

ATAIR JOSÉ BERNARDINO DE JESUS



**ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS DISCURSOS
DE FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS FRENTE A
QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS**

**CASCAVEL
2021**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE CIÊNCIAS
EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS DISCURSOS DE FUTUROS
PROFESSORES DE CIÊNCIAS FRENTE A QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS**

ATAIR JOSÉ BERNARDINO DE JESUS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fernanda Aparecida Meglhioratti

**CASCADEL – PR
2021**

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliote

Jesus, Atair José Bernardino
ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS DISCURSOS DE
FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS FRENTE A QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS /
Atair José Bernardino Jesus; orientador(a), Fernanda
Aparecida Meglhioratti, 2021.
184 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2021.

1. Natureza da Ciência. 2. Controvérsias Sociocientíficas. 3. Formação de Professores. 4. Ensino de Ciências. I. Meglhioratti, Fernanda Aparecida. II. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E
TECNOLÓGICAS / CCET**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECM

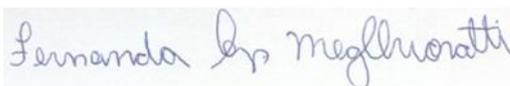
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

ATAIR JOSÉ BERNARDINO DE JESUS

**ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA NOS DISCURSOS DE FUTUROS PROFESSORES DE
CIÊNCIAS FRENTE A QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS**

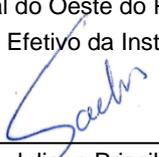
Esta dissertação foi aprovada para a obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – Mestrado e Doutorado, área de Concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação em Ciências, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.



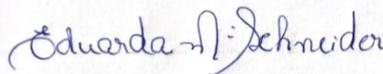
Professora Dra. Fernanda Aparecida Meghioratti
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) Orientadora



Professora Dra. Lourdes Aparecida Della Justina
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
Membro Efetivo da Instituição



Professora Dra. Juliane Priscila Diniz Sachs
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)
Membro convidado



Professora Dra. Eduarda Maria Schneider
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Membro convidado

Cascavel, 11 de dezembro de 2020

DEDICATÓRIA

À minha mãe, Rosania de Fátima Torres de Jesus, única pessoa de todo o mundo que nunca, indiferente da situação onde me encontrei, deixou de me amar e de me fazer acreditar que eu posso ser na minha vida tudo o que eu quiser.

AGRADECIMENTOS

Acredito que Agradecer é um verbo importante para o meio acadêmico, a cada pequeno passo dessa pesquisa diversas pessoas se fizeram importantes. Antes de mencioná-las aqui de maneira direta não posso deixar de agradecer pelos planos de deus na minha vida me permitiram realizar essa importante etapa da minha formação.

Agradeço,

À minha mãe, Rosania de Fatima Torres de Jesus por todo apoio emocional durante o tempo em que está pesquisa ocorreu. Em cada dificuldade você se fez presente. Você tem todo o meu amor mãezinha. Obrigado.

Às minhas duas melhores amigas, Natália Carolina Português e Rosangela Rosa Leites, vocês são seres incríveis e se mostraram pra mim como aquele belo arco-iris ao fim da tempestade. Grato por ter vocês na minha vida.

À minha orientadora, dra. Fernanda Aparecida Meghioratti que além de ótima pesquisadora, mostrou-se para mim de maneira humana e sensível, cada palavra desse trabalho foi resultado do seu esforço comigo. Obrigado por nunca desistir de mim, mesmo quando eu deixei de acreditar.

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática pela oportunidade de aprendizado. E aproveitando, a pessoa do Professor Dr. Tiago Emanuel Klüber por todo apoio.

Às professoras que compuseram minha banca, Dra. Lourdes Aparecida Della Justina, Dra. Juliane Priscila Diniz Sachs e Dra. Eduarda Maria Schneider, ao se disporem a me ajudar contribuíram imensamente para meu processo de formação e para a conclusão do meu processo de pesquisa.

Ao grupo de pesquisa Gecibio por me fazer participe de importantes discussões e reflexões sobre o ensino de ciências que foram fundamentais para meu amadurecimento enquanto pesquisador.

JESUS, A. J.B. **Aspectos da Natureza da Ciência nos discursos de futuros professores de ciências frente a questões sociocientíficas.** 2021. 184. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

RESUMO

As noções produzidas a partir das investigações acerca das questões intrínsecas da Ciência são compreendidas dentro de um campo de estudo específico denominado Natureza da Ciência (NDC) que se relaciona intimamente ao ensino de Ciências no ambiente escolar. Pensando na atual conjuntura, na qual diferentes licenciaturas formam os profissionais que atuam no ensino de Ciências, nosso trabalho se organizou como um esforço reflexivo que pretendeu investigar os discursos de acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná campus de Cascavel-PR em seu último ano de formação. De modo que, nosso problema de pesquisa se materializou na seguinte pergunta: Quais aspectos da Natureza da Ciência se fazem presentes no discurso dos acadêmicos de Ciências Biológicas e Pedagogia quando confrontados com conteúdo do ensino de ciências que são permeados por controvérsias científicas? De cunho qualitativo o cerne deste trabalho findou-se por meio da realização de entrevistas semiestruturadas e no que tange a análise dos dados, encontramos na Análise de Discurso de designação francesa (ORLANDI, 1999, 2007; FREIRE, 2014) o caminho para investigar os posicionamentos contidos nos discursos dos entrevistados. Voltando nosso olhar para os discursos de cada sujeito de maneira individual, e, também para a relação entre eles, nós objetivamos com o presente trabalho problematizar aspectos da visão de Ciências dos futuros professores de Ciências participes da pesquisa frente a temas do ensino de Ciências que são permeados por controvérsias. Nessa perspectiva nossa atividade analítica utilizou como base os aspectos de NDC apontados por Douglas Allchin (2013) bem como a discussão com outros autores que perpassam esse tema. Em síntese, os entrevistados entenderam o conceito de controvérsia como: Aspecto contraditório; Contradição entre Religião e Ciência; Contradição entre Ciência e Senso Comum. Sobre o tema sociocientífico agrotóxico emergiram posicionamentos relacionados a: Defesa do uso; Combate ao uso, Equilíbrio entre os pontos positivos e negativos da utilização; e até mesmo o entendimento que o posicionar-se dentro da discussão depende da posição que o sujeito ocupa na sociedade. Quanto à produção de energia hidrelétrica os discursos se dividiram em dois posicionamentos principais: Defesa de formas de energias alternativas com menos impacto e destaque de pontos positivos e negativos da energia hidrelétrica. Refletindo sobre o inventário parcial da NDC de Douglas Allchin (2013) e os posicionamentos dos sujeitos entrevistados foi notável a relação estabelecida entre as controvérsias sociocientíficas e a dimensão *Sociocultural*, no que tange a credibilidade, o papel das crenças culturais, ideologia e religião, e a credibilidade de várias revistas científicas e mídia. Percebemos ao fim da presente pesquisa, que mesmo em pequena escala, construímos um espaço de discussão juntos aos sujeitos entrevistados levando-os a refletir sobre a potencialidade controversa existente dentro dos conteúdos de ciências que serão trabalhados por eles dentro da sala de aula.

Palavras-chave: Natureza da Ciência; Controvérsias Sociocientíficas; Formação de Professores; Ensino de Ciências.

JESUS, A. J.B. **Aspects of the nature of science in the speeches of future science teachers regarding socio-scientific issues.** 2021. 184. Dissertation (Master in Science Education and Mathematical Education) - Graduate Program in Science Education and Mathematical Education, State University of Western Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

ABSTRACT:

The notions produced from investigations about the intrinsic issues of Science are understood within a specific field of study called Nature of Science (NOS) that is closely related to the teaching of Science in the school environment. Thinking of the current conjuncture, in which different degrees form the professionals who work in the teaching of Sciences, our work was organized as a reflexive effort that aimed to investigate the speeches of students of the Biological Sciences and Pedagogy courses at the State University of the West of Paraná campus Cascavel-PR in its last year of formation. So, our research problem materialized in the following question: What aspects of the Nature of Science are present in the discourse of Biological Sciences and Pedagogy students when confronted with science teaching content that are permeated by scientific controversies? Of a qualitative nature, the core of this work ended by conducting semi-structured interviews and with regard to data analysis, we find in the Discourse Analysis of French designation (ORLANDI, 1999, 2007; FREIRE, 2014) the way to investigate the positions contained in the interviewees' speeches. Turning our look to the speeches of each subject individually, and also to the relationship between them, we aim with the present work to problematize aspects of the Science vision of future Science teachers participating in the research in relation to Science teaching themes that are permeated by controversies. In this perspective, our analytical activity used as a basis the aspects of NOS pointed out by Douglas Allchin (2013) as well as the discussion with other authors that pervade this theme. In summary, the interviewees understood the concept of controversy as: Contradictory aspect; Contradiction between Religion and Science; Contradiction between Science and Common Sense. On the agribusiness socio-scientific theme, positions emerged related to: Defense of use; Combat use, Balance between the positive and negative points of use; and even the understanding that the positioning within the discussion depends on the position that the subject occupies in society. As for the production of hydroelectric energy, the speeches were divided into two main positions: Defending alternative forms of energy with less impact and highlighting the positive and negative points of hydroelectric energy. Reflecting on the partial inventory of the NOS by Douglas Allchin (2013) and the positions of the interviewed subjects, the relationship established between the socio-scientific controversies and the *Sociocultural* dimension, with regard to credibility, the role of cultural beliefs, ideology and religion, and a credibility of several scientific journals and media. We realized at the end of the present research, that even on a small scale, we built a space for discussion together with the interviewed subjects, leading them to reflect on the controversial potential existing within the science content that will be worked on by them inside the classroom.

Keywords: Nature Science; Socio-scientific Controversies; Teacher training; Science teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Manchete da reportagem agricultores do Paraná investem na produção de alimentos orgânicos para melhorar rentabilidade.....	97
Figura 2: Manchete da reportagem água consumida pelos paranaenses está contaminada com agrotóxicos.....	97
Figura 3: Manchete da reportagem previsão de safra recorde de grãos 'congestionada' cooperativas no Paraná	98
Figura 4: Foto da tela inicial do vídeo Energia Renovável.....	106
Figura 5: Foto da tela inicial do vídeo Como hidrelétricas afetam o meio ambiente?	108
Figura 6: Foto da tela inicial do vídeo Hidrelétrica de Itaipu quebra record mundial de produção de energia	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Princípio da Natureza da Ciência a partir de Lederman (1983)	26
Tabela 2: Natureza da Ciência a partir de Giddinds (1983)	27
Tabela 3: Natureza da Ciência a partir de Cleminson (1990)	30
Tabela 4: Natureza da Ciência a partir de Ryan e Aikenhead (1992).....	34
Tabela 5: Natureza da Ciência a partir da AAAS (1993)	35
Tabela 6: Inventário parcial da Natureza da Ciência (Allchin 2013)	40
Tabela 7: Necessidades formativas do professor de Ciências a partir de Gil-Pérez e Carvalho (2000).....	53
Tabela 8: Definição de controvérsias científicas a partir de Hoffmann e Duso (2012)	59
Tabela 9: Organização dos entrevistados na pesquisa	66
Tabela 10: Roteiro norteador da entrevista semiestruturada	71
Tabela 11: Perguntas heurísticas na AD a partir de Freire (2004).....	78
Tabela 12: Estruturação do texto na AD a partir de Freire (2014)	79
Tabela 13: Posicionamentos sobre controvérsia/ controvérsia científica nas entrevistas	82
Tabela 14: Posicionamentos sobre utilização de agrotóxicos nas entrevistas.....	89
Tabela 15: Posicionamentos sobre uso de agrotóxicos nas entrevistas a partir da apresentação de manchetes controvérsas.....	98
Tabela 16: Posicionamentos sobre produção de energia hidrelétrica nas entrevistas	102
Tabela 17: Posicionamentos sobre produção de energia hidrelétrica nas entrevistas a partir da apresentação de vídeos controversos.....	110
Tabela 18: Posicionamentos do S1CB relacionados a aspectos da Natureza da Ciência	115
Tabela 19: Posicionamentos do S2CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência	119
Tabela 20: Posicionamentos do S3CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência.	123
Tabela 21: Posicionamentos do S4P relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência	124
Tabela 22: Posicionamentos do S5P relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência	126
Tabela 23: Posicionamentos do S6P relacionados a aspectos da Natureza da Ciência	129
Tabela 24: Posicionamentos do S7CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência	131
Tabela 25: Posicionamentos do S8CB relacionados a aspectos da Natureza da Ciência	133
Tabela 26: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Observacional do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).	136

Tabela 27: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Conceitual do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).	138
Tabela 28: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Sociocultural do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).	146

LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

AAAS	American Association for the Advancement of Science
AMOP	Assição dos Municípios do Oeste do Paraná
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FC	Filosofia da Ciência
HC	História da Ciência
HFC	História e Filosofia da Ciência
HFSC	História, Filosofica e Sociologia da Ciência
NDC	Natureza da Ciência
NOS	Nature off Science
SC	Sociologia da Ciência
UHE	Usina Hidrelétrica
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1	20
NATUREZA DA CIÊNCIA: ALGUMAS BASES TEÓRICAS E PRINCÍPIOS NORTEADORES	20
1.1. História, filosofia e sociologia da Ciência articuladas à Natureza da Ciência ..	20
1.2 Princípios que compõem a Natureza da Ciência	25
1.3 Natureza da Ciência na teoria de Douglas Alcchin.....	37
CAPÍTULO 2	45
CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS	45
2.1 Ensino de Ciências e formação de professores	46
2.2 Controvérsias científicas e ou sociocientíficas	56
2.3 Um olhar sobre o uso de agrotóxicos e a produção de energia hidrelétrica na região oeste do Paraná	60
CAPÍTULO 3	65
A ANÁLISE DO DISCURSO NO PROCESSO INVESTIGATIVO	65
3.1 Contexto da pesquisa.....	65
3.2 Aspectos éticos da pesquisa	67
3.3. Construção dos dados.....	67
3.4 Análise do discurso como sustentáculo investigativo	74
CAPÍTULO 4	81
ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EM DISCURSOS SOBRE CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS	81
4.1 Aspectos dos discursos a respeito de controvérsia/controvérsia científica	81
4.2 Aspectos dos discursos acerca da utilização de agrotóxicos relacionados a uma hipotética situação de ensino da temática	89
4.3 Aspectos dos discursos a respeito da produção de energia hidrelétrica em uma hipotética situação de ensino da temática	102
4.4 Aspectos da Natureza da Ciência nos discursos de futuros professores de Ciências	114
4.5 Dimensões observacional, conceitual e sociocultural nos discursos de futuros professores de Ciências	135
CONSIDERAÇÕES FINAIS	154
REFERÊNCIAS	157
ANEXOS	164
APÊNDICES	169

INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências no Ensino Fundamental (anos iniciais e anos finais) é uma atividade incumbida a profissionais com diferentes formações acadêmicas. No Brasil, o ensino de Ciências é realizado na educação básica por pessoas formadas em diferentes cursos de licenciatura, como: Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Física, Química e Pedagogia.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC¹), os professores que trabalham ensinando Ciências precisam despertar no aluno, “[...] o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências.” (BRASIL, 2018, p.319). Entendemos, portanto, que cabe ao professor não apenas transmitir aos alunos e alunas os conceitos pertencentes a área de Ciências, mas contextualizá-los junto às constantes mudanças que acontecem na sociedade por meio dos processos históricos, sociológicos e filosóficos que envolvem e afetam diretamente a Ciência.

Sendo uma área mais ampla, a Ciência enquanto resultado da atividade humana agrega em seu cerne conhecimentos de diversas áreas mais específicas, como por exemplo a História, a Filosofia e a Sociologia. Essas áreas durante suas atividades de produzir conhecimento, em dado momento utilizam como objeto de análise a própria Ciência, tecendo reflexões que não se debruçam apenas sobre os conhecimentos entendidos como científicos (produto da Ciência), mas também sobre a sua estrutura interna.

As noções produzidas a partir das investigações acerca das questões intrínsecas da Ciência são compreendidas dentro de um campo de estudo específico denominado Natureza da Ciência (NDC), que se fundamenta teoricamente por meio da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, e que neste trabalho, findou-se como a principal temática a ser investigada.

Pensando na atual conjuntura, na qual diferentes licenciaturas formam os profissionais que atuam no ensino de Ciências, dois cursos de formação de

¹ Documento que direciona os aspectos teóricos e metodológicos da atividade docente no ensino fundamental bem como os currículos estaduais e municipais em todo o território nacional. Mais informações sobre o documento em: <basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 14 dez. 2020.

professores foram trazidos para o centro de nossa investigação: Ciências Biológicas e Pedagogia. Ao definir estes cursos, procurávamos delimitar um recorte em torno do Ensino Fundamental, que por sua vez recebe os profissionais formados em Ciências Biológicas atuando no ensino de Ciências nos anos finais (6º ao 9º ano) e o profissional formado no curso de Pedagogia atuando nos anos iniciais (1º ao 5º ano).

Partindo, portanto, do objetivo proposto pela BNCC quanto ao ensino de Ciências em relação à Natureza da Ciência e percebendo essa diferenciação de formação entre os profissionais que atuam no Ensino Fundamental (1º ao 9º), buscamos na presente pesquisa refletir sobre aspectos que perpassam diferentes dimensões da ciência nos discursos dos futuros professores de Ciências pensando tanto os aspectos da Natureza da Ciência quanto os nexos e desencontros dados pela formação inicial diferenciada. Nessa perspectiva, nosso problema de pesquisa se materializou na seguinte pergunta: Quais aspectos da Natureza da Ciência se fazem presentes no discurso dos acadêmicos de Ciências Biológicas e Pedagogia quando confrontados com conteúdos do ensino de ciências que são permeados por controvérsias científicas?

Entendemos que cada pesquisa se estrutura a partir de um problema, no nosso caso, com este já estruturado, precisávamos de ferramentas metodológicas que nos auxiliassem durante nossa investigação, tanto para colher as informações que contivessem a “visão de Ciência”² desses sujeitos, quanto para analisar esses dados de uma maneira que nos permitisse responder nossa pergunta de pesquisa.

Quanto à metodologia, optamos por realizar junto aos sujeitos, entrevistas semiestruturadas com perguntas abertas que abordaram diferentes conteúdos do ensino de Ciências, no qual a relação entre a Ciência e a sociedade se apresentasse de maneira direta. Neste caso, fizeram parte da entrevista as discussões presentes no uso de agrotóxico e também na produção de energia hidrelétrica, ambas temáticas consideradas controvérsias sociocientíficas.

No que tange a análise dos dados construídos por meio da realização das entrevistas, encontramos na Análise do Discurso de designação francesa, o caminho para investigar os posicionamentos contidos nos discursos dos entrevistados,

² Neste trabalho, quando falamos de visão de Ciências estamos nos referindo aos diferentes aspectos que estruturam e definem a ciência considerando ainda que cada sujeito produz interpretações únicas a partir de suas observações acerca da Ciência.

voltando nosso olhar para os posicionamentos de cada sujeito, e também para a relação entre eles, a fim de compreender a visão de Ciência de cada um e construir reflexões a partir dessas visões em relação à diferentes aspectos que contemplam Natureza da Ciência.

Em nossa pesquisa, concerne como um objetivo geral, investigar como as compreensões de Natureza da Ciência se apresentam na visão de Ciência dos acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia por meio dos posicionamentos contidos em seus discursos em discussões de conteúdos do ensino de Ciências permeadas por controvérsias sociocientíficas. E de maneira mais específica, são também objetivos nossos: 1) Tecer relações entre os posicionamentos de futuros professores de Ciências, frente a temáticas permeadas por controvérsias sociocientíficas; 2) Investigar as dimensões observacional, conceitual e sociocultural da Natureza da Ciência (NDC) a partir da visão de Ciência dos sujeitos entrevistados ao serem confrontados com temas sociocientíficos e seu ensino; 3) Compreender e traçar relações entre as visões de Ciências apresentadas por acadêmicos com formações iniciais distintas (Pedagogia e Ciências biológicas).

Para nossa atividade de pesquisa, escolhemos como campo de estudo a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na qual encontramos os cursos de formação de professor que pretendíamos analisar, no campus da cidade de Cascavel-PR.

O município de Cascavel tem sido há muitos anos destaque nas manchetes³ por conta da sua economia agropecuária atingindo altos índices de produção de grãos de lavouras oleaginosas. Toda essa produção da cidade de Cascavel - tida como um polo no cultivo da soja - faz com que a temática agrotóxicos/defensivos agrícolas seja bastante relevante para a compreensão dos alunos. Segundo a Secretária de Estado da Saúde do Paraná, a partir de dados divulgados no Plano de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos do Estado do Paraná 2017 a 2019, a Cidade de Cascavel foi entre 2014 e 2017 o maior consumidor de agrotóxicos do estado e a média de utilização desses quatro anos foi de 2.886,4 toneladas/ano. (PARANÁ, 2019). O ministério da saúde em seu “Relatório Nacional de Vigilância em

³Disponível na íntegra em: <<https://oparana.com.br/noticia/mapeamento-poe-cascavel-como-maior-produtor-do-pr>> <https://www.diariodoscamos.com.br/noticia/cascavel-e-o-maior-produtor-de-soja-do-parana>>. Acesso em 10 set. 2020.

Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos” apresentou no ano de 2018 que o município de Cascavel foi pioneiro na criação de leis mais restritivas ao uso de agrotóxicos e biocidas. Para tal, a lei municipal nº 3.494 de 30 de setembro de 2002 regula e restringe determinadas atividades com o intuito de diminuir o impacto da utilização destes no meio ambiente e na saúde coletiva. (CASCAVEL, 2002.).

Quanto a produção de energia hidrelétrica, nas regiões oeste e sudoeste do Paraná “[...] está instalado 17,6% de todo potencial no Brasil em UHE⁴. O principal empreendimento que contribui para este número é a usina de Itaipu” (SILVA, 2017. p.44). Ainda que Cascavel não tenha uma usina instalada nos limites de seu município, a cidade encontra-se geograficamente cercada por estruturas produtoras de energias presentes nos municípios que o cercam (Foz do Iguaçu, Marechal Candido Rondon e Salto Caxias), tornando a temática extremamente relevante para ser trabalhada no ensino de Ciências.

Auxiliando-nos nas discussões sobre a NDC, além de outros pesquisadores que estudam essa temática, Douglas Allchin é tido na presente pesquisa como principal teórico referencial, principalmente em seus trabalhos que defendem um ensino de Ciências contextualizado e que ensine a Ciência a partir de diferentes aspectos e dimensões de sua natureza.

Sobre a ótica da epistemologia, dos diversos estudos construídos por pesquisadores e pesquisadoras que versam sobre as discussões de plano de fundo da Ciência, bem como os seus processos e atividades, Paul Karl Feyerabend se destaca em nossa pesquisa como um referencial basilar. Nos trabalhos de Feyerabend (1997, 2016) é notável a relação direta entre a Ciência e outras áreas do conhecimento (História, Filosofia e Sociologia) além de uma problematização acerca da Ciência e seus processos metodológicos.

Propondo esta pesquisa, esperávamos, entender a relação que se estabelece entre os sujeitos que ensinarão Ciências com a própria Ciência, procurando além de responder nosso problema de pesquisa anteriormente mencionado avançar nas investigações relacionadas ao ensino de Ciências na Educação Básica, podendo assim produzir novos questionamentos que servirão de base para outros estudos.

⁴ Abreviatura do termo: Usina Hidroelétrica.

O texto da dissertação está estruturado da seguinte maneira: No primeiro capítulo nossos esforços se voltaram para compreender aspectos e dimensões da Natureza da Ciência, principalmente no que diz respeito às suas bases teóricas, seus princípios norteadores e relação direta com o Ensino de Ciências. No segundo capítulo, versamos sobre o conceito de controvérsia científicas e sociocientíficas por meio da exploração de duas temáticas importantes para a nossa investigação: o uso de agrotóxicos e a produção de energia hidrelétrica. Trazendo um enfoque teórico sobre a Análise de Discurso, o terceiro capítulo integra: a forma com que conduzimos nossa pesquisa - explicando os processos que seguimos para realizar tal investigação, a explicitação das escolhas que tomamos e os referenciais basilares sobre os quais efetivamos nossa análise. Por último, no capítulo quatro, nossos esforços investigativos se materializam por meio da Análise do Discurso, quando trazemos em evidência as falas de futuros professores de Ciências que nos servem de principal fonte na busca por compreender qual o discurso a respeito de Ciência e Natureza da Ciência desses futuros educadores frente às temáticas permeadas por controvérsias sociocientíficas e a relação dessa visão com diferentes dimensões presentes na Natureza da Ciência.

CAPÍTULO 1

NATUREZA DA CIÊNCIA: ALGUMAS BASES TEÓRICAS E PRINCÍPIOS NORTEADORES

O ensino de Ciências faz atualmente parte integrante dos currículos da Educação Básica no Brasil e é atravessado por diversas concepções inerentes a outras áreas do conhecimento bem como a Filosofia, a História e a Sociologia. A forma com que essas áreas olharam para a Ciência permitiu que se avançasse, tanto na forma com que a Ciência se apresenta em sua natureza, quando a sua aplicação no âmbito social. Nesse contexto, compreender a interação da Ciência com essas outras áreas e ainda as noções que as mesmas tecem sobre a Ciência concerne como nosso foco principal desse momento da nossa pesquisa. Isso porque,

Um cidadão que não compreende o modo de produzir Ciências na modernidade será certamente uma pessoa com sérios problemas de ajuste no mundo. Terá dificuldades de compreender o noticiário da televisão, entender as razões das recomendações médicas mudarem como o tempo, os interesses da indústria propagandista ao utilizar o argumento científico, etc. (BIZZO, 2012. p.154.).

Nesse caminhar inicial, o esforço de compreender a Natureza da Ciência se constrói como uma reflexão basilar que pretendeu sustentar teoricamente nossa reflexão durante nossa atividade de análise dos discursos de futuros professores de Ciências. Desse modo, guiados por nossos objetivos anteriormente explicitados e amparados com a teoria especializada, esse capítulo teve o objetivo de refletir sobre os princípios que compõem a NDC e, ainda, sobre o papel das controvérsias científicas de cunho social como elementos condutores das discussões da NDC no Ensino de Ciências.

1.1. História, Filosofia e Sociologia da Ciência articuladas à Natureza da Ciência

Com a evolução das pesquisas sobre a Ciência, teorias mais concisas e estruturadas provocaram uma reflexão sistemática a respeito do que se entende por Ciência, questionando: O que é a Ciência? Como ela se construiu? Qual a relação da Ciência com a sociedade? Essas perguntas procuram ser respondidas por áreas de estudos específicos: História da Ciência (HC); Filosofia da Ciência (FC); Sociologia da Ciência (SC). Perpassando esses três campos de estudos a *Nature Of Science* (NOS)

traduzida para o português como Natureza da Ciência (NDC) pode ser entendida como parte dessas áreas, mas também como um campo de estudo que as integra.

A Natureza da Ciência é atravessada por diversos conceitos pertencentes a áreas muito específicas que analisam diferentes aspectos da Ciência e se configuram como um conhecimento complexo e contextual. Assim, é importante compreender as noções da NDC no discurso de futuros professores de Ciência, uma vez que eles atuam na formação científica dos seus alunos.

Por sua vez, a educação científica procura dar meios para que os estudantes possam interpretar o mundo de acordo com o olhar científico, manipulando os conceitos, leis e procedimentos da Ciência quando enfrentam algum problema. Ela ainda possibilita que os alunos sejam capazes de identificar aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais das Ciências, não requerendo que se “coloque o aluno no laboratório”, ou se “transformem estudantes em especialistas”, tampouco “eduquem o aluno como um pesquisador em potencial”. (DAMASIO; PEDUZZI, 2007, p.01)

Antes de adentrarmos a seara do que se entende por Natureza da Ciência é importante compreender as outras áreas mais específicas citadas acima a fim de clarear as ideias que constituem essa área. Segundo RozentalSKI,

A História da Ciência, a Filosofia da Ciência e a Sociologia da Ciência são três disciplinas autônomas e independentes, que possuem modos de pensar, fazer e comunicar, objetivos, metodologias, congressos e periódicos próprios. Em comum, as três disciplinas se caracterizam por serem dedicadas a investigar o empreendimento científico, sendo, assim, consideradas metaciências. (ROZENTALSKI, 2018, p. 19.).

Quando evocamos o conceito de *metaciência*, entendemos a partir de Martins (2005), que essas áreas de estudo (História, Filosofia e Sociologia da Ciência) ao se debruçarem sobre uma área já existente, investigam nela as noções, os conceitos e as teorias que não são palpáveis fisicamente, mas que atravessam a área de Ciências modificando-a e construindo a Ciência da maneira como a conhecemos hoje. Ao olhar para essas atividades, é importante trazer às claras que esse tipo de investigação é tão importante quanto aquelas que se debruçam sobre um objeto físico, esses estudos movimentam, repensam e até mesmo produzem resultados significativos para que a Ciência continue evoluindo.

Para ser mais claro,

Os “conteúdos explicativos” elaborados pelas Ciências particulares são o modo como, para tais Ciências, a realidade se constitui. Assim, dirigem-se diretamente à descrição da realidade, justamente o que é significado pelo nosso conceito de Ciência. “Metaciência” e “metadiscursos”, por sua vez, são teorizações que nesse contexto referem-se não à realidade propriamente, mas às teorias (científicas) que a tematizam. Assim, igualmente podem ser equiparadas ao nosso conceito de epistemologia. (GABOARDI, 2006. p.23).

Debruçamo-nos a seguir em alguns aspectos que compõem o pensar a respeito da Natureza da Ciência, pela articulação dessas três metaciências: História da Ciência, Filosofia da Ciência e Sociologia da Ciência. Esse exercício explicativo serve para revelar nuances de como a Natureza da Ciência se apresenta em suas diversas dimensões.

Ao destacarmos especificamente as atividades que compõem a História da Ciência, concordamos com o posicionamento de Nascimento (2018) ao entender que a mesma é composta por estudos de cunho historiográficos e epistemológicos. Logo, em alguns momentos realiza-se por meio de atividades que olham para a Ciência de fora e em outros esmiúça-se a Ciência em seu cerne. Para Furlan (2002, p. 25), “A História da Ciência procura analisar na sua sequência os fatos científicos: os contextos das descobertas, as crises teóricas, as substituições e desenvolvimento de teorias”.

A partir da década de 1990, vários novos programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências foram criados em todo o país e a produção dessa área aumentou muito. Nessa década, diversos autores defenderam teses de doutorado em que se realizaram estudos sobre História ou Filosofia da Ciência, buscando contribuições para a educação científica. Posteriormente, quando passaram a orientar seus alunos, estes por sua vez também contribuíram para aumentar ainda mais a produção desta linha de pesquisa. Além disso, o ritmo crescente da produção na área foi também impulsionado pelo fato de ela continuar recebendo contribuições de autores que fizeram doutorado nas áreas de História da Ciência e Filosofia da Ciência. (BAGDONA; ZANETIC; GURGEL, 2014, p.245).

A referida área, finda-se como um campo bastante importante para o Ensino de Ciências na Educação Básica, bem como para a formação dos professores que ensinarão Ciências. Todavia, principalmente nas licenciaturas, a História da Ciência é “abordada de forma pouco rigorosa” (NASCIMENTO, 2018. p.18). Deixada na maioria das vezes como um conteúdo a ser abordado “quando tiver tempo” ou ainda ignorada nos currículos e planejamentos de cursos ligados diretamente a Ciência. Isto porque, a escolha dos conteúdos a serem trabalhados com mais ou menos ênfase em sala de aula, é permeada pela compreensão subjetiva das pessoas frente ao que se entende importante para ser aprendido dentro da Ciência. (ABD-EL-KHALICK, 2003).

Da mesma forma, uma crença semelhante pode levar os professores de Ciências a perceberem que um *conhecimento científico adequado* (por exemplo, química, física, biologia) seja menos problemático do que lidar com questões sociocientíficas, porque neste último caso, mais “coisas inseguras” devem ser trazidas à tona. (ABD-EL-KHALICK, 2003. p.08-09, tradução nossa, *grifo nosso*).

Entendemos que a HC não se apresenta como uma área que resolve todos os problemas do Ensino de Ciências, todavia, “[...] a História da Ciência oferece oportunidades para os alunos realizarem estudos de caso, por meio do exame de eventos históricos relevantes ou explorando algo da História pessoal dos cientistas ou de suas descobertas. (BARBOSA; AIRES, 2018, p.03). Aproximar a História da Ciência aos alunos é o mesmo que aproximar o aluno do próprio processo científico.

A História, de modo geral, e a História das revoluções, em particular, é sempre de conteúdo mais rico, mais variada, mais multiforme, mais viva e sutil do que’ o melhor historiador e o melhor metodologista poderiam imaginar. A História está repleta de ‘acidentes e conjunturas e curiosas justaposições de eventos’ e patenteia a nossos olhos a ‘complexidade das mudanças humanas e o caráter imprevisível das consequências últimas de qualquer ato ou decisão do homem’ (FEYERABEND. 1977. p. 19).

No que tange a Filosofia da Ciência, o aspecto reflexivo é mais evidente que na História da Ciência. Não estamos afirmando que a atividade histórica não seja também reflexiva ou realizada de maneira pensada, apenas que em comparação à Filosofia a reflexão é mais profunda e constante. Estudar a FC e integrá-la aos currículos de Ciências é importante, pois

[...] a atividade científica não é rígida, algorítmica, imutável e regida por leis eternas, e que os cientistas não são seres geniais que em momentos de *insight* fazem grandes descobertas. É possível, por meio dessas concepções, que os alunos compreendam a Ciência como uma atividade essencialmente humana, com uma História de rupturas e controvérsias construída por homens e mulheres ao longo dos séculos. (BARBOSA; AIRES, 2018, p.07).

Pensar a Ciência por meio da Filosofia é uma atividade complexa. Nélio Bizzo (2012) ao descrever a construção do pensamento filosófico mais tradicional nos apresenta três questões fundamentais nas quais a Filosofia transita ao se estruturar: “o que existe no mundo, como sabemos o que existe no mundo e o que vamos fazer a respeito disso” (BIZZO, 2012. P.10). A busca por responder essas questões delimita três áreas do *saber filosófico*: estudo da natureza da realidade, compreensão das condições necessárias para se conhecer algo e a ética ao pensar o que se pode ou não pode fazer.

Grande parte dos trabalhos que investigam a Ciência por meio de uma perspectiva pautada nas bases da História ou da Filosofia não a fazem de maneiras separadas, nesse sentido, é importante marcar o aglutinamento dessas áreas no que se entende por História e Filosofia da Ciência (HFC). Desse modo, não estamos abordando uma nova área do conhecimento, apenas destacando que diversas

pesquisas entendem a História e a Filosofia como áreas que se complementam, principalmente ao analisar, pensar ou refletir sobre a Ciência.

A Sociologia da Ciência é outro campo que se articula com a História e a Filosofia, demonstrando a complexidade do entendimento a respeito da Ciência. Contudo, essa área tem sido pouco abordada no âmbito da Educação em Ciências (MEGLHIORATTI; BATISTA, 2018). A Sociologia da Ciência compreende aspectos como: a divulgação da Ciência e seu sistema de reconhecimento dos cientistas; financiamento da pesquisa; os aspectos sociais da aceitação de determinados conhecimentos científicos, entre outros (MEGLHIORATTI; BATISTA, 2018).

Ainda que essa dissertação não enfatize diretamente as áreas da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, a compreensão ampla de Natureza da Ciência é atravessada por todas essas áreas, pois contempla desde aspectos metodológicos e sua validade até o contexto de produção e aceitação do conhecimento científico.

Sobre a efetivação de um Ensino de Ciências pautado nos conhecimentos inerentes da História, Filosofia e Sociologia da Ciência, diversos aspectos podem manter esse projeto mais no campo das ideias do que dentro de sala de aula, tais como: uma abordagem conteúdista/enciclopédica do currículo, no qual não se trabalha com conteúdos estruturantes que poderiam articular e organizar o ensino de uma dada área científica, implicando na falta de espaço para uma abordagem mais contextual da Ciência (BASTOS, 1998; CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011; HIDALGO; LORENCINI JÚNIOR, 2016); ainda que tentativas mais recentes busquem a inclusão de HFSC no Ensino de Ciências, os cursos de formação de professores ainda apresentam dificuldades para formar profissionais com leituras aprofundadas e noções históricas, filosóficas e sociológicas da Ciência, com uma visão integrada do conhecimento científico (LORENCINI JÚNIOR, 2016; BARBOSA; AIRES, 2018); ainda são poucos os materiais e textos que oferecem suporte para o trabalho com História, Filosofia e Sociologia da Ciência do professor (LORENCINI JÚNIOR, 2016); baixo volume de pesquisas que efetivamente se debruçam sobre a Sociologia da Ciência e sua articulação com o Ensino de Ciências (MEGLHIORATTI, BATISTA, 2018).

Compreendemos que aspectos relativos à História, Filosofia e Sociologia da Ciência estão articulados à compreensão de Natureza da Ciência, mas que não contemplam todas suas vertentes. A Natureza da Ciência, entendida de forma ampliada, engloba desde elementos que fundamentam seus aspectos metodológicos

até elementos que dizem respeito aos seu financiamento e impactos sociais. Desse modo, na seção seguinte, buscamos explorar uma compreensão ampliada de Natureza da Ciência, abarcando a diversidade de elementos que a constitui.

1.2 Princípios que compõem a Natureza da Ciência

Na busca por compreender melhor as noções e conceitos que estruturam e organizam o que se entende por Natureza da Ciência, diversos pesquisadores serão evocados fundamentalmente nesse momento do nosso trabalho: Allchin (2003, 2012, 2013, 2014 e 2017), Alters (1997), Feyerabend (1977), Folino (2001), Hanno e Neumann (2017), Lederman G, Lederman S e Antink (2018), Martins (2005) e Moura (2014). Todavia, nosso objetivo neste momento não consiste em situar historicamente o conceito, ou ainda mapear e organizar as visões dos pesquisadores da área em categorias, haja visto que outros trabalhos já se incumbiram desses processos como por exemplo a tese de doutorado do Dr. Evandro Fortes Rosentalski⁵. Nosso objetivo com esse referencial teórico é compreender mais aproximadamente alguns princípios pelos quais a Natureza da Ciência se estrutura.

A Natureza da Ciência aproxima-se de um tema transversal que perpassa áreas diversas, como por exemplo a História, Filosofia e Sociologia da Ciência. Segundo Moura (2014, p.01), “A Natureza da Ciência é entendida como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico”. Constituída como uma área do conhecimento demasiada extensa, a NDC “pode abranger desde questões internas, tais como método científico e relação entre experimento e teoria, até outras externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas” (MOURA, 2014, p.01).

O pesquisador Brian J. Alters em uma pesquisa publicada em 1997 na revista americana de pesquisa em Ensino de Ciências (Journal of Research in Science Teaching) da Associação nacional de pesquisa em ensino de Ciências (National Association for Research in Science Teaching) coadunou em seu trabalho os princípios da Natureza da Ciência a partir de estudos de diversos pesquisadores,

⁵Disponível na íntegra em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-16072018-141205/publico/Evandro_Fortes_Rozentalski.pdf>. Acesso em 05 fev. 2020.

principalmente: Lederman (1983), Giddings (1982), Cleminson (1990) Ryan e Aikenhead (1992), e ainda, pesquisas advindas da (AAAS) Associação Americana para o Avanço da Ciência (1993). Pretendemos, portanto, nesse momento da nossa pesquisa, discutir os objetivos da NDC e seus aspectos estruturantes buscando entender quais os nexos e distanciamentos presentes nas diferentes teorias acerca da temática no que diz respeito aos seus princípios implícitos e explícitos.

Iniciando nossa discussão, dos 39 princípios trazidos no trabalho de Alters (1997) 8 são tidos a partir de Lederman (1983), observados a seguir:

Tabela 1: Princípio da Natureza da Ciência a partir de Lederman (1983)

1.	A força motriz fundamental da Ciência é a curiosidade em relação ao universo físico.
2.	A Ciência é uma atividade dinâmica e contínua, em vez de um acúmulo estático de informações.
3.	A Ciência visa à crescente compreensão e simplificação usando a matemática como um método simples e preciso de declarar relacionamentos.
4.	Não existe um método científico, mas tantos métodos quanto profissionais.
5.	Os métodos da Ciência são melhor caracterizados por alguns atributos do tipo valor (importância) do que por técnicas (modo de fazer).
6.	Uma característica básica da Ciência é a fé na suscetibilidade do universo físico a ordenação e compreensão humana.
7.	A Ciência tem um atributo único de abertura, tanto da mente humana quanto da abertura do espaço investigativo.
8.	Hesitação e incerteza são características de toda Ciência.

Fonte: (LEDERMAN, 1983. p. 47-48 apud ALTERS, 1997. p.40, *tradução nossa*)

Os pontos destacados acima evidenciam a Ciência como algo dinâmico (2), diverso (4), com uma riqueza metodológica (4) e caráter tentativo (8). Podemos também inferir que entre as estratégias que procuram compreender os fenômenos físicos assume-se que eles apresentam certa regularidade e que podemos nos aproximar ou estabelecer ao menos uma imagem representativa do que é o mundo físico (6), ainda que essa representação seja tentativa. Na busca de respostas, as compreensões mais simples e, por vezes, organizadas matematicamente são adotadas (3).

Dos princípios apresentados na tabela 1, destacamos a relação direta entre Ciência e História apresentada no item 2. Compreender o conhecimento como não estanque é um primeiro passo para entender como a Ciência é em sua natureza. Ao longo dos anos a evolução da Ciência como uma atividade humana aconteceu de maneira não linear movida principalmente pela curiosidade, apresentada também

como princípio no item 1. Apesar do Lederman destacar o papel da curiosidade, não podemos esquecer que aspectos sociais como financiamento científico, reconhecimento e impacto social interferem na seleção das temáticas de pesquisa. Assim, ainda que a curiosidade seja um fator propulsor para as investigações científicas ela não atua sozinha.

A Ciência é uma atividade complexa e multifacetada, como Feyerabend (1977) destaca:

A História, de modo geral, e a História das revoluções, em particular, é sempre de conteúdo mais rico, mais variada, mais multiforme, mais viva e sutil do que' o *melhor historiador e o melhor metodologista* poderiam imaginar. A História está repleta de 'acidentes e conjunturas e curiosas justaposições de eventos' e patenteia a nossos olhos a 'complexidade das mudanças humanas e o caráter imprevisível das consequências últimas de qualquer ato ou decisão do homem' (FEYERABEND. 1977. p. 19, *grifo nosso*).

Lederman; Lederman e Antink (2017, p. 139, *tradução nossa*) reconhecem que:

Em certo sentido, as visões de alguém acerca da Ciência são um subconjunto da visão de mundo geral da pessoa. Conseqüentemente, especificamente relacionada à visão de mundo de alguém, está a visão do conhecimento científico e como esse conhecimento é desenvolvido. A natureza do conhecimento científico é freqüentemente formulada como "Natureza da Ciência" e as percepções de como o conhecimento científico é desenvolvido estão especificamente relacionadas à investigação científica.

Seja portanto o conhecimento sobre a Ciência relacionado às percepções dos homens e mulheres que a investigam: "A Natureza da Ciência e a investigação científica têm tanto conteúdo científico quanto as reações da fotossíntese ou do pH." (LEDERMAN N; LEDERMAN J e ANTINK. 2017, p.139, *tradução nossa*). Para além dos conceitos, dos conteúdos, das "regrinhas decoradas" no dia a dia de sala de aula, conhecer efetivamente a Ciência é um processo menos bonito ou polido, no qual os acidentes, o envolvimento político, a ética e a falta dela, direcionam a Ciência muito mais do que o mito que construímos de que um cientista em seu laboratório magicamente inventou algo ou descobriu sozinho um conceito.

Refletir a respeito da Ciência enquanto um objeto a ser analisado, traz as claras a sua incapacidade de produzir uma verdade absoluta. Tal afirmação fica evidente no item 8, nos estudos de Lederman (1983) apud Alters (1997), que também são evidenciados no item 16 da tabela 2 apresentada a seguir.

Tabela 2: Natureza da Ciência a partir de Giddings (1983)

9. Existe um mundo externo objetivo, independentemente da existência de um observador.

-
10. Existe uma crença na uniformidade da natureza, portanto, uma crença na reprodutibilidade dos fenômenos.
-
11. A força fundamental da imersão na Ciência é a curiosidade sobre o universo físico. Isto não tem conexão com resultados, aplicativos ou usos, além da geração de novos conhecimentos.
-
12. Os esquemas conceituais elaborados pelos cientistas são fundamentais para novas descobertas e à formulação de hipóteses que levarão a novas descobertas.
-
13. A Ciência começa indutivamente observando fatos: depois coloca esses fatos em um contexto de teoria. Em seguida, partindo de premissas teóricas, faz previsões com relação à fatos de maneira dedutiva. Todo tronco de raciocínio científico completo tem um ramo indutivo e um ramo dedutivo.
-
14. Os métodos da Ciência são caracterizados por atributos que são mais da natureza de valores e técnicas. Entre esses traços da Ciência estão: dependência da experiência sensorial, insistência nas definições operacionais, reconhecimento da arbitrariedade das definições esquemas de classificação ou organização e avaliação do trabalho científico em termos de reprodutibilidade e de utilidade para promover a investigação científica.
-
15. A Ciência possui o atributo de abertura - uma abertura da mente, permitindo a disposição mudar de opinião diante das evidências e uma abertura com relação à investigação - ilimitado por fatores como religião, política ou geografia.
-
16. Hesitação e incerteza marcam toda a Ciência. Nada é completamente provado em Ciência, e o reconhecimento desse fato é uma consideração norteadora da disciplina. ”
-

Fonte: (GIDDINGS, 1982, p. 21-24 apud ALTERS, 1997, p.40, tradução nossa)

Alguns desses pontos possuem divergências entre epistemólogos da Ciência, como vamos discutir a seguir. Nesses pontos, podemos destacar a compreensão de que o universo existe de forma independente de um observador (9) e que se assume que ele apresenta certa regularidade (10), o que permitiria nossa tentativa de compreendê-lo. Contudo, na discussão epistemológica atual, assumir a existência de um mundo externo independente de um observador, não significa assumir que na existência de um observador sua compreensão do mundo será fácil ou direta. Ou seja, a compreensão que o observador constrói não será neutra, será permeada de teorias e percepções pessoais, que guiam o olhar para o mundo (CHALMERS, 1993).

No item 12, o aspecto de continuidade presente na atividade de “fazer Ciência” é trazido à baila apresentando principalmente o princípio de renovação existente dentro da Ciência. Toda pesquisa, “descoberta”, avanço científico, não se encerra em seu resultado final, pois a cada conclusão emanam novas perguntas construindo uma Ciência passível de se renovar e evoluir. A Ciência é fluida.

O ponto 15 traz a questão da Ciência estar aberta a mudanças, com base em novas evidências, mudanças teóricas, etc. No entanto, também sabemos, que a Ciência resiste a mudanças, em especial as mudanças de ideias nucleares de seus programas de pesquisas (SILVEIRA, 1996). Assim, ainda que a Ciência trabalhe com

essa liberdade intelectual e de mudança de posturas, também se encontram resistências a determinadas mudanças.

Os aspectos relativos ao papel da curiosidade na Ciência (11) e a construção da Ciência como algo tentativo e incerto (16) já havíamos discutido anteriormente. Reiterando o aspecto não absolutista da Ciência, o item 17 da tabela 3 a seguir, delimita o aspecto de provisoriedade. Ao entender o resultado da produção científica como passageira, é possível compreender a Ciência como sendo algo construído aos poucos, cada pesquisa e cada pesquisador compõe uma pequena parte dessa área, indiferente do campo de pesquisa.

Quarto, o conhecimento científico é subjetivo e carregado de teoria. Os compromissos teóricos, crenças, conhecimentos prévios, treinamento, experiências e expectativas dos cientistas realmente influenciam seu trabalho. Todos esses fatores antecedentes formam uma mentalidade que afeta os problemas que os cientistas investigam e como eles conduzem suas investigações, o que observam (e não observam) e como eles entendem ou interpretam suas observações. É essa individualidade (por vezes, coletiva) ou mentalidade que explica o papel da subjetividade na produção do conhecimento científico. (LEDERMAN, N.G; LEDERMAN, J.S; ANTINK, A, 2013, p.141, *tradução nossa*).

Além disso, a Ciência nem sempre é acumulativa, existem espaços para ruptura, controvérsias, discordâncias, podendo ao mesmo tempo diferentes grupos de pesquisadores direcionarem o olhar para um mesmo fenômeno, partindo de iguais ou diferentes pressupostos teóricos, construindo, assim – cientificamente –, diferentes posicionamentos. E, mesmo que não comunguemos de maneira integral com os posicionamentos de Popper (1972) acerca do progresso da Ciência, é importante avultar que dentro do processo científico o erro pode produzir efetivos avanços. Para o autor:

A História da Ciência, como a História de todas as ideias humanas, é feita de sonhos irresponsáveis, de erros e de obstinação. Mas a Ciência é uma das poucas atividades humanas – talvez a única – em que os erros são sistematicamente criticados (e com frequência corrigidos). Por isso, podemos dizer que, no campo da Ciência, aprendemos muitas vezes com nossos erros; por isso podemos falar com clareza e sensatez sobre o progresso científico. Na maior parte dos outros campos de atividade do homem, ocorrem mudanças, mas ocorrem muito pouco progresso dos nossos objetivos do mundo. (POPPER, 1972, p. 242).

Desse modo, já adentrando a seara da tabela 3, o item 20 levanta uma discussão que diz respeito a subjetividade do cientista em relação ao objeto pesquisado e ao processo do observar.

Também podemos questionar que uma compreensão da Ciência pautada no pensamento indutivo, que tem início em uma observação “pura” e que traça inferências apenas a partir dessas observações, é limitada (CHALMERS, 1993; GIL-PEREZ et al., 2001). Cabe destacar que os processos de inferências ocorrem dentro de modelos teóricos, nos quais as evidências são interpretadas a partir de uma rede conceitual.

Podemos suspeitar da existência de uma Ciência desvinculada de valores e dos sujeitos que a realizam, pois, como percebemos, a Ciência está fundamentalmente amparada por estruturas teóricas que guiam os olhares dos cientistas. Dentro dessas estruturas, os dados e evidências fazem sentidos apenas dentro de uma rede conceitual que organiza o pensamento. Além de partir de teorias científicas que organizam a compreensão da Ciência, não podemos esquecer que os cientistas, enquanto seres humanos, sofrem a influência de seus contextos culturais ao fazer Ciência. Assim, da escolha do tema, da forma como se constrói o problema de pesquisa, dos instrumentos utilizados para chegar ao objetivo delimitado, todos são atravessados por traços da personalidade daquele que realiza a pesquisa. “A natureza de uma pesquisa – quantitativa, qualitativa, multimétodo – constitui-se, em essência, pela ontologia de realidade que orienta a construção do problema de pesquisa, constituindo o objeto a ser estudado” (ARAÚJO; OLIVEIRA e ROSATTO, 2018, p. 2-3). Por conseguinte, já adentrando as discussões da tabela abaixo (3), é importante, ao refletir sobre o item 24, que enquanto pessoas envolvidas no processo científico, não estamos olhando a Ciência de longe, mas sendo parte integrante dela, nos envolvendo, interagindo, e até mesmo interferindo.

Tabela 3: Natureza da Ciência a partir de Cleminson (1990)

17.	O conhecimento científico é provisório e nunca deve ser igualado à verdade. Tem apenas <i>status</i> temporário.
18.	A observação por si só não pode dar origem ao conhecimento científico de maneira simples indutivista.
19.	Vemos o mundo através de lentes teóricas construídas a partir de conhecimentos prévios.
20.	Não pode haver uma definição nítida entre observação e inferência.
21.	Novos conhecimentos científicos são produzidos por atos criativos da imaginação aliados aos métodos de investigação científica. Como tal, a Ciência é pessoal e uma atividade imensamente humana.
22.	A aquisição de novos conhecimentos científicos é problemática e nunca fácil.
23.	Abandonar o conhecimento estimado que foi falsificado geralmente ocorre com relutância.

24. Os cientistas estudam um mundo do qual fazem parte, não um mundo do qual eles se afastam.

Fonte: (CLEMINSON, 1990, p. 437-438 apud ALTERS, 1997, p.41, *tradução nossa*)

Na tabela acima vemos alguns pontos já previamente discutidos, entre eles destacamos: o dinamismo e temporalidade do conhecimento científico (17); o limite do pensamento indutivista simples (partindo de uma suposta observação pura) (18); o papel da teoria para guiar o conhecimento a ser construído (19); que a construção científica é rica em divergências, não sendo fácil e nem simples (22); que os cientistas carregam suas vivências para o fazer Ciência (24); a resistência dos cientistas em abandonar uma ideia amplamente aceita na comunidade científica, mesmo que a mesma tenha anomalias e esteja sendo desacreditada por evidências contrárias (23). No ponto (24) fica evidente que ao estudar um mundo em que está imerso o cientista traz muito de suas vivências para olhar esse mundo, ou seja, existe uma dificuldade e talvez uma impossibilidade de se afastar do mundo em uma tentativa de suposta neutralidade.

Em relação ao ponto (23), a HFSC tem apontado a dificuldade em romper com um conhecimento amplamente aceito, em especial, para os cientistas que propuseram a ideia. A exemplo disto, voltemos na história, recordando as diferentes opiniões relacionadas a ideia de geração espontânea⁶. Segundo Martins (2009), mesmo que diversos livros didáticos tragam a informação de que Pasteur⁷ tenha encerrado a discussão sobre a temática a partir de seus estudos por volta de 1860 “[...] muitos pesquisadores continuaram a aceitar a geração espontânea, durante o século XIX” (MARTINS, 2009, p.65). Ou seja, em geral, uma ideia é substituída a partir de um longo caminho de discussão, proposição diversas e controvérsias.

Cabe destacar também que os processos criativos na Ciência, desde a elaboração de novas metodologias de análise até a construção de diferentes modelos teóricos para explicar um dado fenômeno impulsionam a Ciência. Estas movimentações dadas pela criatividade quando relacionadas a atividade de fazer

⁶ Teoria científica, hoje não aceita para a explicação do surgimento de novos seres vivos no contexto atual da Terra, no qual se entendia ser possível a formação de maneira espontânea de determinados seres vivos por meio de matéria orgânica, inorgânica ou até mesmo uma combinação de ambas. (ROZENTALSKI, 2020).

⁷ Para mais informações: <<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-03-Lilian-Martins.pdf>>. Acesso em 27 jul. 2020.

Ciência – acompanhando, claro, do movimento da História – se findam principalmente no que entendemos a partir de Santos (2008), isto é, como uma Ciência pós-moderna. Para o autor,

[...] a Ciência pós-moderna sabe que nenhuma forma de conhecimento é, em si mesma, racional; só a configuração de todas elas, é racional. Tenta, pois, dialogar com outras formas de conhecimento deixando-se penetrar por elas. A mais importante de todas é o conhecimento do senso comum, o conhecimento vulgar e prático com que no cotidiano orientamos as nossas ações e damos sentido à nossa vida. A Ciência moderna construiu-se contra o senso comum que considerou superficial, ilusório e falso. A Ciência pós-moderna procura reabilitar o senso comum por reconhecer nesta forma de conhecimento algumas virtualidades para enriquecer a nossa relação com o mundo. É certo que o conhecimento do senso comum tende a ser um conhecimento mistificado e mistificador, mas, apesar disso e apesar de ser conservador, tem uma dimensão utópica e libertadora que pode ser ampliada através do diálogo com o conhecimento científico. (SANTOS, 2008, p.88-89).

A Ciência sem dúvida modifica o mundo e nossa percepção acerca do mesmo, por exemplo, chegamos a uma situação na qual a tecnologia se encontra presente em praticamente todos os espaços. O conhecimento científico ao passo que se modificou exigiu-nos enquanto sociedade que abandonássemos antigas crenças, tarefa nada fácil, pois uma vez que nos apropriamos de um saber ou hábito, modificá-lo ou desacreditá-lo é um processo moroso (Item 19 da tabela 3). Assim, como as percepções do dia a dia se modificam com a Ciência, a Ciência também se modifica em relação ao contexto social. Como afirma Lewontin (2000), as relações entre Ciência e sociedade são sempre ressignificadas, sendo uma via de mão dupla.

As rupturas de ideias são difíceis para todos. Se para homens e mulheres que vivem em sociedade e não trabalham diretamente com o objeto da Ciência o abandono de ideias aceitas é difícil, imaginemos para os cientistas que passam grande parte de suas vidas produzindo um conhecimento que logo se modificará ou poderá ser compreendido como errado (Item 22 da tabela 3). Em tempo, é importante destacar: “A Ciência não é sacrossanta” (FEYERABEND, 1977, p. 279). Enquanto pessoas, os sujeitos que se encontram na linha de frente dos processos e atividades que envolvem a produção científica, constroem suas pesquisas por meio daquilo que eles têm, naquele momento, seja seus equipamentos e aparelhos, - que podem, em pouco tempo, serem considerados antiquados - até seus conceitos e compreensões que tendem ao passar dos dias, semanas, meses e anos serem modificados.

Quando olhamos para a Ciência como instituição, imersa em formalidades e processos, percebemos que nela se instaura, muitas vezes, a uniformidade como caminho, uma norma para aproximação da verdade. No entanto, ao olharmos o dia a dia da Ciência e sua História, percebemos que ela é muito mais criativa e diversa. Colocando-se contra as tentativas de normatizar e uniformizar a Ciência, Feyerabend se posiciona afirmando:

Esse é, a meu ver, o mais forte argumento contra qualquer método que estimule a uniformidade, quer seja esse método empírico ou não. Cada método dessa espécie é, em última análise, um método decepcionante. Dá forças a um conformismo sombrio e fala de verdade; leva à deterioração das capacidades intelectuais, do poder de imaginação e fala de intuição profunda; [...]. (FEYERABEND, 1977, p. 57).

Cabe destacar que a Ciência se modifica, mas podemos nos questionar se ela avança ou progride, pois tal afirmação precisa considerar os aspectos subjetivos, pois depende de uma meta ou ponto de vista como referência para julgar se efetivamente um conceito ou uma compreensão progrediu. Além disso, a própria Filosofia/Epistemologia da Ciência entende de formas variadas a noção de progresso (DUTRA, 2004).

O verbo avançar seja em sua aplicação intransitiva ou transitiva direta é visto usualmente como algo bom, caracterizado ainda como sinônimo de progresso. Todavia, a medida que seguimos um modelo específico do que é certo ou errado todas as outras concepções inseridas nesse hiato não validado pela Ciência são desconsideradas. Elitizada, a Ciência moderna fundamenta seus padrões em termos ao mesmo tempo progressista e excludente.

O surgimento da Ciência moderna coincide com a supressão das tribos não ocidentais pelos invasores ocidentais. As tribos não são apenas fisicamente suprimidas, mas perdem a independência intelectual e se vêem forçadas a adotar a sanguinária religião do amor fraternal — o Cristianismo. Os membros mais inteligentes conseguem uma vantagem adicional: são iniciados nos mistérios do Racionalismo Ocidental e no que é sua culminância - a Ciência ocidental (FEYERABEND. 1977, p.453).

Isso não significa que a Ciência não tenha valor, pois é um conhecimento capaz de sistematização e que consegue dar respostas temporais aos contextos colocados. Contudo, essa forma de conhecimento não deve excluir ou tratar com preconceito outras formas de interação com o mundo, por exemplo, as culturas locais, a arte e a religião. Assim, ainda que a Ciência tenha uma forma própria, baseada na

racionalidade, para compreender o mundo, devemos compreender que existem outras formas de conhecimento pautados em outros princípios como os estéticos e da fé. As formas de compreender o conhecimento e de interpretar o mundo se dá por inúmeros caminhos.

Dos aspectos estruturantes da Ciência, para além da organização que hoje conhecemos, vemos no item 26 da tabela 4 (apresentada a seguir) uma afirmação pouco ortodoxa em relação aos outros trabalhos que versam sobre a relação em Ciência e Tecnologia.

Tabela 4: Natureza da Ciência a partir de Ryan e Aikenhead (1992)

25.	O objetivo do empreendimento científico é gerar novos conhecimentos para si
26.	Tecnologia não é a Ciência aplicada.
27.	Uniformidade é uma suposição axiomática que ajuda a delinear o que conta como Ciência e o que não faz.
28.	Uma perspectiva ontológica consistente com o positivismo lógico é ingênua.
29.	A Ciência repousa na suposição de que o mundo natural não pode ser alterado por um ser sobrenatural.
30.	O consenso entre especialistas reconhecidos é a base do conhecimento científico.

Fonte: (RYAN e AIKENHEAD apud ALTERS, 1997. p.41, 1992, *tradução nossa*).

Em um escrito sobre Ciência e Tecnologia produzido pelo professor Elio Carlos Ricardo⁸ para o curso de licenciatura de Ciências da USP, dentre outras afirmações vemos na página 101 algumas considerações pertinentes que nos ajudam a compreender o que Ryan e Aikenhead (1992) apud Alters (1997) se referiam ao relacionar a Ciência e a tecnologia no item 26. Segundo Elio Carlos Ricardo, “Se for verdade que a tecnologia se alimenta dos conhecimentos científicos, também é verdade que não se reduz à simples aplicação deste”. A tecnologia organizada e estruturada como uma área específica por mais que beba na fonte da Ciência ou dos resultados dos processos científicos, vai além à medida que se insere hoje na sociedade como fundamental para a vida humana, no processo de industrialização e até mesmo na globalização.

Consernente a ideia de uniformidade e regularidade na Ciência, explicitada em pontos anteriores, vemos no ponto 29, a compreensão da Ciência de que essa regularidade não é alterada por forças não físicas, ou seja, para termos um mundo

⁸ Disponível na íntegra em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3620874/mod_resource/content/1/plc0603_09.pdf>. Acesso em 05/01/2020.

regular e sujeito a compreensão a Ciência entende que o mundo natural não pode ser afetado por forças sobrenaturais.

No ponto 30 uma importante características da Ciência aparece, uma vez que, o conhecimento científico é perpassado por ideias divergentes, em alguns momentos a comunidade científica chega a determinados consensos, seja pela resolução do problema em uma única direção, seja por um entendimento pragmático, para que seja possível continuar o desenvolvimento em uma dada área científica

Os últimos princípios da Natureza da Ciência apresentados no trabalho de Alters (1997), na tabela 9, traz dados a partir da AAAS e são nitidamente mais tradicionais quando comparados aos levantados pelos outros autores anteriormente citados.

Tabela 5: Natureza da Ciência a partir da AAAS (1993)

31. Os cientistas assumem que o universo é um vasto sistema único no qual as regras básicas são as mesmas em todo lugar. As regras podem variar de muito simples a extremamente complexas, mas os cientistas operam com a crença de que as regras podem ser descobertas por cuidadosos e sistemáticos estudos.

32. Esse processo contínuo da [Ciência] leva a uma compreensão cada vez melhor de como as coisas funcionam no mundo, mas não para a verdade absoluta. Evidências para o valor dessa abordagem é dada pela capacidade cada vez maior dos cientistas de oferecer explicações confiáveis e fazer previsões precisas.

33. Existem diferentes tradições na Ciência sobre o que é a investigação e como fazê-la, mas todas elas têm em comum certas crenças básicas sobre o valor da evidência, lógica e bons argumentos. E há consenso de que o progresso em todos os campos da Ciência depende da inteligência, trabalho duro, imaginação e até chance.

34. Os cientistas de qualquer grupo de pesquisa tendem a ver as coisas da mesma forma, mesmo grupos de cientistas podem ter problemas para serem totalmente objetivos sobre seus métodos e descobertas. Por essa razão, espera-se que as equipes científicas procurem a possível fonte de viés na concepção de investigação e análise de dados. Verificando os resultados e explicações um do outro ajuda, mas isso não é garantia contra preconceitos.

35. No curto prazo, novas ideias que não combinam bem com as ideias comuns da Ciência geralmente encontram críticas vigorosas. A longo prazo, as teorias são julgadas pela forma como se encaixam em outras teorias, o leque de observações que elas explicam, quão bem elas explicam as observações e quão eficazes eles são na previsão de novas descobertas.

36. A Ciência moderna é baseada em tradições de pensamento que se reuniram na Europa em torno de 500 anos atrás. Pessoas de todas as culturas agora contribuem para essa tradição.

37. As disciplinas científicas diferem umas das outras no que é estudado, técnicas usadas e resultados procurados, mas elas compartilham um objetivo e uma Filosofia comuns, e todas fazem parte do mesma empresa científica.

38. Quando se trata de participação em pesquisas que possam representar riscos para a sociedade, a maioria dos cientistas acredita que a decisão de participar (ou não) é uma questão de ética pessoal e não éticas profissionais.

39. O engano deliberado é raro e provavelmente exposto mais cedo ou mais tarde pela empresa científica em si. Quando são descobertas violações dessas tradições éticas

científicas, elas são fortemente condenadas pela comunidade científica e pelos infratores que têm dificuldade para recuperar o respeito de outros cientistas

Fonte: (AAAS, 1993 apud ALTERS, 1997. p.41-42, tradução nossa)

Novamente, percebemos alguns princípios que já haviam sido destacados nas sínteses anteriores de outros autores e por Alters (1997), tais como: regularidade do universo físico (31); a dificuldade de uma ruptura com uma ideia antiga (35); a importância da inserção ou interligação de uma ideia ou teoria em uma rede teórica mais ampla, articulando-se em um modelo explicativo sistemático (35); a importância das experiências, vivências e tradições na pesquisa (37).

Em relação aos pontos 32 e 33 percebe-se que eles perpassam um discurso de continuidade e avanço presentes na Ciência. Cabe destacar que a perspectiva que a Ciência com o passar do tempo sempre explica mais e melhor não é um consenso na epistemologia da Ciência atual, sendo mesmo a noção de progresso entendida de diferentes formas de acordo com o pesquisador que a investiga (DUTRA, 2004).

Nessa tabela também são destacados os aspectos éticos na pesquisa, tanto para sua inserção (38), como na confiabilidade e honestidade na produção científica (39). Nesse sentido, Robert Merton em meados do século XX já destacava a importância de certo *ethos* científico (normas e regras na Ciência), com determinados imperativos institucionais, que garantiriam o bom funcionamento da Ciência (MERTON, 2013). Para Merton (2013), as atividades dos cientistas são constantemente policiadas por seus pares e sua boa reputação é resultado desse processo de policiamento.

Ainda assim, processos antiéticos na pesquisa ocorrem, por exemplo, em um mundo de pesquisa acadêmica competitivo, com cobrança para um maior número de publicações para obter financiamentos e reconhecimento na comunidade científica, ocorrem publicações sem os devidos cuidados, dados não avaliados corretamente, autoria inadequada, fatiamento da pesquisa para publicação em pequenas partes para gerar um maior número de artigos, autoplágio, entre outros (SPINAK, 2013; REINACH, 2013).

Relacionados diretamente a organização estrutural da Ciência moderna, os princípios descritos na tabela acima levantam algumas questões as quais nos permitem tecer uma breve reflexão acerca dos procedimentos que definem o que é

científico e o que não é. Desse modo, o item 34, ao falar sobre os grupos de pesquisa e apresentar a consonância de pensamento dos pesquisadores inseridos em um mesmo grupo, nos fazem questionar, até que ponto essa linearidade de pensamento é produtora? No item 36, a afirmação de que a Ciência se construiu por meio da tradição, nos leva a pensar: como ela se distingue de outras atividades pensantes como a religião, as crenças, a cultura? Esses também não são pautados em tradição? Para nós, a Ciência não é o único filho resultante da produção de conhecimento da humanidade, temos a arte a cultura a religião, entretanto, a Ciência tem um pedestal próprio onde cercada dos seus métodos e de uma falsa ideia de verdade absoluta – mantida por muito tempo – parece presumir que é o único conhecimento que importa. Ainda em 1992 no ciclo de palestras promovido pelo Departamento de Sociologia e Ricerca Sociale da Università di Trento, na Itália Feyerabend já se posicionava sobre essa questão:

[...] existem hoje teorias científicas que parecem valer seja para a matéria, seja para os movimentos do espírito. Tudo isso soa muito bem, mas tem pouca influência na prática cotidiana e nas ramificações institucionais da pesquisa. Onde encontramos uma equipe científica que ganhou prêmios por suas realizações estéticas? Onde está o periódico que aceita artigos por conterem alguma inspiração criativa? (FEYERABEND, 2016).

Com o trabalho de revisão realizado por Alters (1997) é possível perceber como essa discussão em torno da Ciência em sua natureza é demasiada antiga, pois há mais de 20 anos, já se discutia a realização de um Ensino de Ciências contextualizado, histórico e dado por meio de um viés mais contextualizado. No Brasil essas reflexões acerca da NDC são mais recentes e pretendemos com o presente trabalho contribuir com essa reflexão.

1.3 Natureza da Ciência na teoria de Douglas Alcchin

Outro autor que trata das compreensões acerca da NdC é Douglas Allchin. Esse autor, também é importante na discussão acerca do papel da NdC no Ensino de Ciências. Ele defende que a NdC refere-se a um grupo de elementos que compõem toda a construção do conhecimento científico e que fundamentam ou deveriam fundamentar o Ensino de Ciências, a fim de propiciar um ensino não pautado em “myth-conceptions” (concepções baseadas em mitos) (ALLCHIN, 2003). Para ser mais

claro, os professores tendem, segundo o autor, a ensinar Ciências sem considerar a forma como essa é construída, a sua história e a sua relação com o social. Desse modo, seriam algumas dessas concepções míticas, ideias como as de que:

- A Ciência se desdobra por um método especial, independente do contexto ou da contingência.
- Todos os experimentos são bem planejados e evitam erros.
- A interpretação de evidências não é problemática e produz respostas do tipo sim ou não.
- A conquista depende do intelecto privilegiado de pessoas extraordinárias.
- O método científico leva, assim, segura e inevitavelmente à verdade, sem erros. (ALLCHIN, 2003. p.346, *tradução nossa*.)

As afirmações acima desenhavam uma visão linear de como se constrói a Ciência, que tende a se instaurar nos educadores por conta da sua facilidade em ser aplicada em sala de aula. Trazer elementos da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências é uma atividade demasiada complexa, e pautada em um exercício contínuo de estudo e reflexão. Douglas Allchin (2003) compreende que estamos imersos em uma série de notícias acerca do conhecimento científico, mas que em geral, os cidadãos têm muita dificuldade em perceber em quais relatos científicos podem confiar, ou seja, não compreendem tão bem as diferentes dimensões da Ciência para fazer um julgamento a respeito da confiabilidade do conhecimento científico divulgado, uma problemática que tem raízes no ensino escolar.

Como esforço de realizar um ensino pautado na Natureza da Ciência, professores de Ciências têm trazido para dentro de sala de aula, experiências (aulas práticas com reprodução de experimentos que ajudam a compreender determinados conceitos) que dão sentido para o que está sendo aprendido. Entretanto, essas atividades apresentam, segundo Allchin (2017), pontos positivos e pontos negativos em relação ao ensino de uma Ciência “inteira” ou integral.

Primeiro, os alunos podem aprender sobre Ciência fazendo eles mesmos, pelo menos em pequena escala. A participação ativa e o exercício de alguma autonomia obviamente ajudam a personalizar e fortalecer as lições. [...]. Ao longo do caminho, eles aprendem habilidades para conduzir suas próprias investigações simples mais tarde na vida. O envolvimento pessoal também amplia o papel das emoções quando as experiências dão "Errado", deixando os professores gerenciarem sentimentos de fracasso. O aprendizado pode ser limitado àqueles que podem ser modelados na sala de aula. Lições sobre financiamento, dependência epistêmica e perícia, gênero e viés cultural, por exemplo - todos críticos para alfabetização sociocientífica robusta - não estão disponíveis em um laboratório escolar simplificado. (ALLCHIN, 2017. P.08, *tradução nossa*).

Na citação Allchin discute que, ainda que experiências práticas e a elaboração de pequenas investigações sejam importantes para desenvolver determinadas habilidades nos alunos, elas são limitadas quando discussões mais amplas, que

envolvem aspectos sociais, por exemplo, os financiamentos para a pesquisa, não são trazidas para o contexto da aula. É nesse sentido, que ao se debruçar em aspectos que os cidadãos devem compreender para avaliar a prática científica, que ele elenca, em um inventário, algumas características que dizem respeito a exploração da prática científica, isto é, aspectos da Ciência que ao se compreender, pode-se ter mais segurança ao fazer a avaliação de um conhecimento científico.

Allchin (2014) também reconhece a dificuldade de demarcar o que é a Ciência ou buscar um significado para esse conceito, destacando que muitos filósofos da Ciência não foram bem sucedidos nessa tentativa. O autor também faz críticas à visão de consenso de Natureza da Ciência, a qual, entre outros elementos, aceita: o conhecimento científico como tentativo; o papel da evidência empírica; a Ciência como criativa; que as ideias dos cientistas são afetadas pelo seu meio histórico e social. Ainda que reconheça a coerência da lista, o autor identifica que ela pode levar a contradições, se não for explorada de forma coerente, por exemplo, um aluno poderia ter dificuldade em compreender que em alguns casos as conclusões de uma pesquisa pode estar pautada em evidências e experimento, enquanto, em outros, em valores e crenças dos cientistas. Isto porque para Allchin (2017), o aluno

Tem sido ensinado culturalmente para ver a Ciência como monumental e impressionante, eles tendem a não ver suas próprias atividades modestas como autênticas Ciência. São necessárias mais lições para conectar sua experiência à Ciência real. (ALLCHIN, 2017. P.08, tradução nossa).

Para Allchin (2013), um caminho para a alfabetização científica e para entender a respeito da confiabilidade de um conhecimento científico é o que ele chamou de *Whole Science* (Ciência Inteira), em que precisamos olhar para as suas diferentes dimensões, incluindo o máximo de elementos para sua compreensão. É nesse sentido, que o autor aponta um inventário parcial (Tabela 6) de elementos que fazem parte de três dimensões relativas ao funcionamento da Ciência: observacional (observações e medidas, experiências e instrumentos); conceitual (padrões de raciocínio, dimensões históricas e dimensões humanas); sociocultural (instituições, preconceitos, financiamento econômico e comunicação). Nesse contexto, contempla desde aspectos que dizem respeito as formas de observação, o rigor de um experimento até questão de financiamento de pesquisas e a influência de valores sociais.

É claro, que dependendo da discussão científica em pauta, alguns desses elementos apontados por Allchin irão se sobressair mais do que outros, evidenciando

toda a complexidade do empreendimento científico. Na nossa temática de pesquisa, ao trabalharmos com controvérsias científicas vinculadas a um forte impacto social (agrotóxicos e hidrelétricas), é claro que aspectos como financiamento, impacto econômico e social irão se sobressair. Nesse sentido, buscamos identificar ao trabalhar com essas controvérsias com alunos em formação, investigar como os diferentes elementos, nessas diferentes dimensões, são mobilizados em seus discursos. Assim, é sobre aspectos dessa tabela, associado a temática das controvérsias científicas, que nossa investigação se constrói.

Tabela 6: Inventário parcial da Natureza da Ciência (Allchin 2013)

OBSERVACIONAL	
• <i>Observações e medidas</i>	
Precisão, clareza	
Papel do estudo sistemático (versus anedota)	
Evidências complementares	
Robustez/ tenacidade – (acordo entre diferentes tipos de dados)	
• <i>Experiências</i>	
Experiência controlada (uma variável)	
Estudo oculto ou dupla ocultação	
Análise estatística de erro	
Replicação e tamanho da amostra	
• <i>Instrumentos</i>	
Novos instrumentos e suas validações	
Modelos e organismos modelos	
Ética de experimentos em sujeitos humanos	
CONCEITUAL	
• <i>Padrões de Raciocínio</i>	
Relevância das evidências (empirismo)	
Informação verificável versus valores	
Papel da probabilidade na inferência	
Explicações alternativas	
Correlação versus causação	
• <i>Dimensões Históricas</i>	
Conciliação com evidências estabelecidas	
Papel da analogia, pensamento interdisciplinar	
Mudança conceitual	
Erro e incerteza	
Papel da imaginação e sínteses criativas	
• <i>Dimensões Humanas</i>	
Espectro de motivações para fazer Ciência	
Espectro de personalidades humanas	
Viés das confirmações / papel das crenças anteriores	
Percepções emocionais versus noções baseadas em evidências	
SOCIOCULTURAL	
• <i>Instituições</i>	

Colaboração e competição entre cientistas

Formas de persuasão

Credibilidade

Revisão por pares e resposta a críticas

Resolvendo pontos de vista diferentes

Liberdade acadêmica

- *Vieses/ Preconceito (qual o caminho, o viés)*
-

Papel das crenças culturais ideologia, religião, nacionalidade, etc.)

Papel do preconceito de gênero

Papel da polarização racial ou de classe

- *Financiamento Econômico*
-

Fontes de financiamento

Conflitos pessoais de interesse

- *Comunicação*
-

Normas para entregar dados científicos

Natureza dos gráficos

Credibilidade de várias revistas científicas e mídia

Fraude ou outras formas de má conduta

Responsabilidade social do cientista

Fonte: (ALLCHIN, 2013, p., tradução nossa, grifo nosso.)

Ao apresentar esse inventário dividido em três dimensões é importante entender que para Allchin (2013) elas se relacionam. Não estamos, portanto, diante de subdivisões da Ciência, mas sim de aspectos dela que ao serem esmiuçados nos ajudam a compreendê-la e assim ensinar Ciência de uma maneira mais contextual e próxima do que realmente a Ciência é. Em Allchin (2012) vemos que o processo de ensino de Ciências deve se dar por meio da investigação, que consiste principalmente em “[...] tornar um problema cultural e atrativo por meio de contexto histórico. (ALLCHIN, 2012. p.04, *tradução nossa*).

Desse modo, um grande problema do ensino de Ciências seria a falta da realidade científica no contexto da escola. E, assim, podemos nos questionar: Em que grau esse aproximar da realidade pode efetivamente ser inserido dentro do contexto escolar? Para Allchin (2005), isso inicia ao estudar a Ciência a partir da História.

Na investigação histórica, a História funciona principalmente para apoiar atividades sucessivas de investigação. A narrativa é alternadamente preâmbulo e epílogo, cuidadosamente elaborada para estimular os próprios alunos pensando e depois informar uma reflexão mais aprofundada. (ALLCHIN, 2005, p.10, *tradução nossa*).

Entretanto,

Simplesmente reconhecer um papel para a História, no entanto, pode não ser suficiente. Mesmo educadores experientes podem trazer suposições sobre a

NOS à História, influenciando suas interpretações. Em alguns casos, o ingênuo educador pode reescrever involuntariamente a História, subvertendo assim as lições desejadas da NOS. Por exemplo, hábitos comuns de contar Histórias podem distorcer as impressões do que os cientistas realmente fizeram. Fortes tendências para romantizar a Ciência, reconstruí-la e idealizá-la ou calçá-la em normas prescritas podem confundir a compreensão honesta da NOS. (ALLCHIN, 2013, p.26.27, *tradução nossa*).

No inventário parcial de Allchin (2013) temos uma organização de aspectos da Ciência que nos ajuda a entender a natureza dessa Ciência e repensar a maneira com que ensinamos Ciências em todas as escolas. Em seus trabalhos, ao versar sobre o que ele entende por *Whole Science* (Ciência Inteira), destacamos a forma com que o autor olha para todos os processos existentes dentro do que é científico, defendendo que devem ser inseridos também no ato de ensinar Ciências de modo que o aluno compreenda não apenas um conceito, mas a História por de trás deste, os movimentos que se deram para ele se concretizar enquanto aquele conceito, as organizações sociais por trás dos processos que o validam, os aspectos econômicos que permeiam a Ciência. Enfim, não se deve ensinar uma parte, mas sim, a Ciência inteira.

O item observacional apresentado por Allchin (2013) é composto por três subdivisões: observações e medidas, experiências e instrumentos. No que tange a estes aspectos é imprescindível salientar que eles dizem respeito a uma observação interna, como que se a Ciência a observasse. Em contrapartida, o item seguinte (conceitual) que envolve: padrões de raciocínio, dimensões históricas e dimensões humanas reúne elementos da relação da Ciência com o seu externo evocando principalmente a História, com seus nexos e rupturas que construíram a Ciência como ela é. Trazido por último o item sociocultural do inventário de Allchin (2013) é o que insere a Ciência dentro da sociedade, ou ainda que mais reconhece e aproxima a atividade científica como humana.

Nesse trabalho de pesquisa, nos alinhamos as compreensões de Allchin (2013) ao entender a Ciência como processo complexo, multifacetado, com diferentes dimensões. Para nós, complexo ao passo que os próprios resultados dos processos científicos retornam para a estrutura interna da Ciência modificando-a ao longo dos tempos. Multifacetados por assumir variadas posições dentro e a partir de processos da Ciência, que constroem conhecimentos diferentes, e, até mesmo opostos, criando um diálogo constante dentro do campo científico. Com diferentes dimensões pelo fato da estrutura da ciência como conehecemos hoje se relacionar com diferentes

dimensões da sociedade/humanidade, que para Allchin (2013) se apresentam como observacional, conceitual e sociocultural. Assumindo essa postura, apoiamos-nos nesse autor para olhar para o contexto das controvérsias científicas, em especial as relacionadas ao social. Nesse aspecto, nas controvérsias sociocientíficas escolhidas para o trabalho nessa dissertação - agrotóxicos e hidrelétricas - entendemos que a dimensão sociocultural estará bastante em evidência. Ainda assim, as outras dimensões (observacional e conceitual) estão entrelaçadas nos diferentes estudos que dizem respeito a essas temáticas.

A título de exemplo, a Ciência ao estudar os diferentes defensivos agrícolas/agrotóxicos pode: evidenciar as formas de ações de diferentes pesticidas (herbicidas e inseticidas) para eliminar plantas ou animais que são considerados pelos seres humanos como “pragas” na agricultura (COUTINHO et al., 2005); indicar o potencial de contaminação desses defensivos nos diferentes ecossistemas (STEFFEN; STEFFEN; ANTONIOLLI, 2011); evidenciar o impacto desses defensivos na saúde humana (STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005); buscar formas alternativas de defender a agricultura, como por exemplo, por meio de controle biológico e físico e de formas alternativas de agricultura menos suscetíveis a epidemias por manterem a complexidade dos sistemas de interações biológicas (GHINI; BETTIOL, 2000). As diferentes vertentes de pesquisas relativas aos defensivos agrícolas/agrotóxicos mobilizam diversas metodologias, experimentos, validações, fundamentações teóricas, conceitos, etc. Ou seja, além do impacto social entrelaçado a importância do próprio tema, temos as dimensões observacional e conceitual elencadas por Allchin (2013) nas diferentes situações de pesquisa.

Nesse capítulo, reunimos trabalhos de diferentes pesquisadores da área a fim de nos aproximarmos de compreender o que é Natureza da Ciência. Nesse processo, tanto os princípios pertencentes a Ciência no trabalho de Alters (1997) quanto o inventário da Ciência de Allchin (2013), levaram-nos a compreender que elementos como a política, a economia, as crenças, a mídia, e, tantos outros que cotidianamente julgamos interferirem na Ciência enquanto área, na verdade não interferem, fazem parte dela. Desse modo, pensando o ensino de Ciências, compreendemos a partir desses autores, que é preciso abandonar ideias ingênuas de uma Ciência perfeita, prática ou fácil de ser ensinada, as contradições, as polêmicas, os entraves, precisam ser entendidos como naturais da Ciência e assim serem ensinados juntos aos

conceitos tradicionalmente já ensinados. Nessa perspectiva abordaremos no próximo capítulo temáticas do ensino de Ciências atravessadas por controvérsias, nas quais por meio de temas reais refletiremos sobre o ensino de Ciências frente a necessidade de que os alunos e alunas aprendam sobre uma Ciência não fragmentada.

Sabemos que outros conteúdos, outras temáticas, e até mesmo outras tantas situações envolvendo a Ciência, poderiam ser utilizadas durante a realização da nossa pesquisa e amparado a elaboração de nossas entrevistas com os alunos em formação para a docência, provocando nossos entrevistados de modo a trazerem em seus discursos suas visões de Ciência e de como eles avaliam sua confiabilidade. Todavia, os conteúdos atravessados por controvérsias, principalmente os que envolvem diretamente as problemáticas de cunho social, são constantemente trabalhados em sala de aula sem um real aprofundamento do professor, o que justifica a ênfase no papel das controvérsias sociocientíficas nesse trabalho.

CAPÍTULO 2

CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Na Ciência e, por conseguinte, no Ensino de Ciências, além das características já mencionadas anteriormente, relacionadas à História, à Sociologia e ou à Filosofia, diversos conteúdos ensinados na disciplina são permeados por contradições, polêmicas e oposições. Essa característica de não linearidade se dá pela própria Natureza da Ciência que se constrói acompanhando a sociedade que também caminha a partir das contradições.

O ensino escolar que se encarrega de apresentar aos alunos os conteúdos pertencentes diretamente a Ciência, ao longo da história, tanto no Brasil quanto em outros lugares do mundo acompanhou as demandas da sociedade. Quando olhamos diretamente para o nosso país, percebemos que atualmente os profissionais que se encarregam desse processo no ensino fundamental, advêm de diferentes formações iniciais, o que pode impactar no ensino e também na continuidade que se espera de acordo com os documentos norteadores entre os anos iniciais e os anos finais do ensino fundamental.

A formação de professores é um grande campo de estudo, nele diversos pesquisadores investigam desde as teorias norteadoras até as práticas em sala de aula, produzindo todos os dias novas pesquisas sobre esse processo. Como nosso trabalho entrevistou sujeitos ainda em processo de formação, parece-nos pertinente, mesmo que brevemente, tecer algumas reflexões sobre o processo de formação, neste caso, do professor que ensina Ciências frente às temáticas permeadas por controvérsias sociocientíficas.

Ao considerar para este trabalho, os conteúdos de Ciências que são controversos dentro do ensino fundamental, partimos da necessidade da área de olhar para esse campo de ensino uma vez que “As pesquisas, de modo geral, demonstram que estudantes do Ensino Médio e Ensino Superior são os principais sujeitos das investigações que abordam controvérsias sociocientíficas (..)” (HOFFMANN; DUSO, 2012, p.4). Desse modo, considerando a importância da abordagem da Natureza da Ciência e de temas sociocientíficos, já no ensino fundamental (respeitando a complexidade da inserção da temática nas diferentes faixas etárias), discutiremos a seguir a formação de professores para o ensino de Ciências.

Em nosso trabalho, dois conteúdos – retirados do currículo municipal de Cascavel, do currículo do estado do Paraná e da Base Nacional Comum Curricular - foram considerados para esta pesquisa, buscando propiciar a reflexão a respeito das controvérsias científicas presentes no Ensino de Ciências. Partimos, portanto, das seguintes premissas: “Na Ciência é visível que inúmeros avanços importantes, e mudanças dramáticas, envolveram algum tipo de controvérsia. A Ciência tem como uma de suas capacidades mais fascinantes a propensão de ser controversa” (RAICIK; PEDUZZI; ANGOTTI, 2018, p.42). Desse modo, o uso de agrotóxicos/defensivos agrícolas⁹ e a produção de energia hidrelétrica são trazidos como principais elementos controversos reflexivos utilizados em nossa pesquisa como motivadores da reflexão de nossos entrevistados. Apesar das duas temáticas abordadas serem relevantes aos professores que ensinam Ciências em qualquer lugar do nosso país, ambas se relacionam diretamente com a região oeste do Paraná, onde a pesquisa acontece.

A partir do exposto, este capítulo apresenta-se como um esforço teórico que busca refletir sobre: o ensino de Ciências no Brasil; a formação dos professores de Ciências do Ensino Fundamental; o conceito de controvérsia sociocientífica em relação ao ensino de Ciências; e um olhar sobre as temáticas do uso de agrotóxicos e produção de energia hidrelétrica em relação a região onde o estudo ocorreu.

2.1 Ensino de Ciências e formação de professores

Os profissionais que atuam no Ensino de Ciência no Brasil, formam-se inicialmente em diferentes cursos de licenciatura (Ciências Biológicas, Ciências Naturais, Física, Química e Pedagogia). Nesse momento da pesquisa, olharemos mais atentamente para duas dessas formações, licenciatura em Ciências Biológicas e licenciatura em Pedagogia, pensando principalmente no recorte que delimitamos ao eleger como participantes do nosso estudo, acadêmicos em fase final de formação – cursando o último ano – desses dois cursos. Ademais, utilizaremos deste momento

⁹ O termo agrotóxico vem sendo usado há anos. Ele é utilizado para definir uma gama de produtos que têm como finalidade o controle de pragas nas lavouras de todo o país, todavia, nos últimos meses o projeto de lei (PL) 6.299/2002, que pretende substituir o termo por “pesticida”, “defensivo agrícola” ou “defensivo fitossanitário”, vem trazendo à baila a discussão sobre a nomenclatura mais adequada, desse modo, manteremos no trabalho as duas definições. O projeto em questão já foi aprovado em 2018 por uma comissão especial da câmara dos deputados, todavia, ainda na presente data aguarda aprovação de outras instâncias do governo.

para além de refletir sobre a formação dos professores e professoras de Ciências frente as controvérsias sociocientíficas, também olharemos mais atentamente para a história do ensino de Ciências na educação básica de nosso país. Para Camargo; Blaszkó e Ujije (2015, p.2225):

O Ensino de Ciências na Educação Básica e a formação do educador desta disciplina são de grande relevância, uma vez que, historicamente, mudanças significativas estão sendo delineadas, tanto nos conteúdos metodológicos, quanto na prática em sala de aula, o que confere a essa área o status de um campo complexo de estudos e investigações. (CAMARGO; BLASZKO; UJIE, 2015, p.2225).

Assim como a Ciência, o ensino de Ciências também se modifica por meio das demandas advindas do meio social. Segundo Krasilchik (2000, p.86): “Nossas escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade”. Olhando para essas mudanças, percebemos no trabalho da autora que a evolução do ensino de Ciências no Brasil foi perpassada não só pelos marcos políticos que ocorreram em nosso país, mas também pela situação mundial modificada por acontecimentos marcantes da história como a Segunda Guerra Mundial¹⁰, a Guerra Fria¹¹ e o movimento da Globalização¹².

Ao longo dos anos, diversas reformas no campo político direcionaram a Ciência, bem como, o ensino dela nas escolas para alcançar determinados objetivos da sociedade. A exemplo,

Um episódio muito significativo ocorreu durante a “guerra fria”, nos anos 60, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas. (KRASILCHIK, 2000, p.86).

Mesmo muito antes dos anos 60, enquanto o Brasil se construía enquanto um país independente, o desenvolvimento dos mais variados aspectos da nossa sociedade, ancoraram-se na prerrogativa de seguir um modelo de nação importado dos Estados Unidos da América (EUA) (WARDE, 2000). Isto porque, as teorias de

¹⁰ Período de conflito ideológico e político construído entre os Estado Unidos da América e a União das repúblicas socialistas soviéticas (URSS).

¹¹ Conflito militar que envolvendo diversos países, marcado por muitas mortes e que durou de 1939 até 1945.

¹² Processo de integração entre diversos países envolvendo expansão das redes de internet e integrando os diferentes países.

promover um desenvolvimento do nosso país, que aqui circulavam entendiam que “[...] as chances do Brasil trilhar o caminho do progresso estavam em se espelhar não mais no Velho Mundo, mas no Novo Mundo, ou seja, nos Estados Unidos”. (WARDE, 2000, p.37.). Todo esse esforço, de progresso e de desenvolvimento que perpassavam as discussões políticas da época, basearam-se principalmente nos pilares da industrialização.

No Brasil, a necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da Ciência e tecnologia nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização. A sociedade brasileira, que se ressentia da falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial e no período pós-guerra, buscava superar a dependência e se tornar autossuficiente, para o que uma Ciência autóctone era fundamental. (KRASILCHIK, 2000, p.86).

Com uma organização econômica baseada principalmente pelas atividades industriais, o ensino de Ciências brasileiro emergiu por uma necessidade prática guiada por um viés tecnicista¹³ que precisava formar pessoas para o mercado de trabalho. Esses esforços formativos advindos do campo político, materializaram-se em leis relacionadas diretamente ao campo educacional. A partir de Krasilchik (2000. P.86) destacamos:

A Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, ampliou bastante a participação das Ciências no currículo escolar[...]. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, norteia claramente as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências [...]. Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9.394/96, a qual estabelece, no parágrafo 2o do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. [...] A formação básica do cidadão na escola fundamental exige o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade.

Cada uma dessas leis acima relacionadas contribuiu para a inserção do ensino de Ciências nos currículos educacionais na organização que temos hoje. Do primeiro ano do ensino fundamental até o último ano ensino médio os alunos que obrigatoriamente participam desse processo educacional aprendem com diferentes professores sobre conteúdos entendidos como necessários para sua participação ativa enquanto cidadão. Entretanto, a Ciência ensinada pensando a sua relação com

¹³ Teoria educacional baseada na necessidade de formação de mão de obra para o mercado de trabalho que defendia um ensino mais prático e realizado em um tempo mais curto. Para mais informações, recomendamos: A Pedagogia tecnicista e a organização do sistema de ensino brasileiro. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8644737/0>. Acesso em 15 de ago. 2020.

a sociedade só passou a ser ensinada nas escolas a partir da década de 90, antes disso, o que imperava enquanto tendência de ensino eram as visões de uma Ciência neutra e lógica.

Olhando para o curso de Pedagogia, de acordo com a Resolução do MEC nº 2, de 29 de janeiro de 2009, os estudantes desse curso têm habilitação para lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, desde que o curso tenha alguns requisitos básicos como matérias que englobem a estrutura e o funcionamento do ensino fundamental, a metodologia do ensino fundamental e ainda uma atividade de prática de ensino realizada na Educação Básica com pelo menos 300 horas. Quanto a atividade profissional do sujeito formado no curso de Pedagogia, Martelli e Manchope expõe que, “Desde a sua criação, a identidade do pedagogo e a organização curricular foram temáticas para debates acirrados, porém, sem precisão nos resultados” (MARTELLI; MANCHOPE, 2004, p.07)

Com uma formação diversa e que visa o trabalho em diferentes áreas, os cursos de Pedagogia englobam em suas grades curriculares conhecimentos que possam formar um profissional capaz de atuar na educação infantil, no ensino fundamental I e também na gestão e supervisão escolar. Essa amplitude de funções no que tange ao seu campo profissional, ao mesmo tempo que potencializa a utilização desse profissional em diferentes posições trabalhistas dentro das escolas, também compromete o processo formativo quanto as capacidades de realizar um trabalho mais direcionado. Como discutido por Martelli e Manchope (2004), a tendência do curso de Pedagogia é de cada vez mais formar os futuros profissionais de uma maneira mais prática e menos teórico reflexiva, resultado este, provocado por políticas governamentais que geraram um certo encurtamento do tempo desses cursos, processo este realizado por meio do corte de matérias voltadas aos aspectos políticos em torno do ensinar. Soma-se a isso, o fato de o professor como polivalente ter que dominar uma diversidade de áreas científicas e seu ensino, dificultando o seu trabalho docente na sala de aula.

O curso de Ciências Biológicas quando, específico em licenciatura, forma o profissional para atuar no ensino de Ciências e Biologia, podendo este atuar desde o início do Ensino Fundamental II até o final do ensino médio. No que diz respeito a atividade profissional desse licenciado, diferente do curso de Pedagogia,

aparentemente existe um direcionamento maior quanto a sua formação e a sua atividade profissional, à docência. Entretanto,

No que diz respeito às Licenciaturas em Ciências Biológicas, estejam elas vinculadas ou não aos Bacharelados, incluindo aqui também os cursos bem-conceituados, estão longe de formar adequadamente o professor de Ciências para o Ensino Fundamental, em vista de seus currículos altamente biologizados. Da mesma forma ocorre nos cursos de Licenciatura em Física e em Química, também pela concentração de disciplinas em suas áreas específicas. Insistir que os cursos de Biologia, Química ou Física priorizem a formação do professor de Ciências tem sido uma batalha para os formadores de professores, mas a prioridade nesses cursos não é esta, principalmente quando o curso apresenta também a modalidade de Bacharelado (CUNHA; KRASILCHIK, 2005, p.2-3).

Pensando na formação inicial e refletindo sobre os anos iniciais (1º a 5º ano do ensino fundamental) em que o pedagogo atua ensinando, além de outras componentes curriculares, as Ciências, no trabalho de Ramos e Rosa (2008), no qual o perfil dos professores de Ciências nos anos iniciais e as suas concepções foram tidas como foco de análise, percebemos uma ideia geral de que a formação de professores de Ciências pelo curso de Pedagogia pode ser ineficaz. De acordo com essa pesquisa: “Os professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental não se sentem preparados para ensinar Ciências” (RAMOS; ROSA, 2008, p. 320). Entretanto, essa sensação de despreparo por parte dos professores parece não ser exclusividade dos pedagogos. Silva et al. (2015), em sua pesquisa voltada ao ensino de Física nos anos finais do Ensino Fundamental, apresentam em seu campo de pesquisa uma realidade na qual os professores e professoras que ensinam física são todos formados em Ciências Biológicas, e que também se sentem inseguros – a partir da sua formação inicial – para lecionar os conteúdos dessa outra disciplina.

Para nós, não existe um curso de formação inicial completo, sem falhas em seu processo de ensino ou estruturação curricular, que capacite integralmente um sujeito para o campo profissional. Como o próprio nome já apresenta, a formação nos cursos de licenciatura é inicial, é preciso aprimoramento constante por meio de especializações e cursos de formação continuada. Para Cunha e Krasilchik (2005, p.02), “Os cursos de formação continuada se justificam também para aqueles profissionais oriundos de Universidades bem-conceituadas, pois seria ilusório pensar que eles chegam à sala de aula com competência para ensinar.”.

Ao passo que a sociedade evolui quanto ao desenvolvimento tecnológico, cultural e social, a educação enquanto área também se movimenta, fazendo com que a atualização dos professores quanto a novos saberes seja constante. Para tal,

[...] o primeiro passo é dismantelar cada vez mais a imagem da Ciência como uma verdade absoluta, um pensamento superior que encontra-se quase como uma atividade não humana. E se a Ciência é produzida por humanos, para humanos é realizada socialmente em um determinado momento histórico. Logo, não há decisões científicas tomadas ou a serem tomadas atemporalmente ou descobertas magnificentes que não passem pela sociedade humana, dentro da estrutura social hegemônica atual. (CAMPOS; CAMPOS, 2016, p.144)

Tratando-se de cursos distintos, também pertencentes a áreas que se debruçam teoricamente em diferentes referências basilares, os profissionais desses cursos, após formados, são desafiados a entrarem em sala de aula e ensinar Ciências de maneira contínua, pois, cada um desses é responsável por um recorte específico da formação em Ciências de alunos e alunas em todo o país. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular,

Nos anos iniciais, as crianças já se envolvem com uma série de objetos, materiais e fenômenos em sua vivência diária e na relação com o entorno. Tais experiências são o ponto de partida para possibilitar a construção das primeiras noções sobre os materiais, seus usos e suas propriedades, bem como sobre suas interações com luz, som, calor, eletricidade e umidade, entre outros elementos (..) Espera-se também que os alunos possam reconhecer a importância, por exemplo, da água, em seus diferentes estados, para a agricultura, o clima, a conservação do solo, a geração de energia elétrica, a qualidade do ar atmosférico e o equilíbrio dos ecossistemas. (BRASIL, 2018, p.325).

Continuando,

Por sua vez, nos anos finais, a ampliação da relação dos jovens com o ambiente possibilita que se estenda a exploração dos fenômenos relacionados aos materiais e à energia ao âmbito do sistema produtivo e ao seu impacto na qualidade ambiental. (..) se no conhecimento científico para, por exemplo, avaliar vantagens e desvantagens da produção de produtos sintéticos a partir de recursos naturais, da produção e do uso de determinados combustíveis, bem como da produção, da transformação e da propagação de diferentes tipos de energia (..) estimulando tanto a reflexão para hábitos mais sustentáveis no uso dos recursos naturais e científico-tecnológicos quanto a produção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ações coletivas de aproveitamento responsável dos recursos. (BRASIL, 2018, p.326).

É nítido, para nós, nos pressupostos acima, que existe um esforço para construir uma unicidade teórica entre os conteúdos que devem ser ensinados nos anos iniciais e os nos anos finais, mas na prática, em sala de aula, como os professores e professoras utilizando dos conhecimentos advindos de um processo formativo inicial distinto, realizam esse ensinar contínuo? A BNCC é um documento bastante novo, e precisaremos (enquanto área de pesquisa) de tempo para investigar de maneira prática esse processo de ensino frente a essa ruptura organizacional. Entretanto, no que tange aos aspectos teóricos, já contamos com relevantes

contribuições, destacamos os trabalhos de: Marcondes¹⁴ (2017); Ramos e Ribeiro¹⁵ (2017); Leite e Ritter¹⁶ (2018) e Franco e Munford¹⁷ (2018) que de diferentes maneiras se dedicaram a analisar a BNCC em diferentes perspectivas.

De acordo com a BNCC, é por meio do ensino de Ciências que “[...] as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material [...]”. Para além de conceitos e teorias, o ensino de Ciências tem um papel importantíssimo na relação entre o aluno com ele mesmo e na sua interação na sociedade, onde, o professor precisa ao trabalhar os conteúdos da Ciência, dar sentido a Ciência, partindo das necessidades pessoais dos alunos e ampliando para a importância dela fora do ambiente escolar. Isso porque, tais mediações dadas sobre esses conteúdos “[...] possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem.”. (BRASIL, 2018, p.325).

Nossas investigações acerca das controvérsias científicas dentro do ensino de Ciências são bastante recentes, entretanto, além dos esforços contido no presente trabalho começamos uma outra reflexão que se materializou em um trabalho completo publicado no Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente (CIEF) que aconteceu em janeiro de 2020 na cidade de Redenção-CE. Nessa ocasião, já entendíamos que

[...] o professor precisa fomentar no aluno a habilidade de “olhar” para o meio em que está inserido e compreender os fenômenos na vida cotidiana, afim de não entender a teoria de maneira estanque e cristalizada. Para tal, utilizar de matérias de jornais, revistas, vídeos, ou ainda outros tipos de veículos informativos que apresentem em seu cerne fatos reais da vida cotidiana finda-se como um recurso valioso para construção de um pensamento crítico. (JESUS; GANHOR; MEGLHIORATTI, 2020, p.09.).

¹⁴ As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300269>. Acesso em: 30 de jul. 2020.

¹⁵A pesquisa em sala de aula no âmbito do ensino de Ciências: a perspectiva da Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental. Disponível em: <<https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s12/ficha-227.pdf>> Acesso em 30 jul. 2020.

¹⁶Algumas representações de Ciência na BNCC – base nacional comum curricular: área de Ciências da natureza. Disponível em: <<http://e-vestiga.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/15801/11581>>. Acesso em 30 jul. 2020.

¹⁷Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: Um olhar da área de Ciências da Natureza. Disponível em: <<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/viewFile/582/267>> Acesso em 30 jul. 2020.

É preciso ensinar uma Ciência contextualizada. Para tal, trabalhar com os conteúdos de Ciência permeados por visões controversas se finda como uma maneira atrativa de potencializar as discussões em sala de aula, fomentando nos alunos a capacidade de além de perceber a Ciência na sociedade, ser capaz de posicionar-se nela. Isso porque, essas questões que relacionam o científico e social, [...] fornecem um contexto no qual os conhecimentos científicos assumem um maior sentido e [...] desenvolvem competências indispensáveis a uma aprendizagem ao longo da vida (REIS; GALVÃO; FREIRE, 2017, p.518). Em contrapartida, é preciso considerar que:

A abordagem de QSCs¹⁸ no Ensino de Ciências não pode ser reduzida aos conteúdos específicos de Ciências, porque apesar de serem relevantes para a educação científica e tecnológica dos cidadãos, não são suficientes para abordar as questões sociais, políticas e éticas atreladas ao progresso científico e tecnológico. Neste sentido, é importante que o professor de Ciências mobilize uma diversidade de conhecimentos de fontes diversificadas sobre assuntos políticos, sociais, científicos e pedagógicos que lhe permitam favorecer o crescimento pessoal e social de seus estudantes. (PÉREZ et al. 2011, p.13-14).

Ainda que tenhamos claro o que precisa ser feito para que se ensine uma Ciência de maneira completa, trazer efetivamente esses elementos da sociedade para a sala de aula é um processo trabalhoso e, ainda que o professor decida ensinar Ciências associando aos conceitos da sua natureza, nos questionamos se ele teria condições para tal, pensando principalmente nos conhecimentos adquiridos por meio da sua formação inicial.

No trabalho de Gil-Pérez e Carvalho (2000) são notadas várias necessidades no processo de formação dos professores de Ciências, sendo essas apresentadas na Tabela 8 a seguir.

Tabela 7: Necessidades formativas do professor de Ciências a partir de Gil-Pérez e Carvalho (2000)

1.	A ruptura com visões simplistas
2.	Conhecer a matéria a ser ensinada
3.	Questionar as ideias docentes de “senso comum”
4.	Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências
5.	Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”
6.	Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva
7.	Saber dirigir o trabalho dos alunos
8.	Saber avaliar
9.	Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática

Fonte: Gil-Pérez e Carvalho (2000, p.11).

¹⁸ Questões sócio científicas, refere-se a temas sociais e científicos permeados por diferentes visões teóricas e também diferentes posicionamentos das pessoas como um todo.

A relação direta entre a docência e a atividade de pesquisa é fundamental para a formação de professores que sejam capazes de ensinar Ciências de uma maneira não fragmentada. Vemos no estudo de Gil-Pérez (2000), que enquanto professores de Ciências, nós não percebemos em que aspectos de nossa formação nosso conhecimento tende a ser insuficiente ou limitado.

Na tabela anterior destacamos alguns itens diretamente relacionados ao ensino de controvérsias sociocientíficas, por exemplo, quando evoca a necessidade de que haja uma ruptura com visões de ensino simplistas no ensino de ciências (1), reconhece-se que o não acompanhamento (por parte dos docentes) das novas técnicas didáticas, dos novos estudos e pesquisa que diariamente são produzidos e que permitiria para nós professores, uma atualização constante. Concordamos com Vasconcelos (2003) que:

A formação permanente é complexa. A identidade profissional docente é definida social e historicamente. Como é bastante óbvio, não se nasce professor; torna-se professor. É um processo inacabado. O “ser professor” é construído na história de vida, no terreno da experiência pessoal e coletiva em determinados espaços e tempos históricos. (VASCONCELOS, p.7. 2003)

Para realizar a atividade docente de ensinar, é imprescindível conhecer sobre o que se ensina (2). Entretanto, o quanto deve-se conhecer da matéria a ser ensinada para realizar um ensino de qualidade? Não existe uma ferramenta ou fórmula matemática que nos responda essa pergunta de maneira assertiva e direta, o ensino enquanto atividade humana ganha qualidade por meio da prática, é construído. (VASCONSELOS, 2003). Ao construir-se enquanto docente, o profissional que ensina Ciências precisa estar continuamente ligado às notícias e às informações que por meio de uma visão tradicional (5) possivelmente não permeariam o ensino de Ciências dentro do ambiente escolar, e ainda que permeasse, a falta de diálogo constante inerente de uma perspectiva de ensino tradicional não permitiria um trabalho de qualidade sobre questões sociocientíficas dentro da sala de aula.

Conhecer a matéria a ser ensinada vai além de compreender o significado de um conceito, o professor deve compreender também o processo de elaboração conceitual na ciência, mostrando sua dinâmica e controvérsia. Nessa perspectiva, as diferentes visões, opiniões e teorias precisam ser consideradas e pontuadas em sala de aula para que diante de uma variedade de informações o aluno possa refletir e

formar opiniões, tornando-se não apenas um reprodutor de conceitos aprendidos, mas podendo efetivamente criticar a realidade a sua volta.

Nós concordamos que “Os processos de ensino e aprendizagem têm se modificado nos últimos tempos com a emergência de novas práticas de circulação livre de informações” (SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017, p.35), fazendo, portanto, com que os professores não sejam a única fonte de informação dos alunos, criando dentro das relações de ensino e aprendizagem uma dinâmica nova e com variadas maneiras para serem exploradas. Todavia, o ensino por meio de ferramentas digitais bem como vídeos, programas de computador e aplicativos de celulares, não necessariamente fogem aos lastros de um ensino tradicional. A exemplo,

A busca dos vídeos pelos estudantes vai além da não identificação com um determinado formato de aula, uma vez que as características de grande parte dos vídeos no YouTube estão próximas às encontradas em uma aula real tradicional, o que nos leva a problematizar que outras razões estão em jogo para além simplesmente da administração do tempo de estudo e a possibilidade de assistir mais de uma vez para melhor compreensão, colocando em cheque o papel da escola e das aulas, da dinâmica que ali se estabelece entre professores e alunos. (SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017, p.52).

Ao longo dos anos os professores que hoje atuam efetivamente no ensino de Ciências foram ensinados por meio de técnicas tradicionais e mesmo que exista uma recorrente rejeição ou manifestação contrária a esse ensino tradicional, é inegável que ele faça parte do modo como esses professores ensinam, logo, é preciso que os docentes olhem criticamente para suas práticas cotidianas principalmente na forma com que conduzem a abordagem sobre os conteúdos ensinados. Para Freire (1982, p. 97):

Esta atitude comprometida em face dos temas, porém, não significam que, no processo de conhecer a realidade como se esta dando, partamos de posições preconcebidas. Isto é, de posições que, distorcendo os fatos nos quais se encontram envolvidos nos temas, terminariam por “domesticá-los” à nossa vontade.”.

Ensinar os conteúdos de Ciências que são intimamente ligados às problemáticas sociais é uma atividade demasiada complexa e, aprender esses conteúdos também demanda por parte dos alunos um exercício constante de reflexão. Ao professor caberia apresentar e auxiliar aos alunos a avaliarem criticamente, com base em conhecimentos científicos, as diversas visões e os fundamentos que as sustentam a respeito de uma dada problemática sociocientífica. Esta prática de ensino porosa e reflexiva precisa estar presente também nos cursos de formação de

professores, reforçando ao longo de seus processos de formação que a Ciência enquanto área não é polida, “bonita” ou linear.

[...] se alunos e professores de Ciências perceberem que a confusão e os valores e julgamentos são parte da própria prática do conhecimento científico e de julgar entre alegações científicas, eles podem estar mais abertos a abordar questões sociocientíficas na sala de aula de Ciências e, esperançosamente, envolver o tipo de ação social crítica nos seus discursos sobre essas questões. (ABD-EL-KHALICK, 2003, p.08-09, *tradução nossa*).

Continuando nossa reflexão sobre a tabela 7, Gil-Pérez e Carvalho (2000) destacam que o senso comum (3) permeia tanto o espaço, da constante crítica rasa ao tradicional (5), quanto na relação do docente com o conhecimento. Para romper com essas constantes ideias pré-concebidas, uma saída seria voltar ao que foi apresentado no item 1, buscar constantemente o estudo das pesquisas científicas, criando um arsenal teórico interno cada vez mais próximo da Ciência e mais distante de reproduções sem aprofundamento teórico. Entretanto, não podemos ignorar o conhecimento que circula como verdade, é preciso relacioná-lo ao campo científico, discuti-lo, trazendo-o para sala de aula como um objeto a ser estudado.

Os conhecimentos que os alunos trazem consigo a partir de suas vivências são importantes. Na condição de docente, e ainda mais dos que trabalham ensinando Ciências, é preciso abandonar práticas que entendam os conteúdos ensinados como totalmente novos para os alunos, pois, ainda que eles não entendam os conteúdos de maneira aprofundada de alguma forma a Ciência já faz parte do seu cotidiano. “Ao procurar conhecer cientificamente a realidade em que se dão os temas, não devemos submeter nosso procedimento epistemológico à “nossa verdade”, mas buscar conhecer a verdade dos fatos.” (FREIRE, 1982. p.97.). Nossas concepções e nossos posicionamentos precisam ser considerados no ato de ensinar, entretanto, não podem ser colocados acima dos fatos, a fim de direcionar o ensino para para um caminho que nos seja mais favorável.

2.2 Controvérsias científicas e ou sociocientíficas

Utilizamos ao longo da escrita, diferentes nomenclaturas quando abordamos as controvérsias científicas diretamente relacionadas às problemáticas sociais, destacando-se: controvérsias sociocientíficas, questões sociocientíficas,

controvérsias científicas de cunho social, assuntos sociocientíficos. Certamente, cada uma dessas nomenclaturas quando investigadas a fundo podem apresentar pequenas mudanças em relação ao seu significado e até mesmo ao objeto que está sendo nomeado. Para nosso trabalho, investigar as minúcias de cada termo não nos pareceu interessante, pois utilizamos delas (controvérsias) como um ponto de partida, uma ferramenta reflexiva que nos levou a investigar aspectos da Natureza da Ciência dentro do ensino de Ciências.

Nossa escolha de abordar durante as entrevistas o uso de agrotóxicos e a produção de energia hidrelétrica também se deu pela importância dos alunos compreenderem as variadas visões que permeiam cada uma dessas discussões. Aprender os diversos argumentos que sustentam as visões de assuntos como estes, preparam os estudantes para assumir um papel de cidadão, podendo assim além de compreender o mundo em torno da escola, posicionar-se nele. Isto porque,

Os assuntos sociocientíficos, (..) envolvem uma dimensão social extremamente forte com a qual as pessoas se identificam, facilitando a discussão e a compreensão da Ciência e da Tecnologia associadas e das suas múltiplas interações com a Sociedade e o Ambiente. Com a discussão deste tipo de assuntos, não se pretende promover a aceitação cega da Ciência e da Tecnologia, nem combatê-las com argumentos obscurantistas. Pretende-se sim, promover a compreensão dos seus aspectos controversos e a análise dos argumentos apresentados por diferentes intervenientes. (GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011, p.518)

Essa discussão que envolve a área da Ciência junto a Tecnologia não é recente, já faz algum tempo que essa corrente de pensamento ao transitar em diversos espaços da sociedade se estruturou como um movimento compreendido por meio da sigla CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). “Esse movimento tem se manifestado desde 1970, tendo sido base para construir currículos em vários países, em especial os de Ciências, dando prioridade a uma alfabetização em Ciência e tecnologia interligada ao contexto social.”. (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007. p.74.). Nessa perspectiva, ainda que não nos debruçemos de maneira direta sobre esse movimento, nossa pesquisa também se relaciona com esse campo de estudo. Pois, assim como no trabalho de Reis e Galvão (2008, p.748.): “As questões sociocientíficas referidas neste estudo consistem em assuntos relativos às interações entre Ciência, tecnologia e sociedade.”.

Ao passo que estruturávamos nossa investigação e procurávamos compreender melhor o conceito de controvérsia, alguns questionamentos

despontaram a partir das leituras dos teóricos que investigam essa temática. Entendendo a controvérsia como parte da Ciência e ao mesmo tempo relacionada diretamente com a sociedade: O que efetivamente define uma controvérsia? Raicik, Peduzzi e Angotti (2018, p.43) entendem que:

As divergências na Ciência podem tomar proporções distintas dependendo do assunto e do público envolvido; algumas delas têm como protagonistas dois estudiosos, enquanto outras podem abranger não necessariamente indivíduos específicos, mas grupos diferentes que discordam entre si. Por certo, nenhuma querela, por mais profunda que seja, pode adquirir o *status* de controvérsia a menos que haja o engajamento da comunidade científica em geral, embora apenas isso não seja suficiente.

A partir da citação acima, entendemos que o conceito de controvérsia precisa ser compreendido dentro de uma relação entre a Ciência e a Sociedade. Nessa relação de interdependência, se a discussão, o conflito, a polêmica, não perpassar o campo científico, não poderá ser entendida como uma controvérsia científica.

Marcelo Dascal (2011), ao estudar diretamente o conceito de controvérsia dentro do campo da Linguagem e da Filosofia nos apresenta uma reflexão que engloba além da controvérsia, a discussão e a disputa. Para o autor, dentro do campo científico temos: as *discussões*, entendidas como “(..) o debate científico ideal sobre um problema que pode ser resolvido por prova experimental ou matemática (..)” (DASCAL, 2011, p.789, tradução de Bento Itamar Borges); as *disputas*, caracterizadas pela: “(..) confrontação sem solução entre adversários que nem sequer admitem a possibilidade de que o oponente possa estar certo (..)”. (*Idem*); e a *controvérsia*, caracterizada como “ (..) um debate em que cada lado pode estar parcialmente certo e parcialmente errado. ” (*Idem*). Considerar os diferentes lados dentro de uma discussão é que torna uma discussão controversa. Se ignorarmos completamente os posicionamentos contrários às nossas ideias não estamos promovendo o debate, e por conseguinte a reflexão.

Debruçando-se sobre o trabalho de Marcelo Dascal, o pesquisador mexicano Alejandro Tomasini Bassols nos apresenta que “Com as disputas, a única coisa que pode ser feita é cancelá-las, uma vez que os oponentes não podem (logicamente, dada a situação discursiva) chegar a qualquer tipo de acordo ou solução. (BASOLS, 2001, p.38, *tradução nossa*). Com a discussão “[...] a verdade da tese é o que está em jogo e o que se deseja estabelecer, os métodos para alcançá-lo são basicamente

os mesmos e existem critérios para determinar quem está certo” (BASOLS, 2001, p.38, tradução nossa). Quanto ao que diz respeito as controvérsias, elas

[...] constituem uma classe de troca controversa que está localizada precisamente entre as outras duas classes mencionadas. Uma controvérsia autêntica se basearia em um certo desacordo que mostraria rapidamente que é apenas a ponta de um iceberg, porque seria rapidamente descoberto que a distância entre aqueles que dele participa é ainda maior. No entanto, ao longo da troca, as razões podem ser acumuladas em favor de um ou outro daqueles que argumentam, para que um dos adversários possa ser persuadido de que existem outras maneiras, diferentes das dele, de ver os problemas e que talvez o seu não é o ideal. (BASOLS, 2001, p.39, *tradução nossa*).

Nosso trabalho, parte da ideia geral apresentada por Dascal (2011) e Basol (2001) no que tange ao conceito de controvérsia científica, todavia, pela especificidade das temáticas trazidas como chave da nossa pesquisa, o conceito de controvérsia sociocientíficas também precisa ser compreendido. Para Reis e Galvão (2008, p.747) essas “[...] dividem tanto a comunidade científica como a sociedade em geral, e para as quais diferentes grupos de cidadãos propõem explicações e tentativas de resolução incompatíveis, baseadas em valores alternativos.”.

Trazendo o social para a discussão de controvérsia, existem alguns aspectos que as estruturam e as colocam em uma seara diferente de outras e por esse motivo passamos a refletir sobre a controvérsia existente acerca do uso de agrotóxicos e da produção de energia hidrelétrica a partir de Hoffmann e Duso (2012) em meio aos critérios listados a seguir, na Tabela 8.

Tabela 8: Definição de controvérsias científicas a partir de Hoffmann e Duso (2012)

-
- (i) Controvérsias que surgem dos impactos sociais de inovações científico-tecnológicas que dividem tanto a comunidade científica, como a sociedade em geral.

 - (ii) Que permitam discussão entre duas, ou mais partes envolvidas sobre determinada controvérsia, na qual estão em jogo suas crenças e argumentações.

 - (iii) Se perante a controvérsia abordada, as pessoas possam se encontrar divididas, envolvendo juízos de valor que impossibilitam a sua resolução apenas através da análise das evidências ou da experiência.

Fonte: (HOFFMANN; DUSO, 2012, p.2).

Refletindo sobre as temáticas de “agrotóxicos” e “produção de energia hidrelétrica” vemos que ambas possuem em seu cerne uma ligação muito forte com as atividades produtivas, a vida em sociedade e a economia. Ao passo que a Ciência tem um forte papel no que se acredita ser verdadeiro dentro da sociedade,

movimentos advindos do meio social tendem a impactar nesse conhecimento produzido. Enquanto a Ciência se ancora em seus tradicionais métodos e processos já estruturados, colocando-os a prova apenas por meio de conhecimentos produzidos por caminhos também tido como científicos, o saber popular tem uma camada protetora mais porosa onde a discussão ocorre de maneira mais livre onde saberes advindos de outros campos como a arte e a cultura também são considerados.

A Ciência e a Sociedade, não sendo esferas isoladas em sua totalidade, tendem a se interpelar ao longo de sua construção. De um lado, a Ciência tende a ajudar nas necessidades sociais, de outro, homens e mulheres são inundados por saberes científicos.

Através dos meios de comunicação, os cidadãos são confrontados quase diariamente com notícias sobre questões científicas e tecnológicas com ramificações sociais controversas: clonagem; utilização de células estaminais em investigação e tratamentos médicos; a liberação para a atmosfera de substâncias com efeitos na saúde pública, no efeito de estufa e na diminuição da camada de ozônio; a utilização de hormonas e de antibióticos na produção animal. (REIS; GALVÃO, 2008, p.748).

A forma com que todos lidamos com as informações que chegam até nós por meio dos discursos tidos como científicos é, muitas vezes, imperceptível, pois não é habitual refletir sobre noções relacionadas à Natureza da Ciência. Todavia, ainda que não percebamos, fazemos parte do processo científico, seja como atores efetivos do fazer Ciência, seja como sujeitos que utilizam produtos advindos de pesquisas científicas.

2.3 Um olhar sobre o uso de agrotóxicos e a produção de energia hidrelétrica na região Oeste do Paraná

Dentro da discussão sobre a utilização de agrotóxicos, sabemos que a economia da cidade de Cascavel e de outras cidades do estado do Paraná se estrutura principalmente em atividades produtoras que demandam a utilização de agrotóxicos/defensivos agrícolas. Diante desse cenário, entendemos ser importante que o professor de Ciências em suas aulas seja capaz de tecer algumas reflexões, tais como: Sem a utilização dos agrotóxicos, seria possível produzir do mesmo modo? Estaríamos sendo prejudicados com todos esses “químicos” lançados em nossos alimentos e ao nosso redor? A quantidade usada é realmente necessária? Quais as

vantagens e desvantagens dos usos de agrotóxicos? Existiriam meios alternativos aos agrotóxicos para o controle de doenças nas lavouras? Esses questionamentos são importantes no âmbito da Educação em Ciências, uma vez que articula temas científicos que impactam de maneira bastante intensa o meio social. Esse aspecto se faz ainda mais evidente no Ensino de Ciências no Paraná, em especial na região em que desenvolvemos nossa pesquisa com os licenciandos, a cidade de Cascavel-PR.

Em 2017, o Estado do Paraná ocupou a posição de terceiro maior consumidor de agrotóxicos do Brasil. O volume total de agrotóxicos utilizados foi de 97.714.800 quilos no ano de 2014 e 100.122.700 quilos em 2015 (SIAGRO), sendo o município de Cascavel o maior consumidor do Estado. (PARANÁ, 2019, p.123)

Segundo a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, a partir de dados divulgados no Plano de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos do Estado do Paraná 2017 a 2019, a Cidade de Cascavel foi entre 2014 e 2017 o maior consumidor de agrotóxicos do Estado e a média de utilização desses quatro anos foi de 2.886,4 toneladas/ano¹⁹. Além de Cascavel-PR, compõe a lista das 10 cidades mais consumidoras, as cidades de Tibagi (1.798,1 toneladas/ano), Castro (1.608,6 toneladas/ano), Assis Chateaubriand (1.565,3 toneladas/ano), Toledo (1.458,3 toneladas/ano), Guarapuava (1.414,7 toneladas/ano), Cândói (1.409 toneladas/ano), Palmeira (1.252,9 toneladas/ano), Corbélia (1.205,4 toneladas/ano) e Palotina (1.176,7 toneladas/ano) (PARANÁ, 2019, p.22-23).

Refletindo acerca da geografia sobre esses dados, é importante destacar que 5 das 10 cidades citadas encontram-se na mesma região do Estado em um raio de aproximadamente 100km, o que eleva a preocupação em relação a saúde da população do oeste Paranaense.

Em contrapartida a essa grande utilização de agrotóxicos, o Ministério da Saúde, em seu “Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos”, apresentou que no ano de 2018 o município de Cascavel foi pioneiro na criação de leis mais restritivas ao uso de agrotóxicos e biocidas. Para tal, a lei municipal nº 3.494 de 30 de setembro de 2002 regula e restringe determinadas

¹⁹ Dados retirados do Plano de Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos do Estado do Paraná 2017 a 2019. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/PlanoAgrotoxic30_05_18.pdf. Acessado em 01/10/2019.

atividades com o intuito de diminuir o impacto da utilização destes no meio ambiente e na saúde coletiva. Segundo a mesma lei,

Não é permitida a aplicação aérea de agrotóxico e outros biocidas em áreas situadas a uma distância mínima de 500 metros adjacentes, a mananciais de captação de água, para abastecimento de população e rios, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação e, de 250 metros, de moradia isolada e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos. (Cascavel-PR, 2002, p.1).

Apesar de todo esforço legal, que busca proteger tanto o meio ambiente quanto a saúde das pessoas ter o seu valor e merecer reconhecimento, ainda assim, é importante refletir sobre a quantidade de produtos que vem sendo utilizada para essa produção em larga escala. Nessa seara, em que, de um lado, as preocupações econômicas insistem em produzir em grande quantidade por meio da utilização de agrotóxicos e, por outro, os riscos à saúde da população pedem uma diminuição do consumo, constrói-se o que entendemos por uma controvérsia que, nesse caso, é caracterizada como sendo do tipo sociocientífica, pelo impacto social que a aplicação dos resultados da Ciência possuem.

Outro tema utilizado em nossa pesquisa também permeado por controvérsias, se constrói a partir da necessidade humana de utilizar a energia elétrica em praticamente todas as atividades cotidianas. Na atual conjuntura social, a produção industrial, os setores de prestação de serviços e até mesmo as comunicações entre os sujeitos são perpassadas pelo uso de energia. No Brasil, a maior parte dessa energia é caracterizada pelo que entendemos por Energia Hidrelétrica. Na região oeste do Paraná, local de nossa pesquisa, a produção de energia a partir de recursos hídricos é uma realidade.

A energia hidrelétrica é gerada pelo aproveitamento do fluxo das águas em uma usina na qual as obras civis – que envolvem tanto a construção quanto o desvio do rio e a formação do reservatório – são tão ou mais importantes que os equipamentos instalados. Por isso, ao contrário do que ocorre com as usinas termelétricas (cujas instalações são mais simples), para a construção de uma hidrelétrica é imprescindível a contratação da chamada indústria da construção pesada. (ANEEL²⁰, 2005, p.53).

Construir usinas hidrelétricas, barragens ou outro tipo de empreendimento que visam a produção de energia junto a recursos hídricos, são empreendimentos

²⁰ Agência Nacional de Energia Elétrica. Mais informações em <<https://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em 11 jan. 2020.

bastante úteis para um país como o Brasil, com demasiada abundância de recursos hídricos, todavia, ainda que comumente intitulada como “energia limpa” ou “energia renovável”, a energia resultante desses empreendimentos carrega consigo um rastro de processos que impactam diretamente o meio ambiente.

Os impactos biológicos relacionam-se à barreira física representada pela barragem para as espécies aquáticas, constituindo um fator de isolamento das populações antes em contato. Além deste fato, a barragem impede ou dificulta a piracema das espécies de peixe. (...) Tais impactos, geralmente, afetam a biodiversidade do rio. A instalação de uma usina hidrelétrica, juntamente com o lago formado e todas as alterações mencionadas anteriormente, repercutem nas *sociedades organizadas* na região do projeto e além dos limites destas também. (...). Entretanto, todos os eventos desencadeados por essa forma de energia, tais como diminuição na qualidade de água, desagregação social de comunidades locais e aumento na incidência de doenças seriam conseqüências imediatas para os habitantes da região do projeto, representando os impactos sociais do empreendimento. (SOUSA, 2000, p.11).

Entendemos por ambiente não apenas as florestas, matas, vegetações ou ainda espaços onde vivem e se reproduzem os animais. Como menciona Leff (2001), o ambiente é a conjugação complexa entre diversos fatores, tais como: físicos, biológicos, econômicos, políticos, ideológicos e culturais. Nessa caracterização, os homens e as mulheres que vivem próximos ou nos lugares onde as barragens e as usinas são construídas também são fortemente afetados, pois têm seus ambientes profundamente modificados. Contudo, não são apenas seres humanos os afetados e sim toda a diversidade biológica presente naquele ambiente.

Ainda que tenha um profundo impacto ambiental, esses empreendimentos são justificados em termos sociais pela comparação com outras fontes de energia e pelo próprio impacto socio-econômico da mesma, configurando-se em uma controvérsia não apenas científica, mas social. Assim, também precisamos levar em conta que a construção desses empreendimentos:

[...] dinamiza os processos produtivos regionais em vários aspectos, como por exemplo, o crescimento demográfico, em virtude da atração de pessoas para a realização da obra [...], como também as atividades econômicas relacionadas ao comércio e serviços. (MENDES, 2005, p.37).

Frente as considerações citadas, percebe-se que a energia hidrelétrica por conta de seus gigantescos empreendimentos gera desequilíbrio do ecossistema local bem como impacta direta e indiretamente na vida das pessoas que vivem ou viviam em seu entorno. Em contrapartida, a energia produzida a partir de recursos hídricos é

a mais utilizada no Brasil e também envolve toda uma cadeia produtiva ligada a economia do país e da região, onde esses empreendimentos se instalam. Logo, os seguintes questionamentos são pertinentes: A energia hidrelétrica traz benefícios ou prejuízos para a população? Existem formas de aproveitar essa energia com a minimização de riscos ambientais? Existem formas de energias mais eficientes e com menores impactos? Questões como essas demandam não apenas respostas de cientistas, mas o envolvimento da própria sociedade, já que são questões que impactam diretamente na mesma.

A questão da construção de hidrelétricas, assim como a temática do uso de agrotóxicos, apresenta em seu entorno diversas visões intimamente ligadas ao conhecimento científico, ao bem-estar da população e a sua relação com a economia, saberes estes que precisam ser aprendidos pelos estudantes durante seu processo de formação e que portanto devem ser discutidos ao longo da formação inicial de professores para trabalhar a disciplina de ciências no Ensino Fundamental.

CAPÍTULO 3

A ANÁLISE DO DISCURSO NO PROCESSO INVESTIGATIVO

Fazer Ciência é uma atividade complexa realizada por meio de diversos processos “elegíveis” como “corretos” por cientistas do mundo todo que ao longo da história buscam uma maneira mais assertiva de como realizar esse fazer. De antemão, é importante delimitar no presente estudo as limitações dos processos, dos meios e até mesmo nossa, enquanto pessoa que faz Ciência, sendo assim, a presente pesquisa não almeja de nenhum modo atingir uma totalidade, ou responder de maneira absoluta nosso problema de pesquisa por meio de uma verdade cristalizada.

Nossos esforços se detiveram em refletir sobre a temática Natureza da Ciência por meio de controvérsias sociocientíficas no Ensino de Ciências, investigando por meio da Análise do Discurso as falas de sujeitos que, de algum modo, se relacionam com essa temática. Desse modo, este estudo se estrutura sobre um recorte muito específico, isto é, envolve: acadêmicos dos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* de Cascavel-PR.

Nesta pesquisa, a escolha da temática, dos referenciais basilares, da metodologia investigativa, das ferramentas de coleta, do processo de análise, perpassou por um viés subjetivo e que configurou os processos e os resultados desta pesquisa. Assumir esse posicionamento e admitir os aspectos subjetivos do ato de pesquisar nos coloca em uma posição reflexiva dentro da própria temática analisada.

Este capítulo pretende descrever e refletir sobre o nosso percurso metodológico ao passo que possamos assim explicitar os motivos das escolhas que nos levaram a trilhar o caminho até as respostas de nossas inquietações dentro da pesquisa. Para tal, a construção dos nossos dados e a metodologia que utilizamos para analisar os mesmos serão aqui explicadas e teorizadas a partir da bibliografia especializada.

3.1 Contexto da Pesquisa

Nossa pesquisa contou no total com a participação de 8 (oito) acadêmicos e acadêmicas em seu último ano do processo de formação inicial de cursos que formam profissionais que trabalharão ensinando Ciências no ensino fundamental anos iniciais

e anos finais. De maneira específica participaram deste estudo acadêmicos do 4º (quarto) ano dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia.

O campo de pesquisa onde nosso estudo ocorreu foi a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), em específico, no *campus* localizado na cidade de Cascavel-PR. Nesse *campus*, encontram-se lotados dois cursos formadores de professores que serão habilitados para ensinar Ciências, sendo, a Licenciatura plena em Pedagogia, que habilita o profissional para lecionar nos primeiros anos do ensino fundamental anos iniciais e a Licenciatura em Ciências Biológicas que habilita para lecionar no ensino fundamental anos finais.

A UNIOESTE possui, em sua totalidade, outros 4 *campis*, porém, o da cidade de Cascavel é o único onde podemos encontrar o recorte específico que objetivamos: acadêmicos que atuarão profissionalmente ensinando Ciências tanto no ensino fundamental anos iniciais (1º ao 5º ano, formados em Pedagogia) quanto ensino fundamental anos finais (6º ao 9º ano, formados em Ciências Biológicas). Ademais, procurando realizar uma análise mais rica em nossa pesquisa, participaram de nossa investigação apenas os acadêmicos dos cursos mencionados no seu último ano de formação, Pedagogia (4º ano) e Ciências Biológicas (5º ano), sendo excluídos das entrevistas aqueles que não manifestaram vontade de participar.

É importante destacar que a dinâmica do último ano - com estágios e Trabalhos de Conclusão de curso (TCC²¹) - mostrou-se um forte empecilho para que mais acadêmicos pudessem participar de nossa pesquisa. De todo modo, nunca foi um objetivo nosso atingir a totalidade de acadêmicos, uma vez que o formato metodológico de nossa análise é de caráter qualitativo, de acordo com o qual o nosso interesse está em obter materiais mais ricos em informações e não uma grande quantidade de dados.

Com a finalidade de preservar a identidade dos entrevistados e das entrevistadas, conforme tabela 9, os sujeitos participantes da pesquisa foram identificados nesse trabalho por meio de uma sigla criada a partir da ordem das suas entrevistas e do curso aos quais pertenciam os acadêmicos e as acadêmicas.

Tabela 9: Organização dos entrevistados na pesquisa

<i>Ordem das entrevistas</i>	<i>Licenciatura cursada</i>	<i>Sigla de identificação</i>
------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

²¹ Trabalho de conclusão de curso.

1°. Sujeito	Ciências Biológicas	S1CB
2°. Sujeito	Ciências Biológicas	S2CB
3°. Sujeito	Ciências Biológicas	S3CB
4°. Sujeito	Pedagogia	S4P
5°. Sujeito	Pedagogia	S5P
6°. Sujeito	Pedagogia	S6P
7°. Sujeito	Ciências Biológicas	S7CB
8°. Sujeito	Ciências Biológicas	S8CB

Fonte: Elaborado pelo autor

A título informativo, a média de duração das entrevistas foi de 41,74 minutos, tendo a entrevista mais curta um tempo de 35,40 minutos e a mais longa 54,02 minutos. No capítulo seguinte (Capítulo 4) excertos dessas entrevistas são trazidos como fonte para nossa análise. Ainda assim, entendemos como prudente trazer nos apêndices uma das entrevistas de maneira completa para que o leitor possa se inteirar do nosso processo investigativo e, ainda, mostrar a transparência e seriedade de nosso trabalho (APÊNDICE 1).

3.2 Aspectos éticos da pesquisa

A presente pesquisa foi organizada pensando nos aspectos éticos do trabalho científico com seres humanos, seguindo os procedimentos instaurados pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, conforme orientações da Resolução CNS nº 510/16, juntamente com a Norma Operacional CNS nº 001/2013. Seguindo os referidos direcionamentos, antes do início de nosso processo investigativo, nosso projeto de pesquisa e instrumento de coleta de dados fora submetido na Plataforma Brasil junto aos Termos de **Consentimento Livre e Esclarecido e de Ciência** (ANEXO 1) e outros documentos referentes a execução da pesquisa (ANEXO 2), resultando, assim, no Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 19004119.3.0000.0107 (ANEXO 3).

3.3. Construção dos dados

Durante nosso processo de construção de dados, as falas dos sujeitos participantes da pesquisa foram provocadas por meio de uma entrevista semiestruturada norteada por um roteiro previamente construído. Esse roteiro era

permeado por temas controversos que foram retirados de conteúdos de Ciências do currículo educacional para os anos iniciais do município de Cascavel-PR e da Base Nacional Comum Curricular, em específico, as controvérsias sociocientíficas relativas aos agrotóxicos e às hidrelétricas. Segundo Zanette (2017, p. 150), “Na pesquisa acadêmica, o pesquisador depara-se constantemente com a necessidade de conhecer e discutir sobre o caminho a percorrer a fim de elaborar de que forma transformar o fenômeno de investigação em um objeto de pesquisa”. Construir esse caminho foi um trabalho moroso que demandou muita leitura e reflexão.

De maneira geral, podemos caracterizar o presente estudo como qualitativo,

No Brasil, as abordagens das pesquisas qualitativas configuram-se, como enfoque metodológico, a partir da década de 1970, devido às concepções epistemológicas interpretarem a realidade de forma distorcida nas suas metodologias. Além da preocupação da metodologia em Ciências Humanas e em Educação, chega-se, neste caminho percorrido historicamente, a avistar a preocupação com o método mais do que com o problema a ser estudado no contexto da educação. (ZANETTE, 2017, p. 154)

Em uma reflexão qualitativa, o detalhe tende a ser evidenciado, pois nessa abordagem não se busca um padrão ou um resultado estanque, indo na contramão das abordagens mais tradicionais. Pois, “Na concepção positivista tradicional, a objetividade é desejada, por meio da quantificação, como modo de eliminar as distorções devidas à subjetividade do pesquisador” (ZANETTE, 2017, p. 154). Não considerada tradicional ou organizada nos moldes positivistas a presente pesquisa não nega a existência da subjetividade no processo científico, pelo contrário, assumimos o papel dos pesquisadores enquanto agentes ativos no processo científico.

Entendemos a partir de Soares e Castro (2012, p. 02) que “A pesquisa qualitativa é de difícil definição devido à existência de diferentes perspectivas [...]”. Nessa toada, a principal base teórica norteadora das nossas práticas científicas enquanto qualitativas, se sustentou a partir de Uwe Flick (2013). A escolha por realizar uma pesquisa por um viés qualitativo adveio da necessidade dada pelo nosso problema de pesquisa de realizar uma investigação sobretudo nos pequenos detalhes que pudessem apresentar a visão de Ciências de futuros professores de Ciências. Segundo Flick (2013, p.24), “eles estão envolvidos no estudo como indivíduos, sendo deles esperado que contribuam com suas experiências [...]”. Não existindo, portanto,

contribuições menos significativas, mas sim compreensões diferentes para as inquietações que originaram a presente pesquisa.

Nossa coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas gravadas em áudio presencialmente nas próprias dependências da Universidade a qual os acadêmicos faziam parte.

As entrevistas semi-estruturadas combinam perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. [...] O entrevistador deve ficar atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o informante tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele. (BONI; QUARESMA, 2005, p.75)

Estar no papel de um entrevistador foi bastante trabalhoso, esse processo envolveu uma preparação teórica estudando desde as temáticas que seriam abordadas nas entrevistas, até os aspectos práticos do ato de entrevistar. Ao versar sobre a utilização da entrevista no campo científico, Duarte (2004) estruturou alguns critérios básicos para se utilizar da entrevista como principal instrumento de coleta de dados:

a) as razões pelas quais optou-se pelo uso daquele instrumento; b) os critérios utilizados para a seleção dos entrevistados; c) número de informantes; d) quadro descritivo dos informantes sexo, idade, profissão, escolaridade, posição social no universo investigado etc. e) como se deram as situações de contato (como os entrevistados foram convidados a dar seu depoimento, em que circunstâncias as entrevistas foram realizadas, como transcorreram etc); f) roteiro da entrevista (de preferência em anexo) e, g) procedimentos de análise (anexando, no final do texto ou relatório, cópia de uma das transcrições desde que não haja necessidade de preservar a identidade do informante). (DUARTE, 2004, p.219)

Toda essa estrutura apresentada no trabalho de Duarte (2004) será utilizada para direcionar nossa pesquisa, entretanto, não pretendemos nos agarrar nesse direcionamento de maneira estanque, podendo desse modo, transitar nesses princípios.

No que tange aos procedimentos práticos, nos orienta Flick (2013, p.25) “[...] marca encontros com seus participantes, reúne-se com eles e em determinado horário e local, interagem com eles face a face [...]”. Seguindo essas recomendações, nossas entrevistas foram realizadas de maneira presencial, o que nos permitiu aproximar os entrevistados do entrevistador, produzindo uma conversa rica em elementos passíveis de análise. Em um segundo momento a transcrição dos áudios fora o foco de nossa

atenção, seguida, por fim, do processo de análise a partir dos textos construídos a partir dos áudios.

Optamos por utilizar em nosso estudo uma entrevista compreendida por Flick (2004) como episódica, na qual as experiências pessoais dos sujeitos são levadas em consideração.

A partir desta abordagem, pretendíamos alcançar nossos objetivos que concerniam, de maneira geral, em compreender os discursos sobre aspecto e dimensões a respeito da Ciência e sua Natureza de futuros professores de Ciências por meio de situações que apresentavam controvérsias sociocientíficas. Sobre essa atividade de pesquisa, entendemos que

Entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, mais ou menos bem delimitados, em que os conflitos e contradições não estejam claramente explicitados. Nesse caso, se forem bem realizadas, elas permitirão ao pesquisador fazer uma espécie de mergulho em profundidade, coletando indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade e levantando informações consistentes que lhe permitam descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo, o que, em geral, é mais difícil obter com outros instrumentos de coleta de dados. (DUARTE, 2004, p.215)

Diante de toda nossa atividade científica o primeiro passo efetivo no caminho do nosso estudo foi construir o roteiro da entrevista semiestruturada. Nesse processo, nos deparamos com a difícil tarefa de produzir um instrumento capaz de provocar os entrevistados e entrevistadas a falarem sobre sua visão, vivências, e posicionamentos sobre a Natureza da Ciência, todavia, sem questioná-los diretamente sobre a Natureza da Ciência, mas apresentando situações de controvérsias em que essas noções pudessem emergir.

Para as entrevistas semiestruturadas, são preparadas várias perguntas que cobrem o escopo pretendido da entrevista. Para este propósito, você precisará desenvolver um guia da entrevista como uma forma de orientação para os entrevistadores. Em contraste com os questionários, os entrevistadores podem se desviar da sequência das perguntas. (FLICK, 2004, p.115)

Para tal, permeado por perguntas abertas que envolveram assuntos relevantes aos sujeitos em fase final de formação no que tange o ensino de Ciências, construímos um roteiro que pudesse provocar discursos sobre a Ciência. A partir deste, por mais que compreender as visões dos acadêmicos entrevistados sobre as temáticas sociocientíficas seja importante, nosso objetivo foi investigar o plano de fundo de toda

essa discussão, partindo da visão de Ciência dos sujeitos e chegando aos aspectos da Natureza da Ciência presentes no discurso de cada um.

Tido como nosso principal instrumento de coleta de dados, nosso roteiro foi construído como apresentado na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10: Roteiro norteador da entrevista semiestruturada

Perfil dos sujeitos
Qual seu nome completo?
Qual sua idade?
Mora aqui na cidade de Cascavel? Área Urbana? Rural?
Gosta do curso que estuda, por que decidiu cursar ele?
Já teve alguma experiência dando aula e ou ensinando alguém? (formal/informal) Como foi?
Você tem, participa ou segue alguma religião?
Adentrando a temática
O que você entende por controvérsia e/ou controvérsia científica?
Conseguiria me dar algum exemplo de um conhecimento, conceito ou noção de algo controverso?
Por que você acha que existem esses conhecimentos/conceitos/noções controversos?
Você acha que uma controvérsia científica pode ser solucionada?
Momento reflexivo
(Abordagem das temáticas: produção de energia hidrelétrica e uso de agrotóxicos) De acordo com os documentos que norteiam o trabalho docente a produção de energia elétrica/uso de agrotóxicos está presente nos conteúdos do ensino fundamental I e II, supondo que você precise trabalhar esse conteúdo em sala de aula, como você faria? O que você sabe sobre esse conteúdo?
Existem diferentes pontos de vistas em relação a esse conteúdo? Quais são eles?
Apresentação das Manchetes e vídeos
Como você se posiciona em relação a essas controvérsias? Explique.
Você pensa que é possível chegar a uma solução em relação a essa controvérsia? De que modo?
É possível trabalhar esses diferentes pontos de vistas no contexto escolar? Como você faria?

Fonte: Elaborado pelo autor

Separado em três diferentes momentos, o presente instrumento se estruturou por meio de diferentes graus de intencionalidade nomeados neste estudo: perfil dos sujeitos, adentrando a temática e momento reflexivo.

A construção do primeiro momento da entrevista objetivou colher informações pessoais que pudessem diferir e ao mesmo tempo aproximar cada sujeito participante da pesquisa no momento de nossa análise dos dados. Iniciar a entrevistas com perguntas simples e de cunho pessoal possibilitou também aproximar o entrevistado do entrevistador, criando um ambiente de confiança onde as respostas pudessem ser dadas pelos sujeitos da pesquisa de maneira mais leve ao passo que direcionamos a

entrevista para o tom de uma conversa e não de perguntas frias com respostas mais diretas.

Além disso, a interação entre o entrevistador e o entrevistado favorece as respostas espontâneas. Elas também são possibilitadoras de uma abertura e proximidade maior entre entrevistador e entrevistado, o que permite ao entrevistador tocar em assuntos mais complexos e delicados, ou seja, quanto menos estruturada a entrevista maior será o favorecimento de uma troca mais afetiva entre as duas partes. (BONI; QUARESMA, 2005, p.75)

Para realização da nossa entrevista elaboramos em nosso roteiro uma sequência de perguntas a partir de questionamentos que levassem os participantes do estudo à reflexão. Todavia, o segundo momento de nosso processo investigativo se deu por meio de perguntas mais específicas, no qual o conhecimento do entrevistado fora posto à prova por meio de questionamentos mais diretos. Nessa etapa, o entrevistador ficou encarregado de repetir as perguntas, explicá-las se necessário, facilitar a construção dos discursos e principalmente cada vez mais aproximar o entrevistado do entrevistador. Como nos orienta Boni e Quaresma (2005, p.75) “O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal”. Em tempo,

[..] estes tipos de entrevista colaboram muito na investigação dos aspectos afetivos e valorativos dos informantes que determinam significados pessoais de suas atitudes e comportamentos. As respostas espontâneas dos entrevistados e a maior liberdade que estes têm podem fazer surgir questões inesperadas ao entrevistador que poderão ser de grande utilidade em sua pesquisa. (BONI; QUARESMA, 2005, p.75).

A terceira parte da entrevista, denominada de momento reflexivo fora composta a partir de temas pertinentes a discussão sobre controvérsias científicas e sociocientíficas principalmente pensando a região geográfica onde os referidos acadêmicos estudam. Nessa etapa utilizamos de duas fontes de informações as quais qualquer pessoa, educador ou não, podem se utilizar para adquirir conhecimento: YouTube e Google.

Nossa escolha por utilizar canais menos formais ao invés de renomadas fontes de conhecimento, como banco de teses e ou dissertações, repositórios de artigos acadêmicos ou outras mais lastreados pelos moldes da Ciência, vem ao encontro com nosso objetivo de aproximar a presente pesquisa da realidade dos futuros professores e da realidade acerca da disseminação do conhecimento.

Hoje, a maior parte dos vídeos estão disponíveis em redes sociais (que disponham dessa função), sobretudo em repositórios específicos para vídeos como o *YouTube*, que favorece a busca de informações a respeito de conteúdo.” (SILVA; PEREIRA; ARROIO, 2017, p.38).

Nesse sentido fizeram parte de nosso momento reflexivo 3 vídeos e 3 reportagens escolhidos a partir de estudos preliminares sobre os temas sociocientíficos centrais da nossa pesquisa: produção de energia hidrelétrica e utilização de agrotóxicos. A escolha desses vídeos e reportagens fora permeado pelo nosso entendimento sobre controvérsias científicas e sociais, resultando, portanto, nos seguintes vídeos: Como hidrelétricas afetam o meio ambiente?²²; Hidrelétrica de Itaipu quebra recorde mundial de geração de energia elétrica²³; Energia Renovável²⁴. E também nas seguintes reportagens: Previsão de safra recorde de grãos 'congestionada' cooperativas no Paraná²⁵; Agricultores do Paraná investem na produção de alimentos orgânicos para melhorar rentabilidade²⁶; Água consumida pelos paranaenses está contaminada com agrotóxicos²⁷. Nossa intenção ao gerar esse momento reflexivo é, após os acadêmicos terem respondido a respeito de controvérsias científicas, perceber como eles se manifestam diante de temáticas que apresentam diferentes posicionamentos, no caso específico, a respeito de agrotóxicos e hidrelétricas. Nesse sentido, escolhemos reportagens e vídeos que tivessem pontos de vistas divergentes para a apresentação para os alunos nesse momento.

Como dito anteriormente as entrevistas produzidas a partir do nosso roteiro de perguntas foram gravadas em áudio e transcritas para serem analisadas. No momento da transcrição nosso principal objetivo foi se deter a produzir um material passível de análise que representasse efetivamente o que foi dito no momento da entrevista sem alterações.

²² O material na íntegra pode encontrar-se disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=0KrYk4B-gLc>>. Acesso em: 05/04/2020.

²³ O material na íntegra pode encontrar-se disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=CMsvi3n6vm4>>. Acesso em: 05/04/2020.

²⁴ O material na íntegra pode encontrar-se disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=jpejepKuvE8>>. Acesso em: 05/04/2020.

²⁵ O material na íntegra pode ser encontrado em: < <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2019/06/18/previsao-de-safra-recorde-de-graos-congestionada-cooperativas-no-parana.ghtml>>. Acesso em: 05/04/2020.

²⁶ O material na íntegra pode ser encontrado em: < <https://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/noticia/2019/07/28/agricultores-do-parana-investem-na-producao-de-alimentos-organicos-para-melhorar-rentabilidade.ghtml>>. Acesso em: 05/04/2020.

²⁷ O material na íntegra pode ser encontrado em: <

<https://www.tribunapr.com.br/noticias/parana/agua-consumida-pelos-paranaenses-esta-contaminada-com-agrotoxicos/>>. Acesso em: 05/04/2020.

3.4 Análise do Discurso como sustentáculo investigativo

No que tange ao processo metodológico, mais especificamente a análise dos dados, dois autores foram evocados para compreender, justificar e organizar a forma com que analisamos os discursos dos entrevistados. Desse modo, Eni Orlandi (1999 e 2005) e Freire (2014) concernem como nosso referencial basilar acerca da metodologia que nessa pesquisa utilizamos para analisar os nossos dados, a Análise do discurso (AD). Para nós, “O estudo do discurso explicita a maneira como linguagem e ideologia se articulam, se afetam em sua relação recíproca”. (ORLANDI, 1999, p.43).

Nessa pesquisa, trabalhamos com a AD conhecida como materialista ou ainda francesa, “uma disciplina que surgiu no final da década de 1960 na França, organizada por Michel Pêcheux, que articulou os conceitos de língua, ideologia, discurso e sujeito” (FREIRE, 2014, p.2)”. Tornando-se diferente de outros tipos de análise principalmente pela sua relação com o social, a Análise do Discurso francesa tem raízes em estudos sociais amplos que contemplam os sujeitos em sua totalidade não deslocando a sua fala de seu contexto social. Na AD de designação francesa:

O discurso se constitui em seus sentidos porque aquilo que o sujeito diz se inscreve em uma formação discursiva e não outra para ter um sentido e não outro. Por aí podemos perceber que as palavras não têm um sentido nelas mesmas, elas derivam seus sentidos das formações discursivas em que se inscrevem. As formações discursivas por sua vez, representam no discurso as formações ideológicas. Desse modo, os sentidos sempre são determinados ideologicamente. Não é sentido que não o seja. Tudo que dizemos tem, pois, um traço ideológico em relação a outros traços ideológicos. E isto não está na essência das palavras, mas na discursividade, isto é, de maneira como, no discurso, a ideologia produz seus efeitos, materializando-se nele. (ORLANDI, 1999, p.43)

Na busca por alcançar nossos objetivos definidos inicialmente, onde pretendemos de maneira geral, investigar como as compreensões de Natureza da Ciência se apresentam na visão de Ciência dos acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia por meio dos posicionamentos contidos em seus discursos em discussões de conteúdos do ensino de Ciências permeadas por controvérsias sociocientíficas. E de maneira mais específica: Tecer relações entre os posicionamentos de futuros professores de Ciências, frente à temáticas permeadas por controvérsias sociocientíficas; Investigar as dimensões observacional, conceitual e sociocultural da Natureza da Ciência (NDC) a partir da visão de Ciência dos sujeitos

entrevistados ao serem confrontados com temas sociocinéticos e seu ensino; Compreender e traçar relações entre as visões de Ciências apresentadas por acadêmicos com formações iniciais distintas (Pedagogia e Ciências biológicas).

Seguiremos em nosso processo de análise, alguns direcionamentos encontrados nos trabalhos de Freire (2014). Para nós, o referido trabalho aproxima a AD a uma forma mais prática, propiciando que a mesma – em nossa pesquisa - ajude a compreender as visões de Natureza da Ciência dos nossos entrevistados. Utilizando, portanto, a referida análise do discurso como aporte teórico metodológico, não pretendemos responder nossa pergunta de pesquisa inicial de maneira estanque, encerrar por completo a nossa discussão ou ainda aparar todas as arestas na nossa pesquisa. Assim como Freire (2014), entendemos que:

Não se diz tudo na língua. Há sempre o espaço do não-dito, das brechas e das fissuras inerentes à sua estrutura. Trata-se apenas de uma proposta metodológica, recortada em determinado momento, sob certas circunstâncias histórico-sociais e por um determinado sujeito do discurso. Seria contra a própria natureza do discurso entrar no engodo da univocidade entre ideias e signos ou na falácia do fechamento definitivo do sentido. Segundo, temos a certeza de que ao sistematizar uma proposta metodológica de análise o fazemos para atender à necessidade do nosso próprio fazer de analista de discurso e de responder à vocação do sujeito-professor, que é a de indicar caminhos sempre. (FREIRE, 2014, p.4).

Nessa perspectiva, também entendemos o presente estudo como uma das várias possibilidades de investigação acerca do nosso objeto. “A língua nunca acaba. Ela sempre vem de algum lugar e aponta para outros lugares. Não há texto finalizado: só há versões.”. (FREIRE, 2014. p.89). Enquanto pesquisador, e na condição de analista reconhecemos nossas limitações, pois, jamais esgotaremos a discussão ou ainda daremos conta de analisar tudo que está presente nos discursos dos sujeitos entrevistados.

Das demais metodologias investigativas existentes nas Ciências humanas, de algum modo, a AD se relacionou tão intimamente com a nossa pesquisa que utilizá-la tornou-se natural. Segundo Freire (2014), alguns pesquisadores compreendem a AD como algo muito mais amplo do que uma simples metodologia, entretanto, ainda que ela não se reduza a um processo metodológico, é inegável que por meio da Análise do Discurso podemos olhar para os discursos de uma maneira bastante criteriosa, mas também sensível, na qual diversos fatores são considerados durante o processo de análise.

A Análise de Discurso, como seu próprio nome indica, não trata da língua, não trata da gramática, embora todas essas coisas lhe interessem. Ela trata

do discurso. E a palavra discurso, etimologicamente, tem em si a ideia de curso, de percurso, de correr por, de movimento. O discurso é assim palavra em movimento, prática de linguagem: como o estudo do discurso observa-se o homem falando. (ORLANDI, 2005. p.15)

Ao passo que cada pergunta fora feita durante a entrevista, os sujeitos entrevistados apresentaram argumentos construídos a partir daquilo que eles sabiam naquele momento. Olhar para esses argumentos com objetivo de analisá-los produz reflexões que precisam ser compreendidas como temporais, pois assim como os discursos, a análise destes também se dá por meio das compressões subjetivas do sujeito que analisa.

Entendemos que para além do que conhecemos, ao produzir nossos discursos, outros fatores são determinantes para a construção destes. “Para a AD, nada na língua é aleatório. O uso de palavras e frases não é resultado de liberdade do falante” (FREIRE, 2014, p.6). O sujeito ao produzir um discurso é atravessado pela sua vivência, na qual a religião, a tradição, a cultura, e tantos outros elementos, modificam a construção de cada discurso proferido, e, ainda que estes sejam planejados, pensados ou milimetricamente construídos, não são inteiramente dos sujeitos, é preciso considerar a existência do que se entende por *interdiscurso* ou *memória discursiva*. Para Freire (2014),

Esses sentidos pré-existentes são chamados, coletivamente, de memória discursiva ou interdiscurso. Diferentemente da memória biológica, a memória discursiva é algo que funciona antes, em outro lugar e independentemente do sujeito. Sua mobilização ocorre todas as vezes que o sentido é produzido. (FREIRE, 2014. p.78.).

Cada acadêmico que entrevistamos carrega em seus discursos uma vida toda de significados que foram postos em cada palavra dita na entrevista. Ademais, “Cada situação de fala põe o indivíduo em uma posição-sujeito. A posição-sujeito é um conceito da AD que se refere ao lugar de onde se fala e se produz sentido” (FREIRE, 2014, p.6).

Estruturada de uma maneira que pudéssemos em nossa análise alcançarmos os objetivos inicialmente estipulados e também analisar noções que não foram previstas antes ou durante a realização das entrevistas, nossa análise inicia com a definição de parâmetros iniciais retirados do inventário parcial da NDC construído por Douglas Allchin (2004) e já discutido anteriormente (observacional, conceitual e sociocultural).

Podemos dizer, de uma forma facilitada, que o conceito-análise é o objeto da análise. Quando nos propomos a fazer uma análise, queremos investigar

como um texto constrói determinado sentido sobre determinado tema. O conceito-análise pode surgir de duas formas: pela definição do interesse do analista (conceito-análise a priori) ou pelo surgimento do mesmo durante o próprio processo de análise (conceito-análise a posteriori)." (FREIRE, 2014, p.10).

Ao analisar nossos dados, nossos conceitos-análise *a priori* se estruturou sobre os conceitos-análise: Natureza da Ciência bem como suas dimensões Observacional, Conceitual e Sociocultural; Controvérsias Científicas; Controvérsias Socio-científicas; Agrotóxicos; Hidrelétricas. Olhando os discursos, esmiuçaremos ao mesmo tempo os discursos dos acadêmicos e também os nossos próprios conceitos-análise pré-determinados, de modo a produzir uma análise contínua e singular. Para Orlandi,

Cada material de análise exige que seu analista, de acordo com a questão que formula, mobilize conceitos que outro analista não mobilizaria, face a suas (outras) questões. Uma análise não é igual a outra porque mobiliza conceitos diferentes e isso tem resultados cruciais na descrição dos materiais. Um mesmo analista, aliás, formulando uma questão diferente, também poderia mobilizar conceitos diversos, fazendo distintos recortes conceituais. (ORLANDI, 1999.p.27)

Mais uma vez em nosso trabalho a subjetividade é assumida, não negamos que nossos esforços nessa pesquisa fazem parte de uma visão não plural, pois assumindo uma abordagem qualitativa, voltamos nosso olhar para os dados sob uma perspectiva nossa, aceitando que outro analista poderia a partir de nossos dados, produzir resultados diferentes dos nossos.

Seja entrevistando ou analisando nossa atividade de fazer Ciência, aqui, produz um resultado diferente de outras pesquisas que eventualmente tenham o mesmo objeto de pesquisa ou que sejam guiadas pela mesma metodologia. "A AD pressupõe que todo sujeito de linguagem é ideológico porque não existe língua sem ideologia." (FREIRE, 2014, p.13). Sendo assim, nós também somos atravessados por alguma ideologia, ocupamos um espaço de fala, e é nesse espaço que o presente estudo se coloca. Acreditamos em uma Ciência porosa que acompanha o movimento da sociedade, inundada portanto por temas controversos e pela diversidade do conhecimento. Utilizar da AD foi para nós uma tentativa de aproximação na busca por alcançar os nossos objetivos, para tal, além do conceito-análise (a priori e posteriori) outros conceitos da AD precisam ser compreendidos nesse momento. Nesse sentido, para Freire (2014), a paráfrase

[...] é um procedimento de descoberta da análise do discurso. Assim, o sujeito poderia ter dito outras coisas e essas outras coisas significariam diferentemente. A pergunta é: em que significaria diferente dizer "Eu divido o trabalho em casa" em vez de "Eu ajudo em casa"? Dizer isso mostra que o processo discursivo deixou de fora uma possibilidade de pensar as atividades

caseiras como de responsabilidade tanto do homem quanto da mulher. O que foi possível dizer foi que se “ajuda” nas tarefas. Quem ajuda está numa posição secundária no que diz respeito à responsabilidade quanto à tarefa. (FREIRE, 2014, p.17)

Em Orlandi (1999), vemos que

Os processos parafrásicos são aqueles pelos quais em todo dizer há sempre algo que se mantém, isto é, o dizível, a memória. A paráfrase representa assim o retorno aos mesmos espaços do dizer. Produzem-se diferentes formulações do mesmo dizer sedimentado. A paráfrase está do lado da estabilização. Ao passo que, na polissemia, o que temos é deslocamento, ruptura de processo de significação. Ele joga com o equívoco. (ORLANDI, 1999, p.36)

Interpretar e ou analisar o discurso do outro é um processo demasiado complexo. Na AD não temos uma organização sistemática como em práticas de pesquisas mais positivistas com um *modus operandi*²⁸ estável e passível de ser reproduzido ou replicado. O discurso é sempre fruto de uma interpretação, não existe um discurso perfeito, qualquer tentativa de produzir um discurso sem falhas, onde exista apenas uma maneira de interpretá-lo, tende ao fracasso, uma vez que “A interpretação dos fatos e acontecimentos é feita por sujeitos que mobilizam várias memórias, de acordo com suas relações sociais, produzindo novas significações” (FREIRE, 2014, p.19).

Seguindo os passos de Freire (2014), iniciamos nosso processo de análise pelo que entende-se por *leitura flutuante*, segundo ele: “É feita uma leitura do material para que o analista trave sua primeira relação de análise com o texto.” (FREIRE, 2014, p.25). O início do processo da primeira leitura na verdade já começou em nossa pesquisa no momento da transcrição, entretanto, a leitura flutuante já tem o material todo escrito e passear pelos escritos é realizado de uma maneira mais contínua e fluida. Como próximo passo, fizemos o que se entende por *leitura analítica*, que “[..] é feita utilizando-se de três perguntas heurísticas, que são perguntas que vão ajudar o analista a evidenciar os sentidos” (FREIRE, 2014, p.25). São essas perguntas:

Tabela 11: Perguntas heurísticas na AD a partir de Freire (2004)

1.	Qual é o conceito-análise presente no texto?
2.	Como o texto constrói o conceito-análise?
3.	A que discurso pertence o conceito-análise construído da forma que o texto constrói?

²⁸ Expressão do latim utilizada nessa pesquisa para designar uma maneira de agir, operar ou executar uma atividade seguindo geralmente uma regra específica.

Fonte: (FREIRE, 2014, p.25).

Estabelecer quais seriam os referidos sujeitos participantes de nossa pesquisa, dos quais colhemos e analisamos os discursos, se deu pela relação direta com a futura atuação enquanto professores e professoras que ensinam Ciências. Esses sujeitos, aqui entendido como *enunciadores*, - a partir do trabalho de Freire (2004) - são nossa fonte principal, deles emanaram discursos sobre diversas temáticas que envolvem a Ciência, enquanto área, de maneira geral, e, mais especificamente, como conteúdo escolar. Entretanto, até que ponto um discurso pode ser explorado? De que maneira colher destes discursos o necessário para uma boa análise? De acordo com Freire (2014, p.24): “[...] a quantidade de textos para a análise é determinada pela saturação”. Sendo assim, enquanto pesquisador, foi ao longo da análise que nosso corpus fora sendo refinado, sempre atrelados aos objetivos traçados de antemão.

Feita a leitura, a análise em si começa a partir de critérios explicados anteriormente, entretanto o processo para a reflexão ainda continua, no que pode ser entendido como *escrita da análise*, esse processo, por sua vez, foi organizado também a partir dos estudos de Freire (2014) com as seguintes etapas dadas na Tabela 12 a seguir.

Tabela 12: Estruturação do texto na AD a partir de Freire (2014)

1. Caracterização da análise
2. Explicação do Dispositivo Teórico e do Dispositivo Analítico.
3. Relato de análise: descrição e interpretação.
4. O retorno da análise.
5. Referência, anexos e apêndices.

Fonte:(FREIRE, 2014, p.47).

As etapas iniciais da tabela acima (1 e 2) se referem ao que já fora feito até o presente momento em nossa pesquisa e compõe todo o corpo deste capítulo. A etapa 5 com nomenclatura já autoexplicativa, se encontrará devidamente organizada no final deste escrito conforme orientação do próprio Freire (2014). Já as etapas 3 e 4 até o presente momento só idealizadas na teoria se realizará no capítulo a seguir, composto pelo nosso maior esforço reflexivo até o momento, e, onde efetivamente a visão de Ciências de futuros professores de Ciências torna-se foco de nossa pesquisa.

Para realizar nossa análise, as perguntas trazidas por Freire (2014) presentes neste texto, compondo a tabela 11, foram fundamentais para construirmos outras perguntas que nos auxiliassem nesse momento. Ao olhar para cada posicionamento colhido durante as entrevistas, flexionamos os discursos por meio de questionamentos

como: Quais elementos principais compuseram esse posicionamento? Nota-se com o que foi dito, alguma relação direta com alguma corrente teórica já estabelecida? Dentro dos argumentos apresentados, quais elementos intrínsecos a essa discussão foram e não foram trazidos pelo sujeito em seu discurso? A partir dessas perguntas voltaremos aos teóricos que estudam a Natureza da Ciência, utilizados neste trabalho com referenciais basilares situando os discursos dos acadêmicos dentro do Inventário parcial da Natureza da Ciência de Allchin (2013), relacionando-os também com os princípios norteadores da Natureza da Ciência sintetizados no trabalho de Alters (1997).

Esperamos com essa abordagem compreender, ainda que de maneira localizada, os posicionamentos de acadêmicos de Ciências Biológicas e Pedagogia frente a aspectos da Natureza da Ciência, relacionando-os entre si, e ainda, com a teoria especializada já discutida nos capítulos anteriores.

CAPÍTULO 4

ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA EM DISCURSOS SOBRE CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS

Na busca por alcançar os nossos objetivos delimitados para o presente trabalho, após a realização do nosso estudo teórico acerca da Natureza da Ciência, das Controvérsias Sociocientíficas, da Formação de Professores de Ciências e da Análise do Discurso de origem francesa, realizado nos capítulos 1, 2 e 3, esse último capítulo se materializa em um esforço reflexivo de análise, na qual nossa investigação se debruça em específico sobre os discursos de acadêmicos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia.

Como já discutido em outro momento, pretendemos com a presente pesquisa, investigar como as compreensões de Natureza da Ciência se apresentam na visão de Ciência dos acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia por meio dos posicionamentos contidos em seus discursos em discussões de conteúdos do ensino de Ciências permeadas por controvérsias sociocientíficas.

Para tal, organizamos o presente capítulo em cinco momentos de análise conforme os seguintes subtítulos: Aspectos dos discursos a respeito de Controvérsia/controvérsia científica; Aspectos dos discursos acerca da utilização de agrotóxicos em uma situação hipotética de ensino da temática provocada por manchetes de jornais; Aspectos dos discursos a respeito da Produção de energia hidrelétrica em uma situação hipotética de ensino da temática problematizada por vídeos do YouTube; Aspectos da Natureza da Ciência nos discursos de futuros professores de Ciências; Dimensões observacional, conceitual e sociocultural nos discursos de futuros professores de Ciências.

A partir do trabalho de Orlandi (1999) organizamos nossa análise considerando os sentidos explícitos e implícitos presentes nos discursos dos sujeitos entrevistados. Desse modo, ora as reflexões se dão sobre o dito nos atendo aos posicionamentos do sujeitos de maneira direta, ora sobre o não dito, interpretando os discursos a partir de conceitos e pressupostos teóricos da Análise do Discurso.

4.1 Aspectos dos discursos a respeito de Controvérsia/controvérsia científica

Iniciando esse momento de análise, o primeiro assunto central abordado diretamente nas entrevistas se relacionou com a compressão dos sujeitos sobre a temática controvérsia/controvérsia científica. Para abordar esse tema, em um primeiro momento questionamos os entrevistados a respeito do que seria uma controvérsia científica, ou ainda uma controvérsia, não relacionando tais conceitos a nenhum conteúdo específico ou situação determinada do ensino de ciências.

Ao decorrer do referencial teórico do presente trabalho utilizamos por inúmeras vezes o conceito de *Controvérsia Sociocientífica* pelo fato de usarmos especificamente em nossa abordagem investigativa temas controversos com demasiada relevância social, entretanto, chegar até esse conceito mais delimitador se deu por meio de um processo de amadurecimento nosso, construído durante a realização desta pesquisa e por esse motivo as entrevistas não se detiveram em colher informações acerca do que os acadêmicos e acadêmicas entendiam por controvérsia sociocientífica e sim pelo conceito mais amplo de controvérsia científica e ou controvérsia, ou seja, não foi utilizado no momento da entrevista o termo *controvérsia sociocientífica*, tanto as perguntas quanto os diálogos ocorridos durante a entrevista abordaram o conceito *controvérsia científica*.

Para um melhor desenvolvimento do nosso processo de análise, organizamos ao longo deste capítulo, diversas tabelas construídas a partir de excertos dos discursos dos entrevistados obtidos por meio das entrevistas. Desse modo, apresentamos na tabela abaixo alguns posicionamentos que emergiram dos discursos a partir da provocação do entrevistador sobre controvérsia científica/controvérsia:

Tabela 13: Posicionamentos sobre controvérsia/ controvérsia científica nas entrevistas

<i>Entrevista 1</i>	
ENTREVISTADOR:	Então assim, a nossa temática e o tema que eu estou pesquisando é sobre controvérsias científicas, então, você saberia me dizer alguma coisa sobre isso? O que é uma controvérsia? O que é um tema controverso?
S1CB:	Ah seria algo que você acha que é, e acaba sendo outra coisa...?
<i>Entrevista 2</i>	
ENTREVISTADOR:	Se eu te perguntar o que é uma controvérsia científica?
S2CB:	Algo que você está abordando sobre um tema diferente, você entrar com... Você está falando sobre ciência e você vir falar para mim sobre... religião, aí você vai numa controvérsia.
<i>Entrevista 3</i>	

ENTREVISTADOR:	Eu estou pesquisando controvérsia científica, ou simplesmente controvérsia, você saberia me dizer o que é uma controvérsia? Ou o que você sabe que pode ser? Que você acha? Controvérsia?
S3CB:	Não, não faço ideia.

Entrevista 4

ENTREVISTADOR:	O tema do meu trabalho em específico é sobre controvérsia científica, se eu te perguntar o que é uma controvérsia científica, qual seria sua resposta?
S4P	Eu não sei se eu vou saber responder....
ENTREVISTADOR:	Não tem certo ou errado, vai dizendo o que eu...
S4P	A ciência, você tem que incentivar para a criança desde cedo, e ela é... (pausa longa)
ENTREVISTADOR:	Ficou difícil né, então assim se eu te perguntar o que é algo controverso?
S4P	Ah eu acho que é algo contrário assim, não vou saber.
ENTREVISTADOR:	Ah vai lá, não tem certo ou errado...
S4P	Eu acho que é algo contrário porque, a ciência como ela envolve assim, ir além do que você... além da sala de aula, então é algo que não chega a ser concluído, eu acho que seria isso.

Entrevista 5

ENTREVISTADOR:	A primeira pergunta tem a ver diretamente com o tema que é a ideia de controvérsia científica, se eu te perguntar: Que que é uma controvérsia científica? Tu sabe me responder?
S5P	Cientificamente não.
ENTREVISTADOR:	Não, pode ser do jeito que você entende, que que você acha que é uma controvérsia científica?
S5P	Eu acho que é quando você (digamos assim) explica algo, que não esteja realmente de acordo cientificamente, contradizendo.
ENTREVISTADOR:	Entendi, explica melhor...
S5P	Por exemplo eu vou te explicar sobre a água, mas eu vou te explicar sobre um senso comum que eu sei, não cientificamente, eu estou assim me contradizendo o científico.

Entrevista 6

ENTREVISTADOR:	O tema geral do meu trabalho é controvérsia científica, é, você saberia me dizer o que é uma controvérsia científica?
S6P	Não.
ENTREVISTADOR:	Uma controvérsia? Ou algo que seja controverso?
S6P	Controverso? Bom, bem e ruim, legal e ruim
ENTREVISTADOR:	Coisas que são...
S6P	Opostas.

Entrevista 7

ENTREVISTADOR:	Se eu te perguntar o que é uma controvérsia científica, o que que tu tens para me dizer?
S7CB	Uma controvérsia científica, ao meu entendimento controvérsias são coisas opostas, ou algum engano que possa ter, no caso controvérsias científicas, nessa temática que a gente está aqui discutindo aqui sobre a relação entre professor e tudo mais, eu imagino que seja por exemplo, eu não sei o nome do termo exatamente, mas tem um termo, na questão que a gente viu na parte

	de metodologia de ensino, na didática do ensino que é basicamente a pessoa ela fala alguma coisa, ela expressa um conteúdo verbalmente de uma maneira, mas intrinsecamente ela pensa outra maneira.
<i>Entrevista 8</i>	
ENTREVISTADOR:	Meu trabalho, ele vai ser basicamente sobre uma ideia que é a ideia de controvérsia científica, se eu te perguntar o que que é uma controvérsia científica você sabe me dizer? Ou uma controvérsia? O que você tem para me dizer? Não tem problema se acertar, errar...
S8CB	Uma explicação errônea sobre determinado assunto, usar muito senso comum.

Fonte: Elaborado pelo autor

Trazer junto ao momento das entrevistas perguntas tão específicas como estas direcionadas ao conceito de controvérsia científica se deu pela nossa intenção de entender os posicionamentos dos entrevistados frente a uma temática inundada por diversos aspectos da ciência. Ao serem questionados sobre um assunto de maneira direta cada sujeito produziu um discurso intencional, entretanto, os conteúdos desses discursos são perpassados por uma memória discursiva que fundamenta cada posicionamento.

É importante destacar que em vários momentos da entrevista foi marcante o receio em responder errado, uma espécie de medo que em maior ou menor grau inundava todos os discursos e que nos excertos acima ficou evidente no discurso do S3CB e inicialmente do S4P.

Percebemos que os entrevistados exploram o tema controvérsia a partir da oposição de pensamento, de aspectos que seriam de maneira geral contrários. Também relacionam a controvérsia com explicações que partem de visões de mundo distintas, como no caso da fala **“Algo que você está abordando sobre um tema diferente, você entrar com... Você está falando sobre ciência e você vir falar para mim sobre... religião, aí você vai numa controvérsia” (S2CB)**. Nessa perspectiva, Dascal (2011) indica que existem formas diferentes de interações polêmicas, nesse caso, a relação entre religião e ciência entraria naquilo que o autor caracteriza como disputa, no qual não existe espaço para diálogo e mudança de posição.

De um modo geral, nenhum aluno reconheceu nessa pergunta inicial as controvérsias científicas como sendo explicações distintas ou posicionamentos distintos dentro da própria ciência e que são mantidos de formas sustentada por um período, podendo ou não ser solucionadas.

Percebemos que as controvérsias não são percebidas, como visões distintas dentro da própria ciência, as quais inclusive podem ser ambas válidas, mas como oposição entre ciência e outras formas de pensar, como mostrado na fala:

“Eu acho que é quando você (digamos assim) explica algo, que não esteja realmente de acordo cientificamente, contradizendo [...] Por exemplo eu vou te explicar sobre a água, mas eu vou te explicar sobre um senso comum que eu sei, não cientificamente, eu estou assim me contradizendo o científico”. (S5P).

No caso aqui especificado, estamos assumindo a controvérsia entre a forma de pensar da ciência e o senso comum. Ainda, a controvérsia é vista como uma percepção errônea, que seria distinta da percepção científica **“uma explicação errônea sobre determinado assunto, usar muito senso comum” (S5P)**.

Assim, nesse primeiro momento da entrevista, nenhum aluno reconhece controvérsias científicas como explicações distintas que ocorrem dentro da própria ciência na abordagem de um fenômeno. Talvez isso reflita uma noção implícita de uma ciência que é consensual, que se aproxima de pensamentos únicos. Além disso, indica que temas que apresentam controvérsias científicas deveriam ser mais trabalhados em cursos de formação de professores que irão atuar no Ensino de Ciências.

De modo sintético, nessa pergunta inicial tivemos o entendimento dos conceitos-análise de Controvérsias/Controvérsias Científicas relacionados a: aspectos contraditórios no pensar (S1CB, S2CB, S4P, S6P, S7CB); contradição entre Religião e Ciência (S2CB); Contradição entre Ciência e Senso Comum (S4P, S5P); Explicações errôneas a respeito de um assunto (S7CB, S8CB); e um não soube responder (S3CB).

Após perceber a dificuldade dos entrevistados, o entrevistador indicou que as controvérsias configuravam em versões distintas para explicar uma dada situação e questionou se os sujeitos já haviam percebido alguma situação que poderia ser caracterizada como controversa. Sobre esse questionamento, S1CB, após o entrevistador indicar a possibilidade de temas que são controversos na ciência e que as vezes se modificam ao longo da história, apresenta o seguinte exemplo:

[...]. Pelo que os professores falam bastante, é na parte de zoologia, botânica. Porque sempre tem os estudos, sempre descobre uma coisa, principalmente na área de zoologia, eles falam... que você pensa que uma determinada espécie é de um grupo e depois acaba, vai estudando mais profundamente e essa espécie passa e você vê que não é daquele grupo, é outro. (S1CB).

Ao ser questionada como que ocorrem as mudanças, a aluna indica que isso acontece pelas novas tecnologias, novas descobertas. Nesse contexto, é como se as novas ideias se modificassem por explicar melhor um dado fenômeno. Ainda que isso aconteça, devemos lembrar que as vezes explicações distintas se mantêm válidas por ser mais adequadas a determinadas áreas de pesquisa ou a determinados contextos. No caso do exemplo dado relativo à sistemática e a classificação de uma espécie em um dado grupo isso ocorre com frequência. Isto é a identificação de espécies e a associação delas a diferentes grupos estão relacionadas às escolas de sistemática e mesmo o conceito de espécie é divergente na Biologia e associado às diferentes áreas de pesquisa (SILVA, 2019). Assim, ainda que as controvérsias possam ser encerradas e assumido um determinado posicionamento, o exemplo da classificação nas áreas de botânica e zoologia, apesar das tentativas de uma classificação filogenética com bases evolutivas, ainda são divergentes e dependentes do contexto.

No exemplo também é possível perceber a importância de aspectos internos da ciência, que fazem parte da dimensão observacional da ciência, como a utilização de novos equipamentos e tecnologias, ou seja, novos instrumentos e suas validações, de acordo com o inventário proposto por Allchin (2011). No caso a aluna destaca que:

[...] para você ver as vezes, molecular mesmo, as vezes porque tem muita coisa que você vê que é semelhante na morfologia, só que quando você vai estudar mais a fundo na área molecular você vê que tem algumas diferenças bem gritantes então a partir disso aí você vê que não é mais desse grupo, muda para outro. (S1CB).

Ainda, que espécies possam ser consideradas em grupos distintos dependendo das metodologias utilizadas, o estudo por diferentes vertentes também pode levar a novos consensos. O que evidenciaria parte do funcionamento interno da ciência.

No discurso do S7CB também tivemos o conceito de oposição sendo evocado, entretanto dando margem para uma reflexão ainda maior relacionada à sala de aula, ao falar sobre o posicionamento de professores que internalizam ideias que não são explicitadas durante suas aulas, adentramos uma discussão que envolve a separação entre o que se acredita e o que se ensina. Como separar essas duas coisas? Para o S7CB ao trazer a discussão sobre religião e ensino:

[...] as duas coisas caminham junto, mas, em relação ao ensino, de como eu me portarei com a minha religião, na elaboração e todo o contexto de dar aula sobre evolução... creio que para mim o professor é um... papel... Assume um papel na sala de aula, então, pra mim o professor terá essa mentalidade, essa obrigação de ensinar evolução, intrinsicamente eu posso ter vertentes mais

criacionistas intrínsecas a mim, mas como eu te disse no começo pra mim as duas coisas caminham juntas eu acho que teve realmente uma força que tenha originado algo no passado e de lá até então ocorreu a evolução. (S7CB).

Ao exemplificar por meio da dicotomia existente entre o evolucionismo e o criacionismo, o S7CB aborda além da ideia central de contrariedade existentes entre dois domínios distintos de compreensão da realidade. Ainda que como professor de ciência assuma a responsabilidade de ensinar teorias científicas na sala de aula (no caso evolução), em consonância com que afirmam Staub, Strieder e Meghioratti (2015), uma vez que ao tentar unificar crenças pessoais com conhecimentos científicos, os professores podem correr o risco de distorcer conceitos de evolução, distanciando-se do conhecimento científico. Por outro lado, ainda que se sinta na obrigatoriedade de ensinar evolução devido a formação e a disciplina em que irá atuar, não existe para ele um abandono das ideias pertencentes a suas crenças religiosas que o levam a crer em “uma força” que incitaria o início de toda a criação do universo.

Quando trazemos essas compreensões para a discussão sobre as controvérsias científicas, entendemos que aqui a controvérsia é sobre duas formações culturais distintas, domínios distintos da compreensão humana, que não se enquadram em uma controvérsia científica, mas que podem existir de modo controverso na compreensão de um dado indivíduo ou na sociedade, podendo assim as controvérsias ou disputas (no sentido de Dascal, 2013) em algum grau coexistirem e completarem em um mesmo entendimento de um dado indivíduo, o qual pode construir uma interpretação própria do mundo.

Outra compreensão emanada dos discursos dos acadêmicos e acadêmicas apresentada por meio das falas do S5P e S8CB, trazem para a discussão a dicotomia existente entre: conhecimento científico e conhecimento advindo do que se entende por “senso comum”.

Para o S5P, torna-se controverso explicar (dentro de sala de aula) determinado conceito sem aprofundamento teórico do que entendemos como científico. Já para o S8CB, a controvérsia se instaura porque segundo ela seria errôneo basear-se no conhecimento de senso comum. Existiria, portanto, uma controvérsia efetivamente instaurada entre o conhecimento científico e o de senso comum?

A forma com que esses dois conhecimentos se relacionam certamente produz um atrito tanto em sala de aula como em ambientes mais formais como o meio acadêmico. Entretanto um conhecimento mesmo não sendo científico não

necessariamente é errado e precisa ser desconsiderado. Como defende Feyereband "[...] podemos criticar as demandas científicas – demandas por financiamento, mais poder, maior influência na política e principalmente na educação – sem nos tornar cientistas. (FEYEREBAND, 2016. I.1406). Em toda essa discussão a ideia geral de parcialidade precisa ser refletida quando buscamos compreender o conceito de controvérsia, nesse caso, quando a sociedade se envolve em uma discussão científica e interfere nessa discussão, trazendo informações e conhecimentos próprios, estamos diante de uma controvérsia sociocientífica, em que diferentes formas de pensar podem interagir e estar parcialmente certas e ao mesmo tempo estar parcialmente erradas. (DASCAL, 2011. tradução de Bento Itamar Borges).

Direcionar um questionamento tão direto como: “O que você entende por controvérsia científica?” Provocou nos entrevistados discursos que relacionaram o conceito de controverso principalmente em ideias de contrariedade, oposição e erroneidade. Ademais, é importante destacar a dificuldade existente em posicionar-se frente a um conceito intangível. Em síntese, a ideia de controvérsia foi apontada como pensamentos divergentes entre ciência e religião e ciência e senso comum, apesar do pesquisador destacar em sua fala que seu objeto de pesquisa era acerca de controvérsias científicas, em um primeiro momento, nenhum aluno exemplificou ou respondeu de forma relacionada ao que seria controvérsia científica.

Ainda que nossa pesquisa não pretenda generalizar, uma vez que é uma pesquisa qualitativa, com número de sujeitos reduzidos, nossos resultados apontam diante da dificuldade dos entrevistados em responder a essa questão, a necessidade de trabalhar controvérsias científicas, principalmente, em cursos de formação de professores, em específico, para aqueles que trabalharão com o Ensino de Ciências, uma vez que compreender o processo divergente da ciência, seus mecanismos de lidar com a resolução ou não de uma controvérsia (por exemplo avaliando dados, fundamentos teóricos que guiam o olhar dos pesquisadores, etc.) faz parte da compreensão da Natureza da Ciência. Olhar para a Ciência aceitando a como controversa rompe segundo Reis e Galvão (2008) duas principais concepções errôneas partilhadas por grande parte da população:

[...] a) a concepção do desenvolvimento científico como um processo linear de simples acumulação de conhecimentos, sem crises, confrontos ou controvérsias; e b) a concepção de ciência como empreendimento socialmente neutro, ignorando as suas relações complexas com a tecnologia e a sociedade. (REIS; GALVÃO, 2008. p. 749).

Objetivando aproximar as perguntas de temas reais do cotidiano social e do ensino de ciências, e, que também fossem permeados pelo conceito de controvérsia, nossas perguntas na entrevista e agora, nossa análise, encaminha-se para uma importante temática da região onde a pesquisa ocorreu, o uso de agrotóxicos.

4.2 Aspectos dos discursos acerca da utilização de Agrotóxicos relacionados a uma hipotética situação de ensino da temática

Prosseguindo em nosso processo investigativo, após questionarmos durante a entrevista como os sujeitos compreendiam a temática controvérsia científica, seguimos utilizando de alguns conteúdos de ciências permeados por visões controversas. Para tal, em um primeiro momento, a utilização de agrotóxicos foi trazida à baila por meio de uma situação hipotética, guiada pelo questionamento central: Caso precisassem preparar e realizar uma aula sobre esse conteúdo, o que saberiam dizer sobre esse tema? Na tabela a seguir, podemos observar os discursos produzidos a partir desse questionamento:

Tabela 14: Posicionamentos sobre utilização de agrotóxicos nas entrevistas

<i>Entrevista 1</i>	
S1CB:	A gente ouve muita coisa sobre agrotóxicos, que nem você vai.... Eu tenho uma tia que ela é agricultora então você vai falar para ela sobre agrotóxicos, não faz mal, nenhum [...] então não faz mal, porque não tem nada a ver, não agride o meio ambiente, não acontece nada, aí você vai conversar com outras pessoas, mas eu li em tal lugar que faz mal, causa câncer, então é até mais, se tem mais... "Como que eu posso dizer?" Tem muito mais conflito de opiniões nessa parte do que na das hidrelétricas.
ENTREVISTADOR	Sim, tem uns que defendem um lado e outros que defendem o outro...
S1CB:	Sempre vai ter, eu acho que depende do lado que a pessoa está, se ela for agricultora ela vai defender, ela não vai falar que faz mal, ela vai...
ENTREVISTADOR	E o que que você acha? Você acha que faz mal?
S1CB:	Eu acho que faz, até porque você passa um veneno, no caso um dessecante ele vai secar a planta, então eu acho que bem não vai fazer.
ENTREVISTADOR	Sim, tem uns que defendem um lado e outros que defendem o outro...
<i>Entrevista 4</i>	
ENTREVISTADOR:	Você acha que dá para produzir sem o agrotóxico?

S4P	Dá sim, eu até estou produzindo um (artigo). porque estou fazendo uma pós, e meu TCC vai ser sobre o orgânico. Primeiro eu iria explicar, o motivo, o que que o agrotóxico traz, de benefício nenhum né, é o que varia... acontecimentos.... Trabalhar mais o orgânico e incentivar mais eles ne, porque tem vários métodos se você for utilizar o orgânico, incentivar eles a não usar tanto o agrotóxico e ser mais do estilo orgânico.
<i>Entrevista 5</i>	
S5P	Agrotóxicos não é algo bom a meu ver, mas eu teria que estudar para ver que linha eu iria ter que seguir para dar essa aula, não posso chegar lá e falar ah é algo bom, não dá para a gente pegar e falar o que a gente acha né. [...] A fundo não sei sobre agrotóxicos, eu sei que quando passa com o avião nas lavouras, muitas pessoas acabam ficando doentes e mesmo o alimento assim.
<i>Entrevista 6</i>	
S6P	Eu morava em sítio né, morei no sítio até praticamente 12, 13 anos aqui na região, nesse sentido eu levaria o meu conhecimento pessoal para eles né. Porque aqui na região tem muito né, muita plantação, então se você trabalha nas partes mais isoladas da cidade perto das plantações, tuas crianças acabam já conhecendo mais disso, então começaria do que eles conhecem, frutas, o que é orgânico não é orgânico, que mal que faz.
ENTREVISTADOR:	Para você tem parte ruim e tem parte boa?
S6P	Com certeza, esse negócio de agrotóxico é muito complexo, porque se você vai produzir em larga escala, um alimento, não tem como você não usar. A diferença é como você usa e o que você usa.
ENTREVISTADOR:	Daria para produzir em larga escala sem o agrotóxico?
S6P	Daria, daria, mas é muito difícil, porque o custo é muito maior, por exemplo em uma plantação de milho, você não tem como não usar, porque... Até tem mas você vai perder metade da sua produção, porque tem as pregas e tudo mais.
<i>Entrevista 7</i>	
S7CB	Bom, agrotóxicos eles surgiram a partir da segunda Guerra se não me engano, eram utilizados muito antes de receber esse nome como armas químicas, até onde eu sei foram descobertos por alguns camponeses que descobriu e começou a utilizar na lavoura. Aí viu que funciona alimentava produtividade porque combatia insetos e tudo mais é começou a ser desenvolvidos até chegar no patamar gigantesco como está hoje. Nesse sentido isso são agrotóxicos substâncias químicas que foram inventadas como armas e que são utilizadas no combate a ervas daninhas, insetos, visando maior desempenho e maior rendimento da produtividade.
ENTREVISTADOR:	E para ti, bom? Ruim? Tanto faz? Nunca pensei nisso?
S7CB	Depende do ponto de vista. Agrotóxicos são bons e são ruins, seletividade eles não são seletivos, você passa um agrotóxico você não vai matar só um besourinho que está matando sua soja, vai matar todas as espécies e insetos... Abelhas por exemplo, já é um caso que estão discutindo no mundo todo, estão desaparecendo. Outro exemplo, poluição dos Rios é tudo mais, humano, já tem estudo que sugerem a presença de agrotóxicos no organismo relacionados a casos de câncer. Só que em contrapartida se a gente tiver uma visualização histórica do conjunto, utilização de agrotóxico, aumento de produtividade, aumento da disponibilidade de alimentos e crescimento populacional, na minha visão sem agrotóxicos hoje, a quantidade de alimento que seriam produtivos sem a utilização, não seria suficiente para a gente

	sustentar a comunidade e a sociedade que a gente possui. Agrotóxico são essenciais.
Entrevista 8	
S8CB	Sobre agrotóxicos, vou dar um exemplo de um [...] a gente trabalhou com análise de um inseto X [omissão do nome do inseto para manter sujeito anônimo], e esse inseto tem uma enzima que se chama XXX [omissão do nome da enzima] que ela EXTREMAMENTE afetada por um agrotóxico que está sendo utilizado aqui no Brasil, que é o XXX, e assim, a gente estudou esse inseto X perto das lavouras e dentro do parque que é uma reserva ecológica. E esse veneno ele tem passado essa barreira e chegado na reserva através do vento, solo, ÁGUA, então esses animais que estão lá eles estão sendo afetados, por esse veneno [...] Acho que dá pra plantar aqui no Brasil sem tanto veneno, ou pelo menos com venenos não tão tóxicos.
ENTREVISTADOR:	Então para você usam muito?
S8CB	Sim, usam muito, lá nos Estados Unidos eles estão processando a XXX por casos de câncer, e aqui no Brasil ele é vendido livremente.

Fonte: Elaborado pelo autor

Antes de analisar diretamente a tabela 14 precisamos destacar que duas das entrevistas (2 e 3) não forneceram materiais passíveis de serem analisados neste momento. Na condução da entrevista 2 (realizada como todas as outras em tom de conversa) não fora perguntado diretamente ao S2CB o que ele saberia explicar sobre a utilização dos agrotóxicos caso ele precisasse dar uma aula sobre essa temática dentro da disciplina de Ciências. Na entrevista 3, a resposta da acadêmica perpassou um posicionamento pessoal que se relacionava com questões éticas da sua prática enquanto jovem pesquisadora e nos foi sinalizado pela mesma que não explorássemos essa fala.

De um modo geral, identificamos diferentes posicionamentos dos acadêmicos e acadêmicas em relação à utilização de agrotóxicos em seus discursos: tendência a defender o uso de agrotóxicos (S6P); tendência a combater o uso de agrotóxico (S1CB, S4P, S5P, S8CB); tendência a ver aspectos positivos e negativos de forma equilibrada frente à temática (S7CB); e o entendimento de que a defesa depende da posição ocupada na sociedade pelo sujeito (S1CB). Como veremos, a posição assumida pelo anunciador do discurso, muitas vezes, esteve relacionada com a sua posição na sociedade ou seu lugar na pesquisa científica.

Na tabela anterior, a temática agrotóxico foi atrelada por parte dos sujeitos a determinadas noções que permeiam o âmbito econômico e ecológico. Nessas reflexões alguns conceitos emergiram como pontos focais de seus posicionamentos, bem como: produtividade, rentabilidade, custo, demanda, contaminação ambiental e

saúde populacional. Essas diferentes ideias fazem parte da memória discursiva quando tratamos do conceito-análise agrotóxico. Esses diferentes conceitos que permeiam o discurso são encontrados também em trabalhos científicos que versam sobre essa temática, como por exemplo no trabalho de Jobim et al (2007):

No Brasil, parte da agricultura passa por um processo contínuo de modernização, via incorporação de novas tecnologias, com a perspectiva de aumentar a competitividade no mercado internacional. A “modernização agrícola”, se por um lado gera crescimento econômico, por outro tem riscos potenciais ao ambiente e à saúde humana. Entre esses riscos, se incluem efeitos prejudiciais associados ao uso massivo e crônico de agrotóxicos, como são chamadas as substâncias químicas que têm por finalidade controlar ou eliminar plantas e animais (conhecidos como pragas) prejudiciais à agricultura. (JOBIM et al, 2007. p.278).

Olhando para os momentos no qual a produtividade foi trazida como foco da discussão, nos posicionamentos dos sujeitos S7CB e S6P existe um forte atrelamento do uso de tais produtos ao atingimento de altos números de produtividade para atendimento de uma demanda social, enquanto na fala do S4P, essa relação além de não ser estabelecida, direciona a discussão de produtividade para um posicionamento de que seria possível, realizar a produção de grãos por meio da utilização de orgânicos.

Olhando para os posicionamentos dos sujeitos S7CB e S6P uma discussão do campo econômico se apresenta fundamentando ambos os discursos. S6P sustenta argumentos relacionados a produtividade: “[...] **porque se você vai produzir em larga escala, um alimento, não tem como você não usar.**” E continua ao versar sobre viabilidade hipotética de produzir em grande quantidade sem o uso de agrotóxicos, problematizando assim a rentabilidade da produção: “**Daria, daria, mas é muito difícil, porque o custo é muito maior, [...] até tem, mas você vai perder metade da sua produção, porque tem as pragas e tudo mais.**” S7CB, apresentando uma contextualização história que também permeia o campo da produtividade dentro do tema agrotóxicos entendendo que ele é usado “**visando um maior desempenho e maior rendimento da produtividade**”. E continua:

[...] se a gente tiver uma visualização histórica do conjunto, utilização de agrotóxico, aumento de produtividade, aumento da disponibilidade de alimentos e crescimento populacional, na minha visão sem agrotóxicos hoje, a quantidade de alimento que seriam produtivos sem a utilização, não seria suficiente para a gente sustentar a comunidade e a sociedade que a gente possui. Agrotóxico são essenciais. (S7CB).

As reflexões de ambos os sujeitos (S7CB) e (S6P) caminham em uma mesma direção sustentada por um argumento que entende que só se é possível produzir alimentos em grande quantidade por meio da utilização dos agrotóxicos. Contrário a esse argumento S4P apesar de não conseguir construir um posicionamento sólido ou coeso, apresenta o cultivo de alimentos orgânicos como uma saída para necessidade produtiva da sociedade. Entretanto, é importante considerar que mesmo que seja efetivamente possível produzir em grande quantidade por meio da produção de alimentos orgânicos, os benefícios dessa produção se encaminham para o campo do bem-estar da população e do meio ambiente e não para a rentabilidade quando pensamos na atividade industrial produtiva. Pensando na atividade produtiva com alimentos orgânicos, Dias et al. (2015) ao realizar um estudo teórico sobre as publicações que versam sobre a produção de orgânicos enfatiza:

Nota-se uma convergência entre as pesquisas apresentadas no que tange as temáticas pesquisadas que transitam entre as perspectivas de mercado, a necessidade de certificação para estabelecimento de valor e confiança ao consumidor, a aproximação do consumidor ao produtor e as diferentes percepções de valor entre os mesmos. O valor atribuído, atributos de produto e as motivações para o consumo de alimentos do tipo orgânico e não convencional. Estudos que ressaltam a necessidade de entender mais do que a ação de compra e sim os valores envolvidos e reflexos no ambiente e na melhoria da qualidade de vida, além dos padrões sociais. (DIAS et al. 2015. p.176).

Entendemos, portanto, que os posicionamentos dos sujeitos S4P, S6P, e S7CB ainda que tenham discordado ao responder uma mesma pergunta não necessariamente se opõem, mas se fazem por meio de diferentes entendimentos dados ao entorno do uso de agrotóxicos.

No discurso do S1CB a importância dos aspectos econômicos e culturais dentro da discussão é fortemente considerada, ainda, que não de uma maneira direta. Ao comparar a sua visão sobre a temática, com a de sua tia (ligada diretamente à agricultura), o sujeito apresenta a existência de um conflito de opiniões, que se configura dentro de uma controvérsia sociocientíficas. Destacamos o trecho: **“você vai falar para ela sobre agrotóxicos, [...] então não faz mal, porque não tem nada a ver, não agride o meio ambiente, não acontece nada”**. É possível perceber nesse recorte um discurso permeado por argumentos que sustentam uma defesa da utilização dos agrotóxicos. Realizar tal defesa não se dá de maneira gratuita, podendo ser motivadores desse posicionamento: a tradição já alicerçada de produzir utilizando determinados produtos; o interesse em defender a utilização de produtos que

impactam diretamente na rentabilidade de sua produção, ou até mesmo a desinformação a respeito dos prejuízos de sua utilização.

Apesar de existirem áreas do território brasileiro que são fortemente voltadas a agricultura há mais de quarenta anos, o número de estudos que identifiquem ou acompanhem populações cronicamente expostas a defensivos agrícolas é muito incipiente. Uma vez que, demograficamente, o Brasil está envelhecendo e isto significa aumento de indivíduos idosos e de doenças crônicas não transmissíveis associadas, investigações relacionadas a fatores de risco e proteção destas doenças são de grande interesse para a saúde pública. (JOBIM et al, 2010. p.278).

Ao tratar da posição de sua tia agricultora, o sujeito enunciador S1CB acaba por revelar a conexão entre discurso e o local de fala ocupado pelo sujeito. Ou seja, o fato de ser agricultora faz com que naturalize o uso de agrotóxicos como algo necessário e que não causa impacto. Essa mesma relação entre discurso e local de fala é encontrada em S6P:

Eu morava em sítio né, morei no sítio até praticamente 12, 13 anos aqui na região, nesse sentido eu levaria o meu conhecimento pessoal para eles né. Porque aqui na região tem muito né, muita plantação, então se você trabalha nas partes mais isoladas da cidade perto das plantações, tuas crianças acabam já conhecendo mais disso, então começaria do que eles conhecem, frutas, o que é orgânico não é orgânico, que mal que faz [...] Com certeza, esse negócio de agrotóxico é muito complexo, porque se você vai produzir em larga escala, um alimento, não tem como você não usar. A diferença é como você usa e o que você usa. [...] Daria [para produzir em larga escala], daria, mas é muito difícil, porque o custo é muito maior, por exemplo em uma plantação de milho, você não tem como não usar, porque... até tem, mas você vai perder metade da sua produção, porque tem as pragas e tudo mais.

De um modo diferente, falando a partir de um lugar de fala de uma acadêmica do Curso de Ciências Biológicas que desenvolve pesquisa, temos um posicionamento diverso apresentado por S8CB:

A gente trabalhou com análise de um “inseto²⁹”, e esse inseto tem uma enzima que se chama XXX que ela é EXTREMAMENTE afetada por um agrotóxico que está sendo utilizado aqui no Brasil que é o XXX, e assim, a gente estudou esse inseto perto das lavouras e dentro do parque que é uma reserva ecológica. E esse veneno ele tem passado essa barreira e chegou na reserva através do vento, solo, ÁGUA, então esses animais que estão lá eles estão sendo afetados, por esse veneno [...] acho que dá para plantar aqui no Brasil sem tanto veneno, ou pelo menos com venenos não tão tóxicos.

Percebemos que o discurso dessa aluna traz relatos de suas vivências científicas, ressaltando aspectos internos da ciência. Na sua fala ocorrem aspectos

²⁹ Durante a entrevista o sujeito mencionou de maneira específica o inseto o qual a sua pesquisa trabalhou, entretanto, a fim de proteger a identidade do S8CB optamos aqui por substituir pelo termo geral inseto.

que podemos identificar nas dimensões observacionais e conceituais destacadas por Allchin (2013). Entre os aspectos que aparecem em seus discursos estão: papel do estudo sistemático; papel das experiências; o uso de organismos modelos para o estudo; o uso de padrões de raciocínio, com correlação entre causa e efeito; relevância das evidências; papel das crenças já estabelecidas como cientistas na avaliação do seu experimento.

Ainda, posicionando-se com argumentos específicos durante a discussão, ao falar sobre a utilização de um agrotóxico em específico, S8CB destaca: “[...] **usam muito, lá nos estados unidos eles estão processando a XXX por casos de câncer, e aqui no brasil ele é vendido livremente.**” Duas informações trazidas no discurso desse sujeito são de bastante relevante relevância para nossa reflexão: Uma de cunho informativo, que demonstra um conhecimento das questões políticas atreladas à temática, uma vez que estar por dentro de uma disputa jurídica específica, é resultado de uma atualização constante acerca das notícias envolvendo a temática; e outra dentro do aspecto legal, ao apontar que existe uma grande permissividade da comercialização desse tipo de produto no Brasil em relação a outros países. Sobre essa livre comercialização:

Cerca de 530 ingredientes ativos (IA) e 2.400 formulações de agrotóxicos estão registrados nos ministérios do abastecimento, pecuária e agricultura (MAPA), da saúde (MS) e do Meio Ambiente (MMA) e são permitidos no Brasil de acordo com os critérios de uso e indicação estabelecidos em suas monografias³⁰, dos quais 106 são proibidos na União Europeia. (BRASIL, 2019. p.26.).

Nesse aspecto S8CB também traz no seu discurso aspectos ressaltados por Allchin (2013) na dimensão sociocultural como os conflitos pessoais de interesse, uma vez, que cientistas e empresas que trabalham no setor de produção de agrotóxicos estão produzindo voltados ao interesse de mercado, sem uma regulação rígida.

Pensando diretamente nas posições assumidas pelos S5P e S8CB, que durante os discursos não se colocaram por meio de suas falas frente a questões econômicas, ambos se posicionaram junto aos outros entrevistados e entrevistadas reconhecendo a existência de grandes prejuízos na utilização de agrotóxicos principalmente pensando na contaminação do meio ambiente e, por conseguinte do ser humano. Segundo o estudo de Jobim et al. (2010) a absorção de agrotóxicos se

³⁰ Refere-se neste contexto a descrição específica dos componentes químicos presentes nos agrotóxicos. Descrição de um só gênero. Mais informações em: <<http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/monografia-de-agrotoxicos>>. Acesso em 01 de ago. 2020.

dá por meio de via dérmica, digestiva e respiratória, o que gera uma exposição constante a esses produtos químicos, potencializando a chance de doenças relacionadas a essa absorção acometer pessoas que trabalham, e ou, vivem próximas às lavouras. Isso porque,

[...] alguns pesticidas permanecem armazenados nos tecidos de organismos vegetais e animais, incluindo o homem, como é o caso dos agrotóxicos que usam organoclorados. Tais pesticidas são lipossolúveis e têm grande estabilidade, o que os torna geralmente resistentes à degradação biótica ou abiótica. (JOBIM et al., 2010. p.278).

Como observado, a nossa análise do discurso evidencia que o local de fala é importante para pautar seus diferentes posicionamentos, por exemplo, assim algumas vezes o local de fala do agricultor ou da vivência nas situações da agricultura se sobressai nas falas analisadas ora o lugar de fala da cientista em formação pauta o discurso produzido. Entendemos que analisar e evidenciar as diferentes formas discursivas que perpassam os cursos de formação de professores de ciências é fundamental, mas que também é importante a reflexão a respeito desses discursos nesses mesmos cursos.

Sem dúvida propiciar um espaço de discussão sobre uma temática como o uso de agrotóxicos em uma região onde a economia da cidade é majoritariamente advinda da agricultura e pecuária é importante. Todavia, nossa discussão durante as entrevistas já iniciadas com a abordagem da temática controversa científica não pretendia apenas propiciar um espaço de reflexão sobre o tema, ou ainda, verificar se os acadêmicos sabiam sobre o tema ou não. Como já ressaltado anteriormente nesse trabalho, uma situação hipotética de ensino fora criada durante a entrevista, problematizando as temáticas que pretendíamos adentrar, ao evidenciar um ambiente de não linearidade do saber. Desse modo, diante das constantes informações que inundam o dia a dia de todas as pessoas, trouxemos como exemplo desse conhecimento compartilhado manchetes de jornais eletrônicos que abordam a temática uso de agrotóxicos e que poderiam de alguma maneira serem trabalhadas em sala de aula, conforme exposto nas figuras (1, 2 e 3) com as manchetes dos jornais utilizados, seguidas de um pequeno resumo de cada reportagem:

Figura 1: Manchete da reportagem agricultores do Paraná investem na produção de alimentos orgânicos para melhorar rentabilidade

Agricultores do Paraná investem na produção de alimentos orgânicos para melhorar rentabilidade

Fonte: G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/noticia/2019/07/28/agricultores-do-parana-investem-na-producao-de-alimentos-organicos-para-melhorar-rentabilidade.ghtml>>.

Produzida pelo grupo RPC e atualizado no site G1 PR a reportagem atualizada última vez na data de 28/07/2019 faz parte de uma sessão específica do site nomeada “caminhos do campo”, que também é um programa de televisão com vinculação na TV aberta. Do conteúdo dessa reportagem, o posicionamento da reportagem leva às possibilidades de produção por meio de alimentos orgânicos, das informações, destacamos:

O estado tem o maior número de propriedades de produção de orgânicos do Brasil, conforme o programa Paraná Mais Orgânico, coordenado por sete universidades estaduais em um núcleo do Centro de Referência em Agroecologia (CPRA). São, em média, 2,4 mil propriedades. (G1, 2019).

Figura 2: Manchete da reportagem água consumida pelos paranaenses está contaminada com agrotóxicos

Água consumida pelos paranaenses está contaminada com agrotóxicos

Fonte: TRIBUNAPR. Disponível em: <<https://www.tribunapr.com.br/noticias/parana/agua-consumida-pelos-paranaenses-esta-contaminada-com-agrotoxicos/>>.

Manchete de uma reportagem escrita por Gustavo Ribeiro lotada no site TRIBUNAPR, feita para o jornal Gazeta do Povo, atualizada a última vez em 06/05/2019. Abordando estudos vinculados ao ministério da saúde, a reportagem aborda vários dados feitos a partir do monitoramento da qualidade da água. Destacando-se, portanto,

Uma mistura de diferentes agrotóxicos está presente na água que sai da torneira de mais de 90% das cidades do Paraná. A combinação foi detectada em coletas e análises realizadas por empresas de abastecimento do estado entre 2014 e 2017 e que integram relatórios do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) do Ministério da Saúde. (TRIBUNAPR, 2019)

Figura 3: Manchete da reportagem previsão de safra recorde de grãos 'congestionada' cooperativas no Paraná

Previsão de safra recorde de grãos 'congestionada' cooperativas no Paraná

Fonte: G1: <Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2019/06/18/previsao-de-safra-recorde-de-graos-congestionada-cooperativas-no-parana.ghtml>>.

Também lotada no site G1, a reportagem a qual essa manchete faz parte, encontra-se na coluna relacionada ao Oeste e Sudoeste do Paraná. A notícia foi produzida enaltecendo os grandes números de produção da região, apresenta diversos dados que corroboram o alto nível de produtividade da região. A exemplo:

O Paraná ocupa o segundo lugar no ranking brasileiro de produção de grãos, que inclui, entre outros, o milho, a soja, o feijão e a cevada. No total, a produção paranaense pode chegar a 37,1 milhões de toneladas, uma previsão de crescimento de 5%. (G1, 2019).

Cada manchete relacionada se posiciona em um aspecto diferente da discussão ao entorno do uso de agrotóxicos. Nosso objetivo foi o de propiciar aos entrevistados a possibilidade de apresentar mais argumentos frente à discussão da temática por meio de diferentes visões. Isso porque, “o importante no uso de textos jornalísticos é considerar a notícia como um discurso que jamais é neutro ou imparcial” (BITTENCOURT, 2008, p. 337 apud LUZ, 2009. p.07.).

Conforme as conversas foram avançando, quando percebíamos que cabia, retomávamos a ideia da situação hipotética de ensinar o referido conteúdo em sala de aula. A partir do exposto, destacamos na sequência excertos relevantes das falas dos sujeitos:

Tabela 15: Posicionamentos sobre uso de agrotóxicos nas entrevistas a partir da apresentação de manchetes controversas

<i>Entrevista 1</i>	
S1CB:	Eu também iria estudar melhor, para saber qual o componente desses agrotóxicos, qual o efeito desses componentes no ser humano, nas plantas, na

	mata em geral, na natureza e saber se eles realmente vão fazer mal ou não, são inofensivos. Eu acho que tem que ter toda uma pesquisa um estudo prévio pra você não ter que, passar uma informação errada para aluno, por que aquilo que ele aprende na sala de aula ele vai levar pra casa e isso é a base dele, então eu acho que tem que ser muito bem estudada antes de se comentar.
<i>Entrevista 2</i>	
S2CB:	Ah eu tenho uma opinião que para mim é, a questão dos agrotóxicos está atrapalhando muito o meio ambiente, na verdade, o ser humano hoje em dia está pensando mais na produção agrícola, a questão do dinheiro em sempre estar produzindo mais e está acabando deixando de lado a natureza, o meio ambiente em si, hoje em dia os agrotóxicos é possível ver que o tanto que eles afetam o meio ambiente, só que para quem está preocupado em dinheiro, eles não estão nem aí pro meio ambiente.
<i>Entrevista 3</i>	
S3CB:	Agora fazendo meu TCC, eu começava descrevendo o agrotóxico como um vilão, [...] efeito no nocivo prejudica o meio ambiente prejudica sociedade, daí ela (coorientadora) fez um comentário um dia, e ela falou, você trata muito os agrotóxicos como sendo vilão... [...] Aí eu fui pesquisar sobre, e sem agrotóxicos é impossível da gente produzir alimento assim pra atender a demanda mundial, tanto é que me deparei com um problema no meu referencial teórico porque a professora fala pra eu falar sobre alimentos orgânicos, mas lendo sobre, assim ela fala que se todos produzirem alimentos orgânicos não precisaria usar agrotóxicos, é possível produzir sem agrotóxicos, mas na minha opinião acho que não é possível, olha o tamanho da população mundial, como que vai produzir pra todo o mundo?
<i>Entrevista 4</i>	
S4P:	O agrotóxico está sendo muito utilizado, são poucos que abrem mão de utilizar o agrotóxico.
ENTREVISTADOR	Você acha que a gente poderia produzir nessa quantidade que é produzida hoje sem o agrotóxico?
S4P:	Eu acho que sim, porque antes, antigamente não existia agrotóxico e se produzia né, claro que agora produz mais, e tem variedades de agrotóxico, tem agrotóxico aí que se você aplicar na planta ela vai fazer até com que a planta produza mais.
ENTREVISTADOR	Você é a favor ou contra?
S4P:	Contra, tudo que a gente come já tá totalmente tomado por veneno.
<i>Entrevista 5</i>	
ENTREVISTADOR	O que que você sabe sobre alimentos orgânicos?
S5P:	Ah que não, não é utilizado né agrotóxicos (risos). Que é uma coisa mais, como eu posso dizer, mais caseira digamos assim, né!
<i>Entrevista 6</i>	
S6P	No caso da água, principalmente na região de Cascavel que tiveram grande número de casos de viroses, há boatos, bom, se pode afirmar, porque não foi provado nada que seria por causa da água né, o que acontece nessas águas para que todo mundo ficasse doente, como que chega? Será que é só da poluição? Esses rios que passam próximo às plantações e agrotóxicos que são passados nas plantas, as chuvas que lava a terra e leva pra água aquele agrotóxico entendeu?
<i>Entrevista 8</i>	
ENTREVISTADOR	Você acha que daria para produzir sem o agrotóxico?

S8CB	Eu não sei se consigo te dizer isso, produzir sem eu não entendo de agricultura muito, mas acho que daria para diminuir ou usar os menos tóxicos, porque aqui a gente usa os ruins demais, veneno mesmo que pode prejudicar dar chance, contaminar água como na notícia, e não é isso que a gente quer né? Tomar veneno ou comer veneno.
------	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Tratando-se dos discursos produzidos por meio de uma conversa e não de perguntas fixas, as falas dos sujeitos expostas na tabela 15 – assim como outras tabelas nesse capítulo – não podem ser organizadas por um padrão específico. S7P não produziu novas discussões sobre a temática a partir das manchetes e por esse motivo não trazemos trechos de sua entrevista nesse momento de análise.

Nos discursos contidos na tabela 15 é perceptível não haver uma unicidade, entretanto, vários elementos de cada posicionamento, por se tratar de uma mesma discussão tendem a se relacionar. De modo sintético apareceram nos discursos frente às manchetes apresentadas posicionamentos que tendiam a: combater o uso de agrotóxico (S2CB, S4P, S6P e S8CB); ver aspectos positivos e negativos de forma equilibrada frente a temática (S3CB); indicar a necessidade de maiores estudos para tomar um posicionamento em uma aula sobre o assunto (S1CB); compreender a produção de orgânicos por uma perspectiva domiciliar (S5P). Durante nossos esforços analíticos, olhamos tanto para as falas de modo individual, mas também para a relação desses discursos.

De maneira contínua, S8CB ao versar sobre a temática usa o termo veneno para se referir aos agrotóxicos. Esse posicionamento é observável na tabela 15, atrela esses tipos de produtos a toxicidade presente neles. Na fala do S4P essa nomenclatura (veneno também aparece), entretanto permeada por meio de uma visão mais extremista, retomando novamente a ideia de que poderíamos produzir sem a utilização de agrotóxicos.

Quando comparamos os argumentos do S4P e do S8CB para a pergunta *“podemos produzir sem agrotóxicos?”* Percebemos argumentos construídos por meio de experiências diferentes, de um lado S4P se ancora na memória histórica da produção: **“Eu acho que sim, porque antes, antigamente não existia agrotóxico e se produzia né”**. De outro, S8CB, talvez por não ter conhecimento específico da temática direciona sua fala para um posicionamento conciliador: **“Eu não sei se consigo te dizer isso, produzir sem eu não entendo muito de agricultura, mas**

acho que daria para diminuir ou usar os menos tóxicos”. Ainda que não exista um certo consenso entre esses dois posicionamentos ambos concordam ao longo de suas falas que estamos constantemente ingerindo produtos tóxicos.

A ciência se relaciona e interage com outros domínios da atividade e do pensamento humanos incluindo as esferas tecnológica, econômica, social, cultural e religiosa. Esta reciprocidade multifacetada gera uma série de questões pessoais e sociais, que muitas vezes exigem uma resposta dos indivíduos na forma de tomada de decisão. Decisões podem assumir a forma de fazer escolhas pessoais, como evitar o consumo de certos alimentos com o objetivo de minimizar a ingestão diária de gordura ou participar de discurso político público, como campanhas contra a produção e / ou venda de alimentos fabricados geneticamente (ABD-EL-KHALICK, 2003, p.03, tradução nossa).

As entrevistas realizadas investigaram o posicionamento dos sujeitos em processo final de formação inicial, e ainda que não tenhamos feito uma investigação que buscasse compreender a mudanças no processo de compressão dos alunos diante da temática, vemos na fala do S2CB um movimento na forma como compreendia a temática: **“Eu começava descrevendo o agrotóxico como um vilão, [...]. Aí eu fui pesquisar sobre, e sem agrotóxicos é impossível da gente produzir alimento assim para atender a demanda mundial.”**. Para esse sujeito, um aprofundamento teórico maior em relação a temática fez com que chegasse a um consenso frente as duas posições mais extremas que envolvem a utilização de agrotóxicos, vendo aspectos negativos e positivos no uso de agrotóxicos. Mudanças na forma com que pensamos ocorrem em nós sujeitos em incontáveis vezes ao longo da vida, processos alheios a nós mobilizam os nossos saberes levando-nos a uma organização de evolução que se dá primeiramente por meio da abertura do sujeito em permitir mudar.

As mudanças ocorrem nos saberes mobilizados pelos sujeitos e da mesma forma ocorrem nos saberes acumulados pelo que entendemos hoje como a Ciência. Chegamos a um momento histórico marcado fortemente pelo compartilhamento do conhecimento científico (e não científico também) dado principalmente pelo fenômeno da internet que se estabelece hoje como um dos maiores avanços tecnológicos da história. Nessa organização, a escola enquanto parte da sociedade também pertence a esse universo da internet de compartilhamento do conhecimento.

Em relação aos argumentos utilizados para os diferentes posicionamentos frente às manchetes de jornais, vimos argumentos voltados à própria Natureza da Ciência e seus aspectos internalistas nas dimensões observacionais e conceituais,

como aspectos sociais que dizem respeito ao fato de abordarmos uma controvérsia sociocientíficas. Entre os argumentos que se respaldam na ciência estão: a busca de estudo referente ao impacto dos agrotóxicos nos seres vivos e ecossistemas (S1CB) e os exemplos de contaminação da água por agrotóxicos (S6P e S8CB). Em relação aos fatores socioculturais, a economia se destacou nas falas de S2CB e S3CB.

Quando problematizamos nas entrevistas manchetes de jornais *online*, pretendíamos provocar reflexões sobre a ciência a partir de opiniões jornalísticas diferentes. O fato de não existir neutralidade nas informações, leva-nos a entender que é preciso em sala de aula formar um sujeito que tenha a capacidade de analisar as diferentes visões de um mesmo tema, interagir com essas visões e construir sua própria interpretação.

4.3 Aspectos dos discursos a respeito da produção de energia hidrelétrica em uma hipotética situação de ensino da temática

Construir discursos a partir de problematizações que se debruçassem sobre uma problemática real permitiu aos sujeitos atrelarem nas suas respostas aspectos muito subjetivos de cada um como a formação acadêmica e profissional, a vivência familiar e até mesmo as crenças as quais acredita. Assim como no subcapítulo anterior, onde a utilização dos agrotóxicos fora tida como tema central da entrevista, neste, ainda que o tema seja diferente, o exercício de compartilhar com o entrevistador as informações que sabe sobre a temática dentro de uma reflexão hipotética de precisar ensinar esse conteúdo em sala de aula se mantém.

Abordando, portanto, a temática produção de energia hidrelétrica, a pergunta central se construiu de um modo geral em torno dos seguintes questionamentos: O que você saberia me dizer sobre energia hidrelétrica? Ou sobre usinas hidrelétricas? Essas perguntas permearam nosso conceito-análise de energia hidrelétrica ao longo das entrevistas. As respostas para essas perguntas foram compiladas na tabela abaixo:

Tabela 16: Posicionamentos sobre produção de energia hidrelétrica nas entrevistas

S2CB:	Eu pra mim a produção de energia é a mesma coisa, a mesma coisa em questão do impacto que causa com os agrotóxicos, eu acho que tem tantos meios que nem hoje em dia, a energia solar, tem locais pra energia eólica, que nem na minha cidade, a usina lá que teve, eu vejo que impactou muito, muitas ter... regiões que eram mato lá, viraram tudo lago, igual hoje em dia é bem dizer uma ilha lá, rodeada pelo lago, então impactou muito na época para o meio ambiente, claro, gerou empregos, cresceu bastante a cidade após a usina, mas só que em questão do meio ambiente e tal, prejudicou bastante, e em questão de meios de energia eu acho que tem outros meios que hoje poderiam ser.... usados... Que nem lá tem muitos rios, que eu vejo lá, por exemplo o Baicuru, o Jacuti, lá que são águas correntes, poderiam usar a força da água corrente, não iria atrapalhar em nada, não precisava represar, o método de represa é, prejudica muito área de extensão de mata.
<i>Entrevista 4</i>	
S4P	Ela tem seus benefícios, mas também suas desvantagens, gera energia para a população, mas causa muito desmatamento... por exemplo essa usina de baixo Iguaçu agora, nossa o que tem de gente que saiu no prejuízo, nossa, de não receber ou, e como minha mãe mora do lado dessa usina mesmo que não chegou pegar no sítio dela. Até na verdade meu pai é acessando pela primeira usina, a de salto Caxias né, e essa agora eu tive minha irmã que foi “beneficiada” por exemplo ajudou muitas famílias, mas também o que trouxe de prejuízo como desmatamento e essas coisas assim.
<i>Entrevista 6</i>	
S6P	Sei o básico, meio que o que todo mundo sabe, conheço a Itaipu e também uma usina desativada que era para ser uma usina, mas acabou sendo só uma represa, mas é bem complexo se você for analisar a energia hidrelétrica porque destrói muita coisa por um bem maior que é a energia elétrica acaba destruindo muita coisa. É tipo o agrotóxico que tem os dois lados, se você parar pra analisar, se tivesse uma organização evitaria muito acidente (se referindo aos desastres que viraram manchetes nos últimos anos).
<i>Entrevista 7</i>	
S7CB	Bom a energia hidrelétrica ela é digamos a transformação de energia mecânica em elétrica. Pela canalização dos rios digamos assim passa em uma turbina aquela turbina tem imas que giram com a força mecânica da água e o campo elétrico e assim perpetuando correntes elétricas. A hidrelétrica é bom ou é ruim? Depende do ponto de vista, hoje no ponto social é bom, porque não temos estrutura suficiente para substituir por meios mais sustentáveis como é o caso da eólica, que é o que os estudos têm mostrado ser um meio de produção de energia mais sustentável, então no momento a hidrelétrica é boa porque não há uma estrutura de substituição então se é a que temos ela é boa. Tudo é movido a energia hidrelétrica. Nessa questão é bom, mas tem os pontos ecológicos que podem ser ruim, questões de desmatamento que vai ocasionar algum tipo de degradação seja das espécies.
<i>Entrevista 8</i>	
S8CB	Que a Itaipu é binacional, ela gera energia para dois países, que água é um recurso finito então acho deveria se encontrar uma outra forma de produção de energia, até porque a gente vai precisar da água futuramente, eu acho que seria ideal mais eólica, solar, que já não é tão finito, impacto ambiental que trouxe a construção das hidrelétricas, habitat, nicho a própria comunidade que teve que desabrigar. Eu acho que a gente pensa muito em consumir energia, mas gasta água né, porque nossa energia vem a maioria da água, aqui no Paraná pelo menos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 16 organizamos as respostas dos entrevistados relacionadas às perguntas ancoradas ao questionamento central: “O que você saberia me dizer sobre produção de energia hidrelétrica ou hidrelétricas?” Reforçamos mais uma vez que as entrevistas apesar de acontecerem por meio de um mesmo roteiro tomaram caminhos próprios direcionados pela condução do entrevistador e também pelas respostas de cada um dos entrevistados sendo realizada, portanto, como um diálogo. Ainda sobre a tabela é importante marcar que S1CB, S3P e S5P não souberam ou não quiseram contribuir com a discussão naquele momento.

A partir daquilo que os entrevistados e entrevistadas já sabiam sobre a produção de energia hidrelétrica percebemos que cada sujeito utilizou de suas vivências para conseguir responder trazendo elementos bem particulares para seus discursos. Nesse sentido S2CB, S4P e também S6P utilizaram das histórias de pessoas conhecidas até mesmo de seus familiares ao responderem o que conheciam sobre a temática, indicando o local de fala que o sujeito enunciador ocupa ao abordar a temática das hidrelétricas.

Dada a localização onde os participantes da pesquisa vivem é compreensivo que as construções das hidrelétricas fizessem parte da vida deles. Na região oeste do paraná existam grandes empreendimentos como as usinas: Salto Caxias (Capitão Leônidas Marques e Nova Prata do Iguaçu);³¹ Salto Osório (São Jorge d'Oeste e Quedas do Iguaçu); Salto Santiago (Saudade do Iguaçu); Baixo Iguaçu (Capanema e Capitão Leônidas Marques); e a maior e mais conhecida Itaipu (Foz do Iguaçu).

Focando seu discurso na rela o direta entre economia e meio ambiente o S2CB trouxe em sua fala uma grande preocupa o de cunho ecológico. Ainda que em dado momento tenha mencionado a cria o de empregos e o desenvolvimento econômico da região onde mora, por conta da constru o de uma hidrelétrica   aparente na visão dele que os prejuízos trazidos pela constru o desses empreendimentos são maiores que os benefícios. Citando outras formas de produ o de energia, – ainda que menos efetivas quanto a quantidade produzida – S2CB

³¹ Logo após o nome da usina colocamos o nome da cidade onde a mesma se localiza, no caso de usinas mais afastadas trouxemos, em caráter informativo, os nomes das cidades mais próximas a elas.

demonstra preocupação com a necessidade social de se ter energia elétrica, reconhecendo, portanto, sua necessidade para a vida em sociedade.

S6P ao comparar a produção de energia hidrelétrica com o uso de agrotóxicos (assim como o S2CB também apresentou em seu discurso) – reconhece os aspectos controversos presentes em ambas as discussões, entretanto abre margem para uma reflexão ainda maior quando comenta os “benefícios” que seu familiar teve ao ser retirada do lugar onde morava para que uma usina fosse construída. Na literatura especializada, vemos que

No Brasil, existe uma falha nas medidas e no processo de compensação das famílias atingidas por impactos gerados por barragens. Desde os anos 1980, graças às lutas do MAB³² no Sul, algumas opções foram oferecidas às famílias diretamente afetadas: indenização por dinheiro, um reassentamento individual urbano ou rural (chamado também autorreassentamento ou carta de crédito) e um reassentamento rural coletivo. Estas propostas existem em torno de vinte anos, pois são o resultado de um acordo entre a Eletrosul³³ e o CRAB³⁴, em 1987. Portanto, este acordo é local e sem valor legal, mas estabeleceu uma base de negociação no Sul. O acordo nunca virou texto de lei e, hoje, não há nenhum dispositivo jurídico estabelecendo as opções indenizatórias para as famílias atingidas. (LETURCQ, 2016. p.274).

Um país onde tantos empreendimentos envolvendo barragens como é o Brasil não ter uma organização legal que ampare efetivamente as famílias deslocadas nos apresenta uma outra controvérsia. Diferentes posicionamentos emanam acerca dessa questão pois grandes empreendimentos como estes se fazem necessário para que tenhamos energia elétrica em nossas casas, entretanto, o bem maior justificaria restringir pessoas de viverem nos lugares que entendem ser o seu lar? Ou ainda dizimar populações de seres vivos que ocupam a região alagada? Essas são questões complexas e desafiadoras que devem ser avaliadas criticamente e pensadas em conjunto pela sociedade.

Nesse primeiro questionamento em relação às hidrelétricas percebemos dois posicionamentos básicos: a defesa de formas de energias alternativas com menos impacto (S2CB, S8CB) e o reconhecimento que a energia hidrelétrica traz pontos positivos e negativos para a sociedade (S4P, S6P, S7CB).

³² Movimento dos atingidos por barragens. Mais informações em: <<https://mab.org.br/>>. Acesso em 24/07/2020.

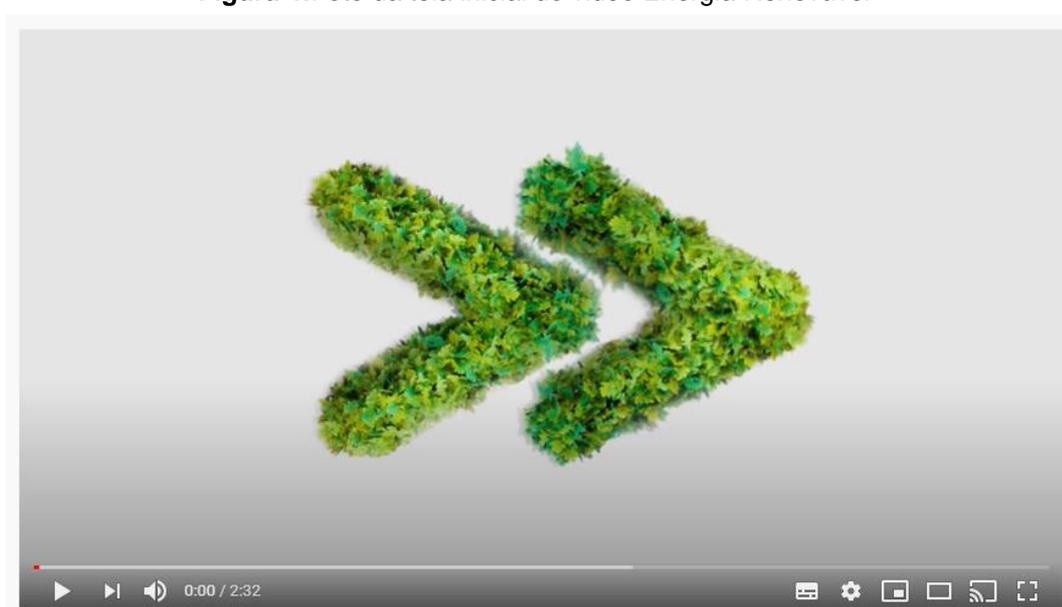
³³ Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil (CGT Eletrosul). Mais informações em: <<http://www.eletrosul.gov.br/>>. Acesso em 24/07/2020.

³⁴ Comissão regional de atingidos por barragens.

Assim como já explicado anteriormente no presente trabalho, procuramos durante as entrevistas provocar os entrevistados diante dos temas permeados por controvérsias sociocientíficas utilizando de instrumentos de informação e compartilhamento de conhecimento que perpassassem por diferentes visões sobre a mesma temática. No subcapítulo anterior que abordou as partes das entrevistas sobre a utilização dos agrotóxicos as manchetes de jornais *online* foram nosso instrumento para tal problematização. Na discussão sobre a energia hidrelétrica outro tipo de meio de compartilhamento de conhecimento foi utilizado como instrumento provocador, o YouTube.

Nas entrevistas, após discutir a compreensão dos acadêmicos e acadêmicas sobre o conceito de controvérsia científica e sobre energia hidrelétrica, utilizamos de vídeos retirados do Youtube relacionados a um conteúdo específico presentes tanto do currículo educacional do município quanto da base nacional comum curricular. Procuramos trazer para o momento das entrevistas vídeos que se diferenciasssem uns dos outros pensando principalmente no tipo de informação que cada um apresentasse. Desse modo, foram utilizados para esse momento reflexivo os seguintes vídeos: Energia Renovável; Como hidrelétricas afetam o meio ambiente? Hidrelétrica de Itaipu quebra recorde mundial de produção de energia. Na sequência apresentamos a thumbnail³⁵ dos vídeos (figura 4, 5 e 6) e um pequeno resumo de cada um deles:

Figura 4:Foto da tela inicial do video Energia Renovável



³⁵ Pode ser entendido como uma imagem que representa o conteúdo de um vídeo, no nosso caso o YouTube.

Fonte: Canal Telefônica Brasil lotado na plataforma Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=jpejepKuvE8>>.

O vídeo Energia Renovável postado no canal da empresa Telefônica Brasil³⁶ em 27 de novembro de 2018, trata-se de uma propaganda relacionada à marca Vivo, envolvendo o seu comprometimento com práticas consideradas de cunho ecológico. Com linguagem de fácil entendimento acompanhada de desenhos construídos por meio de animação gráfica, no vídeo são trazidas algumas informações sobre a empresa vivo onde um narrador vai explicando as informações que são trazidas no vídeo de maneira escrita. Destaca-se das informações que a empresa Vivo utiliza apenas energias de fontes renováveis que são provenientes de fontes que são naturalmente reabastecidos como o vento, o sol, a biomassa e a água, enfatizando ainda que a água com sua força é capaz de produzir energia limpa e barata. Sobre a energia hidrelétrica, o vídeo apresenta ainda que as usinas hidrelétricas não poluem o ar e são fontes inesgotáveis com possibilidade de aproveitamento em todas as regiões do Brasil de forma limpa. Reforçando algumas vezes o comprometimento da marca com o planeta, o vídeo apresenta ainda que a empresa está diretamente ligada ao objetivo de desenvolvimento sustentável (ODS).

³⁶ Empresa do ramo de telefonia fixa e móvel considerada um dos principais conglomerados de comunicação. Mais informações em: < <https://www.telefonica.com.br/>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

Figura 5: Foto da tela inicial do vídeo Como hidrelétricas afetam o meio ambiente?



Como hidrelétricas afetam o meio ambiente?

Fonte: Canal Solam lotado na plataforma Youtube. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=0KrYk4B-gLc>>.

Fazendo parte de outros materiais sobre sustentabilidade existentes no canal da empresa Solam soluções ambientais³⁷, o vídeo “Como hidrelétricas afetam o meio ambiente?” é composto basicamente de uma montagem feita em computador, utilizando imagens fixas e textos escritos onde a mensagem do vídeo precisa ser lida. Em seu conteúdo o vídeo versa principalmente sobre a construção das usinas hidrelétricas e barragens, enfatizando o impacto ambiental causado nesse tipo de construção. Destacam-se nas informações do vídeo que as barragens afetam a biodiversidade local e que foram fortes responsáveis pela diminuição da população de espécies de água doce. Outra informação bastante relevante é a de que a matéria orgânica presente nos reservatórios desse tipo de construção produzem o gás metano que é um gás de efeito estufa e que ao construir uma barragem diversos moradores locais são retirados dos espaços onde moravam causando um grande impacto nas comunidades próximas. Ademais as usinas hidrelétricas são deveras custosas e é necessário ainda a realização de manutenções e acompanhamentos diários que também demandam um alto custo financeiro.

³⁷ A Solam – Soluções Ambientais é uma empresa atuante no ramo de serviços de assessoria e consultoria ambiental para o varejo, além de atender outros seguimentos como indústria e serviços. Mais informações em: <<http://solam.com.br/>>. Acesso em: 24 jul. 2019.

Figura 6: Foto da tela inicial do vídeo Hidrelétrica de Itaipu quebra record mundial de produção de energia



Fonte: Canal TVBrasil lotado na plataforma Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=CMsvi3n6vm4>>.

O vídeo Hidrelétrica de Itaipu quebra recorde mundial de produção de energia, postado no canal da empresa TVBrasil³⁸ é composto integralmente de uma reportagem produzida com imagens gravadas da usina em questão acompanhadas da narração de uma repórter. O presente vídeo, traz em seu interior dados referentes a grande produção de energia por parte da usina localizada na cidade de Foz do Iguaçu. Das informações contidas no vídeo destacamos principalmente a alta capacidade de produção de energia e da necessidade de utilização desta para o abastecimento de energia elétrica para os moradores do estado do Paraná e também do país vizinho ao nosso, o Paraguai. No vídeo também temos a informação de que o record anterior de produção de energia era da usina três gargantas da China.

Ao versar sobre a temática produção de energia hidrelétrica os sujeitos envolvidos na pesquisa foram questionados sobre caso fossem ensinar o referido conteúdo em sala de aula, o que eles saberiam ensinar? Sabemos que ensinar

³⁸ Rede de televisão pública do Executivo Brasileiro, Pertencente a Empresa Brasil de Comunicação operada pelo Governo Federal. Mais informações em: <<https://tvbrasil.ebc.com.br/>>. Acesso em 24 jul. 2019.

qualquer conteúdo demanda pesquisa e estudo aprofundado nos momentos de preparação das aulas, sendo assim, os vídeos acima serviram neste caso como possíveis fontes de estudo que pudessem motivar uma reflexão mais aprofundada da temática uma vez que apresentam em seu interior diferentes visões sobre a produção de energia hidrelétrica. Durante as entrevistas os entrevistados foram convidados a lerem os títulos dos vídeos e poderiam assisti-los na íntegra caso quisessem e todos os sujeitos optaram por ver os vídeos.

Partindo da situação hipotética de trabalhar esse conteúdo em sala de aula, seguem algumas considerações feitas pelos entrevistados e entrevistadas:

Tabela 17: Posicionamentos sobre produção de energia hidrelétrica nas entrevistas a partir da apresentação de vídeos controversos

<i>Entrevista 1</i>	
S1CB:	Bom, assim de cara, com esse primeiro vídeo, realmente se você for ver bem o tanto de fauna e flora que teve que ser destruída para que conseguisse construir a hidrelétrica principalmente de Itaipu então você acaba ficando... MEU DEUS... porque quando tu estava lá no ensino médio a gente fazia visita, mas nunca ninguém tinha falado que tudo aquela parte foram alagadas que um monte de animal sofre, e por mais que eles fizeram aqueles resgates muitas espécies de animais morreram.
<i>Entrevista 2</i>	
S2CB:	Da pra usar, com certeza só que também tem aquela parte de dificuldade assim de você fazer o aluno compreender que é pra estudar, o aluno normalmente ele não quer saber que é pra utilizar ele como um objeto de estudo, as vezes você vai passar uma aula que é pra utilizar o celular pra estudar, eles vão ficar só no WhatsApp nas redes sociais, então, dev... teria as formas, mas tem que saber trabalhar.
<i>Entrevista 3</i>	
S3CB	No pibic que eu fiz, a gente estudou, a gente fazia análise do sedimento da hidrelétrica de itaipu, e eu não sabia, mas conversando com a professora, porque eu achava que era só por fazer, eu não entendia o que estava acontecendo ali, mas ela me contou que a partir daquele sedimento conseguia saber quanto tempo a barragem iria durar. Não sei explicar exatamente como que era mas a partir do sedimento do fundo da hidrelétrica a gente sabia quando tempo e tal.
<i>Entrevista 4</i>	
S4P	Onde meu pai morava que é a primeira usina nossa, onde meu pai morava era muito bonito e ficou há 40 metros embaixo da água. Era um sítio pequeno mais tinha sangas, tinha um riozinho, tinha várias coisas, quer era no rio Iguaçu né. Meu pai plantava de tudo, não mexia com veneno, mas tinha de tudo porque aquele tempo era difícil de comprar né, tinha, tinha feijão, tinha mandioca, porco, galinha, tinha tudo. A gente pequeno, a gente ia pro rio pescar, na sunguinha ali neh, e vivia bem. E aí construíram uma, como que se diz, praia neh, uma mini praia, pra cima onde a água não atingiu e tiveram que desmatar pra poder fazer essa praia, e ta lá, tudo jogado e ninguém vai lá aproveitar.

	E o pessoal também né, muitos não se adaptaram ao local onde a Copel levou, lá onde meu pai mora, em capitão, era um clima quente, e ali onde meu pai mora, é difícil você produzir por exemplo a banana, o mamão.
<i>Entrevista 5</i>	
S5P	As hidrelétricas na verdade embora produzam energia elétrica que é o que a gente usa, elas acabam com o meio ambiente, ao contrário do que disse no primeiro, que era sustentável e que não afetavam.
ENTREVISTADOR	E porque que você acha que no primeiro não falou dessa parte dos riscos e de como afeta o meio ambiente?
S5P	O primeiro era da vivo né, eu acho que tem muito a ver com a publicidade mesmo e que a vivo vai querer ganhar de alguma forma, então ela deve ganhar alguma coisa pra poder falar assim.
<i>Entrevista 6</i>	
ENTREVISTADOR	Porque você acha que no primeiro não falou dessa parte ruim?
S6P	Eu acho que também por se tratar de uma propaganda né, mas no geral a intenção é que as pessoas se sintam bem, se sintam menos preocupadas de estar prejudicando todo um resto de de pessoas, é naquele sentido de que se 1 está mal para o bem de 10 então o bem de 10 é melhor do que o mal de 1 entende?
ENTREVISTADOR	Entendi, então você acha que se ficasse divulgasse isso?
S6P	Com certeza, as pessoas talvez se movimentariam mais, faziam movimentos é de não utilizar esse método de energia hidrelétrica, eu acho que seria prejudicial porque como falou ali, os governos acabam gastando não seria muito bem visto pela população, se bem que as pessoas não estão também se preocupando com o meio ambiente.
<i>Entrevista 7</i>	
S7CB	Seria bacana utilizá-los como, em conjunto né, no caso o primeiro e o segundo pra realmente mostrar visões diferenciadas e o aluno montar uma opinião sobre o assunto.
ENTREVISTADOR	Você acha que deve partir deles se eles vão achar bom ou ruim ?
S7CB	Creio que sim, porque a nossa função como professor é essa né, mostrar os conceitos e a partir do conhecimento da evolução conceitual que eles vão possuir, eles montar as suas opiniões, o professor não tem um papel ditatorial de chegar lá e olha isso aqui é bom e isso aqui é ruim e pronto acabou, é mostrar diferentes concepções, diferentes pontos de vista, benefícios de ambos os lados, mefeícios de ambos os lados e o aluno monta seu próprio conceito, o professor é um intermediador.
<i>Entrevista 8</i>	
S8CB	Usaria todos, mostrando os vários lados que existe.

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas respostas acima, vemos em alguns momentos posicionamentos bem específicos em relação ao usar ou não os três vídeos em sala de aula. Não trouxemos nesse momento da análise uma tabela ou quadro contabilizando as respostas afim de entender quais vídeos realmente seriam utilizados na situação hipotética de dar uma aula sobre a temática porque o conteúdo dos vídeos serviram para nós apenas como um instrumento reflexivo e não como objeto de nossa análise.

É comum na região onde a pesquisa ocorreu que alunos das mais variadas idades e nos diversos anos de formação façam visitas técnicas às usinas, a fim de compreender a importância desse tipo de estrutura para a obtenção de energia elétrica, entretanto, como exposto na fala do S1CB, parte das informações relacionadas à instalação destes empreendimentos não são expostas durante as visitas, e ao serem omitidas propositalmente ou não, acabam por direcionar os alunos para um entendimento mais bonito e polido em relação a temática.

Podemos entender as posições contidas nos vídeos como distintas ao abordarem aspectos diferentes da mesma temática, o que se justifica pelo fato de que cada vídeo fora construído e postado a partir de objetivos diferentes. Da mesma forma diferentes posições são sentidas a partir dos discursos do entrevistados e entrevistadas que em sua maioria constrói os discursos por meio de dois vieses: o ambiental e o econômico.

No discurso do S4P, ao abordar principalmente o assunto por meio da experiência vivida por sua família, dando destaque a história de seu pai, é perceptível o impacto da mudança provocada pela construção das barragens. Além da diferença climática apresentada como desvantagem no caso particular que foi abordado, a descrição da mudança marcada pelo abandono de onde morava é carregada de sentimentos ao passo que o sujeito descreveu o ambiente que foi tomado pelas águas da barragem. Quando pensamos para além do caráter econômico presente na discussão, a desconstrução de uma comunidade também é relevante, bem como as vivências das pessoas e os significados atribuídos a um lugar e a um modo de vida. Aqui o lugar de fala do sujeito, fruto da vivência do impacto da hidrelétrica, transborda no seu discurso.

Apresentando uma visão muito menos acalorada, o S7CB se posiciona de maneira neutra frente a discussão. Entendendo o professor como um “intermediador” e não como um formador de opinião ele tende a considerar todos conteúdos como válidos para serem explorados na sala de aula. Ainda que esse posicionamento de maneira mais incisiva tenha ocorrido apenas na fala do S7CB, todos os outros entrevistados também se posicionaram dizendo ser necessário trabalhar ambos os lados da temática. Aqui o lugar de fala que se sobressai é o de professor, e qual o papel deste para a formação de um sujeito crítico, capaz de analisar posicionamentos divergentes e se posicionar.

Ao serem questionados sobre o porquê do vídeo energia renovável não abordar em seu conteúdo o impacto ambiental da produção de energia hidrelétrica tanto S5P quanto S6P destacaram o fato do vídeo em questão se tratar de uma propaganda. Desse modo, seria permissivo que apenas a parte bonita fosse tratada no vídeo. Assim, mesmo que implicitamente, fica claro a questão de quais são as fontes confiáveis no processo de divulgação científica e o porque da mesma ser ou não confiável. A análise da confiabilidade da fonte científica, ou no caso, de divulgação, buscando seus posicionamentos implícitos é fundamental quando se tem que tomar um posicionamento a respeito de uma temática sociocientífica. Isto porque, “[...] a ciência, em todo o seu desenrolar, é influenciada por fatores históricos, pessoais, culturais, sociais, políticos, éticos, econômicos, possibilita ver que ela não é um ideal puramente lógico e neutro; sendo, portanto, passível de controvérsias. (RAICIK; PEDUZZI; ANGOTTI, 2018, p.42).

Em relação aos aspectos que tratam das questões científicas e Natureza da Ciência, alguns aspectos emergem nos discursos dos sujeitos enunciadorees nos momentos referentes a questão sobre a produção de energia hidrelétrica inicial e frente aos vídeos apresentados.

O sujeito enunciador S7CB quando inicialmente questionado como se posicionava em relação a energia de hidrelétricas define o que é esse tipo de energia e o que é produzida, usando para isso de seu repertório de conceitual da ciência:

S7CB: Bom a energia hidrelétrica ela é digamos a transformação de energia mecânica em elétrica. Pela canalização dos rios digamos assim passa em uma turbina aquela turbina tem imas que giram com a força mecânica da água e o campo elétrico e assim perpetuando correntes elétricas.

O Sujeito enunciador S1CB indica o impacto da fauna e flora causado pelo tipo de tecnologia que demanda a construção de uma hidrelétrica, isso é natural ao pensar que é o sujeito ocupa o lugar de fala de um futuro biólogo licenciado.

S1CB: Bom, assim de cara, com esse primeiro vídeo, realmente se você for ver bem o tanto de fauna e flora que teve que ser destruída para que conseguisse construir a hidrelétrica principalmente de Itaipu então você acaba ficando...

Por fim, o sujeito enunciador S3CB parte de seu local de fala de cientista, de experimentador, ao identificar uma experiência que parte de sua vivência de pesquisa:

No pibic que eu fiz, a gente estudou, a gente fazia análise do sedimento da hidrelétrica de itaipu, e eu não sabia, mas conversando com a professora, porque eu achava que era só por fazer, eu não entendia o que estava

acontecendo ali, mas ela me contou que a partir daquele sedimento conseguia saber quanto tempo a barragem iria durar. Não sei explicar exatamente como que era mas a partir do sedimento do fundo da hidrelétrica a gente sabia quando tempo e tal. (S3CB).

Como nos apresenta Alarcão (1996) “a iniciação pode assumir formas diferenciadas: pode aprender-se por si só, pode aprender-se junto de um profissional, tal como um artífice junto a um artesão. (ALARCÃO, 1996.p.18.). No projeto onde S3CB esta inserido fora possível para ele adentrar no ambiente científico e vivenciar uma parte da Ciência relacionada diretamente à dimensão Conceitual do inventário parcial da NDC de Allchin (2013), pensando diretamente sobre a *relevância das evidências* dentro da própria estrutura da Ciência.

4.4 Aspectos da Natureza da Ciência nos discursos de futuros professores de Ciências

Em nossos esforços teóricos diversos autores foram evocados na busca por entender melhor a ideia geral do que se compreende por Natureza da Ciência, destes, o trabalho de Douglas Allchin (2013), ao voltar o seu olhar para a Ciência e organizar uma descrição mais detalhada envolvendo diferentes aspectos da sua natureza, tornou-se norteador do exercício reflexivo que faremos a partir desde momento.

A partir do trabalho do autor e dos conceitos-análise de Ciência e Natureza da Ciência, exploraremos alguns conceitos presentes nos discursos dos sujeitos enunciativos, que nos ajudam a compreender a visão de ciências de cada um dos entrevistados e entrevistadas. Isso porque,

[...] o analista de discurso vai então trabalhar com os movimentos (gestos) de interpretação do sujeito (sua posição), na determinação da história tomando o discurso como efeito de sentidos entre locutores. São, como dissemos, duas ordens que lhe interessa: a da língua e a da história, em sua relação. Que constituem, em seu conjunto e funcionamento a ordem do discurso. Em sua materialidade. (ORLANDI, 2007, p.49, *grifo do autor*).

Ao posicionar-se durante a conversa, cada sujeito construiu um discurso a partir de um lugar específico. Cada discurso por eles produzido é resultado de uma série de elementos que constituem cada sujeito, por meio dos conhecimentos por eles adquiridos, sua história de vida e suas experiências. Nesse sentido, nesse momento da análise olharemos para cada sujeito de maneira individual, relacionando as suas falas sobre a Ciência frente ao inventário parcial da Natureza da Ciência de Douglas Allchin (2013) a fim de entender aspectos da visão de Ciência que cada um, refletindo sobre eles, não para tecer definições ou enquadrá-los em categorias, mas sim para

dar abertura ao diálogo entre os posicionamentos dos entrevistados e trabalhos que versem sobre a Natureza da Ciência.

Nossa caminhada no presente momento procura analisar aspectos pertencentes a Natureza da Ciência por meio de um esforço de constante comparação entre o material construído nas entrevistas (discursos) e o referencial teórico já estruturado nos capítulos anteriores. Entretanto, em dados momentos por se tratar de análise de conceitos e/ou noções não delimitados anteriormente e sim colhidos da interpretação dos próprios discursos, outros trabalhos também nos auxiliam durante esse processo. Consideramos ainda, que “Não há verdade atrás do texto. Há gestos de interpretação que o constituem e que o analista, com seu dispositivo deve ser capaz de compreender (ORLANDI, 2005, p. 26).

Iniciando, portanto, nosso processo de análise destacamos na tabela 18 a seguir 9 (nove) trechos da entrevista nos quais encontramos aspectos da Natureza da Ciência:

Tabela 18: Posicionamentos do S1CB relacionados a aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Mudança nos conceitos científicos</i>	
ENTREVISTADOR	E o que, que você acha que faz acontecer essa mudança?
S1CB	[sobre mudança na classificação das espécies] Ai eu acho que é quando a pessoa, consegue aprofundar mais, tipo se tem novos equipamentos é... novas tecnologias, você consegue estudar mais profundamente aquele ser para você ver aquele ser, pra você ver as vezes, molecular mesmo, as vezes porque tem muita coisa que você vê que é semelhante na morfologia, só que quando você vai estudar mais a fundo na área molecular você vê que tem algumas diferenças bem gritantes então a partir disso aí você vê que não é mais desse grupo, muda pra outro.
<i>Trecho 2: Mudança na forma de pensar pelo contato com fontes científicas</i>	
S1CB	Ah altas coisas, a gente muda muito nossa visão, tem muitas coisas que a gente achava que era, e depois você passa... não, não é, não tem nada a ver com aquilo que eu achei que era?
ENTREVISTADOR	E você acha que isso muda por quê? porque você foi conhecendo mais...
S1CB	É, eu acho que as aulas ajudam bastante, as leituras porque no ensino médio querendo ou não você não sai daquela coisa do livro didático, quando você passa a ler mais artigos científicos, mais coisas, você vê que... tudo, as vezes muitas coisas que você vê lá é totalmente diferente do que você vê aqui.
<i>Trecho 3: Mudança na forma de pensar (usina hidrelétrica)</i>	
ENTREVISTADOR	É grande também né, chama muito atenção
S1CB	É a gente romantizava, uma coisa bonita, boa, sustentável e daí depois você pra ver que tem os lados ruins também
<i>Trecho 4: Diferença na abordagem dos conteúdos a partir dos níveis de ensino</i>	

ENTREVISTADOR	Você acha que na sua formação foi assim?
S1CB	É porque eles sempre falavam, aí porque é grande, porque é sustentável, porque é não sei o que... eles nunca pararam pra falar aí que tem o lado ruim, nem tudo é perfeito, acho que nunca tive isso durante o ensino fundamental e o médio, foi aqui agora mesmo que a gente foi parar... principalmente em educação ambiental que a gente foi falar sobre isso, sobre as causas e efeitos, tudo, então acho que foi mais aqui que a gente teve uma visão mais realistas do que são as hidrelétricas.
<i>Trecho 5: Consenso na ciência</i>	
ENTREVISTADOR	Você acha que elas chegariam em um consenso algum dia, que elas poderiam sentar e chegar em um consenso? Está correto? não está correto?
S1CB	Pode ser que sim, se ambas trouxerem fontes seguras, estudos seguros e pudesse daí debater, talvez conseguiriam chegar em um consenso,
ENTREVISTADOR	Você acha que é possível chegar?
S1CB	Acho que é possível, com conversa... Eu acho que... Não sei.
<i>Trecho 6: Fontes de conhecimento na docência</i>	
ENTREVISTADOR	Então assim, como você acha que os professores conseguem dar conta disso de...
S1CB	Olha pelo que eu observo muito, pelo menos nos estágios, a maioria deles utiliza o livro didático, então eles acabam usando o livro didático, a informação que está ali e pouquíssimas vezes vão atrás de outras coisas de pegar estudos científicos, artigos, revistas.
<i>Trecho 7: Postura científica em aulas de ciências pelo local de fala de professor</i>	
S1CB	Bom, eu acho que, o que eu acredito, tipo assim, não me influencia na parte, que nem da minha graduação, tipo eu não misturo as coisas, religião com a minha graduação.
ENTREVISTADOR	Você separa?
S1CB	Eu separo tipo assim, a minha religião e o que eu acredito é uma coisa porque nem todos os alunos vão ser católicos e nem todos vão ser religiosos, vai ter muitos ateus, então eu prefiro não esse tipo de assunto na sala de aula, eu trabalho do científico com o aluno, eu acho que não tem que se misturar.
<i>Trecho 8: Confiabilidade no conhecimento científico</i>	
ENTREVISTADOR	Conseguiu aceitar bem tudo o que os professores passavam?
S1CB	Sim.
ENTREVISTADOR	Ok, eu pergunto porque a gente as vezes olha e determinado professor está explicando e: "mas será que existe mesmo?" Será que existe mesmo esse animal? algumas coisas que são completamente... fora, e a gente passa a não acreditar?
S1CB	Mas que nem, eu acredito que se eles estão dando aula aqui, eles estão usando referências boas, então pode ser que sejam bons
ENTREVISTADOR	Entendi, ok, uma coisa que pra mim ficou muito marcado é que você sempre tenta olhar, por exemplo, um artigo sobre né, "ah eu quero saber se é verdade ou não eu preciso ir em uma fonte segura, mas e quando a gente tenta ir pra uma fonte segura e tem por exemplo, vou dar um exemplo bem vago aqui pra ver se a gente consegue se entender, vamos supor que você vai dar aula de um outro tema científico, utilização do ovo na alimentação e a gente vai lá e encontra um artigo que diz que o ovo faz bem à saúde e um outro artigo, também científico, também publicado que diz que o ovo faz mal a saúde, e aí? O que a gente faz?

S1CB	Eu acho que primeiro você tem que olhar a data do artigo porque os estudos que foram feitos antes talvez utilizaram equipamentos não tão bons, as vezes os estudos de agora conseguiu descobrir outras coisas pra ver que é bom, o negócio do ovo tem muita polêmica, tem uns que dizem que faz muito mal, outros que é maravilhoso, mas eu acho que depende muito da data que foi publicado do que se tem disponível na época.
ENTREVISTADOR	Então você veria o que é mais recente pra ver qual estaria mais...
S1CB	Porque na biologia as coisas mudam muito rápido, então, as vezes uma coisa que é assim esse ano no ano que vem muda totalmente, então a gente sempre tem que procurar coisas mais atualizadas, então eu levaria em conta a atualidade do estudo que foi publicado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Direcionando nossa análise, a partir das falas do S1CB construímos alguns conceitos-análise a posteriori que delimitamos como: *Mudança nos conceitos científicos; Mudança na forma de pensar de maneira geral; Mudança na forma de pensar (situação específica); Diferença na abordagem dos conteúdos a partir dos níveis de ensino; Consenso na ciência; Fontes de conhecimento na docência; Religião e o ensino; Confiabilidade no conhecimento.*

Cada um desses excertos/trechos apresentou um posicionamento em relação à ciência. Desses, destacamos os trechos 1, 2 e 3 como intimamente ligados à teoria de Allchin (2013) dentro da dimensão *Conceitual e Observacional*. Ao falar sobre as mudanças dentro das teorias científicas, da mudança na forma de pensar e até mesmo exemplificando como faz o S1CB argumentando que o avanço tecnológico modifica as compreensões da ciência enquanto área e que mudança de posicionamento se daria pelo aprofundamento teórico dos conhecimentos científicos já existentes.

Quando a abordagem das perguntas direcionou para a ciência ensinada em sala de aula (trechos 4, 5 e 8) a formação do S1CB foi trazida à baila mostrando uma ruptura entre a educação básica e o ensino superior, onde o ensino de uma ciência inteira que abordasse a ciência em sua natureza (controversa, irregular, histórica) só aconteceu dentro da universidade. Em suas experiências em sala de aula por meio do estágio, a utilização quase que exclusiva dos livros didáticos aparecem como uma dificuldade para ensinar os conteúdos de ciência, considerando os aspectos da sua natureza. Para Vidal e Porto, (2012. p.305.)

[...] se o professor desejar desenvolver, em seus alunos, as habilidades relacionadas à reflexão sobre aspectos históricos e culturais do conhecimento científico, preconizadas nas diretrizes

curriculares nacionais para o ensino de química, precisará buscar outros materiais, complementares ao livro didático.

Enquanto futuro professor de ciências S1CB entende que é necessário realizar constantes pesquisas para ensinar ciências de maneira satisfatória e atrela a veracidade desses conceitos ao tipo de fonte que o professor pesquisa, listando os artigos científicos como uma fonte correta. Essa confiabilidade atrelada às pesquisas científicas é diretamente relacionada ao professor (formador de professores), sendo marcante a estrutura da instituição Universidade como sendo o cerne dessa credibilidade no que tange aos processos científicos intrínsecos às pesquisas, quanto a seleção dos docentes. **“Eu acredito que se eles estão dando aula aqui, eles estão usando referências boas”.** (S1CB). Esses posicionamentos diretamente ligados ao aspecto sociocultural de Allchin (2013) apresenta a tradição como elemento de credibilidade. Desse modo, entende-se que o conhecimento que se aproxima da verdade é o que se ancora nas tradições das instituições que produzem ciência.

No trecho 9, quando a credibilidade e confiabilidade da ciência é trazida para a discussão de maneira direta, a temporalidade e a tecnologia são trazidas como determinantes para a compreensão do S1CB sobre determinados conceitos. Pois, para ele: **“[...] você tem que olhar a data do artigo porque os estudos que foram feitos antes talvez utilizaram equipamentos não tão bons”.** Nota-se, portanto, que entendendo a ciência como uma atividade mais mecânica onde os instrumentos usados tenderiam a ser determinantes na produção do conhecimento, a visão do S1CB sobre a ciência não considera a existência de uma pluralidade de explicações alternativas dentro da ciência aceitáveis em dados contextos e que quanto mais recente um estudo for, mais confiável ele será.

Um último aspecto que destacamos da tabela anterior (trecho 7), relaciona a religião do professor e atividade de ensinar ciências. Para S1CB a separação entre as crenças (religião) e o ato de ensinar ciências precisa ocorrer, pois tratar-se-iam de âmbitos diferentes e não relacionados. Essa segregação também é vista no trabalho de Feyerabend (2016)

Hoje, no mundo ocidental, a aplicação de ideias e ritos religiosos é estritamente limitada. Para começar, o crente está dividido em duas partes, uma que age “como cientista” e outra que age, por exemplo, “como cristão”. “Como cientista”, ele ou ela renuncia à fé e à revelação, mantendo-se distante dos significados. “Como cristão”, ele ou ela confia na fé e se conforma aos modelos divinos. Não há como infundir o espírito religioso na ciência, pois

a religião vem depois que a ciência cumpriu seu trabalho; ela não faz parte desse trabalho. (FEYERABAND, 2016).

Um cientista não pode seguir uma religião? Um religioso não pode acreditar na Ciência? Tais questionamentos que antagonizam essa discussão traçando uma linha imaginária que divide Ciência e Religião se relacionam diretamente ao trabalho docente de ensinar em sala de aula. De um lado, percebemos a necessidade de no espaço da disciplina ciências ensinar um conhecimento acumulado historicamente por meio dos esforços da Ciência, de outro, entendemos que se tem outras formas culturais e válidas de explicar os fenômenos vivenciados pelos sujeitos, assim, ensinamentos e até mesmo dogmas das religiões se apresentam contrários aos saberes científicos, o que talvez justifique a necessidade de uma separação por parte do S1CB, uma vez que, a junção desses diferentes modo de pensar pode levar, na aula de ciência, a ideias distorcidas das teorias científicas.

Buscando em nossas bases teóricas, percebemos no trabalho de Allchin (2013) que a religião aparece em seu inventário parcial da Natureza da Ciência dentro do aspecto sociocultural inserido no mesmo âmbito das crenças culturais e da ideologia, aproximando-nos da ideia de que a própria Ciência é atravessada pela religião, e que, muitas vezes é difícil estabelecer a separação entre esses diferentes domínios do conhecimento.

Como podemos perceber na tabela seguinte, três trechos foram trazidos da entrevista do S2CB, na qual identificamos a presença das seguintes discussões: *Ciência contra Religião; Abandono da Religião e Formas de aprendizado.*

Tabela 19: Posicionamentos do S2CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Ciência x Religião</i>	
ENTREVISTADOR	Essas perguntas que fazem a gente pensar né?
S2CB	É, na verdade assim depende a mentalidade que voce tem, eu por exemplo, quando iniciei o curso de biologia, tinha muitas controvérsias na minha cabeça, eu era bem ligado a religião, mas daí quando você acaba se aprofundando na ciência, você acaba meio que entrando em controvérsia da religiao porque a ciência explica na prática, ela mostra, trabalha com fatos reais, não com hipóteses e a religião é mais com hipóteses.
<i>Trecho 2: Abandono da Religião</i>	
ENTREVISTADOR	Você acha que voce abandonou alguma coisa que voce acreditava?
S2CB	Sim.
ENTREVISTADOR	Por conta da ciência?

S2CB	Por causa da ciência que eu terminei abandonando a religião, hoje em dia eu não falo que nem pro meu pai pra minha mãe, que eu não... Porque eu acho que eles foram criados dessa forma né, por exemplo, eles foram criados pela religião, e assim, como eles tinham ensinado, eu adquiri um conhecimento que me fez afastar eu da religião, só que daí eu não falo nada pra evitar confusão.
<i>Trecho 3: Formas de aprendizado</i>	
ENTREVISTADOR	e você falou um pouquinho dos seus pais né, até quando você falou de religião, é, você acha que eles têm a mesma visão que você tem sobre essas controvérsias, ou você acha que eles pensam completamente diferente?
S2CB	Talvez não, por causa que eles são, por exemplo, são pessoas mais leigas de conhecimento, por exemplo, minha mãe, estudou pouco, meu pai também, só que eles são pessoas bem... Meu pai desde que tem muito conhecimento que você consegue adquirir com a vida, igual, eu admiro muito ele, porque ele é muito inteligente, ele já tá velhinho, que já tá com setenta e poucos anos.
ENTREVISTADOR	Seu pai vê jornal essas coisas? Assim, fica antenado?
S2CB	Vê, vê, bastante, só que ele é aquela pessoa que nem que não é uma pessoa crítica, tudo que ele vê ele acredita.

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao voltar o nosso olhar para o discurso do S2CB no trecho 1 é perceptível um posicionamento de que a Ciência produz a verdade e a religião não. Nessa perspectiva, não nos detemos agora em discutir e ou tentar compreender qual o real produto da religião, nesse momento é importante discutir a forma com que esse sujeito compreende o que é produzido por meio do processo científico.

Pensando a estrutura interna da Ciência e isolando a afirmação do S2CB de que “[...] **a ciência explica na prática, ela mostra, trabalha com fatos reais [...]**” é possível relacionar tal posicionamento diretamente a organização da NDC do trabalho de Allchin (2013) em seu aspecto conceitual pertencente a dimensão humana, onde ele marca que existe na Ciência uma forte dicotomia entre as percepções emocionais e noções baseadas em evidências. A partir do exposto, levantamos o seguinte questionamento: Para o sujeito S2CB os estudos científicos que se estabelecem nos campos não físicos (metacientíficos) não fazem efetivamente parte da Ciência? Sabemos hoje que nem toda a atividade da Ciência se constrói por meio de processos práticos, e ainda, mesmo nas atividades de caráter mais palpável elementos como a subjetividade e os saberes metacientíficos também se fazem presentes. Ademais, retomando o trabalho de Cleminson, (1990, p. 437-438 apud ALTERS, 1997, p.41, tradução nossa): “Novos conhecimentos científicos são produzidos por atos criativos da imaginação aliados aos métodos de investigação científica. Como tal, a Ciência é pessoal e uma atividade imensamente humana.” Para além disto, dentro da própria

ciência uma dicotomia se apresenta entre cientistas que se dedicam a atividades e experimentos práticos e cientistas que se debruçam sobre o campo das ideias, principalmente na filosofia da ciência.

A enorme confiança do cientista na obtenção de resultados significativos referendados por técnicas de pesquisa por ele consideradas seguras contrasta com a severa avaliação crítica a que são submetidos pelos filósofos procedimentos tidos como corriqueiros em ciência. Enquanto a ciência é praticada com grande confiança operacional, a filosofia da ciência problematiza diuturnamente a segurança dos procedimentos e a solidez da justificação dos resultados. A existência de filosofias da ciência que rejeitam procedimentos tidos como básicos na pesquisa científica – como, por exemplo, os voltados para a verificação de teorias e a busca da alta probabilidade – contrasta com a utilização acrítica que os cientistas, em busca de resultados com valor instrumental, fazem de técnicas metodológicas possuidoras de fundamentos epistêmicos nem sempre seguros. (OLIVA, 2019, p.18).

Continuando, ainda que estejamos olhando para essa parte da ciência que se debruça sobre atividades de cunho prático, nem sempre os resultados destas serão verdadeiros ou irrefutáveis, pois como já discutido no início do nosso trabalho “O conhecimento científico é provisório e nunca deve ser igualado à verdade. Tem apenas *status* temporário.” (CLEMINSON, 1990, p. 437-438 apud ALTERS, 1997, p.41, *tradução nossa*).

Retomando uma questão também pertencente ao trecho da entrevista acima explorado, a religião, percebemos no decorrer da fala do sujeito S2CB que o trecho 2 também perpassa essa discussão. Primeiramente após afirmar que a Ciência trabalha com fatos reais ele apresenta a ideia de que “**a religião é mais com hipóteses**” e ainda continua, “**Por causa da ciência que eu terminei abandonando a religião**”.

Nesses posicionamentos do sujeito, a existência de uma separação entre ambas é evidente, e por mais que tais afirmações sejam pessoais, é perceptível a existência de uma memória discursiva anterior a esse sujeito que mesmo que de maneira involuntária atravessa esse discurso de separação entre a Religião e a Ciência. Retomando essa histórica dicotomia, evocamos um exemplo de Feyeraband (2016):

Onde encontramos uma equipe científica que ganhou prêmios por suas realizações estéticas? Onde está o periódico que aceita artigos por conterem alguma inspiração criativa? Wolfgang Pauli, físico de destaque e ganhador do Prêmio Nobel, lamentava a separação moderna entre ciência e religião, mas guardava a maioria de suas ideias consigo mesmo – por medo de ser ridicularizado.

Esses posicionamentos sugerem que existe um certo comportamento que é esperado do cientista, ainda que em sua vida diária possa ter pensamentos múltiplos

e diversos para se posicionar no mundo. Ainda fica evidente em sua fala, que a ciência não trabalha com hipóteses e que é um conhecimento sempre confiável, o que recai em uma visão empírico-indutivista e neutra da ciência, que tem sido confrontada por inúmeras discussões da filosofia da ciência.

No último trecho selecionado para esse momento de análise (trecho 3) o S2CB atrela a diferença do seu modo de pensar em comparação com os seus pais com o grau de instrução escolar que obtiveram: **“são pessoas mais leigas de conhecimento, por exemplo, minha mãe, estudou pouco, meu pai também”**. Entretanto, mesmo entendendo que detém de certo modo mais conhecimentos que seus pais, S2CB entende importante marcar a admiração com a figura paterna reconhecendo que mesmo com baixo grau de instrução escolar seu pai seria uma pessoa muito inteligente.

Quando o entrevistador induz o direcionamento da entrevista para a relação entre a mídia e a formação dos saberes dos seus familiares, S2CB corrobora com a influência da mídia nesse papel formativo, entretanto, fazendo importante ressalva sobre o fato de seu pai assistir o jornal na televisão: **“vê, vê, bastante, só que ele é aquela pessoa (que nem) que não é uma pessoa crítica, tudo que ele vê ele acredita”**. A mídia, dentro do inventário parcial da Natureza da Ciência de Douglas Allchin (2013), encontra-se situada dentro da dimensão sociocultural no item Comunicação. Ainda que o autor em seu trabalho tenha se detido em propor uma organização estrutural da Ciência em sua Natureza, e, estivesse lá, tratando de assuntos muito mais técnicos do que o conteúdo que é apresentado em um jornal local (por exemplo), é importante considerar o papel desses veículos na socialização do conhecimento e a capacidade da sociedade de interpretar informações.

Voltando a comparação feita pelo S2CB, é importante considerar também que ao comparar sua formação a de seus pais entendendo que esta, efetiva-se como um motivo limitador para a discussão de alguns temas dentro de sua casa e ainda, que mesmo seu pai sendo inteligente e tendo acesso a informação ele não teria a capacidade de tecer críticas às informações recebidas. S2CB vê na formação acadêmica um elemento chave para uma formação crítica do sujeito, pensando em específico na criticidade necessária para acreditar ou não nas informações que os sujeitos recebem.

Adquirir conhecimentos e ter a capacidade de refletir sobre estes são habilidades fundamentais para toda pessoa, principalmente sujeitos quando inseridos dentro do processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo os professores. Por meio de suas vivências dentro do estágio S3CB expõe – como pode ser acompanhado na tabela abaixo - uma realidade que acompanhou enquanto estava inserida no ambiente escolar.

Tabela 20: Posicionamentos do S3CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência.

<i>Trecho 1: Contexto escolar e o ensino de ciências</i>	
S3CB	Acho que acontece muito nas escolas, o professor sempre vai querer trabalhar o conteúdo que ele sabe mais [...] Eu vi no estágio também, por exemplo, a professora ela não sabia trabalhar o conteúdo de genética de populações então foi uma parte que ela simplesmente pegou e falou “ah essa aqui eu vou pular”. [...]. Eu trabalhei a primeira lei de Mendel e acho que ela nem chegou a trabalhar a segunda, que ela já foi para outra parte do conteúdo, porque ela falou que era desnecessário e não o que...

Fonte: Elaborado pelo autor

As experiências obtidas por meio de atividades como o estágio inserem os acadêmicos dentro do seu futuro campo de atividade profissional e certamente contribuem para seu processo formativo. No excerto acima, em umas dessas experiências S3CB relata que acompanhou uma professora que não trabalhou determinado conteúdo por não ter um domínio dos conhecimentos exigidos para que ele fosse trabalhado. Neste momento, não cabe a nós fazer julgamentos sobre o posicionamento da professora trazida no relato do S3CB, o que nos chama a atenção nesse trecho foi a capacidade do sujeito em aprender com a prática alheia. S3CB ao mencionar diretamente a postura da professora se expressa dizendo: “[...] **ela simplesmente pegou e falou “ah essa aqui eu vou pular” [...]”**”. Ao utilizar o advérbio simplesmente é observável que de certo modo, existe uma condenação da atitude da professora por parte do sujeito. Compreendemos que a partir dessa vivência de estágio o sujeito pode amadurecer enquanto docente por meio da prática do outro.

Gostaríamos antes de continuar nossa análise, reconhecer e marcar nesse escrito a difícil realidade de diversas escolas brasileiras, e, por conseguinte as condições de trabalho de seus professores permeada muitas vezes por instabilidade do vínculo de trabalho, baixa remuneração, salas superlotadas, contextos de criminalidade no ambiente escolar e no seu entorno, dentre outras, certamente são

fatores determinantes para que um ensino de qualidade não seja ofertado a todos os alunos. Tal reconhecimento dessa realidade é importante para que este trabalho não deposite apenas na professora citada na fala do S3CB a culpa por sua postura enquanto docente, o ensino é composto por uma rede, e diversos fatores tendem a modificar a forma com este é realizado.

Voltando a nossa análise, na tabela 21 (exposta a seguir) a discussão acerca das informações e do conhecimento dado pelos meios de comunicações ficam mais evidenciadas. Compostas por falas do S4P destacam-se frente aos aspectos da Natureza da Ciência os seguintes pontos: *Credibilidade da informação e mídias sociais* (trecho 1); *diferentes veículos de comunicação* (trecho 2) e *Fontes* (trecho 3).

Tabela 21: Posicionamentos do S4P relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Credibilidade da informação e mídias sociais</i>	
ENTREVISTADOR	Que você costuma ver assim, por exemplo, hoje? Tu tá mexendo no facebook e tu vê lá uma notícia, bombástica.
S4P	É que...
ENTREVISTADOR	Tu costuma acreditar? Como é que você lida com isso? Com a informação...
S4P	Não, porque depende, até tem coisa que eu não acredito sabe por que? Por causa que surgiu esses fakes ³⁹ aí nesses últimos tempos (risos), então tem coisa que eu vejo e passo, daí de repente tá dando no jornal, sabe?
<i>Trecho 2: Diferentes veículos de informação</i>	
ENTREVISTADOR	Por exemplo, tu vê no facebook e não dá crédito....
S4P	É por que esse negócio de face...
ENTREVISTADOR	Mas no jornal tu...
S4P	De face, às vezes, a gente fala olha eu vi no face, mas passei por cima e dá no jornal. Mas tem coisa também que dá no jornal que nem sempre é verdade, né! Tem coisas ali que, se você for ver bem, não sei como explicar.
ENTREVISTADOR	Tá, então vamos supor que você quer saber a verdade sobre alguma coisa, pode ser alguma coisa que você viu no facebook, por exemplo, um tema. Aí você olhou e será que é mentira ou será que é verdade? O que que você faz para saber se é verdade ou não?
S4P	Ah eu acho que eu tentaria primeiro, investigar né!
ENTREVISTADOR	Aonde?
S4P	Aí que tá né (risos), se for, por exemplo é, esse da energia aí que fala da vivo, a gente teria que ver e investigar se é verdade se estão fazendo isso mesmo ou não, porque na verdade vem uma notícia lá de fora, como você vai né...vai por exemplo pesquisar aquilo.
<i>Trecho 3: Fontes</i>	

³⁹ Pode ser traduzido para falsos, fazendo menção especificamente às *fake news* (notícias falsas).

ENTREVISTADOR	E aí quando tem duas fontes dizendo coisas completamente diferentes, como é que você faz?
S4P	Ah, eu ia investigar outras fontes, né!. Acredito que seja isso...
ENTREVISTADOR	Tu acha que uma vai tá certa, então?
S4P	Alguma vai ter que falar, o ponto que favorece e o que desfavorece.
ENTREVISTADOR	Você acha que sempre vai ter o lado bom e o lado ruim?
S4P	Sempre vai ter o lado bom e o lado ruim, eu acredito nisso.

Fonte: Elaborado pelo autor

Antes de adentrarmos de maneira mais específica os posicionamentos selecionados da fala do S4P é importante trazer um termo específico apresentado pelo sujeito já no primeiro trecho quando versa sobre a credibilidade das informações. Quando nos deparamos com o termo “fakes” fazendo menção direta ao que entendemos como as falsas notícias, sentimos a necessidade de entender melhor esse fenômeno da informação. Como nos apresenta Cardoso et al., (2018, p.06-07):

Com a Internet, foram criadas as condições tecnológicas para o surgimento de uma sociedade em rede e, por sua vez, de uma prática de comunicação em rede, a qual proporcionou um espaço de expressão livre onde praticamente qualquer informação pode ser produzida, transmitida e recebida; O problema das fake news, da forma como hoje o entendemos, encontrasse ligado à sociedade em rede, à comunicação em rede e às próprias redes sociais, uma vez que se criam os pressupostos para reforçar ideias e opiniões numa perspectiva não dialógica; Gradualmente, observam-se um conjunto de práticas pseudojornalísticas ou baseadas na distorção mais ou menos voluntária de informações jornalísticas, voltadas à desinformação [...].

Refletindo sobre as falas do S4P, em específico o trecho 1, um primeiro ponto importante a ser considerado é justamente a ideia geral de descrença no conteúdo das informações apresentadas nas redes sociais. Ao ser questionado se acredita nas informações obtidas por meios das redes sociais (facebook) o sujeito justifica: **“Por causa que surgiu esses fakes [...] então tem coisa que eu vejo e passo, daí de repente está dando no jornal.”** Percebemos uma comparação direta entre os dois veículos de comunicação onde um apresenta uma informação passível de crença e outro não.

A mesma estrutura organizada por Allchin (2016) que considera - em seu inventário parcial sobre a NDC - a credibilidade no âmbito do Sociocultural, ao pensar sobre as instituições, nos serve de exemplo para problematizar a credibilidade das diferentes fontes para o S4P. Ao versar sobre a NDC Allchin (2013) se propõe a problematizar o papel das instituições dentro da Ciência, e da mesma forma,

provocamos aqui uma discussão sobre o papel das instituições dentro da divulgação livre de informações.

O trecho 2 do discurso do S4P continuam a versar sobre essa mesma discussão. Quando a conversa com o entrevistador continua, é possível perceber no discurso do sujeito uma mudança de posicionamento. Quando ele diz: **“Mas tem coisa também que dá no jornal que nem sempre é verdade, né!”**, percebemos aqui, a atribuição da mesma descrença antes depositada sobre as informações advindas das redes sociais. Ainda prosseguindo nessa conversa, quando as duas fontes de informações (*facebook* e jornal) passam a ser desacreditadas pelo próprio sujeito, a saída para encontrar a “verdade” sobre uma possível notícia advinda de uma rede social seria para o S4P, a pesquisa. Diante do exposto percebemos aqui uma compreensão de que as informações veiculadas de forma aberta por meio das mídias não tem efetivamente credibilidade para o S4P e ainda, que ele considera efetivamente apenas as informações que ele pesquisa, acreditando ainda que a informação mais confiável deverá em seu interior apresentar os vários lados de uma mesma discussão (trecho 3).

Na sequência (tabela 22), temos os posicionamentos do S5P relacionados a NDC, os quais entendemos abordarem os seguintes temas: *Religião e Ciência dentro da sala de aula; Fontes de conhecimentos para a docência; Especialização dos Saberes.*

Tabela 22: Posicionamentos do S5P relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Religião e Ciência dentro da sala de aula;</i>	
ENTREVISTADOR	Ok. E pra você que tá, já em sala de aula, é em algum momento tem um conteúdo que você vai ensinar ou alguma coisa que você vai fazer enquanto professora e você vê que de alguma forma se relaciona com a sua fé, por exemplo, “ai eu só tô fazendo assim porque eu acredito nisso” ou você acha que não, são coisas separadas...
S5P	Eu acho que, independente se, se relaciona com a minha fé ou não, eu tenho que passar o científico para os alunos. Não que seja, me perguntarem algo, por exemplo, "ai profe mas o que você acredita?" Eu acho, eu daria a minha opinião, no que eu acredito, mas o que eu ensinaria era de acordo com a ciência.
ENTREVISTADOR	Entendi. Por exemplo, criação do mundo. Foi Big bang...
S5P	É, eu não vou.
ENTREVISTADOR	Ou foi Adão e Eva?
S5P	É tipo, eu não vou pegar e expor pra eles o criacionismo e né o Big Bang, eu vou falar do Big Bang. Agora se eles me perguntarem: "ah o que que você

	acha tal tal tal". Eu posso falar, olha na...segundo a religião é assim, assim, assim, assim, mas o que nós vamos discutir aqui na sala é, assim.
<i>Trecho 2: Fontes de conhecimentos para a docência;</i>	
ENTREVISTADOR	Tá certo! É, como é que você se depara, por exemplo, com notícias? Até esses vídeos que eu te mostrei, vamos supor que você vai procurar...vai trabalhar sobre energia hidrelétrica e aparecem esses três vídeos. Como você sabe pra saber se é verdade? E se não é...confio nisso? Como que você lida com isso?
S5P	Vídeo assim, eu acho complicado...
ENTREVISTADOR	Porque até você, você falou pra mim quando viu o primeiro, é se for tudo verdade...como que a gente sabe se é a verdade ou não é?
S5P	Eu acho que a melhor forma é procurar tipo fontes teóricas mesmo, sabe? Sei lá, eu prefiro e mais...
ENTREVISTADOR	Quais fontes? Como assim? Por que tu vai pesquisar sobre esse tema, tu faria o que? Vamos supor que você está na frente do...tu iria para computador, para um livro...como é que tu faz?
S5P	Livro, acho.
ENTREVISTADOR	Tu iria por exemplo para um livro didático ou um livro?
S5P	Não, livro didático não. Livros que abordassem acho esse tema, mas não o didático. Entendeu?

Fonte: Elaborado pelo autor

A discussão acerca da relação entre as temáticas Ciência e Religião, já foi discutida nas tabelas anteriores, entretanto, no trecho 1 da tabela 22, o assunto abordado retoma em partes essa discussão, quando S5P se posiciona acreditando em um aglomerado de crenças que usualmente entendemos como fé. Ainda sobre esse mesmo trecho, em sua fala ele expõe: **“Eu acho, eu daria a minha opinião, no que eu acredito, mas o que eu ensinaria era de acordo com a Ciência.”** Quando aproximamos nosso olhar dessa afirmação é observável que inegavelmente S5P acredita na sua fé, mas em detrimento disso, é possível entender que S5P afirmando acreditar em sua fé deixa implícito que não acredita na Ciência que ensina da mesma maneira.

Ainda observando o trecho 1, outra afirmação do S5P nos leva a reflexão, quando em sua fala por meio de uma situação hipotética, na qual um aluno (a) venha a perguntar sobre a dicotomia existente entre criacionismo x evolucionismo, S5P nos expõe: **“Eu posso falar, olha na...segundo a religião é assim, assim, assim, mas o que nós vamos discutir aqui na sala é, assim”.** Primeiramente, de maneira explícita fica evidente que S5P tem como certo que dentro de sala de aula os conhecimentos a serem ensinados precisam ser os tido como corretos pela Ciência, entretanto, sobre qual religião S5P está se referindo? Atrelar a teoria criacionista a

religião de maneira direta e integral no leva a entender que a religião pautada no cristianismo é a única que S5P compreende dentro do conceito de religião.

Dentro dessa possibilidade, é importante lembrar que o discurso do S5P não é isolado, a ideologia que institui as religiões cristas como soberanas - sobretudo a católica apostólica romana no Brasil – podem ser percebidos já muito além de discussões de cunho científico. A exemplo, a lei 6.802/80 institui o dia 12 de outubro feriado com intenção de "culto público e oficial a Nossa Senhora Aparecida, Padroeira do Brasil". Desse modo, mesmo oficialmente não sendo o Brasil um país assumidamente católico é indiscutível a presença de um interdiscurso dessa natureza em todos os ambientes, inclusive no político.

Discutimos ao longo da construção do presente texto que a Ciência deve ser compreendida para além de conceitos e conteúdos, ela é histórica, filosófica e social. Assim como a Ciência, a política também permeia diferentes espaços da sociedade e ao relacionar-se intimamente com os dispositivos internos da Ciência a modifica. Nem sempre positivamente.

S5P diferente dos outros entrevistados, já atua em sala de aula como professor. Ao ser questionado sobre as fontes teóricas que servem de base para seu ensino afirma que para tal, usaria livros, todavia “[...] **livro didático não. Livros que abordassem (acho) esse tema, mas não o didático.**”. Diante do exposto, nos questionamos: De onde vem essa negativa tão acentuada acerca da utilização do livro didático? Existe diferenças entre o conhecimento trazido dentro do livro didático e dos outros tipos de livros a que ela se refere? Essa tão incisiva afirmação colhida da fala do sujeito é perpassada por uma memória discursiva que habita o ambiente escolar há muitos anos carregada por um ranço do livro didático. Quando olhamos para o campo político:

[...] o livro didático sucumbiu-se diante dos imperativos da sociedade industrial, sendo absorvido pelos seus interesses no plano político e econômico. Eles existem em determinada relação com a ordem industrial, sob a anuência das políticas públicas educacionais, o que lhes confere um status de verdade, autoridade, eficiência e, principalmente, fortalecendo seu lugar dentro e fora da escola. (BRISOLLA, 2015. p.120).

A escolha do livro didático é democrática e os professores têm o direito de voto dentro do processo de decisão de qual livro será utilizado. Entretanto,

Uma crítica recorrente ao PNLD⁴⁰ é que, apesar dos professores terem participação na escolha do livro, muitas vezes acabam influenciados pelas editoras que levam material de divulgação às escolas, produzem eventos para o mesmo fim e tentam manter correspondentes em contato direto com os professores. Este problema é consequência do impacto do programa no mercado editorial. O governo federal brasileiro tornou-se um dos maiores (se não o maior) comprador de livro didático do mundo (PEREIRA; LONDEIRO, 2019, p.08).

No trabalho de Douglas Allchin (2013) não temos uma menção direta a política dentro da estrutura organizacional da Natureza da Ciência. Porém, em nossa interpretação quando o autor cita dentro da dimensão Sociocultural o *papel da ideologia* dentro da Ciência nos arriscamos em relacionar esse conceito amplo de ideologia em uma especificidade de ideologia política que atravessa a ciência a modificando constantemente.

As modificações na Ciência são constantes. Quando observamos os avanços tecnológicos dos últimos anos é perceptível que o amplo acesso à informação dado modificou a forma da socialização e divulgação do conhecimento.

A sociedade da informação é uma realidade decorrente dos novos mercados, meios de comunicação e consumidores desta era que conseguiu transformar o mundo em uma grande sociedade globalizada e globalizante, na qual os bens primordiais são informação e conhecimento. (CRUZ, 2008. p.1024).

Prosseguindo em nosso processo de análise abaixo organizamos a tabela 23 utilizando dos discursos do S6P dentro de discussões relacionadas a *Socialização do conhecimento* e a relação entre as *propagandas e a divulgação do conhecimento*.

Tabela 23: Posicionamentos do S6P relacionados a aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Socialização do conhecimento</i>	
ENTREVISTADOR	E na sua aula, suposta aula de amanhã que você vê vai dar sobre isso, tu acha que tu conseguiria mostrar os dois lados? A parte boa e a parte ruim?
S6P	Eu acredito que se fosse uma turma um pouquinho maior, por exemplo, 3º, 4º ano ou 5º ano, por exemplo, eles ficariam agitados e extremamente curiosos para saber, porque as crianças de hoje em dia eles têm muito acesso à informação.
ENTREVISTADOR	Aham.
S6P	E com todos esses desastres que a gente tem visto na televisão, eles iam a primeira coisa que provavelmente eles fariam seria isso.
ENTREVISTADOR	Você acha que eles já lembrariam do...

⁴⁰ Programa Nacional do Livro Didático.

S6P	Com certeza. Se você falasse, ah por exemplo, vocês morariam perto de um...com certeza eles iam falar “professora, a gente não vai, vai que estoura esse negócio!”
<i>Trecho 2: Propagandas e Conhecimento</i>	
ENTREVISTADOR	(risos) É porque você acha que no primeiro não falou essa parte ruim?
S6P	Eu acho que também por se tratar de uma propaganda né, mas no geral a intenção é que as pessoas se sintam bem, se sintam menos preocupadas de estar prejudicando todo o resto de pessoas. É naquele sentido de que, se um está mal para o bem de dez, então o bem de 10 é maior que um mal de um, entende?
ENTREVISTADOR	Entendi. Então você acha que se ficassem divulgando isso, ao invés de divulgar seria...
S6P	Com certeza. As pessoas, talvez, se movimentariam mais, fariam movimentos de não utilizar esse método de energia hidrelétrica, eu acho que seria prejudicial porque como falou ali que os governos acabam....

Fonte: Elaborado pelo autor

Refletindo diretamente sobre o trecho 1 da fala do S6P, isolamos o seguinte posicionamento:

E com todos esses desastres⁴¹ que a gente tem visto na televisão, eles iam a primeira coisa que provavelmente eles fariam seria isso. [...] se você falasse, ah por exemplo, vocês morariam perto de um...com certeza eles iam falar: - professora, a gente não vai, vai que estoura esse negócio!

Autores como Paulo Freire (1982) já versavam há quase 40 anos sobre a necessidade de compreender que os alunos carregam consigo vivências pessoais do seu cotidiano. Quando pensamos nessa afirmação em um ambiente carregado de informação e conhecimento dado por meio da internet o cotidiano do aluno tornou-se mais amplo e variado. Ao voltarmos nosso olhar para o discurso do S6P contido no trecho 1, é perceptível essa mesma compreensão de que o aluno carrega consigo saberes e informação que não necessariamente foram aprendidos dentro do ambiente escolar.

No segundo trecho, S6P ao mencionar diretamente o vídeo que abordou o conceito de energia renovável da empresa Vivo, nos apresenta sua compreensão acerca da função social da propaganda: **“No geral a intenção é que as pessoas se sintam bem, se sintam menos preocupadas”**. Justificando o motivo de no vídeo em questão as partes “ruins” de grandes empreendimentos como usinas hidrelétricas não

⁴¹ Referente aos desastres ocorridos nas cidades de Mariana e Brumadinho no estado de Minas Gerais. Para mais informações: <<https://tvbrasil.ebc.com.br/caminhos-da-reportagem/2020/01/brumadinho-e-mariana-dor-que-nao-passa>> e <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/23299/15844>> Acesso em 21 de Nov. 2020.

terem sido apresentadas. É importante ressaltar que S6P não condena a atitude da empresa de não apresentar todas as informações acerca do tema apresentado no vídeo, nos levando a entender que ele, em algum grau, entende as motivações da empresa em ter essa postura.

Na tabela abaixo, acompanhamos uma fala do S7CB onde entendemos que a *neutralidade na docência* foi o foco principal de seu discurso:

Tabela 24: Posicionamentos do S7CB relacionados aos aspectos da Natureza da Ciência

<i>TRECHO 1: Neutralidade na docência</i>	
ENTREVISTADOR	Você acha que dá conta, por exemplo, você acha que você daria conta? (ensinar conceitos e conteúdos sem dar a sua opinião, permanecendo sempre neutro em relação aos assuntos)
S7CB	Sim, creio que daria conta sim. Porque, como eu falei não cabe a mim apontar o que é certo e o que é errado, eu posso estar lá para contextualizar conceitos ou temáticas e os alunos que vão formular o seu conhecimento. Então, creio que pra mim, na minha índole não há outra maneira de ensinar.
ENTREVISTADOR	Se fizer de um outro jeito apontando uma das opções apenas ou outra...
S7CB	Eu creio que não tá certo porque vai estar induzindo os alunos e aí você vai tá pregando ideologias e vai tá tirando sei lá conhecimento seu dos alunos não sei, não consegui me expressar direito mas...
ENTREVISTADOR	Não, eu entendi. Eu entendi. Tipo é, como se o professor tivesse que ser neutro o máximo possível, é, para não interferir naquilo que o aluno está aprendendo. Eu pego um conceito, eu explico pega o outro lado do mesmo conceito e explico também, mas sem interferir no que ele pensa, deixar que eles.
S7CB	Isso aí, isso aí. É o que, é o que é sistemática e as literaturas de ensino-aprendizagem que nós temos hoje em dia e seja Vygotsky, seja Piaget, seja Paulo Freire, seja quaisquer sejam estão voltadas mais para essa temática, tem um olhar voltado para o aluno né. E o professor sendo uma presença intermediadora apenas, intermediadora entre o conhecimento e entre a conceituação e a construção de conhecimento pelo aluno, entre os conceitos e a construção de conhecimento. Então, para mim a minha formação que eu recebi no curso foi essa, de professor ser intermediador. Então não cabe à ele opinar, só que aí já entra...gera uma controvérsia porque não cabe a ele opinar, é no quesito de falar isso é bom e esse é ruim pro aluno né.
ENTREVISTADOR	Aham.

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando o trecho 1 da fala do S7CB a ideia de neutralidade docente é evocada para explicar seu posicionamento frente a objetividade do trabalho docente em sala de aula. Para ele, cabe ao professor “[...] **ser intermediador. Então não cabe a ele opinar**”. E ainda, sobre a opinião do professor em sala de aula: **“Eu creio que não está certo porque vai estar induzindo os alunos e aí você vai está**

pregando ideologias”. A análise do discurso enquanto método no ensina que todo discurso é atravessado por ideologias alheias ao sujeito que o emite (ORLANDI, 1999). Nessa perspectiva, localizamos o posicionamento do S7CB dentro de uma corrente de pensamento bem mais ampla trazida como uma das principais pautas do Movimento Brasil Livre (MBL⁴²), a Escola Sem Partido (ESP⁴³).

O movimento mantém um site (<http://www.escolasempartido.org/>) em que expõe seus objetivos, disponibiliza artigos pretensamente isentos de ideologia e instrui pais e estudantes sobre procedimentos para denunciar professores que supostamente estejam utilizando as salas de aula como púlpito. Na seção “Objetivos”, o movimento realiza uma apresentação na qual afirma que “foi criado para dar visibilidade a um problema gravíssimo que atinge a imensa maioria das escolas e universidades brasileiras: a instrumentalização do ensino para fins políticos, ideológicos e partidários. E o modo de fazê-lo é divulgar o testemunho das vítimas, ou seja, dos próprios alunos”. Ainda nessa seção aponta uma série de bandeiras levantadas pelo movimento, dentre elas a luta “pela descontaminação e desmonopolização política e ideológica das escolas”, “pelo respeito à integridade intelectual e moral dos estudantes”, “pelo respeito ao direito dos pais de dar aos seus filhos a educação moral que esteja de acordo com suas próprias convicções”.

Como nos apresenta Saraiva e Vargas (2020) é importante entender que,

[...] o Movimento se mostra preocupado com o que seria uma doutrinação ideológica de esquerda e foca na coerção e na censura para atingir seus objetivos. Tratar de qualquer tema que possa ter alguma relação com o que considerem uma orientação política de esquerda, incluindo-se discussões sobre gênero e sexualidade e temas da cultura afro-brasileira, passa a ser considerado doutrinação. A partir dos conteúdos do *site*, parece-nos que o Movimento não apenas tem uma orientação política de direita, como de uma direita orientada por uma política de mercado e não uma direita nacionalista e intervencionista, pois se coloca contra intervenções estatais em geral. Ao mesmo tempo em que são dogmáticos em termos morais, filiam-se à liberdade de mercado. Neste sentido, parece-nos que o que fundamenta o ESP e grupos semelhantes seja uma mistura de um conservadorismo moral com um forte apoio a uma política de mercado. Dito de outro modo, uma associação entre uma cultura fundamentalista cristã e neoliberalismo. (SARAIVA; VARGAS, 2020. p.73-74).

Em meio a duas correntes de pensamentos distintas que divergem da objetividade do professor em sala de aula, uma disputa ideológica posiciona os futuros docentes, quando em seu ato de ensinar o conhecimento científico, em um cenário de incertezas. Afinal, o professor deve se posicionar como acredita o S7CB neutro, ou, deve se posicionar apresentando suas opiniões em sala aula (ao menos quando questionado por seus alunos) como apresenta S5P? Mais que isso, se as explicações

⁴² Mais informações sobre a movimento em <<https://mbl.org.br/>>. Acesso em: 14/11/2020.

⁴³ Mais informações sobre o movimento em <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1707037&filename=PL+246/2>. Acesso em: 22/11/2020.

científicas apresentam fundamentos distintos e se uma está mais estruturada em termos argumentativos e com evidências que lhe respalda, o professor não poderia indicar qual a que tem mais respaldo?

De maneira específica, acerca destas discussões presentes no projeto da escola sem partido, não cabe a nós no presente trabalho (pedindo licença pelo trocadilho) tomar partido. Todavia, é importante frente a essas discussões entender que não se dão por meio de posições isoladas, formam uma rede, uma corrente de pensamento e precisa ser debatida com diálogo e abertura para reflexão de ambas as partes. Lembrando que,

Quando se faz análise, cabe ao analista de discurso explicitar, descrever e interpretar o discurso presente na materialidade do texto. Essa tarefa é feita com auxílio da teoria a partir do dispositivo teórico de interpretação. Não é função da análise apresentar um laudo valorativo que afirme que o discurso explicitado é certo ou errado, é bom ou ruim. (FREIRE, 2014. p.38.).

Desse modo, não estamos aqui, afirmando que S7CB encontra-se vinculado ao Movimento Escola sem Partido ou ao MBL, enquanto analistas encontramos aproximações entre os discursos e as teorias que sustentam esses movimentos, entretanto, essas aproximações foram apenas impressões nossas.

Na tabela seguinte destacamos dois posicionamentos do S8CB que entendemos pertencerem as seguintes discussões: *Religião x Ciência: experiências em diferentes momentos da formação*; e *Verificação de fontes*.

Tabela 25: Posicionamentos do S8CB relacionados a aspectos da Natureza da Ciência

<i>Trecho 1: Religião x Ciência: experiências em diferentes momentos da formação</i>	
S8CB	Sim tive. Tive tanto na graduação quanto nos ensinos médios, mas na graduação foi bem mais marcante, tive uma professora que misturava bastante.
ENTREVISTADOR	Por ela ter a fé dela ou por ela não acreditar?
S8CB	Por ela ter a fé dela...
ENTREVISTADOR	Entendi.
S8CB	Ela, ela era misturava muito os conceitos científicos com religiosos, sabe aí... achava ruim a aula, achava ruim mesmo.
ENTREVISTADOR	Entendi. Tu acha tem a ver com o fato de você não ter mais acreditado em Deus ou você como pessoa mesmo, tipo tu acha que isso não deve ser feito?
S8CB	Eu acho que, eu acho que depende muito do qual a linha de raciocínio você tá seguindo em aula sabe, se você tá explicando a evolução, por exemplo, você não pode acho que misturar Deus no meio sabe, porque é tem as suas evidências científicas, tem os é... sei lá todo conhecimento que foi criado e

	divulgado né e publicado. Então acho que seria ideal assim, não tô criticando a fé da pessoa sabe.
ENTREVISTADOR	Aham.
S8CB	Ah tipo eu acho que ela como professora ela não deveria ser cristã ou crente, sei lá, eu acho que ela não deveria só passar..
ENTREVISTADOR	[...] Você já viu isso acontecer outras vezes.
S8CB	Já, mas no ensino médio, como eu ensino médio eu era eu era crente então eu acho que foi mais ameno assim.
ENTREVISTADOR	Não te incomodava tanto.
S8CB	Não me incomodava tanto, mas e era o contrário também. O professor era ateu e daí ele explicava as aulas do jeito dele e as pessoas que acreditavam em Deus se incomodavam bastante, entendeu? Daí ele falou “Olha eu tô aqui...” Ele é professor de história né, daí ele contava as histórias antigas de forma meio debochada assim todas elas sabe, não só sobre Jesus essas coisas.
	Tirava um pouquinho de sarro.
S8CB	É ele tirava sarro, mas de todo, de todo o conteúdo que ele passava durante todo ano, daí quando chega nessa parte de, de acreditar o nome Deus as pessoas se incomodavam sabe, e daí eu, ele falou “Eu tô aqui para contar a história como ela foi, como eu estudei sabe, não para falar sobre religião que isso aqui é aula de história”. Daí isso ficou na minha cabeça, daí agora não ensino superior eu entendi o que ele quis dizer sabe, até então não entendia muito bem que ele não queria era misturar uma coisa com a outra que eu acho que devia ter sido feito aqui na aula dessa professora.

Fonte: Elaborado pelo autor

Já discutimos anteriormente a dicotomia existente entre Ciência e Religião principalmente pensando na postura docente frente a essa discussão dentro da atividade de ensinar os conhecimentos científicos. Quando voltamos o nosso olhar para a forma com que S8CB apresenta as suas experiências em diferentes momentos de sua formação, percebemos uma mudança de postura dele em relação a essa dicotomia.

Em sua fala, S8CB apresenta a postura de dois diferentes professores que marcaram o seu processo de formação, um na graduação: **“Ela, ela era misturava muito os conceitos científicos com religiosos, sabe aí... achava ruim a aula, achava ruim mesmo”**. E outro no ensino médio: **“O professor era ateu e daí ele explicava as aulas do jeito dele e as pessoas que acreditavam em Deus se incomodavam bastante, entendeu?”**. Em ambos os casos, a crença dos sujeitos (professores do S8CB) foi diretamente relacionada pelo S8CB a forma com que conduziam as suas aulas, no caso da professora “crente”, atrelando suas explicações sobre o conteúdo a sua religião e no caso do professor ateu “tirando sarro” de Deus enquanto entidade mítica. Diante das duas posturas S8CB se posiciona favorável ao

posicionamento adotado pelo professor ateu por meio de um processo de comparação entre eles: “[...] **no ensino superior eu entendi o que ele quis dizer sabe, até então não entendia muito bem que ele não queria era misturar uma coisa com a outra que eu acho que devia ter sido feito aqui na aula dessa professora.**” (S8CB).

Durante o processo de análise realizado até aqui nos detivemos em refletir mais especificamente sobre os sentidos implícitos dos discursos dos sujeitos considerando aspectos da Natureza da Ciência e elementos para pensar a prática docente. Entretanto, entendemos pertinente observar nas falas dos sujeitos os sentidos explícitos por eles produzidos e relacioná-los com o inventário parcial da Natureza da Ciência de Douglas Allchin (2013).

4.5 Dimensões Observacional, Conceitual e Sociocultural nos discursos de futuros professores de Ciências

Neste momento da análise abrimos mão da análise do discurso de maneira mais específica que se detém nas entrelinhas, partindo para uma análise global das falas dos sujeitos. Nossos esforços de construir essa relação foram materializados nas tabelas a seguir. Destacamos também que a identificação de alguns fragmentos de fala não acontece de forma tão rígida, perpassando pelas nossas leituras e sentidos. Buscamos estabelecer pela leitura geral das entrevistas aproximações com os elementos do inventário, no entanto, destacamos que essa aproximação leva em conta também o contexto da ação docente e não apenas a produção científica acadêmica. Nas tabelas apresentadas, retiramos alguns elementos que aparecem no quadro original de Allchin (2013), mas que não conseguimos identificar em nossa leitura, ou pela especificidade do tema trabalhado as controvérsias científicas ou pela própria natureza e olhar que desenvolvemos a respeito dos discursos.

Neste momento, detivemos nossa análise em posicionar os discursos dos sujeitos entrevistados dentro do inventário parcial da Natureza da Ciência de Douglas Allchin (2013). Separando nossa discussão em três momentos, que serão guiadas pelas três tabelas que se apresentam a seguir, uma para cada uma das dimensões apresentadas pelo autor em seu inventário parcial da Natureza da Ciência: Observacional, Conceitual e Sociocultural. Iniciando, portanto, com a dimensão *Observacional*:

Tabela 26: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Observacional do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).

OBSERVACIONAL	
<i>Observações e Medidas</i>	
Papel do estudo sistemático (versus anedota)	S1CB: Eu também iria estudar melhor, para saber qual o componente desses agrotóxicos, qual o efeito desses componentes no ser humano, nas plantas, na mata em geral, na natureza e saber se eles realmente vão fazer mal ou não, são inofensivos. [reconhece a necessidade de estudos aprofundados a respeito dos diferentes temas]
Evidências complementares	S1CB: Tem um professor que comentou que nos alimentos e na água que a gente ingere que tem agrotóxico, a gente chega a ingerir cerca de 4 litros por ano de agrotóxico , então foi mais coisas assim, comentários durante a aula, não nenhum estudo aprofundado em cima disso. [recupera o papel de dados e evidências]
<i>Instrumentos</i>	
Novos instrumentos e suas validações	S1CB: [sobre mudança na classificação das espécies] Ai eu acho que é quando a pessoa, consegue aprofundar mais, tipo se tem novos equipamentos é... novas tecnologias , você consegue estudar mais profundamente aquele ser para você ver aquele ser, pra você ver as vezes, molecular mesmo, as vezes porque tem muita coisa que você vê que é semelhante na morfologia, só que quando você vai estudar mais a fundo na área molecular você vê que tem algumas diferenças bem gritantes então a partir disso aí você vê que não é mais desse grupo, muda pra outro. [ênfase no papel da tecnologia para a elaboração de novas ideias científicas]

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na dimensão observacional, nos discursos percebemos enunciados que destacam: Observações e Medidas (Papel do estudo sistemático - versus anedota; Evidências complementares); e Instrumentos (Novos instrumentos e suas validações). No item “Observações e Medidas” e subitem “Papel do estudo sistemático (versus anedota)”, é destacado que o estudo aprofundado é fundamental dentro do processo científico, entretanto, olhando para a Ciência e sua aplicação no dia a dia de cada sujeito, é importante aprofundar-se teoricamente mesmo em situações cotidianas. Por meio do conhecimento é possível uma aproximação maior da verdade socialmente aceita no momento, possibilitando uma liberdade intelectual frente às diferentes e variadas informações que nos cercam. Nesse item, exemplificamos o papel desse estudo com a fala de S1CB: “**Eu também iria estudar melhor, para saber qual o componente desses agrotóxicos, qual o efeito desses componentes no ser**

humano, nas plantas, na mata em geral, na natureza e saber se eles realmente vão fazer mal ou não [...]”. No qual reconhece a importância desse estudo.

Nessa dimensão observacional, no item Observações e Medidas, também destacamos o papel das “*Evidências complementares*” na formação do raciocínio científico e o estudo e a formação acadêmica como fonte dessas informações. Destacamos a fala: **“S1CB: Tem um professor que comentou que nos alimentos e na água que a gente ingere que tem agrotóxico, a gente chega a ingerir cerca de 4 litros por ano de agrotóxico”**. Certamente imaginarmos 4 litros de produtos químicos sendo ingeridos por um humano assusta, entretanto, é importante considerar o impacto gerado por uma informação como esta, que neste caso foi tão marcante que mesmo tempos depois da aula que S1CB participou, ele ainda se lembra de tal dado. A construção de um raciocínio é permeada por diversos discursos alheios ao sujeito, discursos estes que podem estar pautados em dados científicos ou não, entretanto, seja esse discurso advindo de uma pesquisa acadêmica ou da manchete de um jornal e ou revista é inegável que estas evidências contribuem para a forma com o sujeito compreende, raciocina, pensa, sobre todos os conceitos a sua volta.

Ainda um último item que foi encontrado é associação do desenvolvimento tecnológico com as mudanças científicas, relativas ao item “Instrumentos” e ao subitem “Novos instrumentos e suas validações”. A fala que apareceu foi de “S1CB: **“Ai eu acho que é quando a pessoa, consegue aprofundar mais, tipo se tem novos equipamentos é... novas tecnologias, você consegue estudar mais profundamente [...]”**. Essa fala já havia sido explorada na nossa discussão e ressaltamos aqui o papel das tecnologias também para a produção de novos conhecimentos científicos, onde se constrói uma relação de desenvolvimento mútuo, a Ciência produz novas tecnologias, e, as novas tecnologias ajudam a produzir novos saberes científicos.

Na sequência, discutiremos a partir da tabela abaixo outras falas dos sujeitos entrevistados, desta vez, que entendemos serem relacionáveis com o inventário parcial da Natureza da Ciência de Douglas Allchin (2013) dentro da dimensão Conceitual:

Tabela 27: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Conceitual do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).

CONCEITUAL	
<i>PADRÕES DE RACIOCÍNIO</i>	
Relevância das evidências (empirismo)	<p>S2CB: eu vejo que nem abelha, eu tinha caixa de abelhas lá em casa, tudo morreu, por causa dos agrotóxicos que vai acabando... os habitats né, que nem a questão de plantações, que nem os caras plantam lá e fica só aquelas faixas de mata né, e daí eles passam aqueles venenos então imagine os animais que tem ali naqueles pedaços e que ficam isolados ali, vão ser todos afetados pelo veneno. [faz uma relação com aquilo que se observa na natureza com uma explicação causal, ainda que no âmbito individual, esse tipo de padrão de raciocínio é usado no processo científico].</p> <p>S4P: Na verdade por motivo do agrotóxico, lá onde meu pai mora é lá tem bastante mato, né! E você acredita que a horta não quer mais produzir nem com....meu irmão faz de tudo para poder ter uma verdura saudável, mas o veneno ele... não que meu pai mexa com o veneno, não, não ele não mexe...ah, mas a horta do meu irmão nem quer produzir mais [...] por motivo do veneno que os outros usam em redor, sendo que tem bastante mata. Ah, no sítio do meu pai fica numa região que é assim, só faz divisa com reserva e mesmo assim... [Faz uma relação com aquilo que se observa na natureza com uma explicação causal, ainda que no âmbito individual, esse tipo de padrão de raciocínio é usado no processo científico]</p> <p>S5P: [...] mas eu sei que por exemplo quando passa lá com o avião, digamos assim, nas lavouras né, pra passar. Muitas pessoas, por exemplo, acabam ficando doentes, né! E mesmo o alimento assim. [Faz uma relação com aquilo que se observa na natureza com uma explicação causal, ainda que no âmbito individual, esse tipo de padrão de raciocínio é usado no processo científico]</p> <p>S6P: Se você ver um produtor rural que fica lá naquela exposição de veneno, agrotóxico e tudo mais, ele acaba tendo muito câncer de pulmão, é câncer fígado, esôfago. O meu pai foi um deles. [...] É antigamente né, plantava e usava muito, era manual daquelas bombinhas. [...] E o médico falou que provavelmente foi do uso do agrotóxico, que ele trabalhava demais na plantação. [faz uma relação com aquilo que se observa na natureza com uma explicação causal, ainda que no âmbito individual, esse tipo de padrão de raciocínio é usado no processo científico]</p> <p>S6P: [comentando sobre doenças causadas pela água de Cascavel] [...] o que que acontece nessas águas para todo mundo ficar doente, como que chega ali. Será que é só da poluição? E essas á... esses rios que passam na beira das plantações? E agrotóxico que é passado nas plantas e a chuva que lava a terra leva para água com aquele agrotóxico, entendeu? [Faz uma relação com aquilo que se observa na natureza com uma explicação causal, ainda que no âmbito individual, esse tipo de padrão de raciocínio é usado no processo científico]</p>

Explicações alternativas	<p>S1CB: [sobre mudança na classificação das espécies] Ai eu acho que é quando a pessoa, consegue aprofundar mais, tipo se tem novos equipamentos é... novas tecnologias, você consegue estudar mais profundamente aquele ser para você ver aquele ser, pra você ver as vezes, molecular mesmo, as vezes porque tem muita coisa que você vê que é semelhante na morfologia, só que quando você vai estudar mais a fundo na área molecular você vê que tem algumas diferenças bem gritantes então a partir disso aí você vê que não é mais desse grupo, muda pra outro. [Reconhecimento de explicações alternativas da ciência relativas às áreas de pesquisas]</p> <p>S5P: o planeta é redondo, mas muita gente fala que a Terra é plana. [Ainda que hoje essa controvérsia esteja resolvida pela ciência, na história da ciência existiu a controvérsia do formato do planeta]</p> <p>SP7: [sobre como resolver questões controversas] [...] há duas temáticas envolvidas nessa questão de aceitação de uma verdade digamos assim, que seria um conceito novo que você assume como uma verdade. A primeira é basicamente...as duas estão relacionadas né, na primeira basicamente é no, na subjetividade do, do pesquisador utilizando os conhecimentos que ele tem ao longo da sua formação, ao longo da sua carreira digamos um professor universitário por exemplo, ao longo de sua carreira ele usa conhecimentos que ele tem, vê por exemplo seu trabalho A ou trabalho de B de outra pessoa e a partir do que ele conhece, do que ele sabe sobre o assunto ele julga: A é melhor que B ou B é melhor que A ou A e B são ruins, não aceita nada ou A e B podem se complementar e assim por diante.</p>
Correlação versus causação	<p>S1CB: principalmente em educação ambiental que a gente foi falar sobre isso, sobre as causas e efeitos, tudo, então acho que foi mais aqui que a gente teve uma visão mais realistas do que são as hidrelétricas. [Estabelecimento de correlações de causa e efeito nas explicações científicas]</p> <p>S7CB: Eu imagino que posso ser, talvez, pelos meus conhecimentos como biologia que talvez, as pragas estejam mais adaptadas aos agrotóxicos porque querendo ou não querendo ele vai atuar como meio de seleção natural né, vai eliminar mas não vai eliminar 100%, alguns podem ter ali algum tipo de mutação ou algum tipo de específico ali de características que não vai acabar...vai acabar gerando uma leve resistência digamos assim aos agrotóxicos, e ao longo das gerações vai perpetuando até que gere um animal um pouco mais resistente digamos assim, a ponto de danificar, mesmo com grande utilização de danificar a lavoura. [estabelecimento de correlações de causa e efeito nas explicações científicas]</p>
<i>DIMENSÕES HISTÓRICAS</i>	
Conciliação com evidências estabelecidas	<p>S6P: Eu acho que é, antes né, antes desse ano no caso, até antigamente tinha muito agrotóxico liberado, aí depois de uma série de pesquisas deu uma contida e ficou nessa contenção com produtos que eram menos prejudiciais, não que não fosse, menos prejudiciais à saúde humana, mas que ajudavam o produtor, o agricultor. É, agora foi completamente liberado tudo de novo, então acho que assim tem que ter</p>

	<p>um balanço daquilo, não dá para deixar de usar, ótimo não dá para deixar de usar, então vamos por aquele que faz menos mal, entende?</p> <p>[ainda que busque uma conciliação individual, ela tenta estabelecer a conciliação entre produtos que considera menos tóxicos com lei que os regulamenta]</p> <p>SP7: Como indivíduo como pesquisador como cientista, aí tem um outro termo também da...que a gente viu durante a nossa formação que é a questão de aceitação de verdade como realmente uma verdade, mas uma verdade social digamos assim, no amplo, é no amplo meio científico, não como um pesquisador, mas como meio científico e daí está relacionado com a questão de...é utilizando essa subjetividade pessoal faz uma quantificação do número de pessoas que aceitam A, e do número de pessoas que aceitam B, o que for maior é aceito como verdade.</p> <p>[aborda como se chega a um consenso na ciência]</p>
Mudança conceitual	<p>S1CB: quando você passa a ler mais artigos científicos, mais coisas, você vê que... tudo, as vezes muitas coisas que você vê lá é totalmente diferente do que você vê aqui.</p> <p>S1CB: [...] as vezes uma coisa que é assim esse ano no ano que vem muda totalmente, então a gente sempre tem que procurar coisas mais atualizadas, então eu levaria em conta a atualidade do estudo que foi publicado.</p> <p>[compreensão de mudança conceitual individual e também na ciência]36</p>
Papel da imaginação e sínteses criativas	<p>S1CB: [sobre a possibilidade de chegar em um consenso pessoas com opiniões distintas] pode ser que sim, se ambas trouxerem fontes seguras, estudos seguros e pudesse daí debater, talvez conseguiriam chegar em um consenso.</p> <p>[Apesar de falar de duas pessoas em geral, o papel da síntese também é utilizado pela comunidade de cientistas]</p>
<i>DIMENSÕES HUMANAS</i>	
Espectro de personalidades humanas	<p>S2CB: Talvez não, por causa que eles são, por exemplo, são pessoas mais leigas de conhecimento, por exemplo, minha mãe, estudou pouco, meu pai também, só que eles são pessoas bem... meu pai desde que tem muito conhecimento que você consegue adquirir com a vida, igual, eu admiro muito ele, porque ele é muito inteligente, ele já está velhinho, que já está com setenta e poucos anos.</p> <p>S2CB: [sobre o pai ver jornal] vê, vê, bastante, só que ele é aquela pessoa que nem que não é uma pessoa crítica, tudo que ele vê ele acredita.</p> <p>[reconhecimento que a personalidade humana influencia a crença a respeito da ciência]</p>
Viés das confirmações / papel das crenças anteriores	<p>S7CB: dois trabalhos metodológicos certos, mas tem, tem subjetividade em todas as áreas da Ciência e tem essa subjetividade do professor, do pesquisador, da pessoa que está ali orquestrando tudo.</p> <p>[papel da subjetividade, fundamentação teórica na aceitação de uma determinada explicação científica]</p>
Percepções emocionais versus noções baseadas em evidências	<p>S2CB: eu por exemplo, quando iniciei o curso de biologia, tinha muitas controvérsias na minha cabeça, eu era bem ligado a religião, mas daí quando você acaba se aprofundando na ciência, você acaba meio que entrando em controvérsia da religião porque a ciência explica</p>

	<p>na prática, ela mostra, trabalha com fatos reais, não com hipóteses e a religião é mais com hipóteses. [Conflito interno relativo a crenças anteriores do futuro docente, relaciona-se com o conflito que muitas vezes os cientistas apresentam e com a dimensão humana que interfere na compreensão conceitual da ciência]</p> <p>S2CB: Por causa da ciência que eu terminei abandonando a religião, hoje em dia eu não falo que nem para o meu pai para minha mãe, que eu não... porque eu acho que eles foram criados dessa forma né, por exemplo, eles foram criados pela religião, e assim, como eles tinham ensinado, eu adquiri um conhecimento que me fez afastar eu da religião, só que daí eu não falo nada para evitar confusão. [Mudança de visão ao assumir o lugar de fala da ciência em um curso com natureza científica]</p> <p>S8CB: Ainda mais como bióloga, cientista né. Você tem a evidência científica sobre a origem da vida dessas coisas e você fica confrontando com a Cristã lá, aí não bate os dados. [Conflito de visão ao assumir o lugar de fala da ciência em um curso com natureza científica]</p> <p>S2CB: Eu Pra mim a produção de energia é a mesma coisa, a mesma coisa em questão do impacto que causa com os agrotóxicos, eu acho que tem tantos meios que nem hoje em dia, a energia solar, tem locais pra energia eólica, que nem na minha cidade, a usina lá que teve, eu vejo que impactou muito, muitas ter... regiões que eram mato lá, viraram tudo lago, igual hoje em dia é bem dizer uma ilha lá, rodeada pelo lago, então impactou muito na época para o meio ambiente, claro, gerou empregos, cresceu bastante a cidade após a usina, mas só que em questão do meio ambiente e tal, prejudicou bastante, e em questão de meios de energia eu acho que tem outros meios que hoje poderiam ser [...] Que nem lá tem muitos rios, que eu vejo lá, por exemplo o Baicuru, o Jacuti, lá que são águas correntes, poderiam usar a força da água corrente, não iria atrapalhar em nada, não precisava represar, o método de represa é, prejudica muito área de extensão de mata. [Diferentes impactos de um empreendimento impacto positivo de cunho político econômico versus impacto emocional negativo]</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação aos discursos dos sujeitos e na dimensão Conceitual do inventário proposto, diversos conceitos puderam ser relacionados: Padrões de Raciocínio (Relevância das evidências – empirismo, Explicações alternativas e Correlação versus causalidade); Dimensões históricas (Conciliação com evidências estabelecidas, Mudança conceitual e Papel da imaginação e sínteses criativas); Dimensões Humanas (Espectro de personalidades humanas e Percepções emocionais versus noções baseadas em evidências).

Em relação aos padrões de raciocínio identificamos três subitens no inventário que se aproximavam aos discursos dos sujeitos. O primeiro desse subitem diz respeito as evidências que são observadas na observação de fatos na natureza (empíria). Vários sujeitos trouxeram observações de suas experiências de vida, ainda que não de forma sistemática, para elaborar seu raciocínio. Por exemplo, como representativo desse subitem, trouxemos a seguinte fala:

S2CB: eu vejo que nem abelha, eu tinha caixa de abelhas lá em casa, tudo morreu, por causa dos agrotóxicos que vai acabando... os habitats né, que nem a questão de plantações, que nem os caras plantam lá e fica só aquelas faixas de mata né, e daí eles passam aqueles venenos então imagine os animais que tem ali naqueles pedaços e que ficam isolados ali, vão ser todos afetados pelo veneno.

Perceber os impactos nocivos do uso de agrotóxicos por meio da própria experiência demonstra a capacidade do S2CB de usar da sua experiência como fonte para construir o seu argumento. Ao olhar para essa fala é possível levantarmos alguns questionamentos: As abelhas poderiam ter morrido por outros fatores que não o uso de agrotóxicos? Como o S2CB pode ter certeza de que realmente os agrotóxicos fizeram com que as abelhas morressem? Nossos argumentos são resultados de uma série de experiências e conhecimentos adquiridos ao longo do tempo que são únicos, e tem seu valor. Ainda que tenhamos a liberdade de questionar a experiência e ou o argumento do S2CB, não podemos ignorar, que essa atividade empírica não construída sob os moldes dos processos científico é necessária para compreender aquilo que está a nossa volta, podendo em determinados casos ser o suficiente para compreender um fenômeno, em outros é importante que haja a necessidade de um aprofundamento teórico e em questões mais específicas e com condições materiais para tal, ser ponto de partida para a realização efetiva de uma pesquisa científica.

Um segundo subitem diz respeito às *Explicações alternativas*. Entendemos que a ciência como controversa, tem explicações que são válidas para certos contextos e que podem chegar ou não a determinados consensos. Destacamos aqui a fala do sujeito S7CB:

[Sobre como resolver questões controversas] [...] há duas temáticas envolvidas nessa questão de aceitação de uma verdade digamos assim, que seria um conceito novo que você assume como uma verdade. A primeira é basicamente...as duas estão relacionadas né, na primeira basicamente é no, na subjetividade do, do pesquisador utilizando os conhecimentos que ele tem ao longo da sua formação, ao longo da sua carreira digamos um professor universitário por exemplo, ao longo de sua carreira ele usa conhecimentos que ele tem, vê por exemplo seu trabalho A ou trabalho de B de outra pessoa e a partir do que ele conhece, do que ele sabe sobre o assunto ele julga: A é

melhor que B ou B é melhor que A ou A e B são ruins, não aceita nada ou A e B podem se complementar e assim por diante.

Discussões desse âmbito como levantadas pelo S7CB são extremamente complexas e acontecem no campo científico há vários e vários anos. Nesse excerto de maneira específica é possível compreender a forma com que o S7CB percebe o que seriam as explicações alternativas trazidas no inventário parcial da NDC (ALLCHIN, 2013). S7CB apresenta em seu discurso, de um lado, um sujeito que recebe diferentes informações e como um juiz delibera sobre as informações que são trazidas a ele, podendo aceitá-las como verdade ou discordar delas. De outro modo, é possível entendermos que em alguns casos as informações/conhecimentos podem também não necessariamente serem conflitantes, podendo se completarem. Para nós, essa analogia do “julgar” serve de base para compreender melhor noções como verdade, certo, errado, pois mesmo assumindo o conhecimento enquanto algo inacabado, cotidianamente nos colocamos e ou somos colocados nesse papel e precisamos escolher em qual afirmação nos apoiamos. Entretanto, enquanto sujeitos somos atravessados por ideologias que nos direcionam para determinadas aceitações de verdades, tomar partido de determinadas posições/explicações nem sempre diz respeito ao conteúdo destas, mas sim sob qual ótica as estamos observando.

No terceiro subitem *Correlação versus causalidade*, entendemos as falas que fazem conexões diretas de causa e efeito, estabelecendo relações entre pensamentos. Como representativo desse subitem, apresentamos o excerto:

S7CB: Eu imagino que posso ser, talvez, pelos meus conhecimentos como biologia que talvez, as pragas estejam mais adaptadas aos agrotóxicos porque querendo ou não querendo ele vai atuar como meio de seleção natural né, vai eliminar mas não vai eliminar 100%, alguns podem ter ali algum tipo de mutação ou algum tipo de específico ali de características que não vai acabar...vai acabar gerando uma leve resistência digamos assim aos agrotóxicos, e ao longo das gerações vai perpetuando até que gere um animal um pouco mais resistente digamos assim, a ponto de danificar, mesmo com grande utilização de danificar a lavoura.

Como apresentado pelo S7CB a utilização frequente dos agrotóxicos iniciam um processo de seleção nas mais variadas pragas que precisam ser combatidas nas lavouras de um modo geral. A partir do exemplo direto apresentado dentro da discussão sobre o uso de agrotóxicos, é possível perceber a construção do argumento do S7CB dentro de uma dinâmica de causa e efeito, onde o sujeito não se detém ao presente quando se posiciona quanto aos impactos negativos do uso de agrotóxicos.

Em sua fala, ao imaginar uma possível resistência maior das pragas o sujeito projeta o pensamento para uma situação hipotética baseada em noções compreendidas dentro da sua formação, partindo de uma informação do agora e construindo um raciocínio que vai além de apenas observar o que está ao seu entorno.

Ainda no âmbito da dimensão conceitual do inventário, no item “Dimensões históricas”, encontramos discursos representativos dos seguintes subitens: *Conciliação com evidências estabelecidas*, *Mudança conceitual* e *Papel da imaginação e Sínteses criativas*. Comparando ao item *Conciliação com evidências estabelecidas*, destacamos a fala do S6P:

Eu acho que é, antes né, antes desse ano no caso, até antigamente tinha muito agrotóxico liberado, aí depois de uma série de pesquisas deu uma contida e ficou nessa contenção com produtos que eram menos prejudiciais, não que não fosse, menos prejudiciais à saúde humana, mas que ajudavam o produtor, o agricultor.

Alicerçando seu argumento em uma percepção diretamente relacionada ao uso dos agrotóxicos ao longo dos anos, a história é trazida para o centro do debate onde o S6P destaca o papel das pesquisas científicas em compreender a toxicidades dos produtos químicos e a restrição de produtos mais tóxicos por parte do governo em determinada época. Resgatando a história S6P apresentou uma fala que demonstra a possibilidade da conciliação entre duas distintas necessidades ligadas a sociedade a utilização dos agrotóxicos nas lavouras e o cuidado com a saúde das pessoas onde as evidências, neste caso científicas, serviram de base tal conciliação.

Dentro do subitem *Mudança conceitual* destacamos de maneira objetiva a fala do S1CB: **“Quando você passa a ler mais artigos científicos, mais coisas, você vê que... tudo, as vezes muitas coisas que você vê lá é totalmente diferente do que você vê aqui.”** A forma com que os sujeitos compreendem as mais variadas informações (do campo da política, ciência, religião) dentro de uma atividade diretamente ligada a Ciência é de suma importância para a bom andamento de uma pesquisa. Entretanto, neste caso, S1CB nos relembra a importância do aprofundamento teórico por parte da sociedade como um todo, em sua experiência quanto mais se apropriava de conhecimentos científicos maior era o distanciamento da forma como compreendia determinados conceitos antes de ingressar na graduação, passando a ver o mundo (informações, conceitos, teorias) de uma outra maneira.

Por fim, no subitem *Papel da imaginação e sínteses criativas*, apresentamos a fala do S1CB: [sobre a possibilidade de chegar em um consenso pessoas com opiniões distintas] **“pode ser que sim, se ambas trouxerem fontes seguras, estudos seguros e pudesse daí, debater, talvez conseguiriam chegar em um consenso.”**. Nas mais diversas subáreas da Ciência diferentes grupos debatem suas pesquisas afim de enriquece-las por meio do processo de discussão, nestas, é importante o papel de sintetizar criativamente os processos e resultados afim de torná-los compreensíveis para seus pares e acontecer a realização dessa socialização desses estudos. Entretanto outros exemplos podem ser considerados dentro desse subitem principalmente dentro da área de ensino pois atividades como a docência tendem a realizar tais processos de sintetização a todo momento para transpor um conhecimento denso e complexo em algo mais palatável para alunos das mais diferentes idades.

Na dimensão conceitual, também encontramos discursos referentes ao item Dimensões Humanas, com os subitens: *Espectro de personalidades humanas, Viés das confirmações / papel das crenças anteriores e Percepções emocionais versus noções baseadas em evidências*. No subitem *Espectro de personalidades humanas* destacamos a fala do S2CB:

Talvez não, por causa que eles são, por exemplo, são pessoas mais leigas de conhecimento, por exemplo, minha mãe, estudou pouco, meu pai também, só que eles são pessoas bem... meu pai desde que tem muito conhecimento que você consegue adquirir com a vida, igual, eu admiro muito ele, porque ele é muito inteligente, ele já tá velhinho, que já tá com setenta e poucos anos.

Qual conhecimento é mais importante? Já discutimos nos primeiros capítulos deste trabalho que a Ciência é um conhecimento importante, entretanto, outros saberes que perpassam os espaços sociais também tem sua importância no desenvolvimento da humanidade. Na fala acima, S2CB destaca quão inteligente seu pai seria mesmo sem a apropriação dos saberes institucionalizados bem como o científico. Dentro do inventário do Allchin (2013) entendemos essa característica de desenvolvimento cognitivo dada de maneira não formal como um aspecto da personalidade humana que é capaz de se desenvolver nas mais variadas condições.

Quanto ao subitem *Viés das confirmações / papel das crenças anteriores*, a subjetividade mesmo dentro da Ciência é reconhecida na fala do S7CB, para ele: **[...] tem subjetividade em todas as áreas da Ciência e tem essa subjetividade do**

professor, do pesquisador, da pessoa que está ali orquestrando tudo. (S7CB).

Toda decisão, dentro do campo científico ou não, é perpassada por aspectos subjetivos do sujeito que a toma. Nessa perspectiva o reconhecimento da memória discursiva ou interdiscurso enquanto direcionador de nossas decisões apresenta ainda que de maneira superficial um reconhecimento dos conceitos da AD dentro do inventário parcial da NDC de Douglas Allchin (2013), para nós, o autor delimita o papel das crenças anteriores dentro da estrutura da Ciência e ou do viés de confirmação para nos lembrar de que toda decisão tomada intencionalmente, é perpassada por um interdiscurso inconsciente, a subjetividade e até mesmo o atravessamento de nossas decisões pela ideologia não podem ser negados.

No subitem *Percepções emocionais versus noções baseadas em evidências* a dicotomia existente entre ciência e religião que já abordamos anteriormente aparece na fala do S8CB: **“Ainda mais como bióloga, cientista né. Você tem a evidência científica sobre a origem da vida, dessas coisas, e você fica confrontando com a Cristã lá, aí não bate os dados.”**. É notável a dificuldade do sujeito em comparar teorias que se baseiam em diferentes fontes e com diferentes construções teóricas, entretanto, ainda que neste caso não seja algo custoso para a sujeito, precisamos reconhecer (como nesta própria pesquisa já fora sinalizado) que nem sempre uma nova evidência científica pode ser sobreposta as percepções emocionais construídas ao longo de uma vida dentro da religião. Ciência e religião são campos diferentes da dimensão humana e precisam ser compreendidas de maneiras diferentes, entretanto, coexistir entre elas não é uma atividade fácil.

Nosso último esforço analítico se concerne a partir das discussões da tabela a seguir, que reúne algumas falas que entendemos pertencerem a dimensão Sociocultural do inventário parcial da Natureza da Ciências de Douglas Allchin (2013).

Tabela 28: Posicionamentos dos entrevistados relacionados a dimensão Sociocultural do inventário parcial da Natureza da Ciência Douglas Allchin (2013).

SOCIOCULTURAL	
<i>INSTITUIÇÕES</i>	
Credibilidade	S1CB: Mas que nem, eu acredito que se eles estão dando aula aqui, eles estão usando referências boas, então pode ser que sejam bons. [credibilidade atribuída aos professores de uma instituição científica]
Resolvendo pontos de vista diferentes	S7CB: Eu acho que Ciência como um todo, ela funciona de um modo controverso né! Há todo tempo é, está a partir do momento da Ciência tem essa procura pela falseabilidade né dos conceitos então, há todo

	<p>momento não é uma, um redescobrir digamos a sim né, a todo momento controversas vão surgindo. Agora mesmo estava numa aula, aula de paleontologia e o professor discutindo uma questão sobre evolução de dinossauros tudo mais e falando que, é, citando as palavras dele, ele falava hoje a gente tem, é essa taxonomia né, mas amanhã pode ser que surja um outro artigo, pode ser que se encontre um outro fóssil diferente e mude tudo. Então, pensando dessa maneira o que é o que é anteriormente né aceito, depois de uma nova, um novo conceito uma nova verdade digamos assim o que é antigo seria controverso digamos assim, então eu creio que a Ciência funciona de, de uma maneira que há controvérsias o tempo todo.</p>
<i>VIESES/ PRECONCEITO (QUAL O CAMINHO, O VIÉS)</i>	
<p>Papel das crenças culturais ideologia, religião, nacionalidade</p>	<p>S1CB: Eu separo tipo assim, a minha religião e o que eu acredito é uma coisa porque nem todos os alunos vão ser católicos e nem todos vão ser religiosos, vai ter muitos ateus, então eu prefiro não esse tipo de assunto na sala de aula, eu trabalho do científico com o aluno, eu acho que não tem que se misturar.</p> <p>S2CB: É, na verdade assim depende a mentalidade que você tem, eu por exemplo, quando iniciei o curso de biologia, tinha muitas controvérsias na minha cabeça, eu era bem ligado a religião, mas daí quando você acaba se aprofundando na ciência, você acaba meio que entrando em controvérsia da religião porque a ciência explica na prática, ela mostra, trabalha com fatos reais, não com hipóteses e a religião é mais com hipóteses.</p> <p>S2CB: Por causa da ciência que eu terminei abandonando a religião, hoje em dia eu não falo que nem para o meu pai para minha mãe, que eu não... porque eu acho que eles foram criados dessa forma né, por exemplo, eles foram criados pela religião, e assim, como eles tinham ensinado, eu adquiri um conhecimento que me fez afastar eu da religião, só que daí eu não falo nada para evitar confusão.</p> <p>S5P: Eu acho que, independente se, se relaciona com a minha fé ou não, eu tenho que passar o científico para os alunos. Não que seja, me perguntarem algo, por exemplo, "aí professor (a) mas o que você acredita?" Eu acho, eu daria a minha opinião, no que eu acredito, mas o que eu ensinaria era de acordo com a ciência.</p> <p>S5P: É tipo, eu não vou pegar e expor para eles o criacionismo e né o Big Bang, eu vou falar do Big Bang. Agora se eles me perguntarem: "ah o que que você acha tal, tal, tal". Eu posso falar, olha na...segundo a religião é assim, assim, assim, mas o que nós vamos discutir aqui na sala é, assim.</p> <p>S8CB: Eu acho que, eu acho que depende muito do qual a linha de raciocínio você está seguindo em aula sabe, se você está explicando a evolução, por exemplo, você não pode acho que misturar Deus no meio sabe, porque é tem as suas evidências científicas, tem os é... sei lá todo conhecimento que foi criado e divulgado né e publicado. Então acho que seria ideal assim, não estou criticando a fé da pessoa sabe.</p>
<i>FINANCIAMENTO ECONÔMICO</i>	

Fontes de financiamento	<p>S7CB: A minha opinião, mas não digamos que é bom o ruim é que vai continuar até porque é um mercado muito grande e tem apoio financeiro muito grande nesse quesito. [pesquisas voltadas para o agrotóxico tem apoio financeiro]</p>
Conflitos pessoais de interesse	<p>S8CB: Lá no Estados Unidos, eles estão processando a XXX, por casos de câncer por causa desse agrotóxico e aqui no Brasil ele é vendido amplamente assim sabe, ele é proibido em outros países e aqui pode usar [...]</p> <p>S2CB: ah eu tenho uma opinião que para mim é, a questão dos agrotóxicos está atrapalhando muito o meio ambiente, na verdade, o ser humano hoje em dia está pensando mais na produção agrícola, a questão do dinheiro em sempre estar produzindo mais e está acabando deixando de lado a natureza, o meio ambiente em si, hoje em dia os agrotóxicos é possível ver que o tento que eles afetam o meio ambiente, só que para quem está preocupado em dinheiro, eles não nem aí para o meio ambiente.</p> <p>S7CB: A parte de transgenia também que poderia auxiliar, mas sem agrotóxico eu creio que sim seja possível de produzir, mais seria um produto bem ruim e numa escala bem menor. [Impacto do agrotóxico na produção agrícola]</p>
<i>COMUNICAÇÃO</i>	
Credibilidade de várias revistas científicas e mídia	<p>S1CB: quando você passa a ler mais artigos científicos, mais coisas, você vê que... tudo, as vezes muitas coisas que você vê lá é totalmente diferente do que você vê aqui.</p> <p>S1CB: Eu acho que primeiro você tem que olhar a data do artigo porque os estudos que foram feitos antes talvez utilizaram equipamentos não tão bons, as vezes os estudos de agora conseguiram descobrir outras coisas para ver que é bom, o negócio do ovo tem muita polêmica, tem uns que dizem que faz muito mal, outros que é maravilhoso, mas eu acho que depende muito da data que foi publicado do que se tem disponível na época.</p> <p>S5P: Eu acho que a melhor forma é procurar tipo fontes teóricas mesmo, sabe? Sei lá, eu prefiro e mais...</p> <p>S8CB: Acho que o lugar mais fácil e acessível é a internet, mas daí eu procuraria alguns artigos que pudesse me dizer se é isso ou não que estuda.</p>
Responsabilidade social do cientista	<p>S1CB: Bom, assim de cara. Com esse primeiro vídeo, realmente se você for ver bem o tanto de fauna e flora que teve que ser destruída para que conseguisse construir a hidroeétrica principalmente de Itaipu então você acaba ficando... MEU DEUS... porque quando eu estava lá no ensino médio a gente fazia visita, mas nunca ninguém tinha falado que tudo aquela parte foram alagadas que um monte de animal sofre, e por mais que eles fizeram aqueles resgates muitas espécies de animais morreram. [Responsabilidade de um empreendimento científico/tecnológico]</p> <p>S1CB: aí você passa a ter outra visão, tipo fala sim "ah mais a hidroeétrica é uma energia renovável é.... não polui o meio ambiente,</p>

não sei o que... mas se você for olhar para a parte do meio ambiente então ela prejudica sim, então muita coisa se perde para que se construa um hidroelétrica.

[Construção de uma usina causa alto impacto no ambiente que não é comumente divulgado]

S1CB: aí você passa a ter outra visão, tipo fala sim "ah mais a **hidroelétrica é uma energia renovável** é... não polui o meio ambiente, não sei o que... mas se você for olhar para a parte do meio ambiente então ela prejudica sim, então **muita coisa se perde para que se construa um hidroelétrica.**

[Construção de uma usina causa alto impacto no ambiente]

S2CB: ah eu tenho uma opinião que para mim é, a questão dos **agrotóxicos está atrapalhando muito o meio ambiente**, na verdade, o ser humano hoje em dia está pensando mais na produção agrícola, a questão do dinheiro em sempre estar produzindo mais e está acabando deixando de lado a natureza, o meio ambiente em si, hoje em dia os agrotóxicos é possível ver que o tanto que eles afetam o meio ambiente, só que para quem está preocupado em dinheiro, eles não nem aí para o meio ambiente.

[Impacto do agrotóxico no ambiente]

S2CB: Eu Pra mim a produção de energia é a mesma coisa, a mesma coisa em questão do impacto que causa com os agrotóxicos, eu acho que tem tantos meios que nem hoje em dia, a energia solar, tem locais pra energia eólica, **que nem na minha cidade, a usina lá que teve, eu vejo que impactou muito, muitas ter... regiões que eram mato lá, viraram tudo lago, igual hoje em dia é bem dizer uma ilha lá, rodeada pelo lago, então impactou muito na época para o meio ambiente, claro, gerou empregos, cresceu bastante a cidade após a usina, mas só que em questão do meio ambiente e tal, prejudicou bastante, e em questão de meios de energia eu acho que tem outros meios que hoje poderiam ser [...]** Que nem lá tem muitos rios, que eu vejo lá, por exemplo o Baicuru, o Jacuti, lá que são águas correntes, poderiam usar a força da água corrente, não iria atrapalhar em nada, não precisava represar, o método de represa é, prejudica muito área de extensão de mata.

[Impacto de Hidrelétrica no ambiente]

S6P: Uma usina...o dano ambiental é, material e pessoal para a pessoas porque muitas vezes há muitas famílias que moram nesses arredores e eles são meio que obrigados a vender aquilo para não ficar sem nada, entendeu? Porque aí tem uma área mínima né de afastamento, então você acaba...como vai alagar uma parte tem que sair daquilo que às vezes trabalhou a vida inteira, que tem valor sentimental para vender para uma empresa que quer montar uma hidroelétrica, entende? [...] você começa a pensar, ah está será que foi bem-feita? Será que é um material de qualidade? E se estoura aí, onde é que vai parar essa água. Como eu morava perto dessa, dessa represa lá em Quedas do Iguaçu, então era bem no sítio, mas bem, no caso se estourasse seria, dava direto na minha casa. [...] E sempre que a gente passava por lá, tinha umas rachaduras né!

[Impacto da hidrelétrica na sociedade]

	<p>S7CB: A parte de transgenia também que poderia auxiliar, mas sem agrotóxico eu creio que sim seja possível de produzir, mais seria um produto bem ruim e numa escala bem menor. [Impacto do agrotóxico na produção agrícola]</p> <p>S7CB: A hidroelétrica hoje, no ponto social é bom porque não temos estrutura ainda suficiente para substituir, por exemplo é.... meios mais sustentáveis no caso da eólica né, que bom pelo menos é o que, o que os estudos têm mostrado que é um meio de energia, de produção de energia mais sustentável que é a eólica. Então atualmente, a hidroelétrica é boa porque não há uma estrutura de substituição e sem energia elétrica nós não vivemos hoje, então tudo é movido a energia elétrica, celulares, computadores, e as pessoas estão muito vinculadas a isso. [Impacto da hidrelétrica na sociedade]</p> <p>S8CB: Lá no Estados Unidos, eles estão processando a Bayer, por casos de câncer por causa desse agrotóxico e aqui no Brasil ele é vendido amplamente assim sabe, ele é proibido em outros países e aqui pode usar inclusive...</p>
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor

Na dimensão sociocultural encontramos aproximações dos discursos dos alunos em relação aos seguintes itens e subitens do inventário proposto: Instituições (Credibilidade e Resolvendo pontos de vista diferentes); Vieses/ Preconceito (Papel das crenças culturais ideologia, religião, nacionalidade); Financiamento Econômico (Fontes de financiamento e Conflitos pessoais de interesse); Comunicação (Credibilidade de várias revistas científicas e mídia; Responsabilidade social do cientista).

No que tange ao item *Instituições*, no subitem *Credibilidade*, trazemos como exemplo a fala do S1CB: “[...] **eu acredito que se eles estão dando aula aqui, eles estão usando referências boas, então pode ser que sejam bons.**” [Credibilidade atribuída aos professores de uma instituição científica]. Nesse argumento S1CB acredita no conhecimento obtido no seu curso de formação pela credibilidade da instituição onde ele estuda. Em outras situações a credibilidade de algo, ou de alguém é atribuída a uma reputação não questionada, e ainda que exista uma credibilidade científica por trás desse “acreditar” nem sempre ela é trazida para o debate. Estamos aqui discutindo não necessariamente dados concretos como números de publicações, notas obtidas em exames reconhecidos ou instrumentos similares, mas a conceitos

abstratos como a fama e o status que podem sim estar relacionados a méritos palpáveis, entretanto, não é regra.

Ainda no subitem *resolvendo pontos de vista diferentes*, encontramos o papel da controvérsia e dos diferentes posicionamentos, entretanto essa discussão já ocorrera em outro momento dessa pesquisa. Nesse momento outro aspecto desse item é apresentado, a resolução desses conflitos que no caso da fala destacada abaixo, pode se dar pela realização de novas pesquisas.

S7CB: Eu acho que Ciência como um todo, ela funciona de um modo controverso né! Há todo tempo é, está a partir do momento da Ciência tem essa procura pela falseabilidade né dos conceitos então, há todo momento não é uma, um redescobrir digamos a sim né, a todo momento controversas vão surgindo. Agora mesmo estava numa aula, aula de paleontologia e o professor discutindo uma questão sobre evolução de dinossauros tudo mais e falando que, é, citando as palavras dele, ele falava hoje a gente tem, é essa taxonomia né, mas amanhã pode ser que surja um outro artigo, pode ser que se encontre um outro fóssil diferente e mude tudo. Então, pensando dessa maneira o que é o que é anteriormente né aceito, depois de uma nova, um novo conceito uma nova verdade digamos assim o que é antigo seria controverso digamos assim, então eu creio que a Ciência funciona de, de uma maneira que há controvérsias o tempo todo.

A forma com que os conceitos se alteram ao longo do tempo apresentam uma verdade fluída fortemente movida pelos avanços da Ciência no passar dos anos que nem sempre é marcada pela oposição das ideias, avanços tecnológicos ou até mesmo novas abordagens metodológicas também produzem avanços por meio de caminhos menos conflituosos. A Ciência é atravessada pela controvérsia, mas não só.

No item *Vieses/ Preconceito*, encontramos falas representativas do subitem *Papel das crenças culturais ideologia, religião, nacionalidade*. Nesse subitem as crenças culturais estiveram mais fortemente vinculadas aos aspectos religiosos. Nesse caso, destacamos a fala do S5P:

Eu acho que, independente se, se relaciona com a minha fé ou não, eu tenho que passar o científico para os alunos. Não que seja, me perguntarem algo, por exemplo, "aí professor (a) mas o que você acredita?" Eu acho, eu daria a minha opinião, no que eu acredito, mas o que eu ensinaria era de acordo com a ciência.

Para S5P é possível criar um distanciamento entre o que se acredita (dogmas) e o que se ensina na condição de docente (conhecimento científico). Entretanto sabemos que a Ciência enquanto área está diretamente relacionada ao social e fazer efetivamente tal separação não é uma atividade fácil.

Dentro da relação da Ciência a sociedade, os fatores econômicos também são exemplos da relação entre a Ciência e as outras áreas. No item *Financiamento*

Econômico encontramos dois subitens: *Fontes de financiamento* e *Conflitos pessoais de interesse*. No subitem *Fontes de financiamento* destacamos a fala do S7CB que ao argumentar em relação ao uso de agrotóxicos no Brasil, expõe: **“A minha opinião, mas não digamos que é bom o ruim é que vai continuar até porque é um mercado muito grande e tem apoio financeiro muito grande nesse quesito”**. Enquanto atividade, a Ciência precisa de recursos financeiros, desde o investimento a cursos de formação inicial e pós-graduação até mesmo a compras de matéria prima, instrumentos, insumos, dentre outros. Dentro de uma lógica mercadológica, não podemos esquecer que a grande fonte de receita do nosso país advém da agricultura e da pecuária, o que talvez explique o atual corte nas verbas destinadas a pesquisa brasileira. Seria rentável investir em uma atividade que pode evidenciar ainda mais a nocividade do uso de agrotóxicos para a saúde humana?

Tal dinâmica de não investimento se relaciona com o subitem *Conflitos pessoais de interesse*, pois como podemos ver na fala do S8CB: **“Lá no Estados Unidos, eles estão processando a XXX por casos de câncer por causa desse agrotóxico e aqui no Brasil ele é vendido amplamente assim sabe, ele é proibido em outros países e aqui pode usar [...]”** O conflito de interesses direto entre a Ciência e a atividade econômica mais lucrativa de um país pode ser compreendido talvez no baixo estímulo econômico as atividades científicas no Brasil.

No item *comunicação*, registramos dois subitens que se aproximaram aos discursos dos sujeitos: *Credibilidade de várias revistas científicas e mídia* e *responsabilidade social do cientista*. No primeiro, as fontes construídas por meio de um processo científico têm mais credibilidade. Para o S5P: **“Eu acho que a melhor forma é procurar tipo fontes teóricas mesmo [...]”**. Não nos causa estranheza que um sujeito em processo de formação estudando dentro de um curso superior encontre nas fontes teóricas a credibilidade que procura em uma fonte de conhecimento. Entretanto, com a inovação tecnológica e o cenário mundial conectado pela internet é importante considerar sempre outras fontes que estão cada vez sendo mais consideradas pela sociedade como um todo e ainda, o papel da mídia impressa, televisiva e digital como importantes fontes de conhecimento, ainda que não, o científico. Desse modo, saber selecionar e avaliar informações em um conjunto amplo e diversos de mídia, deve ser uma habilidade estimulada no processo de formação profissional.

No subitem Responsabilidade social do cientista incluímos também falas que se relacionam a Ciência, Tecnologia e Sociedade ao entender que os cientistas também são responsáveis na avaliação e legitimidade dos produtos científicos e tecnológicos. Nesse sentido, destacamos a seguinte fala:

S1CB: Bom, assim de cara. Com esse primeiro vídeo, realmente se você for ver bem o tanto de fauna e flora que teve que ser destruída para que conseguisse construir a hidroelétrica principalmente de Itaipu então você acaba ficando... meu Deus... porque quando eu estava lá no ensino médio a gente fazia visita, mas nunca ninguém tinha falado que tudo aquela parte foram alagadas que um monte de animal sofre, e por mais que eles fizeram aqueles resgates muitas espécies de animais morreram.

Nesse sentido, os fatos que costumeiramente são omitidos também precisam ser considerados, como exposto na fala do S1CB, ao visitar uma usina hidrelétrica em meio a todas as informações sobre as vantagens daquele empreendimento, não fora mencionado para ele os impactos negativos desse tipo de construção. A responsabilidade dentro da Ciência também está em apresentar todas as informações.

Sem dúvidas os avanços da Ciência e da Tecnologia promoveram um grande desenvolvimento da sociedade, todavia, é importante considerar o custo desse avanço em relação ao meio ambiente (ecossistemas) e a saúde das pessoas. Nessa perspectiva, é importante não apenas considerar esses impactos, mas trazer essa discussão para a própria estrutura interna da Ciência fazendo com que partindo de dentro, essas reflexões sejam significativa e modifiquem o difícil cenário que enfrentamos hoje frente aos impactos ambientais que afetam gravemente a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa busca por investigar alguns aspectos da Natureza da Ciência nos discursos dos acadêmicos de Ciências Biológicas e Pedagogia frente a conteúdos do ensino de Ciências permeados por controvérsias sociocientíficas nos levou primeiramente a olhar para o conceito de Controvérsia e ou Controvérsia Científica de maneira isolada. Sobre esse conceito, diferentes aspectos foram evidenciados nas falas dos sujeitos, sendo estes: Aspecto contraditório por meio do conceito de oposição (S1CB, S2CB, S4P, S6P, S7CB), Aspecto dicotômico da contradição estabelecida entre a Religião e Ciência (S2CB), Aspecto da contradição estabelecida entre Ciência e Senso Comum (S4P, S5P) Aspectos não relacionáveis ao conceito de controvérsia (S7CB, S8CB). E o reconhecimento de não saber versar sobre a temática (S3CB).

Partindo do conceito de controvérsia, investigamos também exemplos de temáticas que são atravessadas por controvérsias de cunho social aqui entendidas como controvérsias sociocientíficas. Desse modo, quando nossas perguntas se direcionaram para o uso de agrotóxicos 4 posicionamentos puderam ser compreendidos nos discursos dos entrevistados: defesa do uso de agrotóxico (S6P); defesa do combate ao uso de agrotóxico (S1CB, S4P, S5P, S8CB); considera os aspectos positivos e negativos de forma equilibrada frente a temática (S7CB); e entende que a defesa ou combate ao uso depende da posição ocupada na sociedade pelo sujeito (S1CB). Avançando nossa investigação, utilizamos algumas manchetes de jornais que versavam sobre o uso de agrotóxicos sobre diferentes perspectivas, a partir da apresentação dessas manchetes os discursos dos sujeitos se direcionaram para os seguintes posicionamentos: defesa do combate ao uso de agrotóxico (S2CB, S4P, S6P, S8CB); consideração dos aspectos positivos e negativos de forma equilibrada frente a temática (S3CB); e a compreensão de que precisa estudar para tomar um posicionamento (S1CB). Destacamos o deslocamento da fala do S6P que após ter contato com diferentes posicionamentos relacionados a temática aproximou seu discurso a defesa do combate ao uso de agrotóxicos.

Abordando a temática produção de energia hidrelétrica os discursos dos sujeitos enunciadores construíram-se frente a dois principais argumentos: defesa de formas de energias alternativas com menos impacto (S2CB, S8CB) e destaque de pontos positivos e negativos da energia hidroelétrica (S4P, S6P, S7CB). Após

assistirem vídeos retirados do Youtube que apresentavam diferentes visões da produção de hidrelétrica: destaque de pontos positivos e negativos da energia hidroelétrica (S8CB, S7CB, S5P) e destaque dos pontos negativos das usinas (S1CB, S3CB, S4P). Não ocorrendo mudança de posicionamento de nenhum dos sujeitos nesse processo.

A formação acadêmica dos sujeitos por mais relevante para a construção dos seus discursos e posicionamentos não foi ao nosso ver, único fator determinante a ser percebido na construção das falas dos entrevistados. Outros fatores como a vivências pessoais, aspectos políticos e aspectos econômicos, apareceram também como condutores dos posicionamentos dos sujeitos em relação a Ciência.

Considerando nosso processo metodológico desde a construção do instrumento de coleta de dados, a escolha do método de análise até a análise em si propriamente dita, não foi possível determinar efetivamente se a formação acadêmica em cursos diferentes (Ciências Biológicas e Pedagogia) efetivou-se como segregante entre os entrevistados, entretanto, por meio da nossa análise pudemos perceber que em dados momentos sujeitos com uma mesma formação construíram discursos que tendiam para um mesmo posicionamento.

Por exemplo, ao ocupar o lugar de fala de um acadêmico preste a finalização do curso de Ciências Biológicas, percebemos que estes apresentavam diferentes exemplos de processos biológicos que foram apresentados em suas disciplinas e mesmo em atividades de pesquisas. Ainda quando se tratava de sua futura ação docente, colocavam-se como porta-voz de um discurso científico mesmo diante de suas crenças pessoais, indicando como o discurso que permeia toda a sua formação se reflete nos seus modos de se posicionarem. No entanto, as vivências dos sujeitos enunciadorees que remontaram às suas origens, profissões e vivência em comunidade tiveram muito presentes nos discursos. Desse modo, por exemplo, o sujeito que tem a vivência da agricultura ou que teve a família impactada pela construção de uma represa traz as marcas dessas memórias no discurso produzido.

Refletindo sobre o inventário parcial da NDC de Douglas Allchin (2013) e os posicionamentos dos sujeitos entrevistados foi notável a relação estabelecida entre os discursos dos sujeitos principalmente nas dimensões Conceitual e Sociocultural, o que pode ser justificado pelo caminho percorrido durante as entrevistas relacionado a escolha de assuntos sociocientíficos como tema problematizador.

Os aspectos conceituais da Ciência observados nos discursos dos acadêmicos nos direcionam, em especial, para um reconhecimento da modificação dos conceitos ao longo dos anos dados pelos avanços da própria Ciência, no qual a História da Ciência se apresenta como fundamental para compreender tais modificações.

Quanto aos aspectos socioculturais, a relação direta entre a Ciência e a Sociedade puderam ser percebidas nos discursos dos sujeitos quando questões sociocientíficas foram trazidas para a discussão, apontando essas questões como um excelente instrumento para o trabalho com a NDC dentro da sala de aula. Diante da inventário parcial da NDC de Allchin (2013) percebemos uma necessidade de compreender mais fortemente a responsabilidade social do cientista e as relações que ocorrem ente Ciência, Tecnologia e Sociedade, pensando principalmente no impacto social dos empreendimentos científicos e tecnológicos na sociedade dentro das discussões acerca da Natureza da Ciência.

Ao fim da presente pesquisa, mesmo que em pequena escala, entendemos termos construído um espaço de discussão juntos aos sujeitos entrevistados, levando-os a refletir sobre a potencialidade controversa existente dentro dos conteúdos de ciências que futuramente serão trabalhados por eles dentro da sala de aula. Da mesma forma, ao longo da construção desse trabalho, diversas questões pertencentes à Natureza da Ciências e as Controvérsias Sociocientíficas relacionadas ao ensino de Ciências, puderam ser discutidas por meio do exercício reflexivo de comparação entre as falas dos entrevistados e teóricos da área de ensino, construindo uma aproximação entre a estrutura da Ciência e as vivências sobre a Ciência dos sujeitos entrevistados. Tais apontamentos expostos nesse trabalho não se deram com o objetivo de finalizar o diálogo sobre esses assuntos, mas sim abrir mais espaço para a reflexão provocando novos questionamentos que esperamos responder em novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. From Science Studies to Scientific Literacy: A View from the Classroom. **Sci & Educ.** 2014. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-013-9672-8>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

ALLCHIN, D. Historical inquiry cases for nature of Science learning. **Cadernos de História da Ciência.** P.101-126. V13. N2. 2017. Disponível em: <<https://ojs.butantan.gov.br/index.php/chcib/article/view/276/263>>. Acesso em 22 jul. 2020

ALLCHIN, D. Scientific Myth-Conceptions. **ISSUES AND TRENDS.** P.329-351. Minnesota, 2003. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.10055>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

ALLCHIN, D. Teaching the nature of science: **Perspectives & Resources.** Saint Paul: SHiPS Education Press, 2013.

ALLCHIN, D. Toward Clarity on Whole Science and KNOWS. **Science Education.** Minnesota, 2012.

ALTERS, B. J. Whose Nature of Science?. **Journal Of Research In Science Teaching.** p.39-55. Cambridge, 1997. Disponível em: <<https://eclass.uowm.gr/modules/document/file.php/ELED262/%CE%91%CF%80%CF%8C%20%CF%84%CE%B7%20%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1/Alters-1997.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2019.

ALMEIDA, S. A; AGUIAR JUNIOR, O. G. O olhar das pesquisas acerca das professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: para além do discurso da ausência de conteúdo. **Caderno de Resumos XVIII Snef – Simpósio Nacional de Ensino de Física,** 2009. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0762-1.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2019.

BAGDONAS, A.; ZANETIC, J.; GURGEL, I. Controvérsias sobre a Natureza da Ciência como enfoque curricular para o ensino da física: o ensino de história da cosmologia por meio de um jogo didático. **Revista Brasileira de História da Ciência.** 2014. Disponível em: <https://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1960>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BARBOSA, F. T.; AIREZ, J. A. História e filosofia da Ciência em periódicos brasileiros: Um referencial para os professores de química - **História da Ciência e Ensino:** construindo interfaces. Volume 17. p. 3-21, 2018. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/33813>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

BASSOLS, A. T. La teoría de las controversias de Marcelo Dascal. **Dialogue, Language, Rationality: A Festschrift for Marcelo Dascal**. Campinas. 2002. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/manuscrito/article/view/8644476/11897>>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BIZZO, N. **Pensamento científico: a Natureza da Ciência no ensino fundamental**. 1. ed. São Paulo. Melhoramento, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

BULLA, M. E. **O papel das interações polêmicas (controvérsias científicas) na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de formação continuada de professores sobre evolução humana**. 2016. 260 f. Dissertação (MESTRADO em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/3329>>. Acesso em 07 de jul 2019.

CASCABEL (PR), Secretaria Municipal de Educação. Currículo para Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel. v. II, 391 p. Cascavel, PR: Ed. Progressiva, 2008.

CASCABEL (PR), Prefeitura municipal. Lei nº 3494, de 30 de setembro de 2002. **Estabelece o controle de aplicação de agrotóxicos e biocidas por aeronaves, e dá outras providências**. O Paraná, n. 7932, 2002. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/cascavel/lei-ordinaria/2002/349/3494/lei-ordinaria-n-3494-2002-estabelece-o-controle-de-aplicacao-de-agrotoxicos-e-biocidas-por-aeronaves-e-da-outras-providencias.html>>. Acesso em 01 fev. 2020.

COUTINHO, C. F. B.; TANIMOTO, S. T.; GALLI, A.; GARBELLINI, G. S.; TAKAYAMA, M.; AMARAL, R. B. do; MAZO, L. H.; AVACA, L. A.; MACHADO, S. A. S. Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e Toxicidez. **Pesticidas: r.ecotoxicol. e meio ambiente**, Curitiba, v. 15, p. 65-72, jan./dez. 2005.

DASCAL, Marcelo. Controvertibilidade sem controvérsia? **Educação e Filosofia**. Uberlândia, v. 25, n. 50, p. 785-792, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/13380>> Acesso em: 15 de set. 2019.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**. Curitiba, n. 24, p. 213-225, Editora UFPR, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/er/n24/n24a11.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2019.

FEYERABEND, P. K. **Contra o método**. Rio de Janeiro, Francisco Alves Editora, 1977.

FEYERABEND, P. K. **Ciência, um monstro: lições trentinas**. Tradução de Rogério Bettoni. Belo Horizonte: Autêntica, 2016. Edição Kindle.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. Ed. Porto Alegre, 2004.

FREIRE, P. Considerações em torno do ato crítico de estudar. In: **Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 9-12. 1982.

FREIRE, S. **Análise de Discurso: Procedimentos metodológicos**. Instituto Census. 2014. Edição do Kindle.

FOLINO, D. A. The Nature of Science – Stories and anecdotes in the chemistry classroom. **Journal of Chemical Education**. p.1615-1618. (2001). Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed078p1615>>. Acesso em: 09 fev. 2020.

FONSECA, J. M. **A regulação de registro de novas moléculas do setor de defensivos agrícolas**. Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas – EESP/FGV, 2018. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/20270>>. Acesso em: 1 de ago. 2020

FURLAN, R. Uma revisão/discussão sobre a filosofia da Ciência. **Paidéia**. Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 125-138. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X2002000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 jun. 2020.

GABOARDI, E. A. A questão científico-epistemológica do lugar do observador – **Controvérsia**. v.2, n.2, p. 22-33. São Leopoldo. 2006. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/controversia/article/view/7066>>. Acesso em 14 jan. 2020.

GALVÃO, C.; REIS, P.; FREIRE S. A DISCUSSÃO DE CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 505-522, Lisboa. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132011000300001&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 21 jan. 2020.

GUILHERME, A, A; PICOLI, B, A. Escola sem Partido — elementos totalitários em uma democracia moderna: uma reflexão a partir de Arendt. **Revista Brasileira de Educação**. 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v23/1809-449X-rbedu-23-e230042.pdf>>._Acesso em 29 Novembro 2020.

GHINI, R.; BETTIOL, W. Proteção De Plantas Na Agricultura Sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.61-70. 2000

HOFFMANN, M. B.; DUSO, L. CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ASPECTOS DA PESQUISA BRASILEIRA PUBLICADA EM

PERIÓDICOS. **Anais do IX ANPED SUL Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul**. Caxias do Sul, 2012. Disponível em:

<<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/43/266>>. Acesso em: 14 jan. 2020.

JESUS, A. J. B.; GANHOR, J. P.; MEGLHIORATTI, F. C. ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES SOBRE POSSIBILIDADES DO TRABALHO DOCENTE. **Anais do Congresso Internacional de Ensino e Formação Docente**. Redenção-CE, 2020. Disponível em:

<<https://even3.blob.core.windows.net/processos/63c5ed6259fa467abda2.pdf>>. Acesso em: 14 Set. 2020.

JOBIM, P. F. C. et al. Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência & Saúde Coletiva**. vol.15 no.1 Rio de Janeiro. p.277-288. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232010000100033&script=sci_arttext>. Acesso em: 30 jul. 2020.

LEDERMAN, N.G.; LEDERMAN, J.S.; ANTINK, A. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**. p.138-147. 2013.

Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED543992.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2020.

LEFF, E. Epistemologia ambiental. Ed. Cortez, São Paulo, 2001.

LEWONTIN, R. C. **Biologia como ideologia: a doutrina do DNA**. Tradução e revisão: Francisco A. Moura Duarte, Francine Muniz e José Tadeu Sales. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC-RP.

LUZ, D. M. O USO DE JORNAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE HISTÓRIA SOBRE A BALAIADA. In: **Anais do 30º Simpósio Nacional de História - História e o futuro da educação no Brasil**. Recife, 2019. Disponível em:

<https://www.snh2019.anpuh.org/resources/anais/8/1565632773_ARQUIVO_Trabalhocompleto-DayanaMedeirosLuz.pdf>. Acesso em 27 jul. 2020.

MARTINS, L. A. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história Equivocada. **Filosofia e História da Biologia**. v. 4, p. 65-100, 2009. Disponível em:

<<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-03-Lilian-Martins.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

MARTINS, L. A. P. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**. v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/10.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

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).

MENDES, A. B. **Análise sinérgica da vida útil de um complexo hidrelétrico: caso do rio Araguaia.** RIO DE JANEIRO, 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências em engenharia). Disponível em: <http://www.coc.ufrj.br/pt/dissertacoes-de-mestrado/105-msc-pt-2005/1983-anderson-braga-mendes>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MENDES, N. A. S. **As usinas hidrelétricas e seus impactos: os aspectos socioambientais e econômicos do Reassentamento Rural de Rosana** - Euclides da Cunha Paulista. Presidente PRUDENTE. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia). Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96258>. Acesso em: 01 fev. 2020.

MERTON, R. **Ensaio de sociologia da Ciência.** São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2013.

ORLANDI, E. P. **Análise do Discurso: Princípios e procedimentos.** Pontes. Campinas. 2005.

ORLANDI, E. P. **Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico.** 5ª edição, Campinas-SP, Pontes, 2007.

PARANÁ, Secretaria do estado da saúde. **Plano de vigilância e atenção à saúde de populações expostas aos agrotóxicos do estado do paraná 2017 a 2019 nº 1, de 1 de outubro de 2018.** Curitiba. 2019. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/PlanoAgrotoxic30_05_18.pdf. Acesso em: 03 dez. 2019.

PIZARRO, M. V. BARROS, R. C. S. N & LOPES JUNIOR, J. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de expectativas de aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** V.16(2), 2016.

POPPER, K. **Conjecturas e Refutações.** Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1972.

RAIČIK, A. C.; PEDUZZI, L. O. Q.; ANGOTTI, J. A. P. A estrutura conceitual e epistemológica de uma controvérsia científica: implicações para o ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências.** V.13, No.1. Florianópolis, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID456/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 25 fev. 2020.

RAMOS, L. B. & ROSA, P. R. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências,** v.13, n.3, p.299-331, 2008.

REIS, P; GALVÃO, C. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,**

[s. l.], v. 7, n. 3, p. 746 - 772, 2008. Disponível em:
<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART13_Vol7_N3.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020.

SHIMIZU, N. R. Movimento antivacina: a memória funcionando no/pelo (per)curso dos sentidos e dos sujeitos na sociedade e-urbana. **Revista do EDICC**, v. 5, ed. 1, p. 87-97, 2018. Disponível em: <<http://revistas.iel.unicamp.br/index.php/edicc/article/view/5963/7310>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SILVA, L. N. Conceitos de espécie em livros didáticos de Biologia. Dissertação (Educação em Ciências e Educação Matemática) - **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática**, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2019. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/5007>. Acesso em: 1 de dezembro de 2020.

SILVA, M. F.; COSTA, L. M. A indústria de defensivos agrícolas. **BNDES SETORIAL**, v. 35, p. 233-276, 2012. Disponível em:
<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1513/1/A%20set.35_A%20ind%C3%BAstria%20de%20defensivos%20agr%C3%ADcolas_P.pdf>. Acesso em: 1 de ago. 2020.

SILVA, F. S. **Perfil da geração hidrelétrica no Oeste e Sudoeste do Paraná**. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018. Disponível em:
<<http://tede.unioeste.br/handle/tede/3780>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

SILVA, M. J.; PEREIRA, M, V.; ARROIO, A. O papel do youtube no ensino de Ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.7 n.2, 2017. Disponível em:
<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4560>>. Acesso em: 09 mar. 2020.

SILVEIRA, F. L. A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, n. 3, p. 219-230, 1996. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/85015/000190613.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 ago. 2020.

STAUB, T.; STRIEDER, D. M.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise da Controvérsia entre Evolução Biológica e Crenças Pessoais em Docentes de um Curso de Ciências Biológicas. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v.10, n.2, p. 20 – 35, dezembro, 2015. Disponível em: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7767>. Acesso: 01 dez. 2020.

STEFFEN, G. P. K.; STEFFEN, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Contaminação do solo e da água pelo uso de agrotóxicos. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 15-21, jan./jun. 2011.

STOPPELLI, I. M. de B. S.; MAGALHAES, C. P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 10, supl. p. 91-100, Dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232005000500012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 Julho 2020.

ANEXOS

Anexo 1: Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)



CONEP em 04/08/2000

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: Aspectos da natureza da ciência por meio de controvérsias científicas nos discursos de acadêmicos dos cursos de licenciatura de ciências biológicas e pedagogia

Pesquisador responsável e colaboradores com telefones de contato: Atair José Bernardino de Jesus (45) 99841-2652 / Fernanda Aparecida Meglhioratti (45) 99993-3695

Convidamos você a participar de nossa pesquisa que tem o objetivo de investigar como as compreensões de Natureza da Ciência se apresentam nos discursos de acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia por meio de controvérsias científicas, para isso será realizado uma entrevista semiestruturada com perguntas abertas que será gravada em áudio e depois transcritas e analisada por nós pesquisadores.

Durante a execução da entrevista algumas das perguntas podem gerar estresse ou desconforto, caso você não se sinta à vontade pode suspender a participação na pesquisa. Para algum questionamento, dúvida ou relato de algum acontecimento os pesquisadores poderão ser contatados a qualquer momento.

Essa pesquisa pretende contribuir com o estudo acerca do ensino de ciências. Não disponibilizando nenhum tipo de valor monetário para os participantes dela. Os relatos gravados em áudio e depois transcritos só serão utilizados para fins científicos, sendo a identidade do participante mantida de forma anônima. O participante é livre para participar das entrevistas, e, caso desista de contribuir com nossa pesquisa não sofrerá nenhum tipo de prejuízo.

O telefone do Comitê de Ética - UNIOESTE é (45) 3220-3092, tendo como horário de atendimento de segunda à sexta das 08:00 às 15:30, caso necessite de maiores informações.

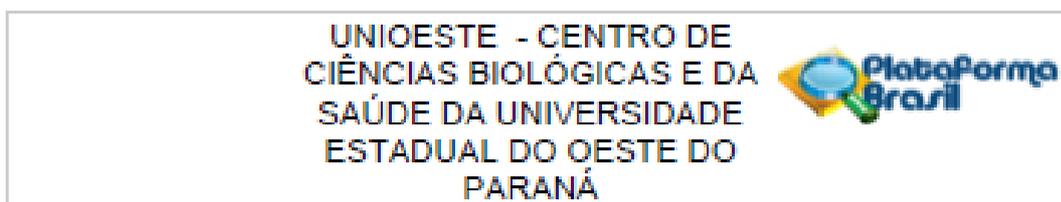
Nome do sujeito de pesquisa ou responsável:

Assinatura: _____

Nós, **Atair José Bernardino de Jesus e Fernanda Aparecida Meghioratti**, declaramos que fornecemos todas as informações pertinentes ao projeto ao participante.

Cascavel, 23 de Julho de 2019.

Atair José Bernardino de Jesus
Assinatura
Fernanda Ap Meghioratti

Anexo 2: Parecer do comite de ética**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: ASPECTOS DA NATUREZA DA CIÊNCIA POR MEIO DE CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS NOS DISCURSOS DE ACADÊMICOS DE CURSOS DE

Pesquisador: ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 19004119.3.0000.0107

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.558.217

Apresentação do Projeto:

A pesquisa proposta procura avançar nos estudos acerca da temática Natureza da Ciência dentro da área de ensino de ciências, investigando a natureza da ciência por meio de controvérsias científicas nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Ciências Biológicas. Serão entrevistados acadêmicos dos referidos cursos na Universidade Estadual do Oeste do Paraná no campus da cidade de Cascavel-PR, em processo de formação, que atuarão no ensino de ciências no ensino fundamental I e II (do 1º ao 9º ano), utilizando-se de uma entrevista semiestruturada. No que tange ao percurso teórico, Douglas Aitchin (2004, 2005), Marcelo Dascai (2004) e Eni Pucelnelli Oriandi (2005) constituem-se como base referencial dentro dos estudos acerca da Natureza da Ciência, das controvérsias científicas e da Análise do Discurso, respectivamente.

Objetivo da Pesquisa:**Objetivo geral**

Investigar como as compreensões de Natureza da Ciência se apresentam nos discursos de acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia por meio de controvérsias científicas.

Objetivos específicos

Investigar a compreensão das dimensões observacional, conceitual e sociocultural envolvidas em

Endereço: RUA UNIVERSITÁRIA 2080
Bairro: UNIVERSITÁRIO
CEP: 85.919-110
UF: PR **Município:** CASCAVEL
Telefone: (45)3220-3092 **E-mail:** cep.pppg@unioeste.br

UNIOESTE - CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO OESTE DO
PARANÁ



Continuação do Parecer: 3.556.217

diferentes exemplos de controvérsias científicas.

Analisar como professores em formação inicial compreendem as controvérsias científicas e sua articulação com as dimensões da natureza da ciência.

Identificar as relações estabelecidas entre o papel das controvérsias científicas para o Ensino de Ciências em acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia.

Verificar, por meio dos discursos dos acadêmicos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Pedagogia, aspectos presentes em suas formações acadêmicas relacionado às controvérsias científicas e a Natureza da Ciência.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e necessária.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão adequados.

Recomendações:

Inserir os currículos dos pesquisadores no sistema.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Apresentar Relatório Final até 30 dias após o término desta pesquisa

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1412742.pdf	14/08/2019 12:14:08		Acelto
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	14/08/2019 12:13:22	ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura	PROJETO.docx	11/08/2019 18:00:46	ATAIR JOSE BERNARDINO DE	Acelto

Endereço: RUA UNIVERSITÁRIA 2080
Bairro: UNIVERSITÁRIO
UF: PR Município: CASCAVEL

CEP: 85.819-110

E-mail: cep.prgg@unioeste.br

UNIOESTE - CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO OESTE DO
PARANÁ



Continuação do Parecer: 3.550.217

Investigador	PROJETO.docx	11/08/2019 18:00:46	JESUS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CAMPUS.pdf	11/08/2019 17:56:10	ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	PESQUISADORES.pdf	11/08/2019 17:54:52	ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ASSINADO.pdf	11/08/2019 17:50:34	ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	11/08/2019 17:48:45	ATAIR JOSE BERNARDINO DE JESUS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCADEL, 05 de Setembro de 2019

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador(a))

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 2089
Bairro: UNIVERSITARIO CEP: 85.819-110
UF: PR Município: CASCADEL
Telefone: (45)3220-3092 E-mail: cep.prgg@unioeste.br

APÊNDICES

Apêndice 1: Exemplo de transcrição das entrevistas (S1CB)

<i>Entrevista 1</i>	
ENTREVISTADOR	Então, Boa Noite (Nome)
S1CB	Boa noite!
ENTREVISTADOR	Você poderia falar pra gente seu nome completo?
S1CB	(Nome Completo)
ENTREVISTADOR	Ok, você é de que cidade?
S1CB	(Cidade proxima a Cascavel)
ENTREVISTADOR	Nome da cidade, é longindo daqui?
S1CB	Da, uns (menos de 100 Km)
ENTREVISTADOR	É próximo de (omissão do nome da cidade)? Ter que vir todo um dia deve ser um pouquinho mais cansativo!
S1CB	É, da mais ou menos 1hora
ENTREVISTADOR	Tu vens de ônibus todo dia?
S1CB	Aham.
ENTREVISTADOR	Qual a sua idade?
S1CB	22!
ENTREVISTADOR	Se forma esse ano? Você está no último ano!
S1CB	Isso!
ENTREVISTADOR	E fazer esse curso que você escolheu era uma vontade sua, ou...
S1CB	(Humm) Bom, eu nunca tinha parado pra pensar muito bem assim, eu não sabia o que eu queria fazer, então, eu me inscrevi, daí eu passei, daí eu resolvi fazer e acabei gostando do curso!
ENTREVISTADOR	Se surpreendeu então?
S1CB	Aham!
ENTREVISTADOR	E você já da aula, ou ainda não?
S1CB	Ainda não!
ENTREVISTADOR	Tá ansiosa?
S1CB	To com medo! (Risos)
ENTREVISTADOR	Com medo?
S1CB	É!
ENTREVISTADOR	E se vê dando aula do que? Ciências? biologia? O que que voce acha que mais te...?
S1CB	Eu gosto mais dessa area, ciências, biologia, talvez química, um pouco, mais é biologia e ciências!
ENTREVISTADOR	Entendi, você acha difícil a profissão em si de dar aula?
S1CB	Ah, não é fácil não, pelo que, as experiências do estágio não é uma coisa muito fácil, mas tem que fazer
ENTREVISTADOR	Trabalhoso néh?
S1CB	É, trabalhoso
ENTREVISTADOR	Ok. Então, você nunca deu aula?
S1CB	Não, só nos estágios.
ENTREVISTADOR	Nos estágios...

S1CB	Aham!
ENTREVISTADOR	Então a sua primeira experiência mais, mais forte mesmo vai ser daqui pra frente depois de se formar?
S1CB	Isso, aham!
ENTREVISTADOR	E o objetivo é ser professora?
S1CB	É.
ENTREVISTADOR	Então assim, a nossa temática e o tema que eu estou pesquisando é sobre: "controvérsias científicas" então, você saberia me dizer alguma coisa sobre isso? O que é uma controvérsia? o que é um tema controverso?
S1CB	(Pausa) Ah seria algo que você acha que é, e acaba sendo outra coisa...?
ENTREVISTADOR	Muito bem, é por aí, é justamente isso, a ideia de controvérsia é isso... temas que são opostos ou que não tem uma versão só, tem várias versões. Você consegue ver algo disto na area de ciências? Dos conteúdos que você tenha aprendido no curso?
S1CB	Controvérsias...
ENTREVISTADOR	Alguma temática que voce vê que tem mais de um lado?
S1CB	Ah eu acho que tem! (pausa)
ENTREVISTADOR	Saberia me dizer algum?
S1CB	Ah meu Deus, agora assim... (pausa)
ENTREVISTADOR	Não, não tem problema, pode pensando e conforme a gente for avançando se você lembrar voce me fala!
S1CB	Tá.
ENTREVISTADOR	Porque assim, eu ja falo justamento sobre controvérsias porque quando a gente para pra olhar todo o ensino de biologia em si, a gente vê que tem muitos conceitos que erão de um jeito e depois mudaram, foram para outros, ou com o próprio tempo foram se modificando, ou que hoje tem várias visões, consegue olhar algum assim que você aprendeu e que voce pode me dizer que...
S1CB	Que mudou?
ENTREVISTADOR	Que mudou...
S1CB	Aí, pelo que os professores falam bastante é na parte de zoologia, botânica que sempre tem, vem tendo estudos então sempre descobre uma coisa, principalmente na area de zoologia... que voce pensa que uma determinada espécie é de um grupo e depois acaba, vai estudando mais profundamente (AH entendi // Entrevistador) e essa espécie passa a... voce vê que não é daquele grupo é outro.
ENTREVISTADOR	E o que, que você acha que faz acontecer essa mudança?

S1CB	Ai eu acho que é quando a pessoa, consegue aprofundar mais, tipo se tem novos equipamentos é... novas tecnologias, voce consegue estudar mais profundamente aquele ser para voce ver aquele ser, pra voce ver as vezes, molecular mesmo, as vezes porque tem muita coisa que voce vê que é semelhante na morfologia, só que quando voce vai estudar mais a fundo na area molecular voce vê que tem algumas diferencas bem gritantes, então, a partir disso aí voce vê que não é mais desse grupo, muda pra outro.
ENTREVISTADOR	Vai mudando. Muito bem. Uma outra pergunta que eu tenho pra te fazer, hoje você já tá no seu último ano, quase aí se formando, você acha que mudou muito a sua forma de pensar de quando você entrou por exemplo no primeiro ano, para hoje, tem algumas coisas que você olha e fala, "nossa eu achava que era desse jeito" e agora você ... vejo que mudou?
S1CB	É, ah eu acho que tem!
ENTREVISTADOR	Pouca coisa? Bastante?
S1CB	Ah altas coisas, a gente muda muito nossa visão, tem muitas coisas que a gente achava que era, e depois você passa... não, não é, não tem nada a ver com aquilo que eu achei que era?
ENTREVISTADOR	E você acha que isso muda por quê? Porque voce foi conhecendo mais...
S1CB	É, eu acho que as aulas ajudam bastante, as leituras, porque no ensino médio querendo ou não você não sai daquela coisa do livro didático, quando você passa a ler mais artigos científicos, mais coisas, voce vê que... tudo, as vezes muitas coisas que voce vê lá é totalmente diferente do que voce vê aqui.
ENTREVISTADOR	Você saberia me dar algum exemplo? Alguma coisa que voce consegue lembrar que você achava que era de um jeito e hoje você já pensa que é um pouco diferente?
S1CB	Meu Deus... (Pausa longa)
ENTREVISTADOR	É difícil néh, a gente pergunta... e...
S1CB	É difícil a gente pensar, principalmente assim na hora, talvez depois quando sair eu falo "não, tem muita coisa"
ENTREVISTADOR	Depois vai pensar e vai lembrar néh?
S1CB	Aham.
ENTREVISTADOR	Muito bem, assim, o motivo dessa entrevista é justamente porque você é uma futura professora,
S1CB	Uhummm.
ENTREVISTADOR	O que você saberia me falar sobre produção de energia hidrelétrica?
S1CB	Ah, é difícil falar assim, tem relação com as usinas né!

ENTREVISTADOR	Isso mesmo, mas tranquilo, agora eu vou te mostrar alguns temas que tem relação direta com essa ideia de ser controverso, esses temas a gente retirou tanto do currículo do municipal que seria o pedagogo que daria aula, quanto do currículo do estado que seria a nova base, os próprios documentos que direcionam isso, pensando justamente conceitos que você talvez o ano que vem - neh se tudo se encaminhar pra isso - já vai estar ensinando. Então, o primeiro que a gente pensou foi sobre produção de energia, produção de energia está dentro do ensino de ciências e é um tema que tem várias visões principalmente quando a gente olha para a energia hidrelétrica. Então aqui eu vou te mostrar três visões um poquinho diferentes que tem sobre esse tema, e eu separei aqui pra gente ver junto, três vídeos e aí eu queria perguntar pra ti... Eu vou te mostrar primeiro os títulos dos vídeos, se você achar que já consegue falar sobre isso, que já viu, já leu sobre a gente pode... e voce só me responde a partir disso, se voce achar "ah eu não sei muito" a gente pode assistir aos vídeos que são vídeos curtos, e aí a gente pode conversar sobre isso. Você poderia ler o primeiro título?
S1CB	Como hidroeletricas afetam o meio ambiente.
ENTREVISTADOR	O segundo...
S1CB	Hidroeletrica de Itaipu quebra record mundial de geração de energia elétrica.
ENTREVISTADOR	E o terceiro...
S1CB	Energia renovável.
ENTREVISTADOR	Então, são três vídeos que falam da mesma temática, mas com visões que são um poquinho diferente, que a gente entende hoje entende como sendo algo controverso. Consegue falar um pouco sobre isso? Quer ver os vídeos?
S1CB	Bom, assim de cara. Com esse primeiro vídeo, realmente se voce for ver bem o tanto de fauna e flora que teve que ser destruída para que conseguisse contruir a hidrelétrica principalmente de Itaipu então voce acaba ficando... MEU DEUS... porque quando eu tava lá no ensino médio a gente fazia visita, mas nunca ninguém tinha falado que tudo aquelas partes foram alagadas, que um monte de animal sofre, e por mais que eles fizeram aqueles resgates muitas espécies de animais morreram. (Sujeito começou a falar do assunto sem ter visto os vídeos)
ENTREVISTADOR	Sim, tu chegou a conhecer então a hidrelétrica, visitou e tudo mais...
S1CB	Aham, foi. Fui inclusive com Educação ambiental (matéria do curso de ciências biológicas) aqui no curso.
ENTREVISTADOR	Ah, legal.
S1CB	Aham, aí voce passa a ter outra visão, tipo fala sim "ah mais a hidrelétrica é uma energia renovável é... não polui o meio ambiente, não sei o que... mas se voce for olhar para a parte do meio ambiente então ela prejudica sim, então muito coisa se perde para que se contrua um hidrelétrica.

ENTREVISTADOR	Entendi, e você conhece outros tipos de energia que, que a gente consegue...
S1CB	É... Eu já ouvi falar muito bem da eólica, mas eu nunca estudei a fundo e que diz também que ainda é, mais renovável que a... a hidrelétrica porque o você tem que instalar são... esqueci o nome daqueles... tipo exaustor...
ENTREVISTADOR	Tipo uns cataventos?
S1CB	É aqueles cataventos lá, então ele vai prejudicar menos o meio ambiente, só demanda um grande espaço e tem que ter bastante vento, tem que ser onde tem bastante corrente de ar, e também acho que é só... que eu conheço, também tem das usinas nucleares.
ENTREVISTADOR	Que também é outro tipo de produção de energia...
S1CB	Só que eu acho que é bem mais arriscado que as outras, porque quando ocorre um vazamento também são danos enormes...
ENTREVISTADOR	Entendi, e sobre essas notícias que a gente viu a pouco tempo, por exemplo sobre o desastre que aconteceu na cidade de Mariana, você acha que isso também é um risco? Como que...
S1CB	É um risco, eu acho que é um risco muito grande, para o meio ambiente, para as pessoas, e principalmente pelo que a gente vê, a maioria das vezes é por negligência, por falta de fiscalização poderia se ter evitado todas essas tragédias a morte de um monte de pessoas de um monte de animais, do rio mesmo... é só se tivesse uma fiscalização já teria diminuído as chances de isso ter acontecido e muito.
ENTREVISTADOR	Entendi, você acha que a gente conseguiria produzir toda essa quantidade de energia se não fossem essas usinas?
S1CB	Eu acho que não.
ENTREVISTADOR	E aí, como é que vive?
S1CB	É, como é que vive! eu acho que tudo tem seu lado bom e seu lado ruim, nada vai ser perfeito, então a gente tem que fazer um balanço do custo benefício "vamos se dizer" o que que vai... é... ser mais proveitoso pra isso e o que que vai se perder para que isso aconteça, sempre tem que ser muito bem estudado, muito bem analisado, muito bem fiscalizado, pra não se ter danos muito grandes pra natureza e que a gente consiga também viver.
ENTREVISTADOR	Se eu te fizer justamente a pergunta desse vídeo aqui, você acha que a energia hidrelétrica é limpa?
S1CB	Olha, eu não tenho idéia, eu nunca estudei a fundo pra saber se é realmente limpa, o que a gente viu mais foi só sobre os danos ambientais.
ENTREVISTADOR	Que acaba prejudicando de alguma forma... ok, você sabe bastante sobre a temática e até fico muito feliz em ouvir isso, e, como que você acha que você trabalharia isso em sala de aula,
S1CB	Bom primeiramente eu iria estudar mais, procurar saber melhor...
ENTREVISTADOR	Se aprofundar neh...

S1CB	Se aprofundar bastante, saber se é realmente uma energia limpa e dar também outras opções, ah não existem só esses tipos de energia, tem esses... sempre dar o lado positivo e negativo de se utilizar esses meios de se ter energia.
ENTREVISTADOR	Entendi, e você acha que outras formas de energia também vão ter o lado positivo e negativo ou é particular da hidrelétrica?
S1CB	Ai, bom, eu não sei mais eu acho que sempre tem um lado positivo e negativo, acho que vai também das condições do país, tem país que não tem essa abundância de água que a gente tem no Brasil, então uma hidrelétrica não vai funcionar. Não vai dar certo. Aí tem país que tem mais vento, tipo, tem locais que possuem mais corrente de vento, então eles vão poder fazer uma usina eólica. Agora, tem países que não têm nem tanto corrente de ar nem tanta água, então eles têm que fazer alguma coisa, tipo as usinas nucleares... por mais que se tenha seus riscos, tem que ver o que se tem disponível pra poder fazer e analisar, estudar muito bem estudando antes de sair fazendo as coisas.
ENTREVISTADOR	Entendi, vai da necessidade mesmo e... daquilo que o próprio meio ambiente está entregando.
S1CB	Isso, que tá disponibilizando.
ENTREVISTADOR	Ok, bacana, eu notei que você falou que visitou mais de uma vez a usina...
S1CB	A itaipu acho que foi três vezes.
ENTREVISTADOR	E você falou que na primeira vez eles não falaram nada sobre os impactos ambientais...
S1CB	É, eu era bem pequena na primeira vez devia ter uns 6, 7 anos então eu lembro bem pouco coisa, eu lembro que eu fui lá no museuzinho, eles me mostraram aquela maquete... eu não entendia muita coisa, passou batido, achei bonito, diferente...
ENTREVISTADOR	É porque ela é grande néh, chama atenção.
S1CB	Enorme, aquelas, as comportas estavam abertas aquele monte de água, nossa fiquei maravilhada, aí depois, na segunda vez, eu era um pouco maior... Mas, a segunda vez foi no ensino médio, um pouco antes, fundamental, e aí na terceira vez foi agora na graduação, que daí foi quando a gente realmente parou pra pensar, que a gente tava estudando mesmo sobre isso, então foi quando a gente parou pra pensar, pra analisar se vale a pena como é que acontece... tudo, daí foi quando eu me dei conta de todos os desastres que teve, desastres?... Não sei se pode ser chamado de desastres...
ENTREVISTADOR	É um desastre mesmo...

S1CB	Tudo que aconteceu para que fosse possível, mas eu não tinha tipo assim essa maturidade, essa noção de entender o que que teve que se perder pra se ter isso aí, pra mim era só a água, foi um pouquinho mais de água lá e só, eu não tinha noção das proporções de água que teve que ser represada, o tanto de tempo que levou, os gastos... então acho que na graduação foi quando a gente teve um pouquinho mais de noção e saber que não é tão... é que a gente romantizava muito as hidroeletricas, nossa o Brasil tem a maior hidrelétrica do mundo.
ENTREVISTADOR	É grande também né, chama muito atenção.
S1CB	É, a gente romantizava, uma coisa bonita, boa, sustentável e daí depois você pra ver que tem os lados ruins também.
ENTREVISTADOR	E voce só foi ver isso agora na graduação?
S1CB	Agora na graduação.
ENTREVISTADOR	Entendi, e seus pais são formados?
S1CB	A minha mãe é professora!
ENTREVISTADOR	Professora também...
S1CB	Ela é formada, acho que tem pós-graduação, acho que matemática
ENTREVISTADOR	Entendi, e seu pai?
S1CB	Meu pai é mecânico, ele tem só até o ensino médio
ENTREVISTADOR	E você acha que eles têm uma visão próxima da sua hoje? Acha que diferente? Sobre por exemplo esse ponto, pode ser sobre outras coisas, mas você acha que é muito diferente, que vocês pensam próximos?
S1CB	Não, eu acho que a gente pensa mais ou menos igual, é que a gente nunca conversou sobre isso mesmo.
ENTREVISTADOR	Também é um tema muito fora.
S1CB	Eu nunca cheguei assim pra conversar com meus pais sobre energia hidrelétrica, mas, eu creio que se a gente for conversar mesmo acho que meio que batem as ideias.
ENTREVISTADOR	Eles conseguem ver essa relação entre o "desastre" com o meio ambiente e a produção de energia, voce acha que eles conseguem?
S1CB	Aham...
ENTREVISTADOR	Isso é bacana, ainda mais porque hoje em dia quando a gente tem um distanciamento muito grande de formação ou o que for a gente acaba não conseguindo pensar da mesma forma, então acho bacana conseguir pensar isso. Então voce me falou que a primeira coisa quando for trabalhar isso em sala de aula é estudar bem, e também mostrar os diferentes pontos.
S1CB	Isso, os diferentes lados, não só o lado bonito igual a gente sempre teve, aquele lado romantizado... mostrar também o lado negativo.
ENTREVISTADOR	Voce acha que na sua formação foi assim?

S1CB	É, porque eles sempre falavam... aí porque é grande, porque é sustentável... porque é não sei o que... eles nunca pararam pra falar aí que tem o lado ruim, nem tudo é perfeito, acho que nunca tive isso durante o ensino fundamental e o médio, foi aqui agora mesmo que a gente foi parar... principalmente em educação ambiental que a gente foi falar sobre isso, sobre as causas e efeitos, tudo, então acho que foi mais aqui que a gente teve uma visão mais realistas do que são as hidrelétricas
ENTREVISTADOR	Entendi, então eu imagino que você pretende levar isso pra sala de aula de também fazer esse papel de...
S1CB	Mostrar sempre o lado bom e ruim!
ENTREVISTADOR	Entendi, bacana... Um outro tema que eu trouxe pra gente conversar, é sobre... Muito particular da nossa região que é sobre a utilização de agrotóxicos? Sabe me falar alguma sobre isso? Quer ver os títulos das matérias?
S1CB	A gente ouve muitas coisas sobre agrotóxicos, que nem você vai... Eu tenho uma tia que ela é agricultora então você vai falar pra ela sobre agrotóxicos, não faz mal, nenhum....(Sujeito começou a falar sem a temática sem ver os títulos das matérias neste momento)
ENTREVISTADOR	Ela é da região de onde tu mora?
S1CB	Aham, então não faz mal, porque não tem nada a ver, não agride o meio ambiente, não acontece nada, aí voce vai conversar com outras pessoas, mas eu li em tal lugar que faz mal, causa câncer, então é até mais, se tem mais... "Como que eu posso dizer?" tem muito mais conflito de opiniões nessa parte do que na das hidrelétricas.
ENTREVISTADOR	Sim, tem uns que defendem um lado e outros que defendem o outro...
S1CB	Sempre vai ter, eu acho que depende do lado que a pessoa tá, se ela for agricultor ela vai defender, ela não vai falar que faz mal, ela vai...
ENTREVISTADOR	E o que que voce acha? Voce acha que faz mal?
S1CB	Eu acho que faz, até porque você passa um veneno, no caso um dessecante ele vai secar a planta, então eu acho que bem não vai fazer.
ENTREVISTADOR	Entendi, eu vou te mostrar aqui também (apontando para o computador). Assim como eu fiz ali com o outro, só que esses não são vídeos, são algumas manchetes principalmente aqui da nossa região, você poderia ler pra mim as manchetes?
S1CB	Água consumida pelos paranaenses está contaminada por agrotóxicos.
ENTREVISTADOR	A segunda.
S1CB	Previsão de safra recorde de grãos congestionada cooperativas no Oeste do Paraná. Assentamento do paraná é referência na produção de agroecológicos. (terceira)
ENTREVISTADOR	Isso, você sabe me dizer o que é agroecológicos?
S1CB	Não tenho ideia!

ENTREVISTADOR	Seria a produção de produtos agrícolas, mas sem a utilização dos agrotóxicos, aqueles que a gente chama de orgânicos, acho que a gente escuta mais esse termo.
S1CB	É, orgânicos eu já ouvi falar.
ENTREVISTADOR	Sabe alguma coisa sobre produção orgânica?
S1CB	Não, é já ouvi falar, que você não usa nenhum tipo de agrotóxicos, nenhum tipo de veneno, é algo mais natural, mas é só isso assim, bem básico.
ENTREVISTADOR	Entendi, ok, voce viu ali que uma das manchetes, essa primeira aqui, ela está falando que a água está contaminada, para essa matéria foram feitos estudos que comprovaram que tem algum tipo de poluente na água, que vem dos agrotóxicos, você acha que isso é verdadeiro? Você acha que não é?
S1CB	Olha é difícil dizer assim sem estudar realmente, pra dizer assim ah é! não sei se é, tá dizendo ali, mas tem que analisar, acho que outros estudos, estudos científicos pra saber se realmente tá ou não.
ENTREVISTADOR	Se é verdadeiro ou não?
S1CB	Não tem como afirmar se é que tá contaminado, nem que não, não está, não sei.
ENTREVISTADOR	Entendi. E essas informações você vê que hoje em dia a gente consegue fazer com que a informação circule muito rápido.
S1CB	E é muito fácil de se encontrar, principalmente com a internet.
ENTREVISTADOR	Isso, a gente joga lá qualquer coisa e vem vários tipos de reportagens, tipo várias visões diferentes... Voce costuma acreditar? Acabou de ver uma notícia, você acha, como você costuma fazer?
S1CB	Acho que assim, se ela for muito impactante voce acaba pensando, nossa deve ser verdade, ou então você olha assim pra um site, ah e é um site mais confiável, acho que sim, mas acho que a gente deveria analisar mais antes de sair passando.
ENTREVISTADOR	Entendi, você costuma olhar a fonte por exemplo?
S1CB	Não, dificilmente eu leio essas coisas assim na internet.
ENTREVISTADOR	Aham, entendi, difícil na correria do dia a dia mesmo, vou parar pra saber sobre isso... Mas vamos supor que você vai trabalhar sobre isso, por exemplo agrotóxicos a gente retirou também do currículo tanto do município quanto do estado pra trabalhar com os alunos, como que você faria isso?
S1CB	Eu também iria estudar melhor, pra saber qual o componente desses agrotóxicos, qual o efeito desses componentes no ser humano, nas plantas, na mata em geral, na natureza e saber se eles realmente vao fazer mal ou não, são inofensivos. Eu acho que tem que ter toda uma pesquisa um estudo previo pra voce não ter que, passar uma informação errada pro aluno, por que aquilo que ele aprende na sala de aula ele vai levar pra casa e isso é a base dele, então eu acho que tem que ser muito bem estudada antes de se comentar.

ENTREVISTADOR	Entendi, você lembra de ter estudado sobre isso no ensino fundamental ou ensino médio?
S1CB	Olha eu não me lembro, pode ser que eu tenha estudado, mas faz muito tempo! então não me lembro não.
ENTREVISTADOR	Tem coisa que a gente não lembra mesmo, não adianta, e aqui na graduação? Teve alguma aula que você estudou sobre isso?
S1CB	Tem um professor que comentou que nos alimentos e na água que a gente ingere que tem agrotóxico, a gente chega a ingerir cerca de 4 litros por ano de agrotóxico então foi mais coisas assim, comentários durante a aula, não nenhum estudo aprofundado em cima disso.
ENTREVISTADOR	Não se debruçaram sobre pra ver se é se não é?
S1CB	Isso não, não que eu me lembre neh.
ENTREVISTADOR	Entendi, e engraçado que você falou que sua tia é agricultora néh, então essa é uma realidade que eu imagino que é próxima a você, de estar usando ou não estar utilizando, você acha que essa temática ela é mais pertinente pra nossa região por a gente estar aqui no Oeste e ser muito próximo disso, assim como você tem vivenciado, ou você acha que não, que no Brasil inteiro é importante? Ou você acha que a gente está em uma situação diferente?
S1CB	Eu acho que tem que ser comentado sim, em todos os lugares eles têm que saber até porque uma pessoa ela pode estar lá no Nordeste e algum dia pode vir pra cá, entendeu? E eu acho que não impede dele estudar agrotóxico estando lá, não sei, eu acho que tem que ser trabalhado em todos os lugares.
ENTREVISTADOR	Pra todos saberem como que tá indo...
S1CB	Até porque eles vão estar se alimentando daquilo que tá sendo produzido aqui, muitas coisas são enviadas pro resto do Brasil, então eles têm que saber o que eles tão ingerindo, se faz mal ou não faz, como que tá sendo produzido.
ENTREVISTADOR	Voce falou pra mim que sua tia defende o uso de agrotóxico...
S1CB	Defende, é defendia, não sei mais como que tá hoje em dia, porque ela usa pra ela era normal e tem que usar mesmo, aham, tinha que usar.
ENTREVISTADOR	A sua mãe por exemplo.
S1CB	Não, ela já nao concorda tanto assim, ela acha que... que nem eles são filhos de agricultores então antigamente eles não usavam agrotóxicos era uma coisa mais natural, por mais que usava era uma coisa ou outra, bem difícil, dessecante mesmo, por exemplo eles não utilizavam, é, secava naturalmente a planta... pra depois se colher, então, ela fala assim que tem muita coisa que não seria necessário utilizar, mas esse é o ponto de vista que nem assim, não tem nenhum estudo aprofundado, pra dizer não, precisa, ou então não precisa! Comentários mais que a gente faz. Diminuir um pouco o uso também fala, principalmente perto dos rios que nem tá dizendo que tá contaminada, pode ser que contamine mesmo, então eu acho que...

ENTREVISTADOR	Eu te perguntei isso, até porque assim, pelo que eu entendi, sua tia tem uma visão, sua mãe uma visão diferente... é voce acha que uma das duas está certa?
S1CB	Ah eu não sei te dizer, qual é que está certa, por isso que eu falei que a gente teria que estudar, saber e analisar muito bem pra poder dizer, não, minha mãe ta certa, ou minha tia, acho que não tem como dizer assim.
ENTREVISTADOR	Voce acha que elas chegariam em um consenso algum dia, que elas poderiam sentar e chegar em um consenso? Tá correto? Nao tá correto?
S1CB	Pode ser que sim, se ambas trouxerem fontes seguras, estudos seguros e pudesse daí debater, talvez conseguiriam chegar em um consenso.
ENTREVISTADOR	Voce acha que é possível chegar?
S1CB	Acho que é possível, com conversa... Eu acho que... Nao sei se...
ENTREVISTADOR	Entendi, bacana, então você disse pra mim que a gente sempre tem que estudar mais sobre aquilo que vai fazer em sala de aula, e até uma pergunta pra ti, muito mais pessoal minha, que acho que é o grande desafio que a gente tem que fazer hoje, quero dar aula, preciso planejar e a gente que veio dos estágios, eu fiz pedagogia, mas também vim dos estágios e sei como é difícil planejar uma aula e qualquer coisa que você vai trazer tem que planejar o mundo todo pra gente que ainda não tem essa experiência...
S1CB	Toma muito tempo....
ENTREVISTADOR	Então assim, como você acha que os professores conseguem dar conta disso de...
S1CB	Olha pelo que eu observo muito, pelo menos nos estágios, a maioria deles utiliza o livro didático, então eles acabam usando o livro didático, a informação que tá ali e pouquíssimas vezes vão atrás de outras coisas de pegar estudos científicos, artigos, revistas e ir atrás.
ENTREVISTADOR	No estágio voce viu que eles usam.
S1CB	Basicamente o livro didático, é muito difícil um professor que pegue... Talvez um vídeo ou outro da internet pra formar um diferente, mas a maioria deles é o livro didático.
ENTREVISTADOR	Voce acha que é suficiente?
S1CB	Eu acho que não, principalmente o livro que eu peguei esse ano, é muito fraco, tem muito pouca informação, falta muita coisa, eu então eu não consegui preparar uma aula somente com o livro didático, eu tive que recorrer a outros lugares, outras fontes.
ENTREVISTADOR	Porque senao faltaria, não teria toda a informação que você precisa...
S1CB	Faltaria, é muito básico é uma coisa muito simplificada, até mesmo por ser tão simplificada, da uma visão errada pro aluno, do que realmente é, então acho que tem que ir atrás.

ENTREVISTADOR	Você conseguiria lembrar um exemplo de algo que era muito, ou muito simples, ou que faltava informação...
S1CB	É, eu dei aula sobre fungos, e, tipo assim, eles falavam coisas muito superficiais, aí ele não é uma planta, e ele é eucarionte, ele tem parede celular e acabou. Ai teve um dos fungos, (uma das fam...meu deus, não sei se fala de família) é que eles não mostravam nem a reprodução, entendeu? Aí uns tinha a reprodução, eles mostravam o processo o outro não, então ficava faltando, ficava uma coisa meio que incompleta.
ENTREVISTADOR	Ah entendi, é como se um se reproduzisse e o outro não?
S1CB	É, entendeu, e também tem as formas... tem a forma a assexuada, a sexuada, eles explicavam uma forma só, então o aluno ficava assim "ah, só se reproduz dessa forma o outro não existe" então eu acho que falta esse tipo de informação.
ENTREVISTADOR	E voce acha que isso acaba direcionando, o aluno a acreditar em tal coisa, ou outra coisa?
S1CB	Ah eu acho que sim, porque ele dificilmente o aluno vai chegar em casa e vai estudar sobre o assunto que ele tava vendo na escola , geralmente nem na escola direito eles estudam, assim, bem desinteressados então é aquilo que ele vê na escola e acabou, então se alguém perguntar pra ele: "ó, é isso aqui", então eles não vão ter uma outra visão, não vão ir atrás de saber se tá certo ou se tá errado, é aquilo que o professor falou, geralmente eles levam muito a sério o que o professor fala, então acho por isso tem que cuidar muito como o que você fala dentro de sala de aula.
ENTREVISTADOR	Entendi, e você acha que os professores estão mostrando.... por exemplo a gente falou de vários assuntos que tem vários lados "um diz isso" o "outro diz isso" você já viu alguns professores trabalhando, não to pedindo pra voce julgar ou não, mas eu acho que a gente acaba se espelhando em alguns professores pra pegar exemplos bons e ruins e saber o que fazer ou não fazer em sala de aula, você acha que eles estão problematizando hoje? Voce teve professores que fazem isso, os professores que voce viu, não promatizam tanto, como que voce acha que tá?
S1CB	Ah, alguns problematizam, eles fazem você pensar, tipo assim eles te jogam uma questão e fazem voce pensar, então eu acho que isso é importante, não só na graduação, mas em todo o ensino, em fazer o aluno pensar sobre aquilo que ele tá lendo, sobre aquilo que ele tá aprendendo então.
ENTREVISTADOR	No estágio você viu os professores fazendo isso?
S1CB	Ah dificilmente, como eu digo, eles pegam o livro didático, fazem leituras, copiam textos então é difícil algum professor que faça o aluno pensar realmente.

ENTREVISTADOR	Entendi, ok. A gente falou em duas controvérsias agora e no começo eu te perguntei se voce conseguia ver outra, você acha que agora a gente conversando sobre tudo isso, você consegue olhar para o ensino de ciências em si e ver outro tema que tenha esse lado mais variado, que tenha várias visões.
S1CB	Olha, deve ter, mas eu não me lembro agora de cabeça
ENTREVISTADOR	Ah normal, pergunta assim e a gente não consegue fazer, ok. Pretende dar aula então?
S1CB	Pretendo.
ENTREVISTADOR	É um sonho assim? Tipo se vê em sala de aula já? Ou é mais profissional, estudei pra isso... então...
S1CB	Eu não sei se é um sonho assim, se eu sempre quis... eu quis ser várias coisas na minha vida, aí, só que eu me vejo assim como professora, eu acho que vou gostar, os estágios... como assim... (não é uma coisa constante) tem dias que vai ser maravilhoso, tem dias que vai ser péssimo, tem dias que você vai sair assim NOSSA dei uma super aula, tem que dias que voce vai falar assim: deixei a desejar muito, mas eu acho que eu vou gostar.
ENTREVISTADOR	Entendi, você segue alguma religião?
S1CB	Eu sou católica.
ENTREVISTADOR	Praticante? de vez em quando?
S1CB	Bem de vez em quando assim.
ENTREVISTADOR	E voce acha que a sua religião em algum momento ela tem uma relação com a forma com que você vê esses conhecimentos, conceitos, porque por exemplo a gente ta trabalhando com ciência, a gente esbarra muito com coisas assim que se aproximam do que é divino, do que não é, como que o homem nasceu? como que acontece isso? voce acha que se relaciona de alguma forma, o jeito que voce ensina e as coisas que você acredita?
S1CB	Bom, eu acho que, o que eu acredito, tipo assim, não me influencia na parte, que nem da minha graduação, tipo eu não misturo as coisas, religião com a minha graduação.
ENTREVISTADOR	Voce separa?
S1CB	Eu separo tipo assim, a minha região e o que eu acredito é uma coisa porque nem todos os alunos vao ser católicos e nem todos vão ser religiosos, vai ter muitos ateus, então eu prefiro nao esse tipo de assunto na sala de aula, eu trabalho do científico com o aluno, eu acho que não tem que se misturar.
ENTREVISTADOR	Entendi, e teve alguma coisa que você aprendeu no curso e disse assim " ah, sera que é verdade mesmo," que voce duvidou?
S1CB	Olha que eu me lembre não.
ENTREVISTADOR	Conseguiu aceitar bem tudo o que os professores passavam?
S1CB	Sim.

ENTREVISTADOR	Ok, eu pergunto, porque a gente as vezes olha e determinado professor tá explicando e "mas será que existe mesmo?" Sera que existe mesmo esse animal? algumas coisas que são completamente... fora, e a gente passa a não acreditar?
S1CB	Mas que nem, eu acredito que se eles estao dando aula aqui, eles estão usando referências boas, então pode ser que seja.
ENTREVISTADOR	Por exemplo, é verdade?
S1CB	A verdade!
ENTREVISTADOR	Entendi, ok, uma coisa que pra mim ficou muito marcado é que você sempre tenta olhar, por exemplo, um artigo sobre néh, "ah eu quero saber se é verdade ou não eu preciso ir em uma fonte segura, mas e quando a gente tenta ir pra uma fonte segura e tem por exemplo, vou dar um exemplo bem vago aqui pra ver se a gente consegue se entender, vamos supor que voce vai dar aula de um outro tema científico, utilização do ovo na alimentação e a gente vai lá e encontra um artigo que diz que o ovo faz bem a saúde e um outro artigo, também científico, também publicado que diz que o ovo faz mal a saúde, e aí? o que a gente faz?
S1CB	Eu acho que primeiro voce tem que olhar a data do artigo porque os estudos que foram feitos antes talvez utilizaram equipamentos não tao bons, as vezes os estudos de agora conseguiram descobrir outras coisas pra ver que é bom, o negócio do ovo tem muita polêmica, tem uns que dizem que faz muito mal, outros que é maravilhoso, mas eu acho que depende muito da data que foi publicado do que se tem disponível na época.
ENTREVISTADOR	Então você veria o que é mais recente pra ver qual estaria mais ...
S1CB	Porque na biologia as coisas mudam muito rápido, então, as vezes uma coisa que é assim esse ano no ano que vem muda totalmente, então a gente sempre tem que procurar coisas mais atualizadas, então eu levaria em conta a atualidade do estudo que foi publicado.
ENTREVISTADOR	Entendi, mas você também falou pra mim que os professores usam muito o livro didático, então como é que os professores fazem isso se um livro didático por exemplo já foi publicado há uns 3 anos atras, a exemplo já está na última vez que eles estão usando o livro, e aí?
S1CB	Eu acho que eles têm que procurar outras fontes de estudo pra poder embasar suas aulas, pode ser que utilizem o livro didático como um norte mas não dar somente aquilo que está no livro didático, ver se é verdade porque tem muito erros nos livros, principalmente no conceito de genética, tem muita confusão nisso, entre gene e alelo, as vezes eles invertem as coisas tem que sempre pesquisar em algo a mais, não somente no livro didático.
ENTREVISTADOR	Pra nao ficar passando por exemplo uma informação que não seja verdadeira.

S1CB	Ou pode ser que foi verdade há tres anos atras, mas hoje já não é mais verdade o que tá escrito lá no livro, por isso tem que sempre procurar outras fontes.
ENTREVISTADOR	Entendi, então pelo que eu entendi, você acha que o tempo, conforme o tempo vai passando, por exemplo um estudo publicado hoje ele tem mais chance de ser verdadeiro do que um estudo mais antigo,
S1CB	É, é o que eu penso, agora se é realmente...
ENTREVISTADOR	Não, mas a ideia é justamente esta, não tem uma resposta certa ou errada, meu objetivo é entender como vocês pensam e o estudo também vai ser com alunos de pedagogia, então, são áreas diferentes então não tem como... não adiante. [...] Tá, pra terminar, eu vou fazer algumas perguntas mais simples, é voce me falou que pretende dar aula, então primeiramente te desejo sorte nessa caminhada.
S1CB	Muito obrigada, vou precisar (risos)
ENTREVISTADOR	Porque a gente sabe que não é um processo fácil e também a responsabilidade que as vezes a gente não se da conta em quão importante é esse papel de estar ensinando, é, ensinar ciências pra você, voce acha que isso acarreta alguma coisa pra pessoa, pros seus alunos que estão aprendendo, qual que você acha que é a importância disto por exemplo, de ter ciências na grade, do aluno aprender sobre ciências, aprender sobre biologia, porque você acha que é importante?
S1CB	Eu acho que a ciência tá muito presente no nosso dia a dia, desde a água que a gente tá tomando, desde o que a gente se alimenta, como você falou dos agrotóxicos, então acho que é importante, você mostrar pro aluno, é, na area de ciências principalmente, sexto ano que trabalha com as matérias é, tipo ar, água, solo, então acho que é importante, coisas que o aluno está entrando em contato, você sempre tem que trazer o científico juntamente com aquilo que o aluno possa enxergar, entendeu, que ele tenha, que não seja algo só abstrato, tipo vou falar sobre uma coisa que o aluno nunca vai ver na vida, no caso, umas coisas que acontecem no laboratório e o aluno nunca vai ver, é importante você comentar, mas acho que é importante você trazer temas do dia a dia do aluno que ele possa ver que é algo mais concreto que ele tá em contato e ajudar a trabalhar, porque tem muitas coisas de ciências e bilogia que a gente tem no nosso dia a dia, a gente vê no nosso dia a dia, então eu acho que é importante devido a isso. Também ajudar o aluno a ter um posicionamento mais crítico sobre a instalação de hidrelétrica também, não é so "ah o governo tá dizendo que tá bom", então vamos apoiar porque ele tá dizendo que é bom, não voce tem que ir atrás, você tem que estudar, você tem que

ENTREVISTADOR	Questionar?
S1CB	Questionar, o porquê daquilo? Porque não fazer de outra forma? Tem outras formas de fazer, então acho que esse posicionamento mais crítico do aluno também ajudaria muito, ajuda muito.
ENTREVISTADOR	E pelo que eu entendi, seu objetivo é esse, formar um aluno crítico?
S1CB	É que não aceite as coisas, porque disseram que é assim e é assim, você tem que questionar sempre, você tem que saber qual é fonte, se não tem outras possibilidades, O PORQUÊ DAQUILO tá acontecendo, eu acho que é importante saber disso.
ENTREVISTADOR	Entendi, antes dessa nossa conversa, até pra encerrar, você já tinha olhado pra esses temas e visto como eles são controversos, como tem várias visões?
S1CB	Não, eu nunca parei para analisar, da, mais das hidroeletricas que nem eu falei, nas aulas de educação ambiental foi discutido.
ENTREVISTADOR	Então você já tinha pensado sobre isso?
S1CB	É mais sobre isso, nunca, acho que a gente pensa mais inconscientemente, a gente não para pra pensar se são controversos, a gente só pensa....
ENTREVISTADOR	Tipo está no seu dia a dia, mas você não tá olhando pra aquilo e pensando sobre.
S1CB	Não dá muita importância vamos se dizer assim.
ENTREVISTADOR	Você acha que na sua vida como professora, aí ano que vem, você vai olhar diferente para esses temas,
S1CB	Eu acho que sim eu pretendo.
ENTREVISTADOR	Justamente para formar o aluno crítico que você falou.
S1CB	É isso aí.