



Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências



Mestrado e Doutorado



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA
DAS CIÊNCIAS

ANA CAROLINE MAIA BARBOZA

CONTEXTUALIZAÇÃO EPISTEMOLÓGICA DAS CONCEPÇÕES DE
CIÊNCIAS ENTRE OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA
COM TRADIÇÃO CRISTÃ

SALVADOR – BAHIA

2017

ANA CAROLINE MAIA BARBOZA

CONTEXTUALIZAÇÃO EPISTEMOLÓGICA DAS CONCEPÇÕES DE
CIÊNCIAS ENTRE OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA
COM TRADIÇÃO CRISTÃ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, para obtenção do título de mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientadora: Geilsa Costa Santos Baptista

Co-Orientador: William W. Cobern

SALVADOR – BAHIA

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO EPISTEMOLÓGICA DAS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS ENTRE OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA COM TRADIÇÃO CRISTÃ

Ana Caroline Maia Barboza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Banca Examinadora

Professora Doutora Claudia Alencar Serra Sepulveda

Professor Doutor Frederik M. dos Santos

Professora Doutora Geilsa Costa Santos Baptista

“Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores”

António Nóvoa (1992)

Mudamos o mundo todos os dias. Mas para mudar o mundo de um jeito significativo leva muito mais tempo do que as pessoas têm.... É devagar... É metódico...

Mr. Robot (2016)

Dedico esta dissertação a todos
que me fizeram sorrir!

AGRADECIMENTOS

Escrever os agradecimentos de um trabalho é sempre uma tarefa difícil, não tanto quanto foi escrever essa dissertação, rsrrs. Passei por muita coisa até chegar a esse resultado final, muitas vezes achei que não fosse conseguir e muita gente me ajudou mesmo sem saber a superar tudo isso e concluir mais essa etapa na minha vida.

Agradeço imensamente a minha família, base de tudo que eu sou ... Cada membro dessa família “forever” tem uma importância enorme na minha vida. Minha madrinha, minha maior incentivadora, a pessoa que está comigo sempre. Minha mãe que sempre me apoiou. Sem vocês duas na minha vida, eu nada seria. Agradeço ainda a meu pai por todo o apoio, aos meus tios e tias e claro a minha rencada de primo, principalmente Nan e Nai que são mais do que primas, são minhas irmãs e aos meus pequeninos.

Um agradecimento particular vai pra Orlando, my dear brother. Uma pessoa que sempre me incentivou, sempre me deu grandes contribuições, seja de séries, filmes, músicas, como também sugestões que ajudaram na escrita dessa dissertação. Ele aguentou os meus nervosos porque eu não conseguia escrever, sempre com um bom humor e um gesto de carinho. Eu sinceramente não consigo imaginar minha vida sem ele do meu lado. É sem dúvida uma pessoa fundamental pra mim.

Igualmente agradeço a Pew, nosso gatinho, que sempre esteve presente e apoiando do jeito dele, é claro.

Bom, a família me ajudou muito com as palavras de incentivo e com todo carinho, mas quem foi a pessoa que fez com que tudo isso se tornasse verdade??

Não poderia deixar de agradecer a Geilsa, que não foi só minha orientadora. Sou muito grata pela grande oportunidade dada, agradeço por todas as contribuições. Com você, eu tive a oportunidade de ampliar meus conhecimentos, mas também vivemos bons momentos de descontração e não pense que você está livre de mim não. Te agradeço também por toda paciência.

Agradeço ao meu co-orientador Willian Cobern, que pra mim é um exemplo de pesquisador na área de ensino de Ciências. Tem sido uma grande honra pra

mim trabalhar com você. Não tenho palavras para agradecer e até hoje não acredito que tenho uma pessoa tão importante ao meu lado, me dando grandes contribuições acadêmicas. Agradeço por cada ajuda que foi dada, por cada email respondido e que mesmo de longe teve uma participação ímpar na elaboração dessa dissertação.

Agradeço também aos meus professores do mestrado por todos os saberes partilhados e aos colegas que partilharam vários momentos do curso comigo.

Agradeço aos professores Cláudia Sepulveda e Frederik dos Santos, por todas as contribuições.

Agradeço ao meu querido GIEEC, o grupo de investigações em etnobiologia e ensino de ciências, em especial a Jairo e Jose que vivenciaram junto comigo cada etapa desse mestrado.

Eu não conseguiria concluir essa dissertação, sem a participação dos professores do Colégio Adventista de Feira de Santana, por isso agradeço a eles pela oportunidade dada e também à direção e coordenação que me cederam o espaço da escola para a realização das entrevistas.

E nem só de escrita, se faz um mestrado. Tive momentos maravilhosos que abriram caminhos para o surgimento de novas ideias. Não tenho palavras para agradecer a Ayane e Tati, as minhas amoras. Duas pessoas que me deram um apoio inexplicável, me deram dicas de autores, me ajudaram em vários momentos. Mas não só contribuíram academicamente falando, estiveram ao meu lado em grandes momentos de diversão, arrancaram de mim inúmeros sorrisos. Enfim, se tornaram fundamentais na minha vida.

Não posso deixar de agradecer a uma pessoa muito importante, Marcelo Victor, que sem saber também foi fundamental para o processo de escrita dessa dissertação. Apesar das pirraças (que não foram poucas), te agradeço por todo o apoio nos meus momentos de desespero, e por vivenciar comigo as angústias e alegrias desse período, sempre me impulsionando para frente. Te agradeço por cada vez que você perguntou: “Tá estudando?”; “Como vai o andamento da defesa?”. Perguntas simples, mas incentivadoras. Aproveito também para agradecer a Jamile que pelo amor de God, como me aguentou durante todo esse

período? Agradeço pelo total apoio nos momentos difíceis, pelas palavras de conforto e por toda torcida.

E nos maiores momentos de nervoso, algumas pessoas mesmo sem saber me ajudaram bastante, me fazendo sair um pouco desse mundo, por isso agradeço a Jason Mraz, John Mayer, Bastille, Amy Winehouse, The Beatles, Elliot, Darlene Jessica Jones, Matt Murdock, Annalise, Jon Snow, Arya Stark, Newt...

Enfim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que esse sonho se concretizasse, agradeço carinhosamente

Carol Maia

RESUMO

Este trabalho analisa as concepções de ciências de professores de ciências que lecionam em uma Escola Adventista. Embora a ciência seja um termo que a primeira vista seja comum, não há uma definição específica para ele. Contudo, podemos pontuar algumas características que torna possível distingui-la dos demais sistemas de conhecimento. Neste trabalho tomamos como base principal o conjunto de características estabelecidos por Cobern e Loving (2001) para demarcar a ciência das demais formas de saberes que versam sobre a natureza. Ressaltamos a importância da inclusão de aspectos da História das Ciências no Ensino de Ciências, uma vez que pode auxiliar no entendimento da natureza do conhecimento científico. Uma vez que optamos por trabalhar com um colégio de religião adventistas, fazemos uma breve explicação desta religião e a sua relação com as ciências. Ao longo de todo trabalho, salientamos a importância do ensino de ciências sensível a diversidade cultural dentro da perspectiva do construtivismo contextual e pluralismo epistemológico.

A presente dissertação teve como objetivos principais identificar quais as concepções de ciência dos professores de ciências de escolas com tradição cristã, particularmente do Colégio Adventista e contextualiza-las epistemologicamente. Para isso, participaram três professores que lecionam ciências, física e química no Colégio Adventista de Feira de Santana. Foi utilizado para a coleta de dados a entrevista semi-estruturada sobre concepções de ciências adaptada do método de Cobern (2000). Isso permitiu a construção de três mapas conceituais e três narrativas, cada uma de um professor participante. Os resultados foram categorizados na forma de asserção.

A análise dos resultados foi baseada em referenciais teóricos que versam sobre a história das ciências, o ensino de ciências, além de material relacionado a pedagogia adventista. De uma forma geral foi percebido que os professores apresentam uma concepção confusa sobre o que é Ciência. Dessa forma, tornou-se complicado uma contextualização a respeito das suas naturezas, sendo de fundamental importância a continuidade de estudos neste sentido.

ABSTRACT

This work analyzes the science conceptions of science teachers who teach in an Adventist school. Although science is a term that at first sight is common, there is no specific definition for it. However, we can point out some characteristics that make it possible to distinguish it from other systems of knowledge. In this work we take as base the set of characteristics established by Cobern and Loving (2001) to demarcate the science from other forms of knowledge that deal with nature. We emphasize the importance of including aspects of the History of Science in Science Teaching to help in the understanding of the nature of scientific knowledge. Once we choose to work with an Adventist College, we briefly explain this religion and its relationship to the sciences. Throughout all work, we emphasize the importance of science education sensitive to cultural diversity within the perspective of contextual constructivism and epistemological pluralism.

The main objective of this dissertation was to identify the science conceptions of Science teachers of school in a Christian tradition, particularly of the Adventist College, contextualizing it epistemologically. For this, three teachers from Adventist College in Feira de Santana who taught science, physics and chemistry participated of this work. It was used for the data collection semi-structured interview on conceptions of sciences adapted from the method of Cobern (2000). This allowed the construction of three conceptual maps and three narratives, each one of a teacher. The results were categorized as assertions.

The analysis of the results is based on theoretical references that deal with the history of the sciences, the Science teaching, in addition to material related to Adventist pedagogy. In general, it was perceived that teachers have a confused conception about what Science is, being of fundamental importance the continuity of studies in this sense.

SUMÁRIO

Introdução	15
Capítulo 1 – Natureza da Ciência, Religião e Ensino de Ciências	19
1.1 Natureza da Ciência e suas diversas perspectivas.....	19
1.2 A importância da inclusão de aspectos das Histórias das Ciências no Ensino de Ciências e na formação de professores.....	23
1.3 A religião Adventista e sua relação com as Ciências.....	28
1.4 Um olhar atento à diversidade cultural nas salas de aula: Construtivismo Contextual e Pluralismo Epistemológico.....	32
Capítulo 2 – Percurso Metodológico	35
2.1 Abordagem Metodológica.....	35
2.2 Descrição do Colégio Adventista.....	36
2.3 Coleta de Dados.....	38
2.3.1 Procedimento para Coleta de Dados.....	39
2.4 Análise dos dados.....	42
Capítulo 3 – Resultados e Discussão	44
3.1 Mapas Conceituais.....	44
3.1.1 Mapa Conceitual de Darlene.....	44
3.1.2 Mapa Conceitual de Elliot.....	45
3.1.3 Mapa Conceitual de Ted.....	46
3.2 Asserções.....	48
3.3 Contextualização Epistemológica das Concepções de Ciências dos professores participantes.....	68
Considerações Finais	72
REFERÊNCIAS	74
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	81
Apêndice B – Narrativa de Darlene.....	84
Apêndice C – Narrativa de Elliot.....	91
Apêndice D – Narrativa de Ted.....	98

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Conjunto de imagens apresentadas na etapa prévia.....	40
FIGURA 2: Mapa Conceitual de Darlene.....	45
FIGURA 3: Mapa Conceitual de Elliot.....	46
FIGURA 4 Mapa Conceitual de Ted.....	47

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Conjunto de palavras utilizado na etapa 1 da entrevista sobre concepções de ciências.....	41
QUADRO 2: Conjunto de frases utilizadas na etapa 2 da entrevista sobre concepções de ciências.....	41

INTRODUÇÃO

DE ONDE VENHO E PARA ONDE EU VOU

A ideia para iniciar este trabalho partiu da leitura do artigo de Baptista et .al. (2015), o qual apresenta os resultados de um estudo que envolveu livros didáticos da Casa Publicadora Brasileira, uma editora evangélica, que distribui os livros que são utilizados nas escolas Adventistas do Brasil. Neste artigo, são apresentados resultados que mostram que os livros didáticos dessa editora tratam a “origem da vida” de forma híbrida, isto é, com mistura de argumentos de natureza científica e bíblica.

O estudo de Baptista et. al. (2015) revela como é importante e necessário a realização de pesquisas mais aprofundadas envolvendo ensino de ciências e Religião, dada a hipótese de que isso poderá gerar dados que contribuirão para a formação do professor e o ensino de ciências, não apenas nas escolas evangélicas, mas, também, em escolas não evangélicas que atendem estudantes pertencentes a diversas religiões, incluindo evangélicos (Baptista et al, 2015).

Visto que o artigo de Baptista et. al. afirma que na abordagem dos conteúdos de ciências dos livros didáticos da Casa Publicadora Brasileira estão presentes tanto argumentos científicos quando argumentos religiosos, decidiu-se então fazer um trabalho com os professores de ciências da escola adventista para tentar perceber se o mesmo acontece com as suas concepções de ciências.

A opção por trabalhar com as concepções de ciências dos professores se deu porque entende-se que as concepções dos professores influenciam as suas práticas nas salas de aula e muitas vezes são resultados da formação inicial recebida. Muitos trabalhos têm demonstrado que predomina nos professores a concepção de ciência absolutista e empírico-indutivista (HARRES, 1999).

Normalmente a concepção interiorizada durante essa formação é a do professor como transmissor de conhecimentos absolutos e do estudante como mero receptor e repetidor de conteúdos transmitidos (RODRIGUES et.al, 2010). Nesse sentido, segundo Baptista (2010), a concepção de que o professor é o único detentor de conhecimentos absolutos torna muito difícil o reconhecimento

da diversidade cultural presente nos ambientes escolares em geral e nas salas de aula, em particular.

A diversidade cultural nas salas de aula está representada por no mínimo duas culturas, a cultura do estudante que é resultado das interações no meio sociocultural de cada um e a cultura da ciência representada pelo professor e livros didáticos (COBERN, 1996).

Sobre diversidade cultural, do ponto de vista epistemológico há uma ampla discussão envolvendo principalmente três posições: universalismo, multiculturalismo e pluralismo epistemológico. De maneira geral, os universalistas argumentam que outros sistemas de pensamento, além da ciência ocidental moderna não apresentam um corpo de conhecimento estruturado e isso confere a ciência um status superior. Autores como Matthews (1994) e Siegel (1997), defendem que a ciência tem um caráter universal e não deve ser ensinada em termos multiculturais.

Para Ogawa (1995), que defende o multiculturalismo, a ciência é uma percepção racional da realidade e outros sistemas de pensamentos sobre a natureza deveriam ser considerados ciência, visto que comportam também uma percepção racional da realidade. Os multiculturalistas propõem a ampliação do conceito de ciência de modo a incluir outras formas de conhecer da natureza além da ciência ocidental moderna.

Um terceiro ponto de vista é o pluralismo epistemológico (COBERN; LOVING, 2001) que assim como os multiculturalistas, concorda que o conhecimento ecológico tradicional (TEK) seja incluído ensino de ciência, desde que ocorra demarcação do discurso da ciência ocidental moderna com relação aos demais sistemas de conhecimentos.

Em consonância com o pluralismo epistemológico, está o construtivismo contextual que sugere que no ensino de ciências deve haver uma relação entre a cultura da ciência e a cultura dos estudantes, que deverá ser investigada e compreendida (COBERN, 1993).

O presente trabalho assume como principais referências, o pluralismo epistemológico e o construtivismo contextual. Para a efetiva conclusão do mesmo, questiona-se:

1. Quais são as concepções de ciências que os professores de ciências do colégio adventista possuem?
2. Como essas concepções estão contextualizadas epistemologicamente?

Seguindo a abordagem contextual do Ensino de Ciências de que a educação científica não deve restringir-se ao conhecimento factual da ciência, mas deve também ter em vista a introdução dos jovens às dimensões históricas, filosóficas e socioculturais das ciências (Matthews, 1994), torna-se claro a real necessidade de fazer investigações mais aprofundadas envolvendo o modo como os professores interpretam o conhecimento científico. Diante desta premissa, apresentamos os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

- Identificar quais as concepções de ciência dos professores de ciências de escolas com tradição cristã, particularmente do Colégio Adventista, e contextualiza-la epistemologicamente.

Objetivos Específicos

- Identificar quais são as concepções de Ciência apresentadas pelos professores de ciências que atuam no colégio Adventista de Feira de Santana;
- Estabelecer relações (sejam de semelhanças e/ou de diferenças) entre essas concepções e o pensamento científico ocidental moderno.

Estrutura da Dissertação

O presente trabalho está dividido em três capítulos. O primeiro deles é o capítulo sobre a revisão da literatura. Nele apresentamos aspectos sobre Natureza da Ciência, a importância da História das Ciências para o ensino de ciências; seguida de uma breve caracterização da religião adventista e seguida uma explicação do pluralismo epistemológico e do construtivismo contextual.

No capítulo 2, apresentamos a metodologia utilizada neste estudo. Iniciamos esclarecendo qual o tipo de pesquisa, seguida da caracterização dos sujeitos participantes da pesquisa e por fim descrevemos as etapas da investigação, buscando amparo nos referenciais teóricos e metodológicos na área de ensino de ciências.

No terceiro capítulo, apresentamos os resultados na forma de mapa conceitual e de asserções. Ainda neste capítulo foi feita a discussão e a contextualização epistemológica das concepções de ciências dos professores participantes do nosso estudo.

CAPÍTULO 1

NATUREZA DA CIÊNCIA, RELIGIÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS

Este capítulo irá discutir na primeira seção, aspectos relacionados à Natureza da Ciência, trazendo diferentes perspectivas a cerca deste tema e a concepção de ciência tomada como base para o trabalho. Será abordado também a importância de aspectos da história das ciência ocidental moderna tanto para formação dos professores como para o ensino de ciências. Além disso, serão feitas algumas considerações sobre a religião adventista e sua relação com as ciências. Por fim, será exposta um pouco sobre o construtivismo contextual e do pluralismo epistemológico.

1.1 A Natureza da Ciência e suas diversas perspectivas

A ciência tal como se apresenta hoje não possui uma concepção única, embora vários autores tentem defini-la. A seguir, apresentamos alguns aspectos da Natureza da Ciência (NdC), seguido da concepção de ciência utilizada como base para as discussões do presente trabalho.

A NdC pode ser entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico, podendo abarcar desde questões internas, como método científico e relação entre experimento e teoria; até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na produção e demarcação de ideias científicas (MOURA, 2014). Completando o que foi dito, a NdC envolve um arcabouço de saberes sobre as bases epistemológicas, filosóficas, históricas e culturais da Ciência (LEDERMAN, 2007).

Um olhar atento para o que dizem os filósofos e historiadores das ciências permitirá a percepção de diversas concepções acerca da NdC. No presente trabalho, apresentamos duas visões distintas sobre o que é a NdC e que são bastante debatidas: a ideia de aspectos consensuais a respeito da NdC e a ideia de semelhança familiar.

Autores como McComas et al. (1998); Pumfrey (1991) e Gil-Pérez et al. (2001) apresentam em suas trabalhos uma lista de aspectos consensuais

relacionados a NdC. Estes aspectos compõem uma lista de princípios claros e objetivos do que está envolvido na construção do conhecimento científico e foram reunidos de forma abrangente nos quatro tópicos a seguir (MOURA, 2014, p. 34-35):

- **A Ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais:** A ciência não é um conhecimento estático, está em constante transformação, mas sempre com o objetivo de compor modelos explicativos para os fenômenos do mundo natural. Nega-se, portanto, a visão de que a ciência é um conjunto de verdades absolutas a serem aceitas sem questionamentos.
- **Não existe um método científico universal.** Sobre este aspecto da NdC, há um consenso. Ao contrário das visões de senso comum sobre o método científico, os pesquisadores na área concordam que não existe um conjunto de regras universais a serem seguidas para fazer ciência. As metodologias podem ser variadas e os resultados também, abrindo margem para os desacordos, ou seja, um mesmo fenômeno pode ser estudado e compreendido de modos distintos, todos podendo ser coerentes dentro dos limites de validade dos métodos e concepções empregados para estudá-lo.
- **A teoria não é apenas consequência da observação/experimento e vice-versa.** No senso comum, tem-se a concepção de que uma teoria científica sempre é consequência de um experimento, que se realizado em um determinado número de vezes e de circunstâncias, prova a teoria. Muito relacionada à concepção do método científico universal, a ideia de uma relação linear entre teoria e experimento corrobora uma noção superficial do processo de construção do conhecimento científico, como se fosse resultado da realização de etapas pré-definidas.
- **A ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político etc., no qual ela é construída.** Este aspecto evidencia a não neutralidade da ciência e do pensamento científico, ou seja, nenhuma ideia científica, estão envolta numa “bolha” sem contato nenhum com o mundo exterior; pelo contrário, suas concepções, as questões da época, o local em que vivem e as influências que sofrem podem desempenhar um papel

importante na aceitação, rejeição e desenvolvimento das ideias da ciência.

Na literatura, há autores que criticam a ideia de aspectos consensuais sobre a NdC, dentre eles pode-se citar principalmente Irzic e Nola (2011), os quais afirmam que a ciência é tão rica e dinâmica que dificilmente poderíamos descrevê-la por meio de um conjunto estático de regras ou aspectos. Dessa forma, reunir aspectos consensuais à ciência seria insuficiente para descreve-la. Por esta razão, estes autores defendem a ideia de semelhança familiar.

Irzik e Nola (2011) afirmam que as áreas da Ciência partilham de semelhanças em seus objetivos ou em seus produtos, como se fossem traços característicos de uma mesma família. Assim, apresentam quatro categorias de semelhança familiar para a NdC:

- **Atividades:** Observar e experimentar são tipicamente atividades da ciência. Porém, a prática de observar, embora comum em quase todas as áreas da ciência, pode ser diferente para cada uma delas. Por exemplo, o caso das observações na astronomia e na arqueologia. Em ambas, o ato de observar constitui parte importante do fazer científico, contudo em cada uma das áreas este se fundamenta em diversas práticas, experiências e habilidades. Enquanto o astrônomo deve ser hábil em posicionar corretamente o telescópio, o arqueólogo deve ser capaz de diferenciar fósseis de rochas. Os autores também comentam sobre as diferenças e semelhanças no que diz respeito às práticas materiais – tais como a calibração de um instrumento científico – e às matemáticas. Para eles, independente das diferenças entre as áreas, todas elas pertencem à ciência por apresentarem semelhanças em relação às atividades que elas desempenham, sejam elas observacionais, materiais ou matemáticas.
- **Objetivos e valores:** podemos encontrar na literatura uma grande variedade de conceitos abordando as finalidades da ciência, tais como aqueles defendidos por Kuhn e Popper. Irzic e Nola (2011) afirmam que dentro de uma concepção de semelhança familiar não precisamos nos ater a algum destes conceitos – o que a visão consensual geralmente faz

–, apenas entender que cada ciência individual pode ter um propósito diferente de acordo com as várias interpretações filosóficas que podemos ter delas.

- **Metodologias e regras metodológicas.** Não se pode fazer ciência sem adotar métodos e regras metodológicas, ou seja, o conhecimento científico não é construído de forma aleatória, todavia emprega certos parâmetros, alguns comuns a todas as áreas da ciência. Porém, não há uma metodologia única a ser seguida, como acreditam os adeptos da visão consensual quando abordam a recusa de um método científico universal. No entanto, a ciência estaria repleta de regras, algumas alvos de controvérsias, outras aceitas e consideradas importantes, tais como: construir hipóteses/teorias/modelos que são altamente testáveis; evitar fazer revisões ad hoc de teorias; rejeitar teorias inconsistentes; aceitar uma teoria apenas se ela puder explicar todos os sucessos de suas predecessoras; entre outras. Os autores esclarecem que nem todas as áreas da ciência utilizam idênticas metodologias e regras metodológicas; há diferenças significativas. Esta característica da ciência como um todo seria contemplada pela visão de semelhança familiar, visto que mesmo que diversas áreas não compartilhem das mesmas regras, ainda possuiriam aspectos metodológicos semelhantes, o que as uniriam de certa maneira.
- **Produtos:** A ciência com suas atividades, busca cumprir seus objetivos a partir de suas metodologias próprias. Isto gera produtos, que podem ser hipóteses, leis, teorias, modelos, dados experimentais etc. Em suas fases finais, os produtos tornam-se conhecimento ou uma crença racional. Nem todas as áreas da ciência têm os mesmos produtos, por exemplo, o caso da Física – em que certamente há leis – e o da Biologia, ao admitir que a proposição de uma lei é algo que possivelmente sofrerá algum tipo de contestação. Entretanto, como todas as áreas da ciência possuem algum grau de igualdade em seus produtos, esta é mais uma categoria a ser considerada na concepção de semelhança familiar.

Mesmo não havendo um consenso em relação a uma definição para o termo ciência, julgamos importante estabelecer alguns parâmetros para guiar o

presente trabalho, especialmente para tecer as discussões sobre os resultados encontrados. Assim tomamos como base o que Cobern e Loving (2001) entendem por Ciência. Estes autores fazem uma sistematização que chamam de “Descrição Padrão de Ciência”, baseada numa visão amplamente aceita pela comunidade científica e em certas áreas críticas de consenso sobre a natureza da ciência identificadas na literatura sobre educação científica. Dessa forma eles atribuem três categorias divididas em subcategorias com características para que algo seja considerado ciência, são elas:

Categoria 1: A ciência é um sistema explicativo naturalista, materialista usado para fenômenos que devem ser objetivo e empiricamente testáveis.

- 1.1. A ciência é sobre os fenômenos naturais.** As explicações científicas não dizem respeito a aspectos espirituais.
- 1.2. As explicações científicas são empiricamente testáveis,** a ciência envolve a coleta de dados (ou seja, evidências) e uma explicação científica deve ser capaz de explicar esses dados.
- 1.3. A ciência é um sistema explicativo,** é mais do que uma descrição ad hoc dos fenômenos naturais. A ciência procura explicar parcimoniosamente como as coisas funcionam, invocando apenas causas naturais, e essas explicações são feitas por meio de um sistema de pensamento teórico.

Categoria 2: A ciência está fundamentada em compromissos metafísicos sobre a maneira como o mundo "realmente é"

- 2.1 A ciência pressupõe a possibilidade de conhecimento sobre a natureza.** Os realistas veem isso como um conhecimento real, uma vez que o pensamento humano possui o potencial para reconhecer e compreender a ordem real e a causalidade inerentes aos fenômenos da natureza.

2.2 A ciência pressupõe que há ordem na natureza. O fato de que a órbita da Terra pode ser representada como uma equação matemática ou que a ação da maré pode ser estimada dentro de limites previsíveis de precisão é evidência da ordem. Os realistas veem essa ordem como uma ordem real (há ordem na natureza). Os idealistas veem isso como uma ordem instrumental (a experiência humana com a natureza é passível de um pensamento ordenado sobre a experiência com a natureza)

2.3 A ciência pressupõe causalidade na natureza. Por exemplo, a chuva está causalmente ligada a fatores como temperatura do ar e umidade. Dado o suficiente vapor de água na atmosfera e a temperatura do ar direito, vai chover.

Categoria 3: O que finalmente se qualifica como ciência é determinado por consenso dentro da comunidade científica. Mesmo que uma ideia agrupe todos esses parâmetros acima citados, não será ciência até que seja julgada pela comunidade de científica. Como observamos acima, o problema é que não existe um relato perfeito da ciência que represente claramente toda a ciência, passada e presente, e elimine tão claramente todos os empreendimentos que os cientistas não consideram ciência.

A adoção dessas características como base do trabalho será de grande importância para contextualizar epistemologicamente as concepções de ciências dos professores participantes.

1.2 A importância da inclusão de aspectos da História das Ciências no Ensino de Ciências e na formação dos professores.

Durante a primeira metade do século XX, a História da Ciência era abordada de uma forma internalista, ou seja, uma História que abordava a evolução das teorias e conceitos sem levar em conta fatores como cultura, política, sociedade. Na década de 1930, uma abordagem externalista fez com que aspectos como religião, cultura, política e ambiente social fossem, com o passar do tempo, definitivamente incorporados à historiografia da ciência

(ALFONSO-GOLDFARB et. al, 2004). A abordagem histórica da ciência tem sido apontada como importante para o ensino de ciências. Contudo, é ingenuidade achar que abordagens embasadas na História irá solucionar todos os problemas do Ensino, mas a sua inclusão apresenta diversas contribuições, as quais serão demonstradas a seguir.

A inclusão de aspectos da História das Ciências no Ensino vem sendo difundida nos últimos anos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) apontam essa linha de pesquisa como sendo importante na compreensão das concepções científicas apresentadas pelos estudantes. Isso já vinha sendo defendido por Matthews (1995). Segundo o presente autor a inclusão de aspectos da história no ensino de Ciências é importante porque:

(1) Motiva e atrai os alunos; (2) Humaniza a matéria; (3) Promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) Há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência - a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) Demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações (6) Se opõem a ideologia cientificista; e (7) A história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente (MATTHEWS, 1995, p.172).

Por meio da abordagem explícita e reflexiva da História da Ciência (RUDGE; HOME, 2009) os estudantes compreendem melhor a NdC. Isso porque a abordagem explícita permite que os estudantes sejam apresentados desde o começo aos aspectos da NdC que vão ser trabalhados e a abordagem reflexiva é complementar a anterior uma vez que possibilita os estudantes a pensar a respeito dos aspectos da NdC para que assim desenvolvam uma compreensão mais ampla do que é Ciência.

A História das Ciências poderá de alguma forma promover a humanização da mesma, pois de acordo com Martins (1998):

Uma educação científica que apresente a ciência como fazer humano, portanto contextualizado histórica e socialmente, que evidencie seu caráter inacabado transitório, bem como as rupturas e transformações pelas quais essa atividade passou através dos séculos não pode, certamente, abdicar da história (MARTINS, 1998.p.66).

Nesse sentido, a História permite compreender as relações que existem entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, possibilitando que os estudantes percebam que o conhecimento científico é desenvolvido dentro de padrões históricos, culturais e, por isso, sofre influências da sociedade ao longo do tempo (MARTINS, 2006). Ainda segundo este autor, a História das Ciências poderá promover a percepção de que o conhecimento científico não é o resultado da aplicação cuidadosa de um único método e nem da aplicação de passos muito bem determinados como se fossem uma “receita” a ser seguida; pelo contrário (MARTINS, 2006). Além disso, a inclusão de aspectos da História das Ciências no ensino irá auxiliar nas escolas de tradição cristã para que seja possível um pluralismo epistemológico. Chang (1999), ressalta o papel complementar tanto da História quanto da Filosofia para o Ensino das Ciências, uma vez que afirma que:

A função complementar da História e da Filosofia da Ciência é recuperar e mesmo recriar questões que foram suprimidas e negligenciadas pela ciência atual [...] Portanto, o resultado desejado da pesquisa em História e Filosofia da Ciência, em relação a este aspecto, é um aumento de nosso conhecimento e compreensão sobre a natureza. Quando a História e a Filosofia da Ciência resgatam antigos sistemas de conhecimento, ou abordam questões fundamentais a respeito da ciência atual, ou exploram sistemas conceituais alternativos, os resultados dessas investigações complementam e enriquecem a ciência dos especialistas atuais. História e Filosofia das Ciências, ampliam e aprofundam o conjunto de nosso conhecimento sobre a Natureza. (CHANG, 1999, p. 415)

Contudo, apesar das contribuições destacadas, estudos mostram que, entre os professores de ciências naturais há um predomínio de uma visão aproblemática e ahistórica da ciência, além de uma visão individualista e socialmente neutra (GIL-PEREZ et. al, 2001; PRAIA et. al, 2007).

Diante disso, acredita-se que aspectos da História das Ciências devem ser inseridos nos cursos de licenciatura das áreas de Ensino de Ciências. Essa inserção, pode ser considerado um meio de levar os professores em formação a compreenderem como ocorre a construção do conhecimento científico e como a aceitação de uma ideia científica não está sujeita unicamente ao seu valor

intrínseco, visto depender das influências de fatores sociais, políticos, filosóficos, religiosos, entre outros (MARTINS, 1998).

Uma formação na qual não leva-se em conta os aspectos históricos que permitiram a construção do conhecimento científico, pode levar o professor a acreditar equivocadamente em relatos históricos apresentados por textos e outros materiais, tais como os livros didáticos, os quais muitas vezes apresentam a dimensão histórica e filosófica de maneira simplista. Esse fato, contribui para a formulação de concepções epistemológicas inadequadas por parte dos estudantes. Assim, a inserção de tópicos de História da Ciência, na formação dos professores, contribui efetivamente na melhoria do ensino no nível da Educação Básica (EL-HANI, 2006), além de permitir ao professor uma melhora da sua própria compreensão da dinâmica da disseminação e da produção de conhecimentos científicos” (DELIZOICOV, 2006).

É importante pontuar que além da carência de uma formação de professor que permita incluir a História das Ciências no Ensino de Ciências, enfrenta-se também dificuldades relacionadas a falta de material para ser trabalhado em sala de aula. Na internet são encontrados publicações sobre esse tema em artigos e revistas, porém grande parte não apresenta uma boa qualidade afim de dar subsídios para o ensino da história das ciências nas salas de aula e isso pode prejudicar ainda mais a concepção sobre a natureza e história da ciência, ao reforçarem a ideia dos “grandes mitos”, das “descobertas” ocorridas ao acaso e tantos outros graves erros históricos, como, por exemplo, a tão veiculada “descoberta” da lei da gravidade por decorrência da simples observação que Newton fez da queda de uma maçã (MARTINS, 2006).

Na tentativa de incluir a História nas suas aulas de Ciências, o professor pode acabar comentando alguns equívocos que podem resultar em uma concepção inadequada da Ciência. Isso pode ser corroborado por Martins (1993), que chama atenção para dois pontos importantes sobre equívocos no uso da História das Ciências, são eles: utilizar apenas grandes nomes de cientistas e tratar a história com ligeireza.

Utilizar apenas nomes de “grandes cientistas”, pode levar o aluno a crer que a contribuição deles foi única e fundamental, desconsiderando a presença

de uma comunidade científica. Por exemplo, quando dizemos que Newton descobriu a lei da gravitação universal em 1655, fica subentendida a ideia de que a ciência é linear (MARTINS, 1993). Por isso, apesar da grande importância que a inclusão de aspectos da História pode ter para o Ensino de Ciências, esta deve ser abordada de forma cuidadosa, deixando claro a importância do professor apresentar uma formação que permita a inclusão desses aspectos sem criar concepções errôneas nos alunos.

1.3 A religião adventista e sua relação com as Ciências.

O Movimento Adventista iniciou-se nos Estados Unidos, na década de 1830. O nome “adventista” deriva da crença na segunda vinda (advento) de Cristo. William Miller, um pregador batista acreditava que Cristo retornaria a terra na década de 1840. Uma vez que o retorno não aconteceu, o grupo se dispersou e uma ramificação do movimento adventista deu continuidade aos estudos bíblicos, dando origem à Igreja Adventista do Sétimo Dia, a qual foi oficialmente organizada em 1863 (GAARDER, 2000).

Por volta da década de 1880, chegou ao Brasil um grupo de imigrantes alemães e o início do adventista no Brasil remete a essa época, uma vez que um imigrante alemão recebeu dez exemplares de uma revista intitulada “*Voz da verdade*”, a qual dentre outros assuntos, trazia a questão da guarda dos sábados (GREENLEAF, 2011).

O sábado para os adventistas não é apenas um dia para descanso, mas, também, de comunhão com Deus, como fica claro a partir da citação a seguir:

Entendemos que o sábado não fora inicialmente dado apenas para proporcionar descanso da exaustão física, mas sim para o mais elevado bem do homem – bem espiritual, intelectual e físico. Destinava-se originalmente à comunhão com Deus, visto que é a presença de Deus que proporciona o repouso e santifica. Depois, porém, da queda do homem, proporcionou também o necessário repouso físico (IASD, 2009, p.138)

Os adventistas guardam os sábados como uma forma de ser leal a Deus, e são instruídos a evitar trabalhos, concursos, além de outras atividades como

as de lazer e entretenimento que não estejam voltadas para o envolvimento com Deus (SOUZA, 2013).

Os adventistas são também conhecidos pela sua rede de ensino e a primeira escola foi oficialmente fundada em 1872. Essa rede de ensino é considerada a maior rede educacional evangélica e a segunda maior rede confessional do mundo. A educação adventista tem como base o pensamento filosófico e pedagógico chamado pelos pedagogos adventistas de “bíblico-oriental” (ou hebraico-oriental), e se contrapõe ao que eles chamam de “modelo greco-ocidental, que permeia grande parte da filosofia e a prática pedagógica atual”. (CUBIASD, 2004).

A bíblia, assim como os escritos de Ellen White fundamentam a educação adventista. Ellen White foi uma profetiza, a qual os adventistas acreditavam que se comunicava com Deus. Na área de educação, White apresenta vários trabalhos que servem como fundamentação teórica para a educação adventista, dentre os quais pode-se citar: *Conselhos a Professores, Pais e Estudantes; Conselhos Sobre Educação; Educação; Fundamentos da Educação Cristã* (RODRIGUES et.al, 2014).

Apesar do status apresentado pelas obras de Ellen White, Nisto Cremos (1989) ¹, afirma que:

“Os escritos de Ellen White não constituem um substitutivo para a Bíblia. Não podem ser colocados no mesmo nível. As Escrituras Sagradas ocupam posição única, pois são o único padrão pelo qual os seus escritos – ou quaisquer outros – devem ser julgados e ao qual devem estar subordinados” (Nisto Cremos, 1989, p. 305).

Segundo White (2007), todas as coisas são fundamentadas em Deus. Sendo assim, toda verdadeira ciência está em harmonia com suas obras. A ciência desvenda novas maravilhas à nossa vista; faz altos voos, e explora novas profundidades; mas nada traz de suas pesquisas que estejam em conflito com a revelação divina.

¹ Nisto Cremos é um livro adventista cujo objetivo é revelar a percepção adventista sobre Deus e a verdade bíblica. Disponível na internet em dezembro de 2016 em <http://www.verdadeonline.net/textos/nisto-cremos-adventista.pdf>

Assim como os escritos de Hellen White, a bíblia é também utilizada como base na pedagogia adventista. “A Bíblia é nosso compêndio. Pais, professores e alunos precisam conhecer melhor as preciosas verdades contidas tanto no Antigo como no Novo Testamentos” (WHITE,2003, p. 56).

A educação, para os adventistas, abarca três aspectos: físico, intelectual e espiritual. A educação “é o desenvolvimento harmônico das faculdades físicas, intelectuais e espirituais. (WHITE, 1977). Reiterando o que foi dito, Standish e Standish (2007) afirmam que:

“Por séculos o homem tem considerado o desenvolvimento da mente como o foco da educação. Mais recentemente a educação tem-se expandido de modo a incluir a educação física, mas o programa educacional de Deus não está completo enquanto a dimensão espiritual não esteja cuidadosamente desenvolvida. Na realidade, a educação espiritual se torna o centro em torno da qual giram todas as outras” (STANDISH e STANDISH, 2007, p.23).

Dessa forma, percebe-se que o ensino religioso tem lugar garantido na Educação Adventista, e isso ocorre tanto nas aulas de religião como também em todo o cotidiano escolar. Esse fato fica claro quando observamos que um dos princípios metodológicos que norteia as práticas curriculares das unidades escolares adventistas é a integração fé e ensino, como pode ser percebido na citação a seguir:

[...] educador e educandos são levados a refletir sobre todos os aspectos da realidade, numa perspectiva cristocêntrica. A integração fé e ensino não pode ser fruto do acaso; ao contrário, deve ser um processo intencional e sistemático. Todas as atividades educativas deveriam partir de uma perspectiva bíblico-cristã (CUBIASD, 2004, p.70).

Além disso, os adventistas sugerem que as ideias e valores cristãos sejam refletidos em todas as disciplinas oferecidas, isso pode ser constatado no trecho a seguir:

Isso envolve todo o corpo docente, não somente os professores de religião. E pede que os professores sejam sensíveis às necessidades religiosas dos alunos, e compartilhem suas próprias convicções com eles, tanto dentro como fora da sala de aula (RICE, 2010, p.8)

Tendo em vista a integração entre fé e ensino, a relação entre a ciência e a bíblia pode ser resumida na afirmação a seguir:

Deus é o fundamento de todas as coisas. Toda verdadeira ciência está em harmonia com suas obras. Toda verdadeira educação conduz à obediência ao seu governo. A ciência desvenda novas maravilhas à nossa vista; faz altos vôos, e explora novas profundidades; mas nada traz de suas pesquisas que estejam em conflito com a revelação divina. (WHITE, 2007, pág. 115).

Percebe-se na afirmação de Ellen White que a mesma tem uma visão de harmonia entre ciência e religião. Contudo, conclusões tiradas de forma equivocada dos fatos observados na natureza têm dado lugar a supostas divergências entre a ciência e a religião. E assim, nos esforços para restabelecer a harmonia, tem-se adotado interpretações das Escrituras que prejudicam e destroem a força da Palavra de Deus (WHITE, 2008).

Sobre as divergências entre ciência e religião, os trabalhos de White apresentam dois posicionamentos: o primeiro posicionamento confere as contradições entre ciência e religião a uma compreensão imperfeita, seja por parte da ciência seja por parte da religião. O segundo posicionamento atribui a causa da discrepância unicamente na ciência. Parece que para White, as escrituras determinam a veracidade dos ensinamentos científicos, ou seja, mesmo no que diz respeito a assuntos da ciência natural a leitura correta do livro da natureza é determinada pela interpretação literal da bíblia (RODRIGUES et.al, 2014).

A contradição e o conflito entre Ciência e Religião tornam-se bem evidentes uma vez que a crença adventista nos escritos de White propõe um posicionamento dos professores sobre como conciliar o ensino de ciências com as declarações religiosas. Tentar harmonizar ciência e religião no contexto da educação adventista tem algumas implicações, pois eles têm que construir uma ciência específica que leve em conta seus valores religiosos particulares, como exemplo disso, temos a questão dos livros didáticos de ciências publicados pela, Casa Publicadora Brasileira (editora dos adventistas do sétimo dia), cujo conteúdo está embasado em uma perspectiva teísta-criacionista (RODRIGUES

et.al, 2014). Para um maior detalhamento da análise dos livros de ciências publicados por essa editora sugerimos a leitura do artigo de Baptista et al (2015).

1.4. Um olhar atento à diversidade cultural nas salas de aula: construtivismo contextual e pluralismo epistemológico

As salas de aula de ciências são espaços multiculturais, podendo nela estar presente, no mínimo, duas culturas: a cultura da ciência, representada pelos livros didáticos e pelo professor e a cultura do estudante, a qual é influenciada pelo seu meio sociocultural (COBERN, 1996). A ciência representa uma parte das culturas humanas e é apenas uma das formas de entender o mundo natural. Dentre outras formas de ver o mundo, pode-se citar a perspectiva religiosa adventista que foi discutida no tópico anterior.

Sobre da diversidade cultural presente nas salas de aula, há diversos autores que debatem sobre isso. De modo geral, pode-se identificar nesses debates três pontos de vista: Universalismo, Multiculturalismo e Pluralismo Epistemológico.

Os universalistas, dentre os quais de acordo com El-Hani e Mortimer (2007) pode-se citar Matthews, Williams e Siegel, entendem a ciência como universal, e não pode ser ensinada de modo a considerar outras culturas, sendo assim, o respeito pela diversidade cultural não pode ter como consequência a inclusão de outras formas de conhecimento no ensino de ciências.

Os universalistas consideram que a ciência ocidental moderna apresenta as melhores concepções acerca do mundo natural. Apesar disto, os universalistas reconhecem a influência do contexto sociocultural sobre a ciência, deixando claro que os aspectos culturais não determinam as afirmações de verdade da ciência (EL-HANI; MORTIMER, 2007).

Um outro ponto de vista é o multicultural, o qual apresenta diversas vertentes. El-Hani e Mortimer (2007) citam o multiculturalismo apoiado por Hodson, Ogawa e Snively, o qual é uma posição contrária ao universalismo. Esses autores argumentam que o ensino de ciências deve levar em consideração as crenças dos estudantes, além das concepções científicas. Nessa perspectiva, para Ogawa (1995), outras formas de pensamento sobre a natureza, além da ciência ocidental moderna, devem ser consideradas como

ciência. Os autores que defendem o multiculturalismo, acreditam que os argumentos dos universalistas são base para a desvalorização e exclusão da diversidade cultural presente nas escolas.

Em uma posição mais intermediária encontra-se o Pluralismo Epistemológico, defendido principalmente por Cobern e Loving (2001). Essa forma de pensar, pretende fazer com que o ensino de ciências seja mais sensível culturalmente. Estes autores recusam a posição dos universalistas que não atribuem valor as outras formas de pensar além da científica e também rejeitam a posição de muitos multiculturalistas que defendem que toda forma de conhecimento deve ser validada de forma igual.

Já foi exposto anteriormente que não existe uma definição única para o termo “ciência”. Do ponto de vista de Cobern e Loving (2001), a ciência constitui um modo específico de produção de conhecimentos, com valores e contextos de aplicações que diferem dos outros domínios de conhecimento e sendo assim, as características particulares à ciência não lhe conferem, de maneira alguma, qualquer privilégio em relação às outras formas de produção de conhecimentos.

Na nossa vida cotidiana, é bem provável que em algumas situações a ciência tenha as melhores respostas, enquanto em outras não, uma vez que em algumas situações da vida humana, outros domínios do conhecimento tenham as melhores respostas (COBERN; LOVING, 2001). Um exemplo disso é citado por Poole (1996) no que diz respeito a relação entre ciência e a religião. Para este autor, a ciência é sobre a natureza e a religião envolve questões para além do natural, como, por exemplo, sobre a existência de Deus. Assim, não seria viável encontrar as respostas para a existência ou não de Deus por meio da ciência. Para esse ponto, a religião teria a melhor resposta, contudo esta situação pode estar aberta ao diálogo.

O Pluralismo Epistemológico argumenta que uma clara demarcação do discurso científico com relação aos demais sistemas de saberes deve ser feita nas salas de aula de ciências, porque isto permitirá aos estudantes a compreensão do conjunto de características específicas da ciência, como uma forma particular entre as inúmeras formas de explicar os fenômenos naturais. Assim, não ocorrerá hierarquização e, nem tampouco, relativização de conhecimentos e práticas, mas, sim, respeito à natureza dos diferentes sistemas de saberes, bem como da sua importância e aplicabilidade.

Reconhecendo a diversidade cultural das salas de aula e comprometido com o pluralismo epistemológico, o construtivismo contextual (COBERN, 1996) afirma que é necessário que os professores investiguem quais são os conhecimentos trazidos pelos estudantes para as salas de aula e como esses conhecimentos são apoiados pelas culturas nas quais estão imersos. Segundo Cobern (1996), se os professores investigarem quais os conhecimentos culturais que os estudantes trazem para as salas de aula, eles poderão compreender esses conhecimentos e, talvez assim, a estrutura da educação científica possa ser mudada de maneira a aproximar mais os alunos das Ciências.

De acordo com o Construtivismo Contextual, a alternativa mais plausível para o professor, seria levar o aluno reconhecer e explicitar domínios particulares do discurso em que as concepções científicas e as ideias dos alunos têm, cada qual no seu contexto, alcance e validade. E não forçá-los a romperem com suas visões de mundo (COBERN, 1996).

É importante que os professores tenham em mente quais são os objetivos de ensinar ciências (COBERN, 1996). O ensino de ciências deve estar aberto às ideias dos estudantes (incluindo as não científicas), porém, sem perder de vista o objetivo de que os estudantes compreendam teorias, modelos e conceitos científicos (EL-HANI; MORTIMER, 2007).

CAPÍTULO 2

PERCURSO METODOLÓGICO

2.1 Abordagem metodológica

A metodologia utilizada na presente pesquisa, tem caráter qualitativo, a qual consiste em material empírico básico, coletadas em um processo de investigação, que é verbalmente descritos ou narrados (DEVETAK et al, 2010) Segundo Devetak et. al. (2010), além dos dados adquiridos por meio de entrevistas e observação, geralmente também diferentes fontes documentais são utilizados, tais como documentos pessoais e/ou diferentes documentos produzidos no processo de coleta de dados, como transcrições de gravações, vídeos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, optou-se pela utilização de entrevistas que, segundo Bogdan e Biklen (1994) podem ser usadas na pesquisa qualitativa como técnica principal para coletar dados, ou em conjunto com outras técnicas. Consistem em uma conversa intencional dirigida por uma das pessoas envolvidas com o intuito de obter informações sobre a outra (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Uma série de questões estiveram envolvidas no processo de realização deste trabalho, por isso foram tomadas como base as normas propostas na resolução CNS 466/2012, do Ministério da Saúde (Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Dessa forma, para efetiva realização deste trabalho, foi obtido um termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) dos sujeitos que estarão envolvidos no estudo. Nesses termos constará os seguintes tópicos: - orientação aos sujeitos sobre a pesquisa, incluindo a liberdade de se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa; - de sigilo, que assegure a privacidade da identidade dos sujeitos; - de que os danos previsíveis sejam evitados; - de que a pesquisa tenha relevância social, bem como de ausência de ônus para os sujeitos participantes; - de respeito aos valores culturais e sentimentos expressados pelos sujeitos, entre outros aspectos.

2.2 Descrição do Colégio Adventista e dos professores participantes

Para alcançar os objetivos propostos, decidiu-se trabalhar com o Colégio Adventista localizado em Feira de Santana, cidade situada na região semiárida da Bahia, a 110 km da cidade de Salvador. Qualquer outro colégio com tradição cristã poderia ter sido escolhido, contudo optou-se por um colégio adventista porque já foi realizado um estudo envolvendo este colégio, como já foi citado na introdução deste trabalho. Outra justificativa para a escolha do Colégio Adventista foi pelo fato de o mesmo estar localizado na cidade de Feira de Santana, o que facilitaria o acesso por parte da pesquisadora, que reside nessa mesma cidade.

A rede Adventista de Ensino é a segunda maior do mundo e atualmente, conta com 7.800 instituições de ensino – entre escolas faculdades e universidades – e um total de mais de 93.000 professores e 1.814.000 estudantes (IASD, 2015). Segundo a Confederação das Uniões Brasileiras da Igreja Adventista do Sétimo Dia (CUBIASD, 2004):

“A bíblia é a maior fonte de conhecimento e, portanto, a base de autoridade epistemológica. Todas as outras fontes de saber devem estar relacionadas as escrituras sagradas, que proveem a integração necessária do currículo numa perspectiva cristã. A bíblia deve ser o grande educador, em cada sala de aula...” (CUBIASD, 2004, p.40)

Para a pedagogia Adventista, além da bíblia, outra fonte de conhecimento é a natureza, onde o ser humano entra em contato através da vida cotidiana e dos estudos científicos (CUBIASD, 2004). Contudo esse status dado a educação científica é restringido pela ressalva:

“É preciso lembrar que existem problemas na interpretação do mundo natural, [...]. Por isso, as descobertas científicas resultado do livro da natureza devem ser interpretadas a luz das revelações bíblicas” (CUBIASD, 2004, p. 40-41)

Pode-se perceber que a Educação Adventista entende a importância do conhecimento científico para a construção das concepções do indivíduo, porém estes devem ser interpretados de acordo com os pressupostos bíblicos. Daí a

importância de entender as concepções de ciências dos professores desta instituição.

Uma vez que a escola foi delimitada, houve uma conversa com o pastor responsável pela instituição, que também é diretor da mesma, com o objetivo de esclarecer a pesquisa e para que também fosse possível chegar até os professores e convidá-los.

Após todo o esclarecimento com o diretor, tivemos acesso ao coordenador da instituição que forneceu os nomes e os horários dos professores de ciências da escola.

Com os horários e os nomes dos professores em mãos, fomos até a escola nos dias que cada um dos professores de ciências estava para uma conversa inicial. Essa conversa teve o objetivo de apresentar o projeto e solicitar a efetiva participação na pesquisa. Vale ressaltar, que essa conversa ocorreu no horário do intervalo para não prejudicar a dinâmica da escola.

Decidiu-se trabalhar com os professores de ciências da instituição, dessa forma foram contatados os professores de ciências naturais do fundamental II, os de química, física e biologia do ensino médio. Depois de entrar em contato com os quatro professores de ciências, três aceitaram participar da pesquisa (uma do gênero feminino e dois do gênero masculino, com idades entre 33 e 35 anos) e assinaram o TCLE efetivando a participação. Para manter a privacidade desses professores, foram criados pseudônimos, são eles: Darlene, Elliot e Ted. A seguir, são apresentadas algumas informações sobre os participantes:

Darlene é formada em biomedicina, possui especialização em docência do Ensino Superior, leciona ciências naturais do 6º ao 8º ano e biologia para o 9º ano do ensino fundamental II;

Elliot ainda não possui graduação, está cursando o oitavo semestre de engenharia civil e está iniciando a especialização na área de educação. No Colégio Adventista leciona física nas três séries do Ensino Médio;

Ted é engenheiro de alimentos, possui especialização em metodologia da educação básica e em engenharia de produção, além de MBA em engenharia de segurança do trabalho. Leciona química no Colégio Adventista nas três séries do Ensino Médio.

2.3 Coleta dos dados

A metodologia que foi utilizada na pesquisa para a coleta dos dados é uma adaptação de Cobern (2000). As adaptações estão relacionadas principalmente às palavras e frases utilizadas, uma vez que na metodologia original, o autor trabalhou com a concepção de natureza dos participantes e neste trabalho analisamos as concepções de Ciências. As adaptações foram validadas no Grupo de Investigações em Etnobiologia e Ensino de Ciências (GIEEC-UEFS), do qual a pesquisadora é integrante, por meio de sua aplicação no mesmo.

A escolha do termo ciência está relacionada com resultados encontrados em estudos que perceberam que entre os professores há um predomínio da concepção de ciência empírico-indutivista (HARRES, 1999). A opção de trabalhar com a concepção dos professores se deu por acreditar 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 muito imprevisível (COBERN, 2000), além disso, a concepção dos professores tem um papel importante nas salas de aula.

Para o desenvolvimento da metodologia, foram realizadas entrevistas individuais com os sujeitos participantes nas quais a entrevistadora-pesquisadora não falou claramente do assunto a ser tratado, este foi trazido à tona ao longo da conversa entre entrevistadora e entrevistados. No caso desta pesquisa, o assunto em questão são as concepções de ciências apresentadas por professores que atuam nas áreas de ciências do Colégio Adventista. Simplesmente perguntar: “O que é ciência? ”, dificilmente permitiria compreender de fato o que o participante entende por ciência, pois esta é uma pergunta muito ampla, sobre um tema polêmico, ainda mais se tratando de professores que lecionam em um colégio religioso.

Durante as entrevistas, os participantes foram incentivados a discorrer livremente sobre o termo “Ciência” a partir da apresentação de ferramentas de provocação de conversação que estimularam o entrevistado a pensar em voz alta” e conversar extensamente sobre a ciência. Outro ponto importante destas ferramentas foi que permitiram muitas direções possíveis para a conversa, uma vez que deu ao entrevistado a chance de escolher a direção mais consistente com seu próprio pensamento.

As ferramentas de provocação consistiram em imagens relacionadas às diversas interpretações sobre o fazer ciência, conjunto de adjetivos que poderiam ser usados para descrever a ciência e um conjunto de sentenças curtas sobre a ciência. Assim como na metodologia original (COBERN, 2000), com o objetivo de diminuir a possibilidade da entrevista ser direcionada por vieses introduzidos pelo entrevistador, procurou-se fornecer um grande número de caminhos possíveis, através dos quais o entrevistado poderia discorrer livremente sobre ciência, seguindo diferentes linhas de argumentação. Para tanto, foi selecionada de palavras separadas nas categorias ontológica, epistemológica, emocional e de estado, com o intuito de assegurar que as ferramentas de provocação tivessem uma natureza multidimensional. Porém, esta categorização influenciou na análise dos dados, sendo a interpretação baseada no significado atribuído pelos próprios entrevistados aos adjetivos e sentenças.

Outro ponto importante em relação às ferramentas de provocação diz respeito a redundância entre as palavras e as frases, isso foi feito para que os entrevistados fossem expostos à mesma provocação mais de uma vez, em diferentes momentos da entrevista. Isso foi proposital e teve o intuito de manter os entrevistados engajados com as ideias que de fato fazem parte de sua concepção de ciência, além de permitir a percepção de possíveis contradições no discurso.

2.3.1 Procedimento para a coleta dos dados

A entrevista consistiu em uma etapa prévia, seguida de mais duas etapas. Cada uma delas consistiu em uma tarefa a ser realizada pelo participante, para que assim, o mesmo elaborasse progressivamente o seu discurso. Durante cada uma das etapas, foi pedido para que o participante justificasse as escolhas feitas. É importante salientar que a pesquisadora fez poucas interferências, para não influenciar no discurso do participante.

Na **etapa prévia**, foram apresentadas dezesseis imagens (Figuras 1) que representavam as mais diversas interpretações sobre o fazer ciência, estas foram retiradas da internet. Para cada uma dessas imagens foi pedido para que o participante associasse à ciência ou não. As imagens foram mostradas uma

de cada vez e o objetivo de mostra-las logo em um momento inicial foi para deixar claro para o participante o tema da entrevista.



Figura 1: Conjunto de imagens apresentados na etapa prévia

A **primeira etapa** consistiu no conjunto de trinta e dois adjetivos listados no Quadro 1. Cada dos adjetivos foram impressos em um cartão, totalizando trinta e dois cartões que foram dispostos de forma aleatória em uma mesa. Em seguida, o entrevistador/pesquisador pediu ao participante (professor) para classificar as palavras em uma das categorias a seguir: “ciência é _____” ou “ciência não é _____”. Foi dada a possibilidade do participante classificar a palavra em uma categoria intermediária. Esse processo se repetiu até a última palavra e não foi delimitado tempo, o professor pôde discorrer livremente sobre cada palavra.

Descrição Epistemológica (adjetivos referentes ao conhecimento sobre a ciência)	Confusa; Misteriosa; Inexplicável; Previsível; Imprevisível; Compreensível; Conhecimento; Metódica.
Descrição Ontológica (adjetivos sobre a ciência em si)	Materialista; Complexa; Mutável; Imutável; Sagrada; Perigosa; Caótica; Diversa; Poderosa; Espiritual; Variável; Invariável; Cultura; Inviolável; “Diversidade de saberes”
Descrição Emocional (adjetivos referentes ao sentimento em relação à ciência)	Emocionante; Instigante; Assustadora
Descrição de Estado (adjetivos referentes ao estado da ciência)	Cotidiano; Sentenciadora; Verídica; “Cheia de Recursos”; “Detentora verdade”; “Baseada na exploração”

Quadro 1: Conjunto de palavras utilizado na etapa 1 da entrevista sobre concepções de ciências.

A **segunda etapa** consistiu no conjunto das dez frases listadas no quadro 2. Cada uma dessas frases também foi impressa em cartões, totalizando doze cartões. Cada um deles foi disposto na mesa de forma aleatória e foi pedido participante (professor) para classificar em um desses dois grupos: “Eu concordo”; “Eu não concordo”. Para esta etapa também foi dada a possibilidade de agrupar a frase em um grupo intermediário e não foi estipulado tempo para isso.

Descrição Epistemológica (frases referentes ao conhecimento sobre a ciência)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ciência é algo a ser estudado para que a gente aprenda mais sobre ela 2. É importante entender como a Ciência funciona 3. A Ciência é misteriosa
Descrição Ontológica (frases sobre a ciência em si)	<ol style="list-style-type: none"> 4. A Ciência é incontestável 5. Existe Ciências nos mais diversos saberes 6. Nós dependemos dos resultados da Ciência
Descrição de Estado (frases referentes ao estado da ciência)	<ol style="list-style-type: none"> 7. A Ciência é baseada na observação 8. A Ciência está em todo lugar 9. A Ciência está em toda parte

	10.A Ciência é tudo que pode ser comprovado
--	---

Quadro 2: Conjunto de frases utilizadas na etapa 2 da entrevista sobre concepções de ciências.

2.4 Análise dos dados

As entrevistas foram ouvidas e seguidamente transcritas no Microsoft Word®. De posse das transcrições, foram feitas as codificações das entrevistas. Após a codificação completa das entrevistas, foi elaborado e um mapa conceitual² para cada participante, o que permitiu uma visão geral da sua concepção de ciência.

O mapa conceitual consiste em um diagrama que indica as relações entre os conceitos. Os conceitos normalmente são apresentados no interior de “caixas” ou alguma forma geométrica, enquanto as relações entre eles são especificadas por linhas às quais são agregadas frases explicativas, que procuram deixar claro as relações proposicionais significativas (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Para construir um mapa conceitual é necessário um ponto de partida, no caso deste trabalho foi o termo “ciência”. A partir daí foram feitas as associações entre o termo e os códigos criados no momento da transcrição das entrevistas.

Utilizando as informações provenientes do mapa conceitual de cada participante, bem como as informações contidas nas entrevistas transcritas de todas as etapas, a pesquisadora escreveu uma narrativa em primeira pessoa para cada participante. Estas narrativas apresentam a descrição de ciência fornecida por cada professor participante e a coloquialidade da fala de cada um foi mantida, uma vez que qualquer mudança de palavra poderia alterar o sentido que o entrevistado deu a frase. A pesquisadora teve a liberdade de incluir apenas palavras de ligação e/ou preposições, bem como pontuação para permitir uma maior coerência do texto.

² Os mapas foram construídos com auxílio do software CmapTools, versão 5.03. Este é um programa no qual é possível inserir boxes e textos, além de adicionar indicadores, como flechas e outros ponteiros. É uma ferramenta útil para organizar informações.

As narrativas foram, então, apresentadas para o entrevistado, para que ele fizesse revisões e autorizassem a sua utilização. A versão final foi então, elaborada, incorporando sugestões dos entrevistados.

Com os mapas e as narrativas em mãos, foi feita uma caracterização geral da concepção de ciência dos participantes e a partir daí, teve início um processo de comparação dos entrevistados com o objetivo de criar asserções interpretativas.

As asserções foram utilizadas para classificar os dados, pois segundo Cobern (2000) elas têm se apresentado como mais informativas se comparadas a utilização de códigos, além de auxiliar na contextualização epistemológica.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão apresentadas a caracterização e análise da concepção de ciência de cada um dos professores participantes e, ao final, a contextualização epistemológica dessas concepções, conforme objetivo deste trabalho.

Inicialmente, optamos por mostrar os mapas conceituais de cada participante para que o leitor possa ter uma visão geral das concepções de ciências dos participantes e em seguida os dados serão apresentados em forma de asserção (categorias geradas a partir das respostas dos professores) e por fim, será mostrado a contextualização epistemológica dessas concepções.

3.1 Mapas Conceituais (Visão Geral)

Os mapas conceituais foram contruídos com base na transcrição das entrevistas. Eles permitem uma visão ampla em relação as concepções de ciência de cada um dos professores, por isso a apresentação deles antecede às asserções. A seguir, eles são apresentados:

3.1.1 Mapa Conceitual de Darlene

A análise do mapa conceitual dessa professora nos permite perceber uma pequena confusão na sua concepção de ciência. A professora acredita que a ciência não é tudo que pode ser comprovado e cita como exemplo o criacionismo, ao mesmo tempo que fala que Ciência é laboratório. Segue dizendo que a ciência está em todo lugar e aponta os índios como fonte de informação para a Ciência. Ela também acredita que há uma ligação entre Ciência e Religião, sendo que a primeira não é detentora da verdade. A seguir apresentamos o mapa conceitual de Darlene:

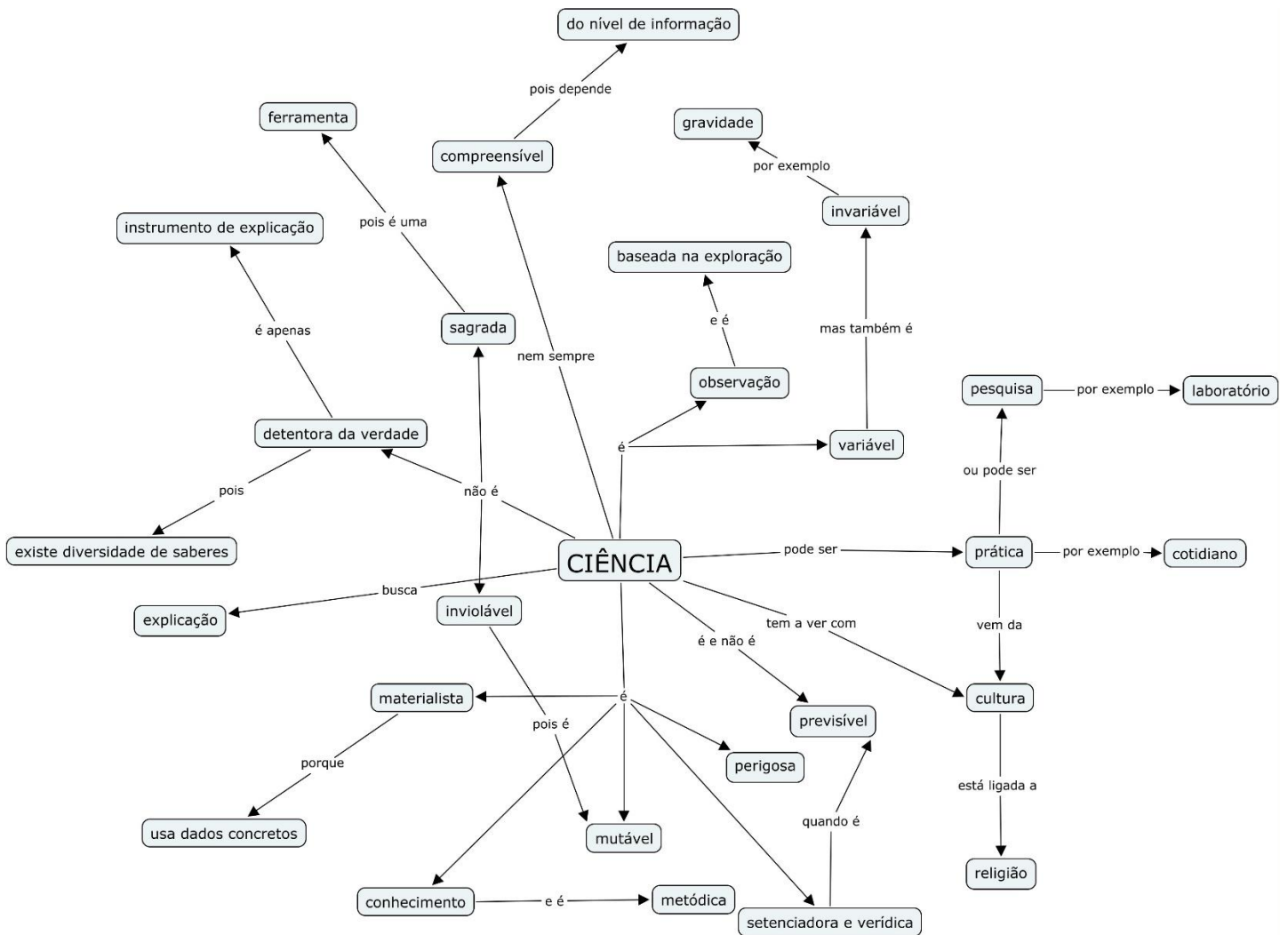


Figura 3: Mapa Conceitual do professor Elliot

3.1.3 Mapa Conceitual de Ted

Ao mesmo tempo que o professor Ted diz que a ciência é laboratório, ele diz que ela está em toda parte. Ele restringe a ciência à análise de dados e afirma que a mesma tem um método, por isso é explicável, mas não é detentora da verdade porque é mutável. Além disso, afirma que ciência e religião se entrelaçam. A seguir apresentamos o mapa conceitual de Ted:

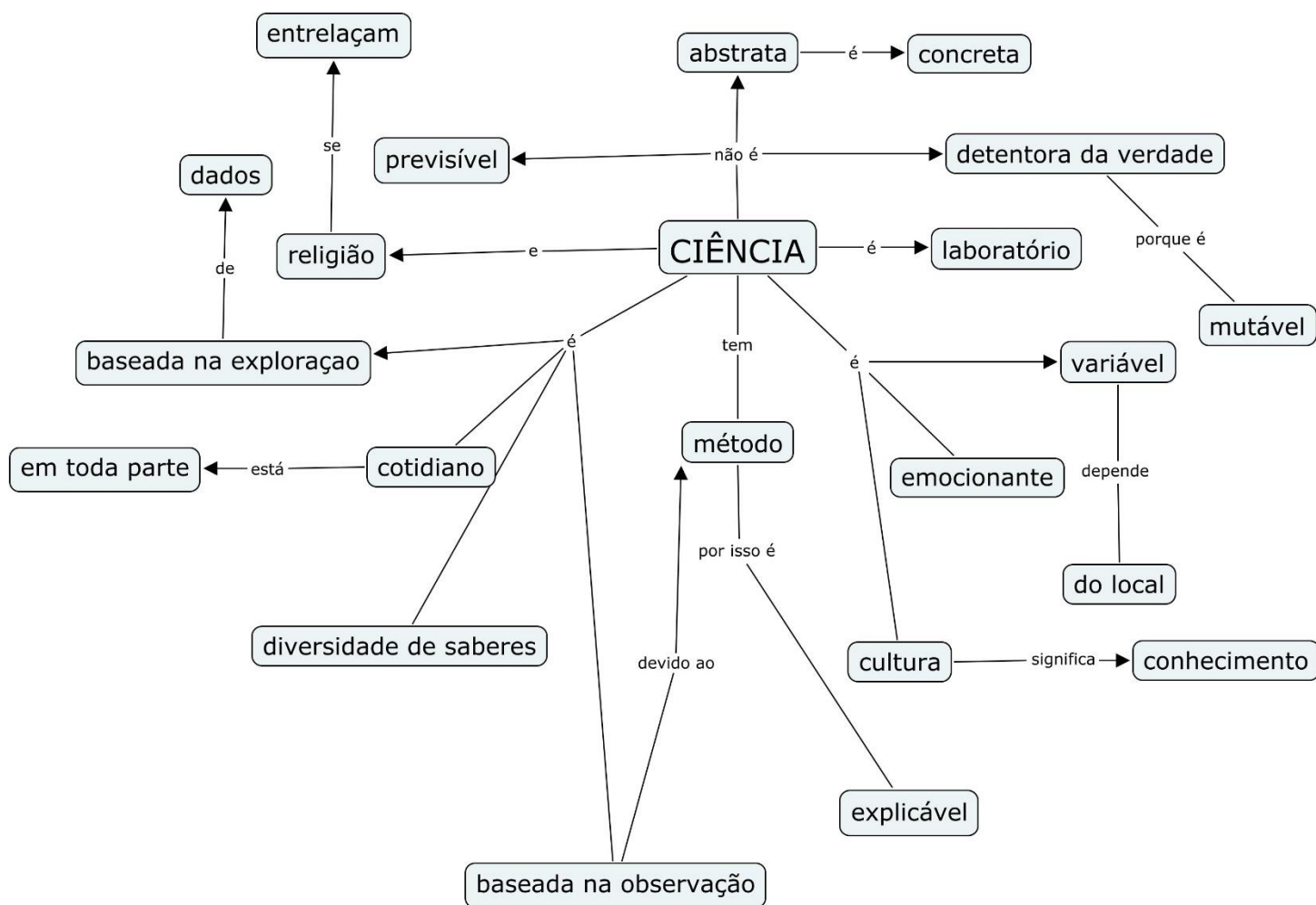


Figura 3: Mapa Conceitual do professor Ted

3.2 Asserções (Uma análise)

As asserções correspondem a categorização das narrativas que foram feitas com base na transcrição das entrevistas e auxiliadas pelos mapas conceituais. São ao todo nove asserções e as mesmas são apresentadas e discutidas a seguir:

ASSERÇÃO 1: O professor Elliot acredita que existem dois tipos de ciência: uma ciência prática e uma ciência pesquisa. De uma forma geral, a ciência prática está relacionada com os saberes tradicionais e a ciência pesquisa, segundo ele, é aquela que se faz nos laboratórios. Já na narrativa da professora Darlene, encontramos uma posição mais relativista, pois segundo ela os índios³ também fazem ciência. Ambos os casos são demonstrados a seguir:

Elliot: *Porque assim, eu acho que um conceito bom pra ciência é que tem a ciência prática e a ciência pesquisa. Laboratório, tentar buscar aprendizado no nível mais de conhecimento de análise de dados, tem tudo a ver com a ciência pesquisa. No caso análise de dados, ver o que é que tá acontecendo, ir mais afundo nos conceitos da ciência.. Criar um projeto, pensar nele, discutir possíveis resultados, depois partir pra prática, verificar, experimentar e analisar os dados pra ver se tem a ver com aquilo que você fez no projeto... é bem ciência pesquisa, é bem laboratório mesmo [...] A ciência prática, é a prática do cotidiano, do conhecimento prático e cultural, porque tem aquela ciência da prática que vem da cultura, que, por exemplo, as pessoas usam gengibre porque faz bem pra não sei o que ... É aquela questão da ciência prática, cultural e os cientistas vão buscar realmente. Às vezes os cientistas partem de uma ciência prática, cultural... Pra ir buscar, tentar entender se realmente o efeito não é apenas mito, ou se tem realmente algum efeito e qual é esse efeito prático. As grandes descobertas... as maiores das descobertas das ciências na área da medicina tem vindo da cultura prática... De pegar essa ciência prática da cultura e pesquisar ela... E leva-la para o laboratório e pra ciência pesquisa.*

Darlene: *Os índios são uma fonte inesgotável de informação para a ciência. Então, também é ciência. Eles na sua esfera de atuação com as ervas lá da mata e o cientista aqui na sua esfera de atuação com o microscópio... Os dois fazem ciência. Só que cada um no seu mundo.*

³ Acreditamos que a professora faz essa afirmação sobre os índios, pois na primeira parte da entrevista foi mostrada uma foto de um índio usando o microscópio. Talvez isso tenha influenciado o discurso da professora

Da sua forma, mas com o mesmo objetivo que é promover a saúde da sua aldeia ou do no caso daqui dos cientistas, da população no geral.

Darlene e Elliot concordam em um ponto, ambos acreditam que o conhecimento tradicional também pode ser considerado ciência. Isso está de acordo com o que defendem alguns multiculturalistas como Ogawa e Hodson, que acreditam que o conceito de ciência pode abarcar diversos sistemas de conhecimento da natureza (FIGUEIREDO, 2013). Por outro lado, Bandeira (2001), afirma que os conhecimentos tradicionais não correspondem a teorias construídas de modo a serem aplicáveis de maneira geral, com graus elevados de abstração, como é o caso dos conhecimentos científicos ocidentais modernos. Os conhecimentos das comunidades tradicionais são guiados por critérios de validade locais, podendo sofrer variações regionais e culturais e estando fortemente vinculadas aos contextos nos quais foram produzidas.

Assim, estamos de acordo com Cobern e Loving (2001) quando eles afirmam que é melhor reservar o termo “ciência” para a forma de saber típico das sociedades modernas ocidentais, tentando demarcá-la de outras formas de conhecimento construído em outras circunstâncias.

Simplesmente chamar o conhecimento indígena de ciência, ou outras formas de conhecimento, implicaria em submetê-lo aos critérios de validação da ciência ocidental moderna, em vez de serem avaliados por seus méritos próprios (COBERN; LOVING, 2001). Sendo assim, a inclusão de outras formas de conhecer em um conceito amplo da ciência pode contribuir para a sua desvalorização, ao invés de sua legitimidade.

Há outras formas de valorizar o conhecimento tradicional, uma delas é a sua inclusão no ensino de ciências desde que fique claro o que é ciência e o que não é ciência, como sugere o Pluralismo Epistemológico. É importante que ocorra essa demarcação e que a anulação de saberes seja evitada, pois o ensino de ciências deve dar prioridade para que os estudantes compreendam os conceitos científicos, em vez de tê-los como válidos ou verdadeiros em suas vidas (COBERN, 2004). Isso porque só assim, os estudantes poderão ter as suas concepções ampliadas com ideias científicas (COBERN; LOVING, 2001).

Ressaltando que um ensino de ciência voltado para a demarcação da ciência permitirá a valorização dos demais saberes nos seus próprios contextos

de origem e de aplicabilidade, além de proporcionar ao aluno momentos para que os seus conhecimentos sejam ampliados com ideias científicas e nunca substituídos. Essa demarcação é possível por meio do diálogo, ou seja, por meio de um processo de comunicação no qual as razões que levam os indivíduos a pensarem como pensam são expostas, consideradas e avaliadas por critérios de validade e legitimidade que são próprios dos seus contextos.

Elliot também expõe a visão de que além da ciência do cotidiano, existe a ciência do laboratório. Essa imagem de ciência via experimentação – associada às ciências naturais – tem uma ontologia mecanicista clara, e suas implicações metodológicas tem apelo aos fatos explicados via racionalidade fenomênica (ABRANTES, 1998).

A visão de Elliot é empírico-indutivista, a qual atribui a essência da atividade científica à experimentação e coincide com a “descoberta” científica, transmitida, por exemplo, pelas histórias em quadrinhos, pelo cinema e, em geral, pelos meios de comunicação, imprensa, revistas, televisão (LAKIN; WELLINGTON, 1994). Isso pode explicar a presença deste tipo de visão. De Meis et.al. (1993) fizeram um estudo e identificaram que a maioria das imagens de cientistas em livros didáticos está associado a homens, brancos e trajando jaleco em laboratório.

Essa visão de que a ciência é feita nos laboratórios, pode levar os professores a acreditar que as suas aulas de ciências somente atingirão êxito se forem realizadas atividades experimentais nesses espaços. De fato, algumas pesquisas mostram as vantagens da utilização de atividades experimentais de laboratório nas aulas de ciência, como por exemplo, um trabalho feito por Laburú (2005), no qual ele analisou as justificativas dadas por professores de física para a utilização de atividades experimentais nas suas aulas e o referido autor, separou essas justificativas em quatro categorias: **motivacional**, o experimento é utilizado para despertar o interesse do aluno; **funcional**, dão prioridade a facilidade de realização do experimento; **instrucional**, atividades para facilitar a explicação de conceitos e modelos teóricos e **epistemológica**, associam as atividades experimentais à construção do conhecimento. E mais, para Bueno e Kovaliczn (2008), a realização de experimentos em Ciências é considerado uma excelente ferramenta para auxiliar o aluno a concretizar o conteúdo e estabelecer relação entre a teoria e a prática.

Porém, é importante ressaltar que apesar das contribuições que as atividades de laboratório possuem, é preciso deixar claro para os estudantes que a ciência não é feita apenas em laboratório, uma vez que tem todo um contexto histórico e cultural (inclusive religioso) por trás das grandes descobertas científicas. E se o professor apresenta essa visão de empírica da ciência, ele pode passar a mesma impressão para o aluno.

Além disso, a visão positivista pode fazer com que muitos professores se sintam os responsáveis pela detenção das verdades definitivas, que deverão transmitir aos estudantes, como algo pronto, acabado e inquestionável (SCHEID, 2006). A visão de que a ciência é feita em laboratórios contribui para isso pois quando os professores tentam realizar experimentos nesses espaços, normalmente são utilizados roteiros que quando não dão certos, são repetidos. Isso passa a ideia de que a ciência não falha. Dessa forma, os professores devem discutir nas suas salas de aula até mesmo os experimentos que não deram certo e as razões que levaram a isso. Levar isso para as salas de aula irá fazer com que os alunos percebam que a Ciência é uma atividade humana.

Outro ponto que vale destacar da fala de Elliot é quando ele diz “[...] *pegar essa ciência prática da cultura e pesquisar ela... E leva-la para o laboratório e pra ciência pesquisa.*” A partir daí, pode-se perceber que para o professor, o conhecimento tradicional necessita de uma validação empírica. Este ponto será mais aprofundado na Asserção 3.

Muitos trabalhos envolvendo professores de ciências, têm revelado que muitas vezes eles possuem concepções inadequadas sobre a natureza do conhecimento científico, predominando visões empírico-indutivistas e absolutistas da ciência (ABELL; SMITH, 1994; HARRES, 1999).

A visão de ciências dos professores, está diretamente relacionada as suas formações, sendo assim, defende-se a inclusão de aspectos da História das Ciências na formação dos professores, seja ela inicial ou continuada, pois a possibilidade de um ensino que exponha a história da ciência, pode apoiar o professor no sentido de realizar um ensino menos dogmático e mais crítico (FERRARI; SHEID, 2006).

ASSERÇÃO 2: Para os três professores, a ciência está em toda parte e sendo assim, está no cotidiano. Isso pode ser identificado nas falas a seguir:

Darlene: *Ela está em toda parte, ela está em todo lugar e contém diversos saberes [...] Tudo tem ciência, do nosso respirar, ao nosso dormir no final do dia, tudo é ciência [...] Nosso cotidiano é pura ciência, o tempo todo[...] Tudo ao seu redor é ciência, ou materializada ou não, tudo é ciência.*

Elliot: *Pra mim, tudo é ciência [...] A ciência está no cotidiano, ela está em tudo. É que nem kung fu, está em tudo. Ela está no cotidiano. No micro-ondas, em apagar a luz, escrever, em falar, na gente respirar.*

Ted: *Ciência pra mim é tudo, tudo está relacionado com o cotidiano. [...] A ciência também é cotidiano porque é como diz: a investigação é diária*

Dizer que tudo deve ser considerado ciência, é relativizar o conceito e isso vai de encontro a concepção de ciência que embasa este trabalho. Uma vez que concordamos com a definição de ciência de Cobern e Loving (2001), concordamos que a ciência é um sistema por meio do qual busca a explicação de fenômenos naturais que podemos ser testados empiricamente, sendo assim nem tudo podem ser considerado ciência, além disso, para que algo seja considerado ciência, é necessário que ocorra uma validação por meio da comunidade científica. Considerar tudo como ciência, poderá acarretar em uma desvalorização de saberes.

ASSERÇÃO 3: Darlene e Elliot possuem a visão de que a ciência é base empírica para comprovar os conhecimentos tradicionais, ou seja, apresentam a visão da ciência como meio de validação dos saberes.

Darlene: *Os índios são bons exemplos de ciência... medicinal. Eles tem um conhecimento da natureza assim... incrível. É interessante que com o decorrer dos anos a ciência acabou conseguindo comprovar que os índios tinham razão em muita coisa, né? [...] Eles tem muito conhecimento dessa questão da natureza... que a ciência atual pode utilizar como profilaxia ou mesmo tratamento de doenças que nós temos*

Elliot: *A análise do extrato de uma planta, quais são as propriedades, quais são os nutrientes, quais são os princípios ativos dela, o que é que isso afeta no ser humano [...] Mas de onde foi que partiu a ideia pra ele pegar essa planta? Foi de alguma cultura? Às vezes a gente vê relatos na ciência que partiu de culturas indígenas ou africanas que usam aquela planta pra alguma coisa e aí os cientistas vão lá e vão começar a pesquisar aquela planta. A ciência pesquisa partindo muitas vezes de uma ciência cultura, de uma ciência prática.*

Essa é uma visão bem comum, muitos acreditam que os conhecimentos tradicionais necessitam de uma validação científica. Nós não concordamos com isso, pois como afirma Bandeira (2001) os conhecimentos tradicionais são produzidos com base na multiplicidade de situações e contextos de vida de tais comunidades e obedecem a uma lógica própria de construção e de validação. Ou seja, não tem porque validar tais conhecimentos, uma vez que eles são resultados das experiências do dia a dia dos indivíduos dentro das suas respectivas comunidades.

A crença de que a ciência ocidental moderna detem a verdade e é base de validação dos demais saberes é uma herança histórica resultado de um processo de ocidentalização que começou com as cruzadas e continuou com os descobrimentos na África e nas Américas (MARIN, 1994). No caso específico do Brasil, os portugueses impuseram seus costumes como forma de legitimização cultural e ainda hoje, a universalidade da cultura ocidental continua a exercer uma influência (MARIN, 1994). Esta é a explicação para a forte influência que a ciência ocidental moderna exerce nas sociedades e assim, segundo Costa Sales (2008), encontramos uma tendência de desqualificar conhecimentos, visões de mundo e modos de vida de outras culturas.

O cientificismo é utilizado para indicar a posição ideológica que tem na ciência ocidental moderna a única forma confiável de explicação sobre a natureza, com exclusão dos demais sistemas de conhecimentos (ALVES, 2005). Este pensamento tem origem junto com o surgimento da ciência ocidental moderna que segundo Cobern e Loving (2001) foi se configurando a partir dos estudos de Galileu, e pode ser definido como um dos modos característicos de conhecer das sociedades humanas, com valores e contextos de aplicações que lhes são próprios e que diferem dos demais domínios de conhecimentos (COBERN; LOVING, 2001).

O cientificismo foi mais fortemente propagando no ensino de ciências durante a década de 1970, na então denominada pedagogia tradicional. Esse modelo de ensino não levava em consideração as visões de mundo dos estudantes, era baseado em fazer o estudante observar, definir problemas e procurar meios para solucioná-los, interpretar dados, formular generalizações (BAPTISTA, 2010)

Ainda na década de 1970 e também na década de 1980, principalmente por causa do construtivismo, educadores e pesquisadores começaram a perceber a importância das visões de mundo dos estudantes. Entretanto, somente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei 9.394/96), foram apresentadas considerações sobre os saberes culturais dos estudantes no ambiente escolar. Essa lei afirma que a educação envolve “os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações culturais” (BRASIL, 1996). Como forma de complementar a lei, foram lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais com o tema transversal Pluralidade Cultural, com o objetivo de permitir que a escola não só reconheça como também valorize as várias formas de percepção e de compreensão dos grupos étnicos, culturais e sociais que se encontram presentes nas salas de aula (BRASIL, 1997).

Sabendo da diversidade cultural presente nas salas de aula, e que cada cultura apresenta um modo característico de interpretação dos fenômenos, entendendo aí a noção de ciência como atividade cultural, defendemos que uma forma de fugir do cientificismo, que ainda é muito presente nesses ambientes, é fazer com que o diálogo entre os saberes esteja presente nas salas aulas de ciências.

A formação do professor voltada para a diversidade cultural, irá permitir a criação de uma aula dialógica no sentido de gerar momentos para a discussão de como e porque os saberes tradicionais muitas vezes são explorados pela comunidade científica sem retorno para as suas comunidades de origem.

ASSERÇÃO 4: Os três professores falam sobre religião e ideias espirituais e sua relação com a ciência. Sendo que apenas um deles argumentou com base em pressupostos bíblicos.

Darlene enxerga uma relação entre ciência e religião:

Se eu for ver a questão religiosa de como tudo foi criado, eu paro e penso que quando Deus criou o mundo, não existia nada químico... era tudo natural e como eu acredito que nada foi por acaso, que foi tudo bem planejado e que foi bem planejado por um ser muito inteligente, então...

se tudo era natural, é porque é algo bom e que pode ser usado a favor da humanidade.

Percebemos na fala da professora um argumento bastante embasado na bíblia, o que pode ser explicado pelo fato da mesma ser a base da educação adventista. De acordo com Cubiasd (2004), Educação Adventista aceita como fundamento alguns aspectos da visão bíblica, dentre os quais o seguintes parecem corroborar com a fala da professora: A existência de um Deus criador; a criação do universo e do mundo perfeitos; a criação do ser humana a imagem de Deus.

A professora acredita que o criacionismo é ciência:

Se você analisar bem, tudo que envolve o criacionismo está relacionado com ciência. Quer ver um exemplo? Ciências matemáticas... Quando, segundo a Bíblia, quando Deus disse, logo depois de criar todos os seres humanos, que ele ia destruir a Terra, ele pediu que Noé construísse uma arca e ele não falou apenas: Vai Noé construir uma arca e pronto. Ele deu a Noé todas as medidas, exatamente do que ele ia ter que usar. Você vai ter que usar tantos côncavos nisso, que era essa a altura, o modelo é esse. Então, foi uma ciência matemática que logo em seguida veio uma ciência da natureza. Porque choveu por vários dias e depois parou de chover. Que a ciência explica normalmente.

Ao afirmar que o criacionismo é Ciência, a professora está confirmando o que já foi dito por ela e pelos outros professores participantes, que a tudo é ciência. Já falamos que não concordamos com essa afirmação e os motivos já foram explicados, pois há uma série de características que fazem a Ciência Ocidental Moderna ser considerada Ciência (ver o tópico 1 do capítulo 1), e o criacionismo não se encaixa nelas.

O fato da professora acreditar que o criacionismo é ciência, provavelmente está relacionado com a filosofia da pedagogia adventista, o qual acredita que o ser humano não deve ser visto tomando como base o evolucionismo, mas sim o criacionismo (CUBIASD, 2004).

A professora acrescenta que a ciência não é tudo que pode ser comprovado, citando o criacionismo como exemplo:

Ela não é tudo que pode ser comprovado, por exemplo, criacionismo... você não pode comprova-lo cientificamente. Mas eu acredito, eu não tenho nenhuma dúvida sobre isso. Então não concordo que é tudo que pode ser comprovado.

Aqui nos deparamos com uma mistura de argumentos. A participante afirma que “*foi bem planejado por um ser muito inteligente*”. E além disto, entente o criacionismo como sendo ciência. Acreditamos que a professora está fazendo referência ao criacionismo bíblico, o qual diz respeito a crença religiosa que afirma que Deus criou o mundo e o seres que nele vivem.

Há uma linha de pensamento denominada Design Inteligente que argumenta que existe uma limitação na teoria darwiniana para a explicar a base molecular da vida. Segundo Behe (1997), nenhum sistema bioquímico complexo poderia ser formado de maneira gradual e como alternativa ao gradualismo darwiniano, este autor propõe que muitos sistemas bioquímicos não foram “desenhados” por leis naturais ou pelo acaso, mas sim foram planejados. Sendo assim, a vida na Terra é produto de uma atividade inteligente (BEHE, 1997).

A Associação Americana para Avanços da Ciência, afirma que o Design Inteligente é uma proposta criacionista que possui o objetivo de se opor a Teoria da Evolução. Para Number (2006), esta teoria chama a atenção pois apresenta uma tentativa de reescrever as regras básicas da Ciência e os seus proponentes afirmam que a base da mesmo não é religiosa, mas sim uma teoria que desafia a visões materialistas da evolução.

Elliot não acredita que a ciência é sagrada:

Ela não é sagrada, porque seria endeusar muito a ciência. Eu acho que a ciência é um mecanismo. Ela está para apoiar um monte de coisas... ela está pra apoiar vários ramos, da educação, de pesquisa, mas ela não é sagrada não... Ela é uma ferramenta. Ela é uma ferramenta de descoberta. As vezes as pessoas endeusam muito a ciência e se perdem no caminho

O professor fala em “endeusamento” da ciência. Fazendo um busca sobre o significado desta palavra, encontramos como sinônimo a palavra *divinizar*. Isto pode indicar uma confusão, pois a ciência não é sobre o mundo espiritual. Talvez o professor queira falar que a ciência não é sagrada, uma vez que esse status acaba supervalorizando-a.

Aqui fica claro a importância do professor ter domínio sobre a natureza do conhecimento científico. Pois só assim, confusões como esta podem ser evitadas. Contudo, o conhecimento sobre NdC é produto da formação do professor, seja ela inicial ou continuada, e como vimos a formação de Elliot não é na área de educação, o que pode ter contribuído para a fragilidade dos seus argumentos com relação a natureza da ciência.

Até o momento a necessidade de formação superior para docentes da escola básica é explicitada no artigo 62 (regulamentado pelo decreto 3.276/1999) e no parágrafo 4º do artigo 87 da Lei 9.394/1996, mas isto pode mudar devido a nova reforma do Ensino Médio. É importante ressaltar que a formação do professor é de fundamental importância para determinar o modo como ele irá conduzir as suas aulas e caso este professor apresente uma formação inicial que apresente lacunas, tais como, carência na abordagem de aspectos da história das ciências, o mesmo deve recorrer a formação continuada.

O professor Elliot também enfatiza o papel da ciência para a educação, quando ele diz que “*Ela (a ciência) está para apoiar um monte de coisas... ela está pra apoiar vários ramos, da educação*”. O ensino de ciências pode contribuir para a formação dos estudantes, no sentido de estimular a criticidade e fazer com que eles possam aplicar o que aprenderam nos seus cotidianos, pois como afirma Krasilchik (2004), é importante que os cidadãos sejam capazes e participem das decisões que afetam sua própria vida, organizando um conjunto de valores mediado na consciência da importância de sua função no aperfeiçoamento individual e das relações sociais.

Mas, para que o estudante leve o que foi aprendido na escola para a sua comunidade, é necessário que aquilo faça sentido para ele, sendo assim, entendemos que o ensino de ciências não pode ser cientificista e nem relativista. O professor precisa ter em mente que muitos estudantes pertencem a realidades socioculturais diferentes da ciência ocidental moderna (COBERN, 1996). Este autor ressalta que ensinar ciências nada mais deverá ser do que ensinar uma segunda cultura aos estudantes. Sendo assim, se o ensino for cientificista, os estudantes terão a ideia que a ciência é detentora do saber e se o ensino for relativista, os estudantes ficarão confusos em relação ao que faz e ao que não faz parte dos meios socioculturais, e dessa forma acabará comprometendo as

identidades culturais de cada um. Por isso, defendemos um ensino do ponto de vista do pluralismo epistemológico, no qual defende a inclusão de outras formas de conhecimento nas salas de aula, desde que haja uma demarcação entre o que é ciência e o que não é.

Na perspectiva do construtivismo contextual, os professores de ciências devem ensinar ciências dentro de contextos que apresentem significados aos conteúdos de ensino, porque isto facilitará a compreensão da ciência por parte dos estudantes (COBERN, 1996). Contudo, quando vamos para a realidade das escolas com tradição cristã, fazer isso que é proposto por Cobern é um pouco complicado, uma vez que os professores precisariam relacionar o evolucionismo com o criacionismo para que o conteúdo de ciências apresente significado para o aluno. Assim, mais uma vez acreditamos que o ensino de ciências deve acontecer em conjunto com a história das ciências. Isso permitirá a percepção das relações de semelhanças e diferenças entre os sistemas de saberes através do diálogo e os estudantes irão perceber o tempo e a natureza do conhecimento científico ensinada bem como os diferentes meios sociais nos quais esses conhecimentos são imperativos.

Através de um ensino de ciências sensível a diversidade cultural, onde há uma clara demarcação entre o que é ciência e o que não é ciência (como propõe o pluralismo epistemológico), os estudantes podem relacionar o que foi aprendido na escola com o meio no qual eles vivem e permitirá a valorização das identidades. Talvez aí esteja o apoio que Elliot faz referência.

Já **Ted** acredita que ciência e religião em algum ponto se entrelaçam:

*Religião explica a ciência em partes, a ciência explica a religião em partes. Então, eu digo que sagrada e espiritual, eu acho que ela tá no meio termo, no meio do abismo. Então eu acho que não dá pra dizer nem que é, nem que não é. Porque eu acho que ainda há muita coisa pra ser desmembrada pra poder encaixar os dois. **Eu acho que essa parte aí de espiritual e sagrada tá mais pra filosofia e sociologia do que pra ciência na área de ciências naturais.** Ciência e religião tem horas que se divergem, e tem horas que se agrupam, então a gente não consegue ter uma verdadeira separação, depende muito do conteúdo. Depende de uma série de coisas.*

Chamando atenção para o que está em destaque, provavelmente Ted relaciona mais a filosofia e a sociologia com o sagrado e o espiritual, pois as ciências humanas possui como o objeto de estudo os seres humanos nas suas relações com os outros seres humanos e com a própria natureza (CAMARGO; ELESBÃO, 2004).

Essa separação entre as ciências, pode estar relacionada com a formação deste professor que também não é na área de educação. A necessidade de uma formação de professor específica é debatida desde muito tempo. A lei 5.692/1971 exige habilitação específica de 2º grau (Nível Médio) para atuar nas primeiras séries do 1º grau (Nível Fundamental); habilitação específica de grau superior, em licenciatura de curta duração, para lecionar da 5ª a 8ª série (6º ao 9º ano) e licenciatura plena para ensinar no 2º grau. A lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) possibilitou várias maneiras de formação docente, inclusive a complementação pedagógica para profissionais de nível superior.

A formação do professor na área específica na qual leciona é de extrema importância, pois durante as suas aulas, eles acabam transmitindo um pouco das suas visões de mundo. Mas é importante que essa formação seja sensível à diversidade cultural para que seja possível um ensino de ciências dentro perspectiva do Pluralismo Epistemológico, ou seja, não apenas transmitir os conhecimentos produzidos pelas comunidades científicas, mas sim apresentar esses conhecimentos e abrir espaços através de diálogos para que as outras formas de conhecer o mundo que estejam presentes nas salas de aula possam ser explicitadas.

Por isso, é necessária uma reflexão sobre a sua prática e concepções, pois refletindo sobre a sua ação, o professor torna-se um investigador, afastando-se da racionalidade técnica e de regras derivadas de teorias externas, de prescrições curriculares, conhecendo mais profundamente as peculiaridades de seu trabalho e elaborando estratégias de ação mais adequadas (PEREZ-GOMEZ, 1992).

ASSERÇÃO 5: Em relação a ideia da ciência ser detentora da verdade, Elliot e Ted não concordam com isto, sendo que o primeiro argumenta fazendo referência a superioridade epistemológica. Já Darlene ficou indecisa sobre esse ponto e para tentar se explicar fez uma comparação entre evolucionismo e criacionismo. Isso é demonstrado a seguir:

Elliot: *O saber não pode ser supremo de ninguém. Eu não posso me achar mais inteligente do que o professor de química, não posso me achar mais inteligente do que o aluno porque os saberes são diversos e os conhecimentos práticos da ciência prática são diversos e eu não tenho toda a prática. Como eu não tenho toda a prática, eu preciso aprender a enxergar ciência nos mais diversos saberes.*

Concordamos com Elliot, a ciência não é superior a nenhuma outra forma de saber. Achar que há superioridade na ciência é assumir uma posição cientificista. Todavia, é importante dizer que a ciência pode fornecer respostas para muitos problemas que os demais modos de conhecer não saberiam e, sendo, assim, o ensino de ciências deve seguir a perspectiva de que existe uma pluralidade de epistemologias, ou seja, deve reconhecer que além da ciência ocidental moderna existem outros modos de conhecer e que a ciência a ser ensinada deve ser demarcada. É preciso ensinar de modo a compreender o que é ciência e o que não é ciência, deixando claro os valores e as fraquezas desse domínio de conhecimento. As ideias do cientificismo precisam ser abandonadas no ensino de ciências, porque levam ao não reconhecimento do valor de outras formas de conhecimento que não a ciência ocidental moderna (COBERN; LOVING, 2001). Isto porque, como já dito anteriormente neste trabalho, as salas de aula são ambientes multiculturais e é importante que nelas sejam reconhecidas as outras formas de ver o mundo através de demarcações para que o estudante compreenda que a ciência representa uma dentre as inúmeras formas de explicar os fenômenos naturais (COBERN; LOVING, 2001). Demarcar saberes evitará hierarquização e a relativização de conhecimentos e práticas, promovendo respeito mútuo a natureza dos diferentes sistemas de saberes bem como das suas importâncias e aplicabilidades (BAPTISTA, 2010).

Chamando atenção para o trecho da fala que Elliot diz que “*Eu preciso enxergar ciência nos mais diversos saberes*”, percebemos uma visão relativista

como já foi mencionado anteriormente. As salas de aula são ambientes multiculturais, mas isso não significa dizer que todas as culturas presentes neles devem ser consideradas ciência.

Ted: *Você não pode dizer que ela é detentora da verdade porque a qualquer momento tudo pode mudar.*

Esse professor aponta para a característica mutável da ciência. A ciência é uma produção humana, que muda ao longo dos tempos, devido a um esforço comum e social de aperfeiçoamento, e não possui garantia de chegar a algo definitivo, pois ela se desenvolve um contexto social, econômico, cultural e material bem determinado (MARTINS, 2006).

Darlene: *Eu vou para um exemplo simples: evolucionismo e criacionismo. É... Existem argumentos no criacionismo que são aceitos, palpáveis e tem outros que são pela fé de quem acredita naquilo. O evolucionismo, da mesma forma, tem coisas que são aceitáveis e outras que não fazem o menor sentido. E todos falam que é ciência... Não dá pra dizer que é a detentora da verdade. Tem coisas que não dá pra gente... Por exemplo, o cientista mesmo, ele quando vai desenvolver algo, ele tem que saber aonde ele quer chegar. Ele tem que ter argumentos pra comprovar que aquilo que está desenvolvendo é bom ou ruim, mas até ele chegar lá, muitos vieses podem acontecer e pode vim daqui a um tempo, algum outro cientista que descubra que aquilo que ele criou há um tempo atrás não é tão bom quanto parecia. Então aquilo que pra ele é verdade completa, pra outro falta alguma coisa. Então, eu não consigo ver que a ciência é detentora da verdade total, ampla, plena... pronto, achei a palavra. Eu acho que são fragmentos, que uma coisa completa a outra.*

Mais uma vez a professora Darlene faz referência ao criacionismo e dessa vez comparando com o evolucionismo. A professora fala na aceitação dos argumentos criacionista por causa da sua fé. Segundo Cobern (2000), para você ter a crença em algo, você necessita ter razões para acreditar que aquilo é verdadeiro ou válido. É possível que Darlene tenha as suas próprias razões para crer no criacionismo. Todavia, como já foi dito, de acordo com as características

utilizadas como base para este trabalho, o criacionismo não se enquadra como sendo Ciência.

A presença de argumentos híbridos na concepção dos professores pode trazer implicações equivocadas para o Ensino de Ciências, uma vez que é necessário um posicionamento do professor no sentido para tornar o ensino de ciências uma oportunidade que permita a compreensão da diversidade de explicações existentes sobre o assunto abordado, incluindo, aí, as explicações científicas que não dizem respeito ao mundo espiritual (COBERN, 2007). Na tentativa de auxiliar as aulas de ciências, este autor sugere regras metodológicas que valem tanto para o ensino de evolução, quando pra qualquer outro tema polêmico, são elas:

(1) Ensinar ciência, e não o cientificismo: O professor deve ensinar ciências sem buscar a sua supervalorização em detrimento de outros saberes;

(2) Ensinar para a compreensão, e não para a crença : Os estudantes são muito mais abertos a aprender quando estão confiantes de que o professor não está tentando “convertê-los”. É preciso dar, aos estudantes, elementos para que pensem e espaço para que resolvam questões importantes para eles. A compreensão significa o domínio sobre uma proposição e a apreensão significa acreditar numa proposição, ou aceitá-la como válida e verdadeira (COBERN, 2004). Em vez de esperar que os estudantes creiam em teorias científicas, o ensino de ciências deve dar prioridade para que eles dominem teorias científicas (COBERN, 2004).

(3) Ensinar as provas. As conclusões são necessárias (das teorias), mas sem uma introdução de alguns elementos das provas que os cientistas apresentam como apoio, o estudante terá uma compreensão insuficiente.

(4) Dar aos estudantes tempo para explorarem as suas próprias ideias: Os professores de ciências precisam reconhecer a existência da diversidade de pensamentos e perguntar aos estudantes se eles gostariam de oportunidades para explorarem questões de seu interesse. Para isto, é preciso criar um ambiente propício às falas, porém, atentando para o tempo (de modo a contemplar todos os estudantes) e para a exposição somente de argumentos que sejam fundados culturalmente.

ASSERÇÃO 6: Os professores concordam que a ciência é formada por diversos saberes. Sendo que apenas Darlene faz referência à visão de mundo, mesmo não utilizando este termo.

Darlene: *Esse é o bonito da ciência, essa diversidade, esse conhecimento misto, né? Mas essa diversidade de saberes que acaba um completando o outro. Esses dias, eu tava dando aula para o sexto ano, nós estamos estudando sobre água e aí a gente acabou falando sobre poluição dos rios. Aí os meninos: pró, a gente viu isso em geografia. Só que eu outra perspectiva [...] Então, é a diversidade de saberes onde todo mundo tá querendo chegar no mesmo lugar. Os saberes trazidos de casa, estão dentro da ciência, mas talvez não tão explícito como deveria, mas a gente consegue ver nas entrelinhas, em uma frase ou outra, um comportamento ou outro. Poderia ser mais expressivo, mas não é.*

A professora Darlene fala da diversidade de saberes no que diz respeito a multidisciplinaridade dos assuntos, ressaltando que um mesmo assunto pode ser visto por diferentes disciplinas escolares, em diferentes perspectivas. O que chama atenção na fala acima, é a referência à visão de mundo dos alunos (ou saberes trazidos de casa, como ela disse), e que está dentro da ciência. Mais uma vez a professora toma uma posição relativista, ao considerar os saberes dos alunos como sendo ciência. Isso corrobora com o que já foi dito por esta professora em outro momento, quando ela falou na asserção 2 que “*Ela (a ciência) está em toda parte, ela está em todo lugar e contém diversos saberes*”.

Outro ponto importante da fala desta professora é quando ela diz que “[...] *Poderia ser mais expressivo, mas não é.*” A falta de expressividade dos saberes dos alunos, pode estar relacionado com o modo como a aula se configura, talvez não haja espaço para o diálogo. Embora esses dados sejam insuficientes para afirmar isto. O ensino de ciências deve partir dos interesses dos estudantes para enriquecer as suas concepções com ideias científicas (COBERN; LOVING, 2001) e, sendo assim, os diversos saberes poderão dialogar com a ciência. Isso permitirá a demarcação e o cientificismo será evitado. Para que isso ocorra é necessário que o professor tenha uma formação sensível a diversidade cultural. Porém é necessário chamar atenção para o fato de que a ciência, enquanto atividade cultural, tem características próprias. Sendo assim, ao ensinar ciências

o professor deve representar a cultura científica, e, ao mesmo tempo, permitir o diálogo intercultural para que outras culturas possam ser representadas pelos estudantes (ROBLES-PIÑEROS et. al. 2016).

ASSERÇÃO 7: O professor Ted é o único que se refere ao método científico. Isso fica evidente na fala a seguir:

O índio na mata coletando coisas não é ciência, mas ele olhando através do microscópio é ciência... ele pode estar olhando algo que ele utiliza no seu cotidiano. O índio coletando na mata, está pegando aleatoriamente, os cientistas coletando na mata tem um método científico. Por que? Eu não sei se o índio frequentou a faculdade, mas os cientistas estão ali fazendo pesquisa de campo, que tem um método científico e o índio não, o que ele aprende é passado de geração a geração, de pai para filho. Como o método científico, você sabe o porque e pra que... o índio não, ele sabe apenas pra que.

Na asserção 2 este mesmo professor afirma que “Ciência pra mim é tudo, tudo está relacionado com o cotidiano. [...] A ciência também é cotidiano porque é como diz: a investigação é diária”. Então, se a ciência para ele é tudo e é a investigação que acontece no cotidiano, ele entra em contradição ao dizer que “*O índio na mata coletando coisas não é ciência, mas ele olhando através do microscópio é ciência*”.

A contradição na concepção de Ted pode estar relacionada a deficiência na sua formação. Neste trabalho, defendemos a importância de uma formação voltada para aspectos da História da Ciência, pois isso permitirá uma melhor compreensão da Natureza da Ciência (NDC), a qual envolve compreender seu funcionamento interno e externo, como ela se constrói e se desenvolve o conhecimento que produz, os métodos utilizados para validar tal conhecimento, os valores implícitos ou explícitos nas atividades da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as suas relações com a sociedade e com o sistema técnico-científico (DÍAZ et al, 2005).

O professor Ted, fala no método científico, o qual pode estar atrelado ao empirismo. A ideia de que a ciência possui um método único nos parece que ela segue uma receita, uma sequência linear de passos que irá levar a uma

conclusão (MOREIRA, 1993). Não existe um “método científico” rígido e único, deve-se ter em mente que “as ideias científicas são afetadas pelo meio social e histórico no qual são construídas” (EL-HANI, 2006, p.7), ou seja, a ciência enquanto atividade humana está sujeita a erros e é dependente do contexto da época.

Para Ted, o índio que coleta na mata não segue um método, pois aquilo faz parte do seu cotidiano. O conhecimento indígena, assim como os outros conhecimentos tradicionais possuem critérios próprios e a validade está dentro dos contextos de origem e aplicabilidade, é tão legítimo e valioso quanto o conhecimento científico (EL-HANI; BANDEIRA, 2008).

ASSERÇÃO 8: Sobre a relação entre ciência e cultura, Darlene e Elliot afirmam que a cultura é ciência, mas a professora chama atenção ao fato de que a crença pode afastar as pessoas da ciência. Ted afirma que ciência é cultura, pois significa conhecimento. E sobre este último termo, os três professores concordam que ciência é conhecimento.

***Darlene:** A cultura é ciência sim! Porque cultura é ciência do conhecimento de você saber a história de um povo. É ciência sim. Ela é poderosa porque assim como ela pode ser usada para o bem, ela também pode ser usada para o mal.*

***Elliot:** Cultura pra mim é ciência... em várias formas. Cultura não é só uma coisa, né? São várias manifestações. Tem cultura em cultivo, as pessoas tem o costume de cultivar. Eles sabem que vai chover não sei quanto, eles sabem que se não chover logo no começo do mês, a produção não vai ser como eles queriam... Eles esperam a chuva no tempo certo. Tem aquela questão cultural, os festivais como a festa da uva.*

***Ted:** Ciência acaba sendo cultura, cultura significa conhecimento, né? Então, quanto mais o camarada tá nessa área, mais ele adquire conhecimento, mais cultura ele tem.*

A cultura é um sistema simbólico, por meio do qual a humanidade atribui de forma sistemática, racional e estruturada, significados e sentidos às coisas do mundo (GEERTZ, 1989). Nem toda atividade cultural é ciência, porém a ciência é uma atividade cultural. De maneira equivocada Elliot e Darlene

entendem que a cultura é considerada uma ciência, já Ted entende o contrário, para ele a ciência é uma cultura.

A ciência, para Aikenhead (2004), pode ser pensada como uma cultura, constituída social e historicamente, que envolve um conjunto de teorias e práticas, de atividades, ideias, hábitos, normas, valores etc, que são compartilhados pela comunidade científica. Sua finalidade é a interação social dentro da comunidade de cientistas de uma determinada época, que produz conhecimento científico (AIKENHEAD, 2001).

Ensinar ciências, é na verdade ensinar uma segunda cultura aos estudantes (COBERN, 1996). Sendo assim, o ensino deve permitir aos estudantes a apropriação da linguagem científica e da cultura a qual ela pertence (COBERN; AIKENHEAD, 1998). Para que isso aconteça, os professores de ciências precisam ensinar os conteúdos de ciências de uma forma que faça que o estudante possa atribuir significados a eles, pois isso irá auxiliar a compreensão dos conteúdos de ciências pelos estudantes.

Para Darlene e Eliot a ciência é conhecimento, conforme destaca-se as falas a seguir:

Darlene: *A ciência é conhecimento por isso que é ciência. Que é conhecimento daquilo, é você correr atrás e tirar suas duvidas ou reforçar o que você já acha. Então ela é conhecimento puro.*

Eliot: *Ciência é conhecimento em todos os ramos, tanto do cara que está fazendo pós-doutorado em alguma coisa, quanto no agricultor que tá plantando. Ele não sabe a nível pesquisa científica do porque se plantar de um jeito, mas a família dele a não sei quantas gerações... como ele também pode ter começado a plantar errado e depois começou a plantar de um outro jeito e foi melhorando por observação... Então é conhecimento tanto no nível mais prático daquela ciência prática, quanto também no nível da pesquisa, do aprofundamento. Quando mais você aprofunda, mais conhecimento você vai ter. Então, ela é conhecimento em tudo: tanto na prática quanto na pesquisa.*

A ciência é uma forma de conhecimento que surgiu historicamente no final do século XVI, dentro de um processo da modernidade de ruptura com o mundo feudal (ARAUJO, 2006). Durante os séculos XVI e XVIII, acontece a queda da ordem feudal, e ascensão da classe burguesa, com isso a ciência surge marcado

por valores como a quantificação e os testes empíricos, recebe uma forma de legitimação de verdades, a qual antes pertencia a Igreja (HENRY, 1998).

A palavra “ciência” deriva do termo em latim “scientia”, que significa conhecimento ou sabedoria (MAIA et.al., 2009). A Ciência Moderna alcançou seu reconhecimento a partir do momento em que lançou novas bases e novos fundamentos para o conhecer, o pensar e o agir na realidade (PEREIRA, 2002). A ciência é uma das formas de interpretação do mundo natural, mas como já foi mencionado anteriormente, não é a única.

Elliot fala que a ciência “*é conhecimento em tudo: tanto na prática quanto na pesquisa*”. Mas é importante deixar claro mais uma vez que os conhecimentos tradicionais (que o professor chama de ciência prática), não são construções da ciência, mas, sim, construções legítimas das comunidades tradicionais e, portanto, válidos de acordo com critérios epistêmicos que são definidos em seus próprios padrões culturais (BANDEIRA, 2001). Isso de acordo com as posições que adotamos neste trabalho.

ASSERÇÃO 9: A ciência para os três professores é baseada na observação. O professor Ted mais uma vez faz referência ao método científico. A seguir pode-se perceber isso:

Darlene *A ciência é baseada na observação... é, sim, sim. Não tem como você fazer algo, sem observar o resultado. Outro dia, eu fiz uma atividade com os meninos do pé de feijão. Eu dei pra eles uns grãos de feijão, algodão, molhei o algodão e disse que eles tinham que observar todos os dias. E eles perceberam que teve um broto, que depois cresceu, e ele se desenvolveu. Então, se eles não tivessem observado, eles não entenderiam que fenômeno foi aquele, então a ciência é baseada na observação sim.*

Elliot : *Ciência pra mim é, principalmente, a observação*

Ted: *Eu concordo que ela é baseada na observação, devido ao método científico, um dos pontos do método científico é a observação das experiências até formular as leis e é importante entender como a ciência funciona... A ciência, ela não é mais do período da alquimia, feita aleatoriamente... tem que ter um método científico para que não haja acidente*

A ideia da ciência ligada a observação está relacionada ao empirismo, o qual um dos seus propulsores (Bacon), difundiu a crença de que o ponto de partida de todo conhecimento deveria ser a observação, a descrição fiel da realidade (ARAUJO, 2006).

De acordo com Popper (1993), a aceitação e rejeição de uma teoria ocorre por meio da observação e experimentação. O pensamento desses professores está bem relacionado a epistemologia empírico-indutivista.

3.3 Contextualização Epistemológica das Concepções de Ciência dos professores participantes

Nesta seção, buscamos contextualizar epistemologicamente as concepções de ciência dos professores de ciências que participaram do nosso estudo, no sentido de dizer se estão mais relacionadas com a Ciência Ocidental Moderna ou com os Pressupostos Adventista.

A professora Darlene apresenta uma concepção relativista para o termo ciência. Isto pode ser comprovado nas suas falas, quando ela apresenta uma visão mais relacionada com o empirismo ao dizer que *“A ciência é baseada na observação”* e que *“[...] Com o decorrer dos anos a ciência acabou conseguindo comprovar que os índios tinham razão em muita coisa”*. De igual forma, quando afirma que o criacionismo é ciência, como pode ser analisado na sua fala a seguir: *“Se você analisar bem, tudo que envolve o criacionismo está relacionado com ciência”*. É possível dizer que Darlene tem sua visão fundamentada no *multiculturalismo*, pois ela afirma que *“Os índios são bons exemplos de ciência”*, além disso, ela diz que *os saberes indígenas podem ser validados pela ciência*. Isto pode estar atrelado também a ideia de conhecimento indígena como ciência. Darlene é única que reconhece a diversidade de saberes nas salas de aula, no momento que reconhece os saberes dos alunos.

O professor Elliot também apresenta concepção relativista da ciência, porém um pouco mais relacionada com o pensamento empírico-indutivista, uma vez que ele afirma que a ciência é feita no laboratório e valida o conhecimento

tradicional: *“Às vezes a gente vê relatos na ciência que partiu de culturas indígenas ou africanas que usam aquela planta pra alguma coisa e aí os cientistas vão lá e vão começar a pesquisar aquela planta”*. De igual forma, quando ele traz a ideia de que a ciência é baseada na observação. Além disso afirma que a ciência não é um saber supremo. Porém ele vai de encontro com a nossa concepção de ciência, no momento em que ele reconhece que os conhecimentos tradicionais fazem parte da ciência.

Assim como o professor Eliot, o professor Ted também apresenta concepção empírico-indutivista da ciência. Para ele, a ciência tem por base o método científico e na observação, isso fica evidente quando ele diz: *“Eu concordo que ela é baseada na observação, devido ao método científico”*. Ted afirma que a ciência é cultura, mas não se aprofunda muito e diz que em algum ponto ciência e religião se entrelaçam, mas deixa claro que isso só acontece com as ciências sociais (filosofia e sociologia), as ciências naturais não: *“Eu acho que essa parte aí de espiritual e sagrada tá mais pra filosofia e sociologia do que pra ciência na área de ciências naturais.”*

Um ponto importante a ser destacado aqui é que apesar de os três professores participantes conceberem a diversidade de modos de conhecimento como sendo ciência (visão relativista), apenas a professora Darlene reconheceu que nas salas de aula estão presentes os saberes trazidos de casa, da convivência familiar dos estudantes. Comprometidos com o Pluralismo Epistemológico (COBERN; LOVING, 2001), achamos importante a inclusão dos conhecimentos dos estudantes nas salas de aula de ciências, desde que fiquem haja demarcação entre o que é ciência e o que não é ciência. Além disso, como defende o construtivismo contextual (COBERN, 1996), reconhecemos o papel da cultura no desenvolvimento das crenças dos estudantes e o ensino de ciências deve levar em conta o contexto sociocultural do aluno, uma vez que frequentemente a ciência representa uma segunda cultura.

Em relação às concepções dos professores sobre a natureza da ciência, estudos mostram que elas são equivocadas, pois há uma predominância da visão empírico-indutivista (HARRES, 1999). Essa constatação, levou a condução de pesquisas que analisam as relações entre as concepções de professores, a prática pedagógica e como isso pode interferir na aprendizagem

do aluno. Alguns estudos não conseguiram apontar uma correspondência entre as concepções dos professores sobre a natureza da ciência e o modo como conduz as aulas, por exemplo Mellado (1997). Já outros mostraram uma relação entre a concepção do professor acerca da natureza da ciência, sua concepção didática e o enfoque curricular dado ao curso (PÓRLAN, 1993). Sobre esses dados, Lederman (1999) afirma que tais resultados só poderão ser resolvidas por meio da investigação de outros fatores envolvidos na prática pedagógica, como por exemplo, a experiência e as intenções dos professores, as percepções dos alunos, entre outros.

Sendo assim, Matthews (1994) propõe a abordagem contextual do ensino de ciência, na qual 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. Todavia, para que isso ocorra, é preciso que o professor tenha uma formação voltada para aspectos da História das Ciências, seja ela inicial e/ou continuada.

Dentre as contribuições da História das Ciências para o Ensino, podemos citar: a promoção de uma melhor compreensão dos conceitos científicos, a conexão entre o pensamento individual do pesquisador com o desenvolvimento das ideias científicas; o entendimento da natureza da ciência, a neutralização do cientificismo, dentre outros (MATTHEWS, 1994). Contudo, este autor ressalta que é irreal esperar que professores da educação básica se tornassem competentes historiadores, sociólogos ou filósofos da ciência, mas eles devem estar preparados enfrentar questões que naturalmente surgem nas salas de aula.

O suporte dado pela inclusão da História e da Filosofia na formação de professores poderia contribuir para melhorar as suas concepções sobre ciência, método científico, construção do conhecimento científico, minimizando problemas do ensino de química (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006), assim como no ensino de biologia e física também.

A inclusão da História contribui no sentido de mostrar a ciência enquanto construção humana, fruto do trabalho de muitas pessoas. Isso ajuda a afastar a ideia de que a ciência é feita basicamente por gênios, em sua maioria homens.

(LOGUÉRCIO; DEL PINO, 2006). E a filosofia pode ajudar os professores a explicitar, comunicar e estruturar suas ideias sobre a natureza da ciência que está sendo ensinada (ADÚRIZ-BRAVO, 2002) e conseqüentemente, dialogar com os estudantes, com os seus saberes que são culturais, revelando a possibilidades de contribuições mutuas entre diferentes modos de conhecer. Como bem afirma Matthews (1995), a História e a Filosofia, podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; além de poder tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, assim o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, podem auxiliar na formação de professores, uma vez que permite o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, com uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995). Por todos esses fatores, defendemos o quão é importante repensar a formação desses professores.

Caso os professores apresentem lacunas referentes a formação voltada para aspectos da História, Filosofia e Sociologia das Ciências, o mesmo pode recorrer a formação continuada, a qual se constitui como um complemento da formação inicial. Ela ocorre ao longo da carreira profissional e visa auxiliar os professores para enfrentamentos de dificuldades e desafios no contexto educacional (GATTI, 2008). Essa formação continuada é importante, pois cria subsídios para a melhoria no ensino. Ela pode possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, contextualizar novas circunstâncias e resignificar a atuação do professor (WENGZYNSKI; TOZETTO, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo analisamos as concepções dos Professores de Ciências de uma escola com tradição cristã e isso nos fez perceber que há uma mistura de argumentos por parte da professora participante, ora ela fala ciência e ora fala religião. Dois dos três professores investigados, possuem uma visão de ciência mais relacionada com o pensamento científico ocidental moderno.

A partir da presente pesquisa também foi possível perceber que as concepções dos professores de ciências podem variar entre si, mesmo eles atuando numa mesma escola. Isto possivelmente decorre do fato de que nossas visões de mundos são construídas socioculturalmente e, certamente, os professores de ciências transitam em meios socioculturais diversos, que podem, ou não, serem a eles comuns.

Todo nosso trabalho aqui descrito foi realizado pensando em contribuir para a formação dos professores de ciências no que tange à diversidade de ideias, não sendo propósito julgar a pedagogia adventista. Reconhecemos que o colégio adventista tem tradição secular e é uma rede internacional, com propostas de ensino que lhes são próprias e fortemente pensadas ao longo de anos. Nossa intenção com a realização do presente estudo, em maior instância, foi analisar as concepções dos professores com o objetivo de gerar dados que permitissem situá-las epistemologicamente, como forma de auxiliar nas suas reflexões sobre a natureza da ciência que ensinam nas suas práticas pedagógicas, pois entendemos o quão importante é essa reflexão para a construção dos conhecimentos científicos por parte dos estudantes nas salas de aula e também para as suas formações enquanto professores de ciências.

Assim, destacamos a importância desta dissertação para o Ensino de Ciências, uma vez que por meio dela foi possível perceber quais são as concepções de ciências dos professores e para além disto, foi possível perceber que as distorções encontradas provavelmente estão relacionadas as suas formações, seja ela inicial e/ou continuada, uma vez que nenhum dos três participantes apresenta formação específica na área que leciona. Este é um ponto bastante preocupante, pois isto pode estar afetando o modo como a

ciência é ensinada, embora este trabalho seja insuficiente para fazer uma afirmativa. Para além disto, há professores formados na área que apresentam concepções equivocadas sobre a ciência, o que pode ser resultado de uma não formação com abordagens voltadas para a História e a Filosofia das ciências que lhes permitam uma clara compreensão da natureza do conhecimento científico. Neste sentido é que apontamos para a importância da formação de professores voltada para aspectos da História e da epistemologia da ciência, pois isso irá auxiliar num melhor entendimento da natureza da ciência que ensinam e, conseqüentemente, provocar reflexões e melhorias nas suas práticas nas salas de aula.

Além disso, defendemos a importância da formação do professor sensível a diversidade cultural, o que implica da investigação e análise dos saberes culturais dos estudantes, pois isto irá permitir a promoção do diálogo e possibilitará a consideração das visões de mundo que se fazem presentes nas salas de aula de ciências.

Reconhecemos que o nosso estudo apresenta algumas limitações, como por exemplo a amostra pequena, a qual se deu porque alguns professores não aceitaram participar do nosso estudo. Outra limitação está relacionada ao curto período do mestrado, isso impediu um estudo mais amplo e aprofundado no que tange aos aspectos teóricos e envolvimento das concepções dos professores nas suas práticas pedagógicas nas salas de aula.

Sabemos que informações contidas neste trabalho são poucas para propor além de reflexões por parte dos professores, no sentido de auxiliar as suas práticas. Todavia, acreditamos que elas são de fundamental importância para iniciar novos estudos, que sejam mais aprofundados e envolvendo os ambientes da docência. Neste sentido, informamos que pretendemos dar continuidade a presente pesquisa, através do estudo de doutorado da pesquisadora, o qual pretende-se que aconteça a partir de 2017, junto ao mesmo programa de pós-graduação. Neste novo estudo pretendemos ir mais além da identificação das concepções desses professores, uma vez que objetivamos identificar como a formação de professores de ciências pautada na epistemologia da ciência poderá contribuir para a formação do professor e o ensino de ciências que seja sensível à diversidade cultural em escolas com tradição cristã.

REFERÊNCIAS

- 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, p. 475-487, 1994.
- ABRANTES, P. C. C. **Imagens de natureza, imagens de ciência.** São Paulo: Paripus, 1998.
- ADÚRIZ-BRAVO, A.; IZQUIERDO, M.; ESTANY, A. **Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación.** *Enseñanza de las Ciencias*, v. 20, n.3, p. 465-476, 2002.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; FERRAZ M. H. M.; BELTRAN M. H. R. **A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços.** In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN M. H. R. (orgs.). *Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas.* São Paulo: EDUC/Livraria Editora da Física/ Fapesp, 2004. p. 49-73.
- ALVES, R. **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras.** São Paulo: Loyola, 2005.
- AIKENHEAD, G. S. **Science communication with the public: A cross-cultural event, 2004**
- _____. **Students' case in cross-cultural border into school Science.** *Science Education*, v.85, 2001.
- ARAUJO, C.A.A. **A ciência como forma de conhecimento.** *Ciência e Cognição*, v.8, p. 127-142, 2006.
- BANDEIRA, F. S. F. **Construindo uma epistemologia do conhecimento tradicional: problemas e perspectivas.** In: COSTA-NETO, E. M. & SOUTO, F. J. B. (Orgs). *Anais do I Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia.* Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2001, p. 109-133.
- BAPTISTA, G.C.S. **Importância da Demarcação de Saberes no Ensino de Ciências para Sociedades tradicionais.** *Ciência e Educação*, v.16, n.3, p. 679 – 694, 2010.
- BAPTISTA, G.C.S; SANTOS, R.S; COBERN, W.W. **Perspectives on the Origins of Life in Science Textbooks from a Christian Publisher: Implications for Teaching Science.** *International Journal of Science and Mathematics Education.* v.13, n.01, 2015.
- BEHE, M.J. **A caixa preta de Darwin: o desafio da bioquímica a teoria da evolução.** Rio de Janeiro: J. Zahar, 1997.
- BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Editora Porto, 1994.
- BOHM, D. **On dialogue.** New York: Routledge, 1996.

BRASIL. LDB (**Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira**). Brasília: **Diário Oficial**, Número 248, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental**. Brasília, 1998.

BUENO, R. de S. M., KOVALICZN R. A., **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, 2008.

CAMARGO, J. C. G. ; ELESBÃO, I. **O problema do método nas ciências humanas: o caso da Geografia**. Mercator, Fortaleza, n. 06, 2004.

COBERN, W. W. **Contextual constructivism: the impact of culture on the learning and teaching of science**. In: TOBIN, K. G. (Ed.). *The practice of constructivism in science education*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, p. 51-69, 1993.

COBERN, W. W. **Worldview, culture, and science education**. *Science Education International*, Izmir, v. 5, n. 4, p. 5-8, 1994.

COBERN, W. W. *Constructivism and non-western science education research*. *International Journal of Science Education*, Routledge, v. 4, n. 3, p. 287-302, 1996.

COBERN, W. W. **Everyday thoughts about nature: A worldview investigation of important concepts students use to make sense of nature with specific attention of science**. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v.09, 2000.

COBERN, W. W. **Apples and oranges: a rejoinder to Smith and Siegel**. *Science Education*, V. 13, 2004.

COBERN, W. W. **The competing influence of secularism and religion on science education in a secular society**. In: *WORKSHOP ON SCIENCE EDUCATION AND SECULAR VALUES*, 2007.

COBERN, W. W; AIKENHEAD, G. S. **Cultural aspects of learning science**. In B. J. Fraser & K. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 39–52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998.

COBERN, W.W; LOVING, C.C. **Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education**. *Science Education*, v.85, 2001.

CUBIASD. **Confederação das Uniões Brasileiras da Igreja Adventista do Sétimo Dia. Pedagogia Adventista [Confederation of Unions Brazilian Adventist Church Seventh-day. Adventist Education]**. São Paulo, Brazil: Casa Publicadora Brasileira, 2004

DELIZOICOV, N.C. **Ensino do Sistema Sangüíneo humano: a dimensão historio-epistemológica**. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). *Estudos de*

História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 263 – 286.

DE MEIS, L.; MACHADO, R. C. P.; LUSTOSA, P.; CALDEIRA, M. T.; SOARES, V.; FONSECA, L. **The stereotyped image of scientist among students of different countries: Evoking the alchemist?** Biochemical Education, v. 21, p. 75-81, 1993.

DEMBSKI, W. **A. intelligent design: the bridge between science & theology.** Downers Grove: IVP Academic, 1999.

DEVETAK, I; GLAZAR, S.A; VOGRINC, J. 2010. **The Role of Qualitative Research in Science Education.** Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education.

DÍAZ, A. **Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía.** Eureka, Vol. 1, n.1, 2005

EL-HANI, C. N. **Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior.** In: SILVA, C. C. (Org.) Estudos de história e filosofia das ciências. Subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2006. p. 3-21.

EL-HANI, C.N. BANDEIRA, F.P.S.F. **Valuing indigenous knowledge: to call it “science” will not help.** Culture Studies of Science Education, 2008.

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. **Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2002.

EL-HANI, C. N e MORTIMER, E. F. **Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching.** Culture Studies of Science Education, v. 2, 2007, p. 657–702.

EUVÉ, F. **Darwin et le christianisme, vrais et faux débats.** Paris: Buchet Chastel, 2009.

FERRARI, N.; SCHEID, N. M. J. **História do DNA e Educação Científica.** In.: SILVA, Cibelle Celestino (org.). Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 287 – 303.

FIGUEIREDO, P. S. **A dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências: contribuições teóricas e metodológicas para análise da prática de ensino sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica.** 2013. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2013.

GAARDER, Jostein. **O livro das religiões.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

GEERTZ, Clifford. **A Interpretação das Culturas.** Rio de Janeiro:LTC,1989.

CHANG, H. **History and Philosophy of science as continuation of science by other means.** Science and education, v.8, p. 413- 425, 1999.

GATTI, B. **Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década.** Revista Brasileira de Educação. V. 13 n. 37, p. 57 – 70, 2008.

Gil-Pérez, D.; Fernández Montoso, I.; Carrascosa Alís, J.; Cachapuz, A. & Praia, J. 2001. **Para uma Imagem Não-deformada do Trabalho Científico.** Ciência & Educação 7(2):125-153.

HARRES, J.B.S. **Concepções sobre a natureza da ciência.** Porto Alegre: PUCRS, 1999

HENRY, J. **A revolução científica e as origens da ciência moderna.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

IASD. **Seventh-Day Adventist Church. Department of Education.** The General Conference Education Team. Disponível em: <<http://education.gc.adventist.org/about.html>>. Acesso em: 13.10.2015

IRZIK, G.; NOLA, R. **A family resemblance approach to the nature of Science for Science education.** *Science & Education*, v. 20, p. 591-607, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LABURÚ, C. E. **Seleção de experimentos de Física no Ensino Médio: uma investigação a partir da fala de professores.** Investigações em Ensino de Ciências, v.10, n.2, p.161- 178, 2005.

LAKIN, S., WELLINGTON, J. **Who will teach the “nature of science”?: teachers view of science and their implications for science education.** International Journal of Science Education, v. 16, n. 2, p. 175-190, 1994.

LEDERMAN, N. G. **Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research.** Journal of Research in Science Teaching, 29(4), 331-359, 1992.

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, 36(8), 916–929, 1999.

LEDERMAN, N. G. **Nature of Science: past, present and future.** In: Abell, S.K (Org); Lederman, N.G (Org). Handbook of research of Science Education. Mahwal: Lawrence Erlball Associates, p.881-880, 2007.

LOGUERCIO, R. Q.; DEL PINO; J. C.; **Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química.** Acta Scientiae, v.8 n.1, 2006.

MAIA, J.O; SILVA, J.S; JESUS, K; PASSOS, M.S; GOMES, V.B; SILVA, A.F.A. **Concepções de Ciência, Tecnologia e Construção do Conhecimento Científico para Alunos do Ensino Médio.** VII Enpec, Florianópolis, 2009.

MARIN, J. **Dimension historique de l’ethnocentrisme européen dans le processus de domination coloniale et post-coloniale de l’Amérique.** In:

BLOMART, J.; KREWER, B. (Eds.) *Perspectives de l'interculturel*. Paris: L'Harmattan, 1994.

MARTINS, R.A. **Abordagens , métodos e historiografia na história da ciência**. P. 73-78. In: MARTINS, A.M (ed). *O tempo e o cotidiano na história*. São Paulo: Fundação para o desenvolvimento da educação, 1993.

MARTINS, A.F.P. **O ensino do conceito de tempo: contribuições históricas e epistemológicas**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.

MARTINS, R.A. **Introdução: A História das Ciências e seus usos na Educação**. In: SILVA, C. Celestino (Org.) *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, 1994.

MELLADO, V. **A prática de sala de aula dos professores preservice e suas concepções da natureza da Ciência**. *Science Education* v. 6 p. 331-354, 1997

MOURA, B.A. **O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?** *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014

NORTON, B.G. **Ecological heath and sustentable resource management**. New York: Columbia University, 1991.

NUMEBRS, R. **The Creationists: From Scientific Creationism to Intelligent Design**. Harvard University Press, 2006.

OGAWA, M. **Science education in a multiscience perspective**. *Science Education*, vol. 79, p.583–593, 1995.

PEREIRA, R.A. **A ciência moderna, a crise dos paradigmas e sua relação com a escola e com o currículo**. 2002, 159f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

PEREZ-GOMEZ, A. **O pensamento prático do professor - a formação do profissional como profissional reflexivos**. In NOVÓA, A. *Os professores e a sua formação*, Lisboa: Dom Quixote, 1992.

POOLE, M. W. **... for more and better religious education**. *Science & Education*. v.5, n.2, p. 165-174, 1996

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993

PORLÁN, R. **Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación**. Sevilla: Díada, 1993.

PRAIA, J.; PEREZ, D. G. e VILCHES, A. **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.** *Ciência e Educação*, v. 13, n. 2, 2007.

RICE, R. **Quão religiosos devemos ser? E como ser religiosos?** *Revista de Educação Adventista*. Engenheiro Coelho, SP, n. 29, p. 4-9, 2010.

ROBLES-PIÑEROS, J. BARBOZA, A.C.M, BAPTISTA, G.C.S. **¿En La Enseñanza De Las Ciencias Debe Haber Representación O Representaciones Culturales? Una Respuesta Con Base En Las Opiniones De Estudiantes De Licenciatura En Biología.** *Revista Bio-Grafía* (no prelo), 2016.

RODRIGUES, C.; KRÜGER, V.; SOARES, A. C.. **Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e de matemática.** In: *Ciência & Educação*, v. 16, n0 2, 2010, p. 415-426.

RODRIGUES, W.G; CRISTO, A.M.B; RODRIGUES, J.R.P.L. **Relações entre ciência e religião nos escritos de Ellen White e suas implicações para o ensino de ciências na rede educacional adventista.** *Seminário Adventista Latino Americano de Teologia*, v. 14, n. 1, 2014.

RUDGE, D. W.; HOWE, E. M. **An explicit and reflective approach to the use of History to promote understanding of the nature of Science.** *Science & Education*, v. 18, n. 5, p. 561-580, 2009.

SIEGEL, H. **Science education: multicultural and universal.** *Interchange*, v. 28, 1997, p. 97-108.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da História da Biologia para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

STEINER, J.E. **A origem do universo. estudos avançados**, 2006.

SOUZA, N.A; BORUCHOVITCH, E. 2010. **Mapas Conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa.** *Educação em revista*. Belo Horizonte, 6, 195-218.

STANDISH, Collin D., STANDISH, Russell R. **Uma visão adventista da educação.** Engenheiro Coelho, SP: Gráfica Alfa, 2007.

WHITE, E.G. **Educação.** Santo André, SP: Casa Publicadora Brasileira, 1977.

_____. **Conselhos sobre a escola sabatina.** Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 2003.

_____. **Patriarcas e profetas.** Tradução de Flávio L. Monteiro. Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 2007.

_____. **Educação.** Tatuí, SP: Casa Publicadora Brasileira, 2008

WITT, J. **The origin of intelligent design.** Seattle: Discovery Institute, 2007.

WENGZYNSKI, C.D; TOZETTO, S.S. **A formação continuada face as suas contribuições para a docência.** IX ANPED SUL, 2012.

APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(Segundo Resolução CNS 466/2012, do Ministério da Saúde - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa)

Estamos realizando, eu Ana Caroline Maia Barboza e professora Geilsa Costa Santos Baptista, uma pesquisa intitulada ***Contextualização Epistemológica da Ciência entre os professores de ciências de escola com tradição cristã: um estudo de caso*** e te convidamos para participar conosco. Nossa pesquisa faz parte do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e Histórias das Ciências (UFBA-UEFS) com previsão de defesa para o primeiro semestre de 2017 e pretende envolver professores de ciências de escolas com tradição cristã. Nesse sentido, pretendemos o envolvimento de vocês professores, que atuam no ensino de ciências (1^o ao 9^o ano do Fundamental), de biologia, química e física (do 1^o ao 3^o ano da Educação Média).

A necessidade de realizar este estudo surgiu a partir da leitura do artigo de Baptista et al (2015), sobre o qual foi interessante perceber que os livros didáticos de uma editora de tradição cristã - amplamente utilizados nas escolas evangélicas para as quais são destinados - tratam a “origem da vida” de forma híbrida, isto é, com mistura de argumentos de natureza científica e bíblica. O estudo de Baptista et al também revela como é importante e necessário a realização de pesquisas mais aprofundadas envolvendo a natureza da ciência e professores de ciências de escolas com tradição cristã, dada a hipótese de que isso poderá gerar dados que contribuam para a formação do professor e o ensino de ciências (Baptista et al, 2015). Dito em outras palavras, o estudo de Baptista et al indica que a ciência - tal como é concebida e divulgada na atualidade, que constitui um dos modos característicos de conhecer das sociedades ocidentais modernas, com valores e contextos de aplicação que diferem das outras formas de conhecer o mundo natural - precisa ser demarcada de outras formas de conhecer, incluindo aí os conhecimentos bíblicos, que também são úteis e importantes para a vida material e espiritual dos sujeitos. Se assim for, os estudantes poderão realizar reflexões críticas sobre ambos os sistemas de conhecimento, podendo realizar escolhas nos momentos de aplicar cada um desses conhecimentos quando eles forem solicitados, podendo tomar decisões mais apropriadas para as suas vidas (Ver artigo em anexo). Assim, a nossa pesquisa tem como objetivo geral identificar quais as concepções de ciência dos professores de ciências de escolas com tradição cristã, contextualiza-la epistemologicamente (se pertencente à Ciência Ocidental Moderna ou Bíblica) e discutir suas implicações para o ensino e a aprendizagem de ciências na atualidade, segundo indicativos presentes na legislação da educação brasileira e discussões específicas da literatura em ensino de ciência (COBERN, 1996; COBERN; LOVING, 2001)

Inicialmente, pretendemos identificar os sujeitos participantes, que são vocês, professores de ciências e de biologia, que atuam em escolas com tradição cristã no municípios de Feira de Santana. Para isto é que propomos a vocês a leitura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e abrir espaço para assinaturas daqueles que desejarem participar. Apenas com quem concordar

participar e assinar este Termo é que pretendemos desenvolver esta pesquisa. A qualquer momento da pesquisa vocês professores poderão desistir da sua participação, sem penalidade alguma e nem prejuízos.

Caso concordem em participar, faremos com vocês entrevistas, com a finalidade exclusiva de coletar dados que nos permita o alcance dos nossos objetivos. Essas entrevistas serão gravadas e transcritas para um editor de texto e, depois, mostradas para vocês com a garantia de que façam modificações ou excluam, caso julguem necessário. Também realizaremos fotografias e filmagens e vocês também terão a liberdade de aceitar ou não. Além disto, vocês não serão identificados nessas fotografias, a não ser que autorizem. Será mantido segredo sobre as suas identidades e para isto, elaboraremos códigos ou pseudônimos.

Vale ressaltar que vocês professores participantes não irão gastar nada. Nós assumiremos todas as despesas necessárias para o desenvolvimento do nosso estudo com vocês. Assim, por tudo exposto, informamos que esta pesquisa não oferece riscos significativos para vocês professores. Cremos que os riscos que podem acontecer envolvem apenas constrangimentos, como, por exemplo, ao serem entrevistados, fotografados ou filmados, poderão sentir-se envergonhados ou, ainda, trazer à memória de vocês experiências ou situações vividas que lhes causam sofrimento psíquico. Todavia, não desejamos que isto aconteça. Caso aconteça algum dano a vocês, que seja causado pela nossa pesquisa e que seja devidamente comprovado, nos garantimos a vossa indenização e liberdade de desistir. Almejamos que o nosso estudo com vocês seja uma parceria tranquila e amigável, que traga retornos positivos, tanto para nós como professores de ciências quanto para as pesquisas nas universidades que se interessem pela temática. Também almejamos que contribua com as vossas escolas, pois o nosso estudo poderá contribuir para a formação continuada do professor de ciências, quando poderemos refletir sobre a natureza da ciência que trabalhamos nas salas de aula. Por conseguinte, para melhorias na qualidade do ensino e da aprendizagem das ciências no sentido de respeitar e considerar a diversidade de explicações culturais existentes sobre o mundo natural.

Pretendemos que os retornos para vocês surjam quando utilizaremos os resultados do nosso estudo para escrever textos para serem publicados em revistas científicas, em encontros de professores sobre ensino de ciências, bem como em um livro tratando da formação de professores de ciências para a diversidade cultural presente nas salas de aula de ciências. O nosso objetivo será sempre buscar contribuir para melhorar a qualidade da formação do professor e o ensino de ciências neste sentido. Sobre essas publicações, afirmamos que não vamos, de maneira alguma, citar os nomes de vocês que são participantes da nossa pesquisa nessas publicações. Será mantido segredo. Também queremos ter-lhes como coautores desses trabalhos a serem publicados, caso desejem participar.

Os dados coletados durante as entrevistas ficarão guardados nas instituições as quais pertencem às pesquisadoras responsáveis por um tempo de cinco anos (05 anos) e serão destruídos após este tempo. Assim, os dados coletados ficarão guardados no Departamento de Educação, localizado no módulo IV da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS-Brasil).

Este Termo apresenta duas vias que serão assinadas por nós pesquisadores e por você professor. Uma via ficará conosco e outra com você. Assim, se você concordar com a tua participação, por favor, assine abaixo nesta folha.

Agradecemos a vossa atenção e estamos à disposição para maiores esclarecimentos, antes e durante a realização da pesquisa. Caso queira, entrar em contato comigo Ana Caroline Maia Barboza, ou com a professora Geilsa Costa Santos Baptista, o endereço para contato é: Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Educação, Km 03, BR 116, S/N, CEP 44031-460, Feira de Santana, Bahia. Telefone/Fax: (75) 3161 -8084.

Feira de Santana, _____ de _____ de _____.

Geilsa Costa Santos Baptista

Ana Caroline Maia Barboza

Professor

APÊNDICE B: Narrativa de Darlene

Ciência pra mim é isso aqui... Ela está em toda parte, ela está em todo lugar e ela contém diversos saberes. Genética é ciência, Fertilização in vitro, vida, continuidade... Imagem bem natural da ciência. O laboratório, não tem como negar, é a parte mais prática da ciência. A Botânica... a criação de novos medicamentos baseados em plantas que tem um custo mais baixo e de uma eficácia tão boa quanto os produtos químicos da farmacêutica hoje nacional. Então é ciência. A química... Com certeza... Pura ciência! A ciência na sua parte prática. A agricultura também tem pura ciência.

Cultura, religião... Mais até religião e ciência é algo que entrelaçado, andam na mão dupla, né? Não deixa de ter a questão cultural na questão religiosa e também não deixa de ter a ciência biológica envolvida. Uma vez que, cultura e questões medicinais sempre teve no decorrer da história, então é uma coisa que não dá para desvincular.

A escola é um dos espaços pra se fazer ciência... Com toda certeza, e principalmente na parte prática... que é onde eu acho que aluno assimila melhor. Quando coloca literalmente a mão na massa. Os índios são bons exemplos de ciência... medicinal. Eles tem um conhecimento da natureza assim... incrível. É interessante que com o decorrer dos anos a ciência acabou conseguindo comprovar que os índios tinham razão em muitas coisas, né? Algumas chegam a ser absurdas, né? De submeterem os membros de sua comunidade a alguns rituais... alguns chegam a ser até macabros, mas é no que eles acreditam... a ciência que eles acreditam. Então eles tem muito conhecimento dessa questão da natureza... que a ciência atual pode utilizar como profilaxia ou mesmo tratamento de doenças que nós temos. Os índios são uma fonte inesgotável de informação para a ciência. Então, também é ciência. Eles na sua esfera de atuação com as ervas lá da mata e o cientista aqui na sua esfera de atuação com o microscópio... Os dois fazem ciência. Só que cada um no seu mundo. Da sua forma, mas com o mesmo objetivo que é promover a saúde da sua aldeia ou do no caso daqui dos cientistas, da população no geral.

Cozinhar é algo que dá muito prazer para quem gosta e quando dá prazer, a gente libera muito hormônio bom no organismo. E isso é legal. Não sei se eu poderia dizer com propriedade que o cozinhar em si seria uma ciência, mas os benefícios que o cozinhar produz são, com certeza, fatores muito utilizados na ciência. A gente tem a questão do movimentar o corpo, a mente, fazer com que eles trabalhem em sincronia. E acho que tá relacionado sim com a ciência. Não uma forma diretamente no fazer, mas nos benefícios que ele proporciona... ou no alimento depois de preparado ou naquele processo químico que o corpo acaba fazendo enquanto cozinha.

A chamada ciência natural, né? Hoje a gente tem ouvido muito... eu tenho até olhado no meu facebook... Sendo bombardeada com essas informações de tratamento natural... o poder do gengibre, o poder do chá verde... Mas assim...

Se tiver base científica que comprove: PERFEITO! Eu acho fantástico e acho bom porque esse tipo de tratamento é a longo prazo, né? Ele se matem e como eu acho que religião está intimamente ligada a ciência, se eu for ver a questão religiosa de como tudo foi criado, eu paro e penso que quando Deus criou o mundo, não existia nada químico... era tudo natural e como eu acredito que nada foi por acaso, que foi tudo bem planejado e que foi bem planejado por um ser muito inteligente, então... se tudo era natural, é porque é algo bom e que pode ser usado a favor da humanidade. Tudo que é natural aqui, eu acho que vale a pena, é válido, é bom e deve ser usado... pelo menos a longo prazo, para manutenção. Talvez a química seja só por uma questão de choque, de tratamento rápido, mas com certeza, se tem algo que eu consigo ver ciência, são nesses aspectos naturais.

A cultura é ciência sim! Porque cultura é ciência do conhecimento de você saber a história de um povo. É ciência sim. Ela é poderosa porque assim como ela pode ser usada para o bem, ela também pode ser usada para o mal.

A crença forte, de acreditar nessas culturas, afasta eles da ciência. Porque eles tem uma certa dificuldade de aceitar o novo. Algo que “teja” agora no auge, a descoberta de alguma doença e tal... Se não tiver os deuses envolvidos, se não tiver aquela cultura deles incutida naquilo, ele não aceitam. Então, eu acho que cultura, religião e ciência, tenham uma relação muito íntima. Em alguns casos, como esse. Essa raiz forte da cultura deles, acaba até prejudicando esse acesso deles a novas tecnologias e ciências.

A ciência tem mais credibilidade dependendo do local onde essa informação for passada. Na Índia, por exemplo, uma informação científica não terá tanta força, tanta credibilidade quanto a cultura deles. De forma alguma. Já aqui, sim.. com certeza. Se você falar, tome paracetamol pra unha encravada, o povo vai tomar. Vão dar mais credibilidade a isso do que a questão natural. Então, acho que depende do local de quem vai receber essa informação. Depende do perfil dele, do histórico dele... Na Índia, eu acho, com certeza que o que vai ter mais credibilidade é a cultura deles que é passada de geração pra geração.

A ciência não é inviolável porque eu acho que ela está ao acesso de todos. Não é algo que chegue a ser inacessível. Eu acho que tá ao alcance das pessoas, então, eu acho que não chega a ser assim... Algo inviolável.

Inexplicável... Humm... Inexplicável... É, é sim! Porque, como é que eu aplico aí esse inexplicável? Em que sentido? Porque ela é tão ampla. Por exemplo, o criacionismo, ele é tão inexplicável... Você não consegue explicar, assim.. os relatos que tem do criacionismo estão, basicamente na bíblia, né? E tem muitas pessoas que não acreditam nela como livro. E o criacionismo, é ciência? É sim, sem sombra de dúvidas é ciência. Até porque se você analisar bem, tudo que envolve o criacionismo está relacionado com ciência. Quer ver um exemplo? Ciências matemáticas... Quando, segundo a Bíblia, quando Deus disse, logo depois de criar todos os seres humanos, que ele ia destruir a Terra, ele pediu que Noé construísse uma arca e ele não falou apenas: Vai Noé construir uma arca e pronto. Ele deu a Noé todas as medidas, exatamente do que ele ia ter que

usar. Você vai ter que usar tantos côncavos nisso, que era essa a altura, o modelo é esse. Então, foi uma ciência matemática que logo em seguida veio uma ciência da natureza. Porque choveu por vários dias e depois parou de chover. Que a ciência explica normalmente. Então, eu acho que a ciência não é inexplicável... Mudei porque se eu for seguir a linha que eu penso, eu acho que eu vou me enrolar mais. Eu vou ficar na dúvida. Ela não é inexplicável porque existe uma causa pra tudo. Tudo existe uma razão. Não se aceita, mas existe uma razão.

Hum... Compreensível... Ela é compreensível? Não, não é. Se ela fosse compreensível, todo mundo concordaria. Mas existem muitos pontos de vistas diferentes, divergentes e que cada um defende. Então, não dá pra compreender a ciência na sua magnitude toda. Você entende um pouco aqui, um pouco ali. Mas é concordando, discordando, compreendendo, incompreendendo. Então, eu acho que ela não é... Assim como ela não é inexplicável, ela também não é compreensível. É interessante né? Meio que antagônico, mas é verdade. Ciência é algo que fascina e deixa a gente as vezes até encucado.

Detentora da verdade: Poxa! Oh! Detentora da verdade, eu vou para um exemplo simples: evolucionismo e criacionismo. É... Existem argumentos no criacionismo que são aceitos, palpáveis e tem outros que são pela fé de quem acredita naquilo. O evolucionismo, da mesma forma, tem coisas que são aceitáveis e outras que não fazem o menor sentido. E todos falam que é ciência... Não dá pra dizer que é a detentora da verdade. Tem coisas que não dá pra gente... Por exemplo, o cientista mesmo, ele quando vai desenvolver algo, ele tem que saber aonde ele quer chegar. Ele tem que ter argumentos pra comprovar que aquilo que está desenvolvendo é bom ou ruim, mas até ele chegar lá, muitos vieses podem acontecer e pode vim daqui a um tempo, algum outro cientista que descubra que aquilo que ele criou há um tempo atrás não é tão bom quanto parecia. Então aquilo que pra ele é verdade completa, pra outro falta alguma coisa. Então, eu não consigo ver que a ciência é detentora da verdade total, ampla, plena... pronto, achei a palavra. Eu acho que são fragmentos, que uma coisa completa a outra. Então eu não tenho como dizer que ela é detentora da verdade ou que não é. Eu acho que fica ali entre um e outro.

Verídica... Aqui ela vai pra aqui (coluna do meio), porque ela segue a mesma linha da detentora da verdade. É pela mesma razão.

A ciência é variável, depende de quem está por trás dela. Do que querem alcançar. Então, varia. Ela não é invariável. Deixe eu pensar melhor... Eu acho que ela fica aqui entre um e outro, porque tem muita coisa a se descobrir de ciências... Tem coisas que a gente não sabe... Que leva anos pra se descobrir. Pra se chegar a uma conclusão, às vezes nem chega. Pra dizer que ela não é invariável, mas eu sei que ela é variável. Isso ela é. Mas invariável eu não afirmo nem que seja nem que não.

É Imprevisível: Sem sombra de dúvida. Quer dizer... Pensando melhor não! Ela não é imprevisível não, ela tem um objetivo. Ela tem um por que... Então ela é previsível sim... Você prevê o que vai acontecer... Você prever o ideal, mas as

vezes o que acontece é o real. Eu acho que a ciência, ela é previsível. Você hoje tem que desenvolver uma vacina pra... Hoje estamos aí com a dengue, chicungunya, zika solando. Não existe hoje uma vacina específica para eles. Porque eles sofrem mutação constantemente, mas existe uma previsão de correr atrás de alguma coisa... Estudar melhor... Achar uma saída. Então, a ciência é previsível. Pode ser que não encontrem a real cura ou controle, mas se prevê que vai atrás de alguma coisa e a ciência, ela não é imprevisível. Você prevê algo, só que as vezes o ideal não corresponde ao real.

Ah! Ela é instigante sim! Ela é algo que você quer sempre saber mais um pouco, ela te motiva a estudar mais, a procurar mais. A procurar respostas, em qualquer área. É emocionante demais. Nossa! É fantástica, fascinante. Hoje eu passei por uma dessas experiências na aula. Os meninos do sexto ano apresentaram um projeto sobre a água, que a gente tá estudando, eles amaram água. E aí eles estavam mostrando sobre a mistura de substâncias e ele botou uma quantidade enorme de óleo, mas fiquei quieta porque eu queria que ele chegasse a conclusão. Botou corante, ficou laranja e em seguida colocaram álcool em uma quantidade menor. O objetivo é ver que elas mesmo se misturando, daqui a um tempo, elas vão se separar. E eles ficaram tão tristes porque viram que não estava dando certo, que ia demorar... e eu sabia que ia dar certo. E disse: tenham ânimo, vamos esperar... Deixamos lá e voltamos para a aula. Daqui a pouco, quando ele olhou, estava separado, aí pulou, gritou, se emocionou: Deu certo, eu consegui!! Aí, eu fiquei pensando... Ele realmente ficou emocionado com o que aconteceu, com o fenômeno que aconteceu. Então eu fico imaginando, um cientista que está desenvolvendo algo, pra doença que está ceifando muitas vidas, ou algo que vai mudar a vida de uma população... E ele consegue... Qual a emoção que isso não seja. Então, ela é emocionante sim... Sem sombra de dúvidas. Eu me prendo muito a minha ciência porque é do que eu tô falando, né? Mas tem outras. Eu acho que como eu uso muito exemplos meus...

Ela também às vezes é assustadora e perigosa. Como por exemplo, eu ouvi uma frase outro dia que me deixou assustada: A diferença entre o remédio e o veneno é a dose. E é verdade... e isso me assustou porque a gente às vezes não tem esse controle, a gente não leva isso a sério. Mas aquilo que pode ser usado para o bem, pode ser usado para o mal. Eu acho que em determinado momento, situações, ela chega a ser assustadora.

Ela é sentenciadora? É... Um exemplo: os pacientes em fase terminal de alguma doença... A ciência dá a sentença de que não tem mais o que fazer ali cientificamente falando. Então, nesse aspecto, ela é sentenciadora. E materialista? É... Oxente! Como não? Tem que ser. Porque precisa ter... Deixe eu achar o pensamento correto.. Ela tem que ser palpável, muitas vezes pra ser aceita. Não que esse seja o padrão correto, mas é o padrão que se usa. Então, ela precisa ser materialista. Ter conteúdo.

Ela é diversidade de saberes: com toda certeza... Esse é o bonito da ciência, essa diversidade, esse conhecimento misto, né? Mas essa diversidade de

saberes que acaba um completando o outro. Esses dias, eu tava dando aula para o sexto ano, nós estamos estudando sobre água e aí a gente acabou falando sobre poluição dos rios, aí os meninos: pró, a gente viu isso em geografia. Só que eu outra perspectiva... eles vem a poluição dos rios como problema climático, geograficamente falando e eles ver na minha disciplina a poluição do rio como um risco pra saúde, porque é dos rios que saem a água para o sustento, pra ser tratada e tal... Então, é a diversidade de saberes onde todo mundo tá querendo chegar no mesmo lugar. Os saberes trazidos de casa, estão dentro da ciência, mas talvez não tão explícito como deveria, mas a gente consegue ver nas entrelinhas, em uma frase ou outra, um comportamento ou outro. Poderia ser mais expressivo, mas não é.

A ciência é caótica? Eu coloco aqui (no meio). Porque depende do local e de quem está por trás dela. Porque tem lugares que a ciência é top de linha, tem outros que está lá atrás ainda, andando puxados por cavalos. Então, eu acho que depende da realidade.

Cheia de recursos...poxa! Ao mesmo tempo em que eu acho que ela é... eu acho que ela não é. Eu até acho que ela tem recurso, mas eles não são utilizados da maneira correta, então acaba deixando de ser cheia de recurso para ser pobre. Eu acho que fica aqui no meio.

Ela é baseada na exploração... é... ou melhor, tem que ser. Tem que ser. Agora, essa exploração aqui me abre uma gama de perspectiva. De que exploração nós estamos falando? De material? De conhecimento? De pessoas? Porque se for para cada tipo de exploração, eu tenho uma resposta diferente. Se for baseada na exploração de pessoas, de material, de conhecimento, depende também do local, porque cada lugar é uma realidade. E infelizmente ela vai ter que ficar aqui (no meio) porque eu gostaria que ela ficasse aqui (ciência é) e eu ainda completaria embaixo que era baseado na exploração de conhecimento, mas não posso.

A ciência é cotidiano? É sim. Tudo tem ciência, do nosso acordar ao nosso dormir no final do dia é ciência. Tudo... seja respirando oxigênio, liberando gás carbônico, seja dirigindo o carro, seja no colégio, seja cozinhando... o que for... nosso cotidiano é ciência pura, o tempo todo.

Ela é metódica, tudo tem que um método, tudo tem que ter um início, meio e fim. E como desenvolver... porque e como. Então, ela é metódica. Pelo menos é pra ser.

A ciência é conhecimento por isso que é ciência. Que é conhecimento daquilo, é você correr atrás e tirar suas dúvidas ou reforçar o que você já acha. Então ela é conhecimento puro. Ela também é misteriosa. Tem coisas que a gente não sabe e não vai saber nunca. Que vamos partir e não vamos saber, porque é muita coisa pra se saber. Então ela é misteriosa.

Sagrada? Espiritual? Ao mesmo tempo em que eu acho que assim como ela é usada para o bem, ela é usada para o mal... Então eu não posso colocá-la como sagrada. Ela é meio termo. Acho que o sagrado e o espiritual transcendem

o material. Do que é possível ver... Por ela não ser uma ciência inviolável, então não consigo achar que ela seja ou não seja totalmente, nem sagrada e nem espiritual.

Agora, a ciência muda. Por exemplo, há algum tempo atrás, quando os recém-nascidos saiam do hospital, era indicado banho de sol. Porque era a forma de prevenir a icterícia, a absorção da vitamina D, mas ai depois de algum tempo mudou-se o pensamento, que esse banho de sol poderia preceder um câncer de pele. Então mudou o seu conceito sobre aquele banho, que outrora era benéfico e agora é maléfico. Depende do tempo... Então como é que eu defino se ela muda? Então, ela muda. Dependendo da sua perspectiva, mas por esse argumento, por essa visão. Depende da circunstancia. É como detentora da verdade, não dá pra definir que ela é porque o banho de sol era verdade absoluta, e essa verdade... realmente evita icterícia, absorve os nutrientes, mas em contrapartida pode desenvolver uma outra doença. Não dá pra dizer que ela é detentora da verdade porque está mudando, então ela é mutável e não é imutável.

E ela é confusa ...depende da perspectiva de quem esteja vendo, por exemplo, ciências da matemática... o que pra você é claro em um calculo, pra mim já não é tao claro. Então, eu prefiro deixar ela aqui no meio termo.

A ciência está em todo lugar, está, concordo. Porque como eu falei, desde a hora que a gente acorda, até a hora que a gente vai dormir, tudo é ciência e ela está em todo parte, até quando a gente está saindo de casa, a gente vê a ciência em tudo. Tudo ao seu redor é ciência. Ou materializada ou não, mas é ciência.

É importante entender como a ciência funciona, claro, ninguém dirige um carro sem saber como é que liga a chave, como é que usa a embreagem, nem freio. Você tem que saber como é que funciona, você tem que entender. Cada um dos seus aspectos para você utilizar, argumentar ou vivenciar ela.

A Ciência é algo a ser estudado para que a gente aprenda mais sobre ela, sim... tem que ser estudado pra gente aprender e utilizar da melhor maneira possível. É o exemplo que eu dei do remédio, a diferença entre o remédio e o veneno é a dose.

A ciência é baseada na observação... é, sim, sim. Não tem como você fazer algo, sem observar o resultado. Outro dia, eu fiz uma atividade com os meninos do pé de feijão. Eu dei pra eles uns grãos de feijão, algodão, molhei o algodão e disse que eles tinham que observar todos os dias. E eles perceberam que teve um broto, que depois cresceu, e ele se desenvolveu. Então, se eles não tivessem observado, eles não entenderiam que fenômeno foi aquele, então a ciência é baseada na observação sim.

Ela não é tudo que pode ser comprovado, por exemplo, criacionismo... você não pode comprova-lo cientificamente. Mas eu acredito, eu não tenho nenhuma duvida sobre isso. Então não concordo que é tudo que pode ser comprovado. Não é incontestável? Não concordo. Se ela fosse incontestável, não haveria tanta pesquisa. A gente ouve muito no noticiário que tá se estudando uma vacina

e daqui a 5 anos se for aprovado vai tá no mercado, e etc. e as vezes vem um outro depois daquele que desenvolveu tudo aqui e ver que faltou algo que precisa acrescentar ou que não era bem aquilo. Então ela não é incontestável... Dá pra se contestar sim, baseado na observação porque você tem que estudar pra aprender sobre ela.

E sobre depender dos resultados da ciência... não concordo e nem discordo. Porque... um exemplo cotidiano simples: a pessoa ela tá acima do peso e ai ela marcou uma consulta com o endocrinologista, só que a consulta vai acontecer daqui a 30 dias... até lá, ela faz o que? Ela depende do resultado daquela consulta... vou mais além, ela foi pra consulta e chegou lá a medica disse: olha, você tá acima do peso e a gente agora vai ter que pedir os exames de glicemia, triglicerídeos, colesterol, vamos analisar como é que tá, pra ver se tá alto ou se tá baixo e dai a gente vai ver o tratamento. E ai os exames só vao ficar prontos daqui a 30 dias, ou por questões financeiras, ou pelo laboratório, seja lá qual for o motivo. Até lá ela faz o que, se ela já sabe que já está, que palpavelmente ela está acima do peso.. ela tem que fazer alguma coisa ou vai ficar dependendo dos resultados da ciência? Ela pode começar a caminhar, ela pode ir tirando o açúcar, ela pode começar tirando a gordura. Isso não depende do resultado da ciência, mas em contrapartida, tem outras situações que a gente depende exclusivamente da ciência. De um resultado, de um laudo, de algo. Então eu fico no meio termo ai

APÊNDICE C: Narrativa de Elliot

Ciência pra mim é, principalmente, a observação. É tentar entender dentro das leis da natureza. . Porque assim, eu acho que um conceito bom pra ciência é que tem a ciência prática e a ciência pesquisa. Laboratório, tentar buscar aprendizado no nível mais de conhecimento de análise de dados, tem tudo a ver com a ciência pesquisa. No caso análise de dados, ver o que é que tá acontecendo, ir mais afundo nos conceitos da ciência. . Criar um projeto, pensar nele, discutir possíveis resultados, depois partir pra prática, verificar, experimentar e analisar os dados pra ver se tem a ver com aquilo que você fez no projeto... é bem ciência pesquisa, é bem laboratório mesmo.

A ciência prática, é a prática do cotidiano, do conhecimento prático e cultural, porque tem aquela ciência da prática que vem da cultura, que, por exemplo, as pessoas usam gengibre porque faz bem pra não sei o que ... É aquela questão da ciência prática, cultural e os cientistas vão buscar realmente. Às vezes os cientistas partem de uma ciência prática, cultural... Pra ir buscar, tentar entender se realmente o efeito não é apenas mito, ou se tem realmente algum efeito e qual é esse efeito prático. As grandes descobertas... as maiores das descobertas das ciências na área da medicina tem vindo da cultura prática... De pegar essa ciência prática da cultura e pesquisar ela... E leva-la para o laboratório e pra ciência pesquisa.

A ciência que tem muito a ver com a cultura, que tá muito ligada também às expressões de religião e algumas práticas da ciência, dentro da ciência prática, da ciência vindo da cultura, de diversas culturas, de povos... Parte da prática de uma cultura e nisso envolve religiosidade, misticismo, muito misticismo, e que parte de ciência prática que as vezes nem tem pesquisa, mas tem resultado e os resultados muitas vezes são inegáveis e ai falta, talvez, ter um estudo mais aprofundado pra se analisar, mas que tá tudo muito interligado, é uma linha muito tênue entre essas práticas culturais e religiosidade. Tá tudo muito junto.

Pra mim tudo é ciência, pra mim aprender com o simples é muito importante. Eu costumo dizer para meus alunos, não existia Newton o físico, existia Newton o filosofo, ele estudava matemática, estudava biologia, estudava química... A física na realidade, era muito mais filosofia do que física. As pessoas que aram a terra, eles sabem que tem que arar tanto espaço... A agronomia usa técnica né? Quanto espaço ele tem que cavar aqui, cavar o próximo buraco em tanto lugar porque a raiz precisa de uma certa área.... porque ela vai absorver os nutriente. Se botar muito perto, a planta não cresce muito. Quer dizer, a pessoa que cultiva, ela sabe disso... que se ela botar muito perto, a planta não vai crescer muito. Na realidade é porque a raiz, ela precisa de uma área pra ela poder absorver os nutrientes da terra e coisa e tal, mas ai é uma ciência muito prática, muito vindo da prática mesmo, do costume que passou de família pra família na agricultura.

A análise do extrato de uma planta, quais são as propriedades, quais são os nutrientes, quais são os princípios ativos dela, o que é que isso afeta no ser humano... ou pra remédio ou pra algum outro tipo de tratamento. Enfim... é ciência pesquisa. Mas de onde foi que partiu a ideia pra ele pegar essa planta? Foi de alguma cultura? Às vezes a gente vê relatos na ciência que partiu de culturas indígenas ou africanas que usam aquela planta pra alguma coisa e aí os cientistas vão lá e vão começar a pesquisar aquela planta. A ciência pesquisa partindo muitas vezes de uma ciência cultura, de uma ciência pratica.

Eu acho que as duas ciências têm a sua credibilidade. E eu acho que na realidade a ciência pesquisa/laboratório, ela não pode negar a credibilidade daquela ciência que vem da cultura, que vem da prática. Porque as pesquisas muitas vezes têm vindo de princípios dessas ciências e você negar essa credibilidade, é você negar a própria credibilidade da ciência pesquisa e da ciência que tá no laboratório que vai partir de observações que são feitas nas culturas... A gente tá vendo aí, pessoas que dão a vida pra ir pra África, pra ir pra Ásia, pra analisar a cultura de povos... Quais são os alimentos que eles usam. Então, a gente tem que dar essa credibilidade à cultura. Na realidade eu acho que a credibilidade tem que ser conjugada. A ciência que tá na pesquisa, no laboratório tem que se fundamentar, pra dar credibilidade a essa ciência que é cultura... Confirmar aquilo que deve ser confirmado, e negar aquilo que não passa de misticismo. Sem também agredir a cultura de um povo. Na verdade eu acho que a ciência que é pesquisa, que é laboratório, ela tem que ter a credibilidade dela pra dar credibilidade à ciência que vem da prática, que vem da cultura... E melhora-la né? Uma tem que... Na realidade eu acho que ela não é a verdade, não é a lei, não é definitiva, ela é o instrumento pra melhorar, aquilo que deve ser melhorado... dá o caminho, dá orientação daquilo que deve ser mudado na ciência cultura e fazer ela caminhar no caminho certo.

A prática da ciência é muito legal no ensino médio porque ensina o processo, né? O processo da prática mesmo, ir lá, ver como é que se faz, né? É uma ciência saindo daquela ciência de apenas método, conhecimento, uma ciência que tá comprovando aquela ciência prática e indo voltando lá pra prática pra confirmar aquilo que eles aprenderam lá no método e isso falta muito nos colégio... Visitar horto, fazer os meninos irem lá plantar...

Cozinhar é ciência... Cozinhar é química pura... Cozinhar é aplicação de química pura, você pegar uma coisa e transformar em outra. Eu costumo dizer que cozinha é um laboratório de química... você pegar e fazer um bolo ... pegar farinha, pegar ovo, manteiga, leite, açúcar... misturar tudo, botar no forno e virar bolo. É química pura.

Uma manifestação cultural, a gente não pode dizer muito que é ciência, pra mim é uma festa, religiosidade. Não tá nem dentro dos meus conceitos de ciência prática/ciência cultura e de ciência laboratório/pesquisa. Ela tá um pouco afastada do meu conceito de ciência. É mais uma manifestação, é mais festa, comemoração e a minha pergunta é: o por que da comemoração?

Cultura pra mim é ciência... em várias formas. Cultura não é só uma coisa, né? São varias manifestações. Tem cultura em cultivo, as pessoas tem o costume de cultivar. Eles sabem que vai chover não sei quanto, eles sabem que se não chover logo no começo do mês, a produção não vai ser como eles queriam... Eles esperam a chuva no tempo certo. Tem aquela questão cultural, os festivais como a festa da uva.

A ciência é mutável. O principio básico da ciência é ela ser mutável. Se ela for imutável, não precisa ser estudada. A pesquisa, a ciência... pesquisar, é exatamente buscar um referencial que é imutável porque se não for mutável, você estuda apenas as aplicações e pronto.

A ciência é perigosa... Muito perigosa. A gente já sabe que ela é perigosa: bomba atômica, Hiroshima... A sociedade imagina a ciência de forma perigosa. Eu me lembro daquele desenho: Pink e Cérebro – O que é que nós vamos fazer hoje, Cérebro? – Aquilo que nós fazemos todos os dias: Tentar dominar o mundo! E eles usavam equipamentos científicos... É diferença entre o remédio e o veneno, é só a dose. Então ela é perigosa quando a gente não avalia as consequências. Mas não é assustadora, porque pra mim, pra uma coisa ser assustadora, é você só imaginar, só ficar na imaginação, sem você experimentar. Não só de ciências. Se você acha que uma coisa é assustadora, às vezes... É aquele ditado: “as pessoas tem medo do que não conhece”. Então, acho que a ciência não é tão assustadora assim não. Desse ponto de vista, pra mim não, porque se você quer conhecer, então ela não é assustadora.

A ciência está no cotidiano. Está em tudo. É que nem o Kung-fu, está em tudo. Ela está no cotidiano em tudo. No micro-ondas, em apagar a luz, escrever, em falar, na gente respirar. Ela é instigante, emocionante e misteriosa o tempo todo. Buscar novas respostas. Ela é instigante tanto na imprevisibilidade quanto previsibilidade. Porque as vezes na previsibilidade, a gente ainda não conhece... Então você buscar também conhecer as partes delas que são previsíveis é conhecimento pra você chegar naquilo que é instigante. O que que não é previsível? E você querer chegar até lá. Ela também é poderosa... Poderosa em conhecimento.

Ciência é conhecimento em todos os ramos, tanto do cara que está fazendo pós-doutorado em alguma coisa, quanto no agricultor que tá plantando. Ele não sabe a nível pesquisa científica do porque se plantar de um jeito, mas a família dele a não sei quantas gerações.... como ele também pode ter começado a plantar errado e depois começou a plantar de um outro jeito e foi melhorando por observação... se eu plantar assim, as plantas vão crescendo, mas u sufoca a outa.... Essa cresceu menos porque ficou embaixo de uma outra... Vamos separar mais as plantas, Vamos dar um espaço maior entre elas, pra elas poderem pegar a luz do sol melhor. Então é conhecimento tanto no nível mais prático daquela ciência prática, quanto também no nível da pesquisa, do aprofundamento. Quando mais você aprofunda, mais conhecimento você vai ter. Então, ela é conhecimento em tudo: tanto na prática quanto na pesquisa. Ela

também é materialista, pois ela pensa no material. Ela usa dados concretos como meio. E é metódica, muito sistemática e precisa se criar a metodologia.

Pra se fazer uma pesquisa, a pessoa tem que acreditar e as vezes a pessoa vai para uma pesquisa da teoria e da hipótese.. levanta-se a hipótese, levanta-se uma teoria baseada na hipótese, e vai se comprovar. Você precisa de muita crença pra poder levantar uma hipótese nova. Então ela só é espiritual nesse sentido, mas no lado religioso, ela não é espiritual.

A ciência é variável, mas ela também é invariável. Ela é invariável em alguns conceitos. Por exemplo, a gravidade, ela sempre vai puxar a gente pra baixo e isso é invariável. Algumas leis da natureza são invariáveis, não tem como mudar. A lei da gravidade, a lei da repulsão, das cargas elétricas, são invariáveis. Algumas leis da natureza não tem como mudar. A natureza química de algumas coisas não tem como mudar. Então, nesse sentido ela é invariável. Já em outros, ela é variável. Por isso ela não é detentora da verdade, ela só é instrumento de explicação.

Ela é baseada na exploração, porque ela busca explicar e identificar, é cheia de recursos porque o mundo todo é instrumento da ciência... de estudo da ciência e é diversidade de saberes. Se não existisse a diversidade de saberes, ela seria detentora da verdade. E é por existir a diversidade de saberes é que ela parte da pesquisa pra entender essas novas hipóteses que são lançadas. . O saber não pode ser supremo de ninguém. Eu não posso me achar mais inteligente do que o professor de química, não posso me achar mais inteligente do que o aluno porque os saberes são diversos e os conhecimentos práticos da ciência prática são diversos e eu não tenho toda a prática. Como eu não tenho toda a prática, eu preciso aprender a enxergar ciência nos mais diversos saberes.

Ela não é sagrada, porque seria endeusar muito a ciência. Eu acho que a ciência é um mecanismo. Ela está para apoiar um monte de coisas... ela está pra apoiar vários ramos, da educação, de pesquisa, mas ela não é sagrada não... Ela é uma ferramenta. Ela é uma ferramenta de descoberta. As vezes as pessoas endeusam muito a ciência e se perdem no caminho. Ficam só na ciência e as vezes chegam lá no final e não sabem nem o que é que está procurando.

Confusa... Não acho que ela seja confusa não. O principio de confusão, as vezes, são para as pessoas que acham que ela é assustadora. E ela não é inviolável. Coitado de Copérnico, né? Copérnico a principio era louco, né? Chegar no limite do mundo e onde é a beirada do mundo? Achava que ia ter um abismo, né, antigamente?! E Copérnico, não, o mundo é redondo. Então ela não é inviolável, ele está passível a mudanças porque ela é mutável. Ela seria violável só se fosse no sentido de destruir ela, mas o sentido que eu quero falar não é esse. Mas a ciência não é inviolável porque ela passa pelas violações e novos conceitos... Eu gosto muito dos filósofos gregos e romanos porque os que apresentavam novas filosofias eram discípulos.. Aristóteles era discípulo de Sócrates e ai ele levantou uma nova hipótese baseado no estudo do seu mestre porque ele era um aluno, um discípulo, mas ele pensava no mestre dele e ele

queria debater, chegar ao nível de mestre também. Então, ele violava essas teorias antigas, as hipóteses mais atrasadas, baseadas em novas observações e chegava a novas conclusões. E aí, tem aquele negócio da lógica aristotélica, que você lança um argumento, um contra-argumento e você chega em um senso comum, né? Até chegar em um novo argumento que rebata esse novo senso comum, e aí você vai passando por essa violabilidade da ciência. Então, eu acho que ela não é inviolável, ela é violável.

A ciência é e não é caótica. Ela é caótica porque eu acho que falta muito vinculação entre os ramos da ciência. Falta muito, como a gente diz na educação, interdisciplinaridade... e às vezes ela se torna caótica por causa disso. Na própria época das descobertas, a gente via pesquisadores fazendo pesquisas juntos... Um descobria uma coisa, o outro descobria outra coisa... se contradiziam. Nesse sentido, ela é caótica. Mas ela é um caótico que busca o equilíbrio. E ela não é caótica porque ela é sistemática. Ela tem uma doutrina, tem uma metodologia a seguir. Então, nesse sentido, eu não acho ela caótica.

Ela também é e não é previsível. Hoje a gente tem feito poucas descobertas. A gente vê muitos trabalhos científicos, na área de pesquisa mesmo: biologia, química, física que tem sido muito previsíveis porque não tá se descobrindo muita coisa. Então, você faz um pré-projeto, elabora uma pesquisa. Você sabe mais ou menos o que vai acontecer, aí depois você vai analisar um pequeno desvio da sua previsão e na maioria das vezes, é um desvio que já estava planejado... você, na verdade, sabe porque foi que deu esse desvio. Em física, por exemplo, a gente fazia experimentos mecânicos... A gente sabia que ia dar um desvio porque a superfície não era completamente lisa... Então, ela é previsível nesse sentido. Mas ela não é previsível enquanto há descobertas. Eu estava lendo sobre novas pesquisas na área de óptica, na área do campo eletromagnético da física quântica e você se depara com coisas que não são previsíveis, que não tava nem na mente das pessoas que aconteceria. Então, tem esse lado previsível e o lado imprevisível. E o bom da ciência é ter esse lado imprevisível de estar sempre descobrindo alguma coisa. E a previsibilidade é quando você só vê as pessoas aplicando conhecimentos que já existem, sem descobertas.

Ela é sentenciadora no que ela é previsível, no que ela não é previsível, ela não pode sentenciar. Porque aí não passa de teoria. Aí a gente perpassa daqueles conceitos do que é hipótese, do que é tese, do que é teoria. Ela só pode ser sentenciadora naquilo que ela já é de fato tese. Naquilo que só é hipótese e o que é só uma teoria, ela não é sentenciadora.

Ela também só é verdadeira naquilo que ela é previsível. Naquilo que ela não é previsível, ela ainda não é verdadeira... Tá ainda na hipótese. Ela só pode ser verdadeira naquilo que ela já comprovou.

Nem sempre ela é compreensível porque a compreensão tem a ver com o nível de informação. Se eu for analisar um pedreiro e um engenheiro civil. Muitas vezes não é compreensível para um, mas é compreensível para o outro. Então, está muito atrelado ao nível de conhecimento e cultura que um tem em

relação a um determinado assunto. É a questão da ignorância, né? Do burro e do ignorante... Às vezes a pessoa é só ignorante... As vezes não é compreensível pra ela no nível de conhecimento, de cultura que ela tem.

A ciência tem algumas coisas que são inexplicáveis, mas a ciência não é inexplicável. Tem algumas coisas que ainda são inexplicáveis. Tem algumas coisas que não são inexplicáveis. Mas, ela busca a explicação. Então ela é explicável... A proposta dela é explicar.

É importante entender como a ciência funciona? Sim. Pra quem vai pesquisar, pra quem vai para a prática também. Mas a importância de entender como a ciência funciona na prática, muitas vezes, é uma importância prática. Não é uma importância do funcionamento científico, de pesquisa. Ai se vai muito para a prática... pra que serve? É aquela questão... eu sempre trago a questão dos agricultores e a questão do construtor. O pedreiro sabe que ele precisa alinhar o bloco, ele sabe disso... Não é só estética... É uma questão estrutural. Ele sabe disso, mas ele sabe a importância prática disso. Ele não sabe como funciona cientificamente a nível... Ah, a argamassa tem que ter tanto disso, tanto daquilo. Então os níveis de importância também vão variar de acordo com o nível de conhecimento que cada um tem da sua ciência. Se a minha ciência é mais prática, eu vou ter um nível de importância mais pratico pra ela. Mas se a minha ciência é mais pesquisa, eu vou ter uma importância mais de nível de pesquisa.

A ciência é tudo que pode ser comprovado? Se eu considerar que a ciência é o instrumento para comprovar alguma coisa, então sim, eu concordo que a ciência é tudo que pode ser comprovado. Ciência, ciência, pesquisar. Então eu tenho que comprovar. Ou não, eu posso chegar em um ponto e eu não conseguir comprovar. Eu decidi... Defino que não foi... ou pelo métodos não deu para comprovar. Mas ela é tudo que PODE ser comprovado, não que deve. Dever e Poder são diferentes.

A ciência está em toda parte e eu todo lugar, no respirar, no plantar, em cozinhar... Pra mim tá em tudo

A ciência é o instrumento pra estudo, eu não tenho que aprender mais sobre a ciência. Às vezes os filósofos pecavam, viviam tanta só na teoria e esqueciam de aproveitar o que era prático. O que é a ciência prática. E não é algo a ser estudado para que a gente aprenda mais sobre ela, é pra se aprender mais sobre as coisas.

Nós dependemos dos resultados da ciência, pra uma ciência prática, dependemos. Pra aquele agricultor que pratica uma ciência prática, que vai passando conhecimento prático, de como plantar... Aquela questão do sol que empata uma planta de crescer... Ele depende dessa ciência. Só que passa pelo nível de importância que ele dá ao quanto ele depende da ciência. Ai passa assim: Ah! Eu dependo plenamente da ciência! Não! Eu dependo da informação que é necessária pro meu cotidiano. Se o meu cotidiano é mais amplo dentro da ciência, então, eu dependo muito da ciência. Mas se o meu cotidiano, dentro da

vivência, da ciência prática e pesquisa, juntando as duas... Eu vou depender pouco dela.

APÊNDICE D: Narrativa de Ted

Ciência pra mim é tudo, tudo que está relacionado com o cotidiano, as aplicações simples, caseiras, na rua e dentro da indústria. Só que na indústria, é de uma maneira mais complexa, porque ali você está trabalhando com temperatura, pressão, então você tem todo um padrão operacional, então, a ciência é isso, é você ter conhecimento, é saber as variáveis que ela tem, você saber causa e efeito... a ciência não é abstrata, é concreta, você tem que partir do conhecimento, tem um método científico que irá te levar a formula novas leis, novas hipóteses. Eu acredito que a ciência seja algo palpável, claro que você não consegue pegar o ar, mas você sabe que tem ar ao seu redor.

Eu vejo ciência no espermatozoide fecundando o óvulo. Ciência é laboratório. Eu vejo ciência na pessoa analisando, como na imagem, analisando uma erva... se essa erva é medicinal... Pesquisa, método científico é ciência.

Algo místico, não é ciência, pode ser Ciência mais para o lado da religião, não ciência para o lado das tecnologias.

Homens arando a terra.. Não está tendo uma ciência... O fato de você pegar uma enxada e mexer a terra, não é uma ciência. Agora em se tratando do processo de correção do pH do solo, aplicação da semente e posterior fazer justamente uma plantação de alguma coisa, aí é um ciência... Você vai ver a semente virar embrião, germinar, sair pro lado de fora da terra...nesse aspecto eu enxergo ciência, mas a pessoa mexendo a terra, não enxergo não.

O ato de cozinha é uma ciência, porque você tem que encontrar o ponto certo da comida... tem que ter o tempo certo de cozimento.

O índio não mata coletando coisas não é ciência, mas ele olhando através do microscópio é ciência... ele pode estar olhando algo que ele utiliza no seu cotidiano. O índio coletando na mata, está pegando aleatoriamente, os cientistas coletando na mata tem um método científico. Por que? Eu não sei se o índio frequentou a faculdade, mas os cientistas estão ali fazendo pesquisa de campo, que tem um método científico e o índio não, o que ele aprende é passado de geração a geração, de pai para filho. Como o método científico, você sabe o porque e pra que... o índio não, ele sabe apenas pra que.

Ciência não é cultura? Eu estou levando para o lado científico, o lado da cultura eu sou meio analfabeto... Possa ser que seja ciência sim, mas a ciência artística, no meu caso, a ciência de química, física, ciências tecnológicas... isso é considerado mais ciência. A população brasileira trata como ciência tudo que está ligado a área de ciências e tecnologia e saúde.

Os medicamentos de laboratório seguem um método, os caseiros não seguem um padrão.

A ciência pra mim, ela **é instigante**, pelo fato de que simplesmente não é só aquilo, você tem que investigar o porquê daquilo, então, um exemplo em equilíbrio químico mesmo: O sistema está em equilíbrio.... Ótimo, mas por que ele está em equilíbrio? Então, instiga você a descobrir o porquê daquilo. Até mesmo aquele conceito: a pedra é pedra e acabou.... Não, é pedra por um motivo, não é porque ela é simplesmente pedra.

Bom, a ciência também é **cotidiano**, porque é com diz, a investigação é diária. Nem sempre aquilo que você tem como certo até hoje vai permanecer. Por exemplo, no sistema solar, o planeta plutão: ele deixou de ser um planeta na opinião de alguns estudiosos. Então, a ciência sempre acaba sendo uma coisa cotidiana porque sempre uma coisa nova vai surgindo, uma ideia nova aparece, uma comprovação nova do método científico também aparece.

Então, dentro disso, a ciência também acaba sendo **conhecimento**... enveredando essas partes: cotidiano, instigante e conhecimento. Sem o conhecimento, você não consegue definir o que você realmente quer.

Dentro disso, ela acaba se tornando **emocionante**, quando você realmente gosta dessa área de ciências, você acaba se emocionando com o que você vê. Você vai ensinar para o aluno, bomba de sódio e potássio, você não tem como rasgar o seu epitélio e mostrar para o aluno a bomba de sódio e potássio, mas quando você faz isso com a rã e depois você diseca ela e coloca um pouco de sal de cozinha e você vê mesmo depois de morta, as pernas dela se movem. Ai você vê o qual emocionante é aquilo... Não só isso, mas você saber que pode haver um transplante cardíaco... Cada dia que passa vai melhorando... como eu vi também uma outra situação onde hoje os pontos internos não são dados mais com nylon e sim com presilhas que se biodegradam no organismo sem causar danos ao organismo humano.

Bom, a ciência, ela não é **previsível**. Se ela fosse totalmente previsível, durante o método científico não aconteceriam coisas que você não esperava, então ela não é previsível. Previsível é quando você já sabe que aquela reação vai dar aquilo, mas quando você está fazendo um método científico novo, pensando em uma coisa nova... ela não é previsível, ela torna-se imprevisível. Então ela é **imprevisível**.

A ciência na minha opinião, ela não é **confusa**. Se ela fosse confusa, como é que você diante de um conhecimento poderia chegar a elaborar uma lei do método científico? Pra mim a ciência é muito clara, partindo do princípio que você conheça as disciplinas, conheça os padrões curriculares, conheça as definições.

Pra mim ela é **misteriosa**, queira ou não queira, **metódica** e **compreensível**. Outro dia eu tava aqui explicando o processo de corrosão, e a menina falou assim: “ professor, como é que pode um ferro oxidar dentro do concreto:” eu disse: é possível, quando as pessoas constroem um prédio, normalmente pensam em quantidade, então queira ou não queira acaba gerando dentro do concreto microporos onde ocorre o transporte de oxigênio e com o a umidade, e partículas de poeira no ar que entram nesses poros... qual o mistério que tem nisso como no interior de um pedaço de pedra, um pedaço de concreto, o ferro apodrece, mas ai, a partir do método científico você consegue comprovar. Pra mim a ciência ela é realmente misteriosa, concordo em ela ser misteriosa. Devido ao fato da questão do método científico, da pesquisa, do conhecimento, enfim...

A ciência pra mim não é **invariável**, ela é **variável**. A maior prova disso é a CNTP variou condição de temperatura e pressão, varia tudo. Então, dentro da minha área de atuação, que eu também sou engenheiro... Aqui no Brasil, a temperatura alta, na Alemanha por exemplo não tá. Ai você fala: “Ah, por que é que o alemão bebe cerveja natural e não bebe cerveja gelada?” ai eu falo assim:

“ eles tomam cerveja gelada” ... Na Alemanha está uns 4 a 5 graus, então um alemão pega aquela torre de chopp e ela já refrigera automaticamente, então já é um verdadeiro refrigerador. Mas se você fizer isso aqui no Brasil, a cerveja vai ficar quente. Então, a ciência é variável, variou temperatura, variou pressão, tudo vai modificando.

A ciência ela acaba sendo um pouco **perigosa**, se você não tiver os conhecimentos básicos necessários para saber o que você está produzindo em laboratório. Então, por exemplo, eu vi uma certa frase de Robert Oppenheimer, ele disse assim: “poxa, eu não criei a bomba atômica”. Realmente, ele não criou, mas ele deu equação. Então, a partir do momento que ele deu a equação e todos os apetrechos, ai criou condições para qualquer cientista pudesse criar a bomba atômica. Um outro exemplo, um assassino cometeu um homicídio, mas eu não matei, eu só dei a arma.... Você é cúmplice do mesmo jeito. Então, tem que tomar cuidado com essas coisas porque existe essa questão do perigo. Então, você não pode tá em laboratório fazendo tudo aleatoriamente... Hoje nós não estamos mais no período dos alquimistas, estamos no período do método científico.

A ciência, ela é **baseada na exploração** de dados, não é a toa que você precisa chegar a um método científico. Então, até você formar uma lei... quantos dados não foram explorados? Quantas reações você fez até chegar naquele ponto?

Pra mim, ela não é **sentenciadora**, eu falei logo no início a respeito de plutão que deixou de ser planeta. Então, se você sentenciar: Olhe Plutão não é um planeta... pronto, sentenciou e não pode voltar atrás. A partir do momento que você não sentencia, você não pode dizer que é aquilo e acabou. Então pra mim ela não é sentenciadora.

Ela pode ser **mutável** e ela não é **imutável**, ou seja, mutável porque tá propicia a mudanças como aconteceu nesse caso do planeta plutão, por exemplo.

Eu vejo a ciência, como diz, ela não é **inexplicável**, eu já falei que ela é compreensível, ou seja, ela é explicável. Você partindo de um princípio, com o método científico você consegue explicar as coisas, se não existisse, eu acho que o método científico veio pra facilitar. Mas, nem tudo que pode ser comprovado é ciência, se for assim, o ar que respiramos é ciência... O ar é um mistura homogênea de gases, então, não é bem por ai... Mas se você for fazer um estudo dos vários gases, ai torna-se um ciência.

Nós dependemos dos resultados da ciência, a formulação de novos medicamentos, curas, fazer novos aparelhos que gastem menos energia, tudo isso depende da ciência. E a ciência é algo a ser estudado para que a gente aprenda mais sobre ela, cada dia que passa nos precisamos entende-la tanto que até o governo federal está investindo mais nas áreas das ciências exatas e tecnologias, porque não existe um grande contingente de pessoas nessa área e o país necessita disso.

A ciência pra mim não é **detentora da verdade**, justamente porque ela é mutável, ela é variável, ela é perigosa, ela é imprevisível, na minha opinião, ela é emocionante. Então, você não pode dizer que ela é detentora da verdade porque a qualquer momento tudo pode mudar, por exemplo, o caso de gêmeos

siameses, diziam que quem nascia desse jeito tinha que ser descartado, e você vê que o Ben Cason, medico americano, ele conseguiu separar e hoje já existe essa cirurgia para a separação de gêmeos siameses, então, não existe essa detenção da verdade, por exemplo, dizem que o vírus HIV é incurável, até agora o momento, não conseguiu, mas já conseguem medicamentos que inibem o crescimento, inibem os efeitos do HIV. Então a gente não pode dizer que quem tem câncer vai morrer... Todo mundo vai morrer um dia, ninguém fica pra sempre... A única coisa que a ciência pode deter a verdade é que todo mundo vai morrer um dia, mas fora isso...

A ciência é uma **diversidade de saberes**, porque se trabalha com um organismo biológico, ali você tem tudo, você tem variáveis físicas, variáveis químicas, e ali você tem os modelos matemáticos das coisas, você tem o transporte sanguíneo, você tem a questão do tamponamento. Ninguém nunca parou para explicar como as coisas são tão perfeitas, como é que você nasce alcalino e durante um período do dia seu corpo vai ficando mais ácido? É isso que é um dos causadores do câncer, a não correção do pH do seu organismo durante o dia e você nunca parou pra se preocupar porque o seu pulmão é ácido, porque seu estomago é ácido, porque que o seu intestino é básico porque o pH do sangue é básico? Então existe essas explicações, então a questão do tamponamento pra manter o equilíbrio.. porque se o organismo trabalhasse todo ácido, ninguém ia suportar, não é?

Existe ciência nos mais diversos saberes? Bom, quais são esses saberes pra serem considerados ciências? Se for saber dentro do estudo da ciência, beleza. Mas se for como um todo, ai eu não concordo tanto. Porque ai você tem que ver o que é ... e até mesmo o que é ciência. Qual a ciência que ele está se referindo? Ciências da Natureza? Humanas? Matemática e tecnologia? Linguagem? Então a gente tem que ver porque pra mim ciência, são as disciplinas que envolvem tecnologia.

A ciência, eu digo que, ela não é **inviolável**, dentro disso que eu já expliquei. Ela é violável se você pode romper a qualquer momento com alguma lei que foi criada. A gente tem a opção de destruir alguns conceitos que foram montados.

Ciência acaba sendo **cultura**, cultura significa conhecimento, né? Então, quanto mais o camarada tá nessa área, mais ele adquire conhecimento, mais cultura ele tem. Até pra entrar em debates, questionamentos, pra criar argumentos dentro de um plenário, dentro de uma palestras pra poder fazer os seus questionamentos, enfim...

A ciência é **materialista**, mas ao mesmo tempo eu acho que não. Quando você parte pro conhecimento da química do que é matéria, blz... mas existe a anti-materia que ta sendo estudada hoje.

A ciência é **sagrada**, mas ao mesmo tempo eu acho que não

A ciência é **verídica**, mas como eu falei, ela não é detentora da verdade, então pra mim ela não é verídica. Se ela não é detentora da verdade, então ela não é 100% verídica. Então ela é parcialmente verídica. Até que algum dia surja uma nova lei e derrube aquela. Então ela é verídica até o dia que surge uma outra.

Caotica... a meu ver, a ciência seria um absurdo se fosse caótica. Eu não acho a ciência um absurdo, ela pra mim não é caótica. A ciência pra mim é misteriosa, mas caótica não.

Se a gente parte pra dentro da âmbito religioso, ciência e religião acaba em alguns pontos se entrelaçando, mas nem todos. Religião explica a ciência em partes, a ciência explica a religião em partes. Então, eu digo que **sagrada e espiritual**, eu acho que ela tá no meio termo, no meio do abismo. Então eu acho que não dá pra dizer nem que é, nem que não é. Porque eu acho que ainda há muita coisa pra ser desmembrada pra poder encaixar os dois. Eu acho que essa parte aí de espiritual e sagrada tá mais pra filosofia e sociologia do que pra ciência na área de ciências naturais. Ciência e religião tem horas que se divergem, e tem horas que se agrupam, então a gente não consegue ter uma verdadeira separação, depende muito do conteúdo. Depende de uma série de coisas.

Eu acho sim a ciência **poderosa**, dentro do seu grau de conhecimento. Devido a sua mutação, devido a sua diversidade de saberes. Eu acho ela poderosa em termos de quando você tem conhecimento, aí vai lhe dando poder, o poder de investigar, criar novas leis, novas ideias.

Eu acho que a ciência é e não **materialista**... quando você parte para o conhecimento da química sobre o que é matéria, beleza... Mas existe a anti-materia que está sendo estudada hoje. Então por isso que eu também acho que está em um abismo a questão da ciência ser materialista porque até você desenvolver um conceito de matéria que acho ainda está no meio termo.

Pra mim, a ciência não é que ela seja **assustadora**, ela **imprevisível**, mas não dá pra dizer também que ela não é assustadora, ela está no meio termo também porque ela é um misto de mistério e um misto de inexplicável, então ela tá no meio termo. Talvez está até mais a parte de ser assustadora porque como eu disse, tem um método científico, tem uma razão para o conhecimento, então não tem como ser assustadora, mas a ciência na minha opinião ela é cheia de recursos, então recurso é o que não falta para que você chegue para elaborar um método científico, criar as leis.

A ciência está em toda parte, eu acabo concordando se for no planeta Terra, fora disso, né? Fora da crosta terrestre eu não posso dizer, mas pra mim dentro do âmbito da crosta terrestre a ciência está em toda parte. Agora está em todo lugar? Esse lugar, teria que saber se é no universo com um todo, aí dentro disso... existe um estudo de vida em outro planeta, então... a ciência realmente deve estar em todo lugar, mas não 100%.

Não concordo que a ciência é incontestável, eu acho que ela é contestável a partir do momento que uma lei é criada, ela pode ser derrubada a qualquer momento, desde que crie uma lei nova com embasamento teórico.

Eu concordo que ela é baseada na observação, devido ao método científico, um dos pontos do método científico é a observação das experiências até formular as leis e é importante entender como a ciência funciona... A ciência, ela não é mais do período da alquimia, feita aleatoriamente... tem que ter um método científico para que não haja acidente. Uma panela de pressão suporta

100 quilos pascal, você não vai trabalhar com 100, você vai trabalhar com 80 pra ficar com folga...