

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL PARA A SAÚDE
MARIANA BRÜCK GONÇALVES

CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: relacionando
educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias
sociocientíficas

RIO DE JANEIRO

2017

Mariana Brück Gonçalves

CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: relacionando
educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias
sociocientíficas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Saúde.

Orientador(a): Laisa Maria Freire dos Santos

Rio de Janeiro

2017

G635c Gonçalves, Mariana Bruck.

Concepções de licenciandos de ciências biológicas e professores de ciências sobre mudanças climáticas: relacionando educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias sociocientíficas. / Mariana Bruck Gonçalves. – Rio de Janeiro: UFRJ/NUTES, 2017.

111 f.; 30 cm.

Orientadora: Laísa Maria Freire dos Santos.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, 2017.

Referências bibliográficas: f. 99-107.

1. Educação ambiental. 2. Formação de professores. 3. Tecnologia Educacional em Saúde - Tese. I. Santos, Laísa Maria Freire dos. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde. III. Título.

Mariana Brück Gonçalves

CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: relacionando
educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias
sociocientíficas

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Educação em Ciências e
Saúde, Núcleo de Tecnologia
Educativa para a Saúde,
Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como requisito parcial à
obtenção do Título de Mestre em
Educação em Ciências e Saúde.

Aprovado em:

Prof(a). Dr(a). Laísa Maria Freire dos Santos – UFRJ

Prof(a). Dr(a). Alexandre Ferreira Lopes – UFRJ

Prof(a). Dr(a). Paula Ramos – UFRJ

Dedico este trabalho a minha avó, Maria Luiza Brück Gonçalves por todo incentivo durante a minha vida e pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma estiveram presente durante a minha caminhada neste estudo, que foram responsáveis pela pessoa que sou hoje e o quanto delas tenho em mim e no meu trabalho.

Agradeço à minha avó, Maria Luiza, e a minha mãe, Ana Márcia, pelo amor, carinho, dedicação e por todo o esforço que fizeram e fazem por mim. Por me apoiarem e não deixarem desistir nas dificuldades, sempre me fazendo acreditar que era possível. Aos meus irmãos Matheus, Joubert e João Pedro por me ensinarem o verdadeiro sentido de amar, dedicação, cumplicidade, zelo e de sentir felicidade pelas suas conquistas como se fossem minhas. Amo vocês!

Agradeço aos meus tios Marco, Miguel, Marcelo e Marcio, minhas tias Edna, Jussara e Gladys, minhas primas Marla, Luísa, Lara, Letícia, Cristina, Roberta e Fernanda e meu primo Brendon que sempre torceram por mim, incentivaram e ajudaram quando eu precisei. Vocês são muito importantes em minha vida.

Agradeço aos meus amigos, Thais, Monique, Kleber, Barbara e Dayana, cada um com seu jeitinho específico me fazem entender o verdadeiro sentido da amizade e apreço, pelos momentos de distração e conversas sem fim. Em especial a amiga, Danielle, pelo apoio na trajetória desta dissertação, pelo companheirismo, afeto, incentivo e acreditar que sou capaz de alcançar meus sonhos, por me proporcionar a felicidade e sempre ter uma palavra de conforto nos momentos difíceis.

Agradeço à Lúcia e Ricardo, por sempre terem sido atenciosos e por toda ajuda em minhas dúvidas burocráticas durante esses dois anos no NUTES.

Agradeço aos meus companheiros de estudo do grupo de pesquisa LEME pelos momentos de leitura, reflexão e aprendizagem.

Agradeço aos meus companheiros de turma, em especial às meninas Nutes, Bianca e Marina, pelas glicoses nas nossas terças-feiras, pelas risadas, pelos desesperos compartilhados, pelo companheirismo, pelas conversas e principalmente pela amizade que construímos ao longo desses dois anos.

Agradeço aos professores do laboratório de limnologia, em especial ao Reinaldo Bozelli que durante a licença maternidade da professora Laísa se fez tão presente, demonstrando afeição às suas alunas, ao professor Vinícius Farjalla pelas conversas sobre o tema das mudanças climáticas, à professora Deia Maria Ferreira pelos ensinamentos durante as suas aulas práticas que tive o prazer de participar. Aos financiamentos que o laboratório de

limnologia fez por meio de projetos do Reinaldo e Vinícius, permitindo que este trabalho pudesse ser realizado.

Agradeço aos meus companheiros do laboratório de limnologia, em especial à Angelica, Alejandra, Carol, Gabriela, Raquel, Vanessa, Aliny, Joseph, Mario, Rodrigo, Anderson, Marisa, Carla, Carlos, Adriana, Rose e Cláudio, pelos inúmeros encontros de aprendizado, não apenas acadêmicos, mas de vida. Um agradecimento ainda mais especial para a Sama, fundamental no meu processo de amadurecimento, parceria que se iniciou no processo seletivo e que perdurou durante todo o mestrado, e que nessa etapa final me ajudou a dar sentido ao trabalho com suas contribuições, conversas, apoio e afago.

Agradeço aos professores Paula Ramos e Alexandre Ferreira Lopes por terem aceitado acompanhar todo o processo de desenvolvimento deste trabalho, trazendo contribuições que foram extremamente importantes para a escrita desta dissertação.

Um agradecimento muito especial à minha orientadora, Laísa Freire, pelo aprendizado que venho construindo desde o último ano da minha graduação e por ter me ajudado a ampliar o meu olhar para novos conhecimentos, que estarão presentes na minha prática profissional. Agradeço a paciência, compreensão e as oportunidades que ampliaram meus horizontes nessa trajetória.

RESUMO

GONÇALVES, Mariana Brück. **Concepções de licenciandos de ciências biológicas e professores de ciências sobre mudanças climáticas:** relacionando educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias sociocientíficas. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

As mudanças climáticas são consideradas como uma questão socioambiental da atualidade, que pode ser entendida como uma controvérsia sociocientífica, pois apresenta diferentes percepções sobre sua natureza que garantem debates seja no meio científico ou social. A abordagem das controvérsias sociocientíficas na educação em ciências entende que o cidadão deve compreender a discussão científica, sendo capaz de tomar decisões e intervir politicamente, desenvolvendo habilidades críticas, sendo uma característica compartilhada com a educação ambiental crítica. A partir destes pressupostos, construímos relações entre as controvérsias sociocientíficas da educação em ciências e a perspectiva crítica da educação ambiental na formação docente. Assim, o presente estudo tem como objetivo investigar como licenciandos de ciências biológicas e professores do ensino de ciências representam as controvérsias, no âmbito de um curso de formação de professores sobre o tema das mudanças climáticas. O curso de formação tem como intuito garantir estratégias de informação, reflexão, discussão e trocas que favoreçam o aprimoramento profissional do licenciando/professor. Nesse sentido, nós selecionamos duas atividades para a análise dos dados: 1) Atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas na pesquisa em Ecologia e 2) Construção de uma sequência-didática para desenvolver o tema das mudanças climáticas na escola básica. A partir da análise dos textos foi possível identificar que apesar dos(as) licenciandos(as)/professores(as) apresentarem em suas falas fragmentos que nos remetem a controvérsia e a uma vertente da educação ambiental, tanto os(as) licenciandos(as) quanto os(as) professores(as) carecem das discussões sobre o tema das mudanças climáticas, adicionada à falta de conhecimento sobre a existência de debates e controvérsias no meio acadêmico. Com isso, os(as) licenciandos(as)/professores(as) atribuem às mudanças climáticas concepções de neutralidade deste discurso, não se posicionando sobre as diferentes visões da temática, porém em algumas vezes atribuí apenas a concepção de que as mudanças climáticas são antropogênicas, sendo a partir desta vertente que os(as) licenciandos(as)/professores(as) conseguem estabelecer relações com a educação ambiental, essa de caráter conservacionista. Dessa forma, podemos perceber que é possível trabalhar e

construir relações da abordagem das controvérsias sociocientíficas e perspectivas da educação ambiental, porém envolvem diferentes princípios, como questões da formação inicial, no que diz respeito às formas como a educação ambiental é inserida e trabalhada nos cursos de graduação e ao nosso trabalho durante o curso de formação continuada de professores, visto que a discussão das mudanças climáticas é muito abrangente e que a constituição das relações entre a educação em ciências quanto a sua abordagem de controvérsias sociocientíficas e a educação ambiental numa perspectiva crítica é um processo que se constitui gradualmente e por um período de tempo maior.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Controvérsias sociocientíficas. Educação em ciências. Educação ambiental. Formação de professores

ABSTRACT

GONÇALVES, Mariana Brück. **Concepções de licenciandos de ciências biológicas e professores de ciências sobre mudanças climáticas:** relacionando educação ambiental e educação em ciências a partir da abordagem de controvérsias sociocientíficas. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Climate changes are considered as a current social and environmental issue, which can be understood as a socio-scientific controversy, because it presents different perceptions about its nature that guarantee debates in the scientific or social environment. The approach of socio-scientific controversies in science education understands that the citizen must understand the scientific discussion, being able to make decisions and intervene politically, developing critical skills, being a shared characteristic with critical environmental education. From these assumptions, we build relationships between socio-scientific controversies in science education and the critical perspective of environmental education in teacher education. Thus, the present study aims to investigate how undergraduates of biological sciences and professors of science teaching represents the controversies, within the framework of a teacher training course on the subject of climate change. The training course aims to guarantee information strategies, reflection, discussion and exchange that benefits the professional improvement of the undergraduates/teachers. In this sense, we selected two activities for the dataanalysis: 1) Textual production activity on climate change in ecology research and 2) Construction of a didactic sequence to develop the theme of climate change in elementary school. Based on the analysis of the texts, it was possible to identify that although the undergraduates/teachers present in their speech fragments that lead us to the controversy and to an environmental education strand, both the undergraduates and the teachers lack the discussion on the subject of climate change, added to the absence of knowledge about the existence of debates and controversies in the academic environment. With this, the undergraduates/teachers attribute to climate change conceptions of neutrality of this speech, not positioning themselves on the different views of the subject, but sometimes I attribute only the conception that the climatic changes are anthropogenic, being from this aspect that the undergraduates/teachers can establish relationships with environmental education, that of conservation character. Thus, we can perceive that it is possible to work and build relations of approach to socio-scientific controversies and perspectives of environmental education, but they cover different principles, such as questions of initial formation, regarding the ways in

which environmental education is included and worked out in the graduate courses and to our work during the course of teachers continuing education, since the discussion of climate change is very comprehensive and that the constitution of the relations between science education regarding its approach to socio-scientific controversies and environmental education in a critical perspective is a process that is gradually constituted and for a long period of time.

Keywords: Climate change. Socioscientific controversies. Education sciences. Environmental education. Teacher training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1. Síntese do levantamento bibliográfico realizado em revistas e anais do ensino de ciências	30
Quadro 2. Síntese dos encontros, objetivos e atividades desenvolvidas na interação entre pesquisadores e licenciandos(as)/professores(as) com carga horária.....	48
Quadro 3. Exposição das atividades analisadas na dissertação	52
Quadro 4. Categorias e unidades de registro elaboradas a partir do texto dos licenciandos(as)/professores(as) durante a atividade 1	62
Quadro 5. Síntese das concepções dos licenciandos(as)/professores(as) sobre mudanças climáticas na atividade 1.....	72
Quadro 6. Categorias e unidades de registro formuladas a partir da fala dos licenciandos(as) durante a atividade 2.....	78
Quadro 7. Síntese das concepções dos licenciandos(as) sobre mudanças climáticas, das perspectivas da educação ambiental e estratégias pedagógicas realizadas na sequência didática	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Atividade 1	A1
Atividade 2	A2
Ciência e tecnologia	C&T
Ciência tecnologia e sociedade	CTS
Grupo 1	G1
Grupo 2	G2
Grupo de pesquisa em educação ambiental e ensino de ciências	GPEAEC
Painel intergovernamental sobre mudança climática	IPCC
Licencianda1	L1
Licencianda2	L2
Licencianda3	L3
Licencianda4	L4
Núcleo em ecologia e desenvolvimento sócio-ambiental de macaé	NUPEM
Professor 1	P1
Professor 2	P2

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 RELAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS DIFERENTES PERSPECTIVAS.....	14
3 CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS E o tema das mudanças climáticas.	22
3.1 CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS	22
3.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO CONTROVÉRSIA SOCIOCIENTÍFICA....	25
4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	35
4.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	35
4.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	39
5 OBJETIVOS	41
6 METODOLOGIA	43
6.1 CENÁRIO EMPÍRICO	43
6.2 PARTICIPANTES DA AÇÃO	50
6.3 CONTRUÇÃO DOS DADOS	52
Quadro 3 - Exposição das atividades analisadas na dissertação.....	54
6.4 ANÁLISE DOS DADOS	54
7 RESULTADOS.....	58
7.1 ATIVIDADE 1 - ATIVIDADE DE PRODUÇÃO TEXTUAL SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	58
7.1.1 Interpretação dos textos a partir da análise flutuante	59
7.1.2 Formação das unidades de registro e categorias a partir da exploração do material	63
7.1.3 Apresentação e discussão das categorias da atividade 1	65
7.1.4 Panorama geral da atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas	73
7.2 ATIVIDADE 2 - CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A ESCOLA BÁSICA.....	74
7.2.1 Interpretação dos textos gerados na apresentação da sequencia didática a partir da análise flutuante	75
7.2.2 Formação das unidades de registro e categorias a partir da exploração do material:	80

7.2.3 Apresentação e discussão das categorias da atividade 2	82
7.2.4 Panorama geral da construção da sequencia didática (A2)	88
7.2.5 Reflexão do curso	91
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
9 REFERÊNCIAS	99
ANEXO 1:	108
ANEXO 2:	110

1 INTRODUÇÃO

Um pouco da minha história...

Durante a minha graduação em licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, estive envolvida em estágios da área de biologia celular e na área de educação. O estágio na área de biologia celular se deu no início da graduação, acredito que esta escolha foi influenciada pelo currículo do curso, sendo caracterizado nos três primeiros anos por disciplinas de conteúdo específico da biologia. Já o contato com a área de educação foi nos dois últimos anos da graduação, período em que cursei as disciplinas da licenciatura, me identificando com as discussões deste campo e iniciando estágio no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e posteriormente o estágio de prática docente, onde pude entrar em contato com escolas públicas do Rio de Janeiro.

Durante estas minhas experiências pude perceber que a formação inicial e continuada de professores do ensino de ciências deve construir aproximações entre a universidade e a realidade escolar, no intuito de que professores em formação e docentes em serviço podem aprender juntos, trocar experiências e construir processos de ensino-aprendizagem. Pude ainda perceber que, durante o processo formativo, tem-se a necessidade de investir também na tríade ensino, pesquisa e extensão, proporcionando a esses docentes e futuros docentes espaços de discussão, em que seja possível abordar assuntos que estejam relacionados à pesquisa e à reflexão a respeito da prática do professor.

Dessa forma, surge o interesse de realizar o mestrado na área de educação e desenvolvo minha dissertação, a qual acredito que pode contribuir para essa reflexão e discussão, a partir de uma articulação teórica e metodológica no processo de formação inicial e continuada, para poder desenvolver as potencialidades de licenciandos e de docentes no que diz respeito à representação sobre as mudanças climáticas.

... Um pouco do meu estudo

O presente trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Questões socioambientais na sociedade contemporânea: implicações e significados na formação docente em ciências”, o qual tem como objetivo contribuir para o avanço no conhecimento da área de pesquisa em educação em ciências através da discussão de questões socioambientais. Esse projeto tem como foco a discussão de processos de formação de professores analisando escolhas curriculares docentes para o tratamento didático das questões socioambientais em sala de aula.

Com isso, o projeto discute como as relações entre educação em ciências e educação ambiental podem se constituir como elementos de transformação social.

Em articulação com o projeto de pesquisa, temos o projeto de extensão Universidade – Escola – Cursos de Capacitação, Aperfeiçoamento e Atualização para os Professores da Rede Municipal e Estadual de Macaé e Região, que consiste em uma parceria entre o Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Sócio – Ambiental de Macaé da UFRJ (NUPEM/UFRJ) e a Secretaria de Educação de Macaé, por meio de atividades de extensão. Este projeto visa uma maior interação e troca de conhecimentos entre o corpo social da UFRJ Macaé/NUPEM e os professores que atuam nas escolas das Redes Municipal e Estadual de Macaé e região.

No âmbito desses projetos foi desenvolvido um curso de formação de professores intitulado: “Mudanças Climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências”. Esse curso tem como proposta estimular a discussão das questões socioambientais, por meio do tema das mudanças climáticas, a partir de diferentes olhares da pesquisa e do ensino. O tema mudanças climáticas, pode ser considerado um tema controverso de difícil enfrentamento, dado que a própria ciência não tem um único modo de compreender o fenômeno de mudanças no clima da terra a partir de uma abordagem complexa e multivariável. Contudo, entendemos que abordagens críticas/reflexivas/argumentativas em processos educativos relacionados às mudanças climáticas são requeridas para a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade e aptos para as tomadas de decisões individuais e coletivas.

A partir do cenário empírico do curso de formação de professores, desenvolvemos esta dissertação de mestrado, na qual compreendemos como professores de ciências em formação inicial e continuada, participantes do curso descrito acima, representaram o tema controverso mudanças climáticas. Estabelecemos ainda relações entre a educação ambiental e o tratamento desta temática em sala de aula, uma vez que, nos trabalhos de Guimarães (2004) e Lima e Layrargues (2014) a educação ambiental é entendida como um processo para geração de comportamentos ambientalmente sustentáveis; para desenvolvimento de conhecimentos, ideias, atitudes e comportamentos; ou para mobilização sob um enfoque político e social.

2 RELAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUAS DIFERENTES PERSPECTIVAS

Nesta seção, construímos relações existentes entre a educação em ciências e a educação ambiental e suas diferentes perspectivas, e apresentamos, a partir de uma revisão de literatura de que forma as controvérsias sociocientíficas podem ser debatidas através dessa relação. Uma vez que esta relação pode ser reconhecida a partir dos pontos de convergência e espaços de interseção historicamente construídos durante a constituição desses dois campos, os quais possuem diferentes perspectivas teóricas e práticas, respondendo a diferentes visões de mundo e objetivos de formação.

Layrargues e Lima (2011) mostram que a educação ambiental surgiu no contexto de uma crise ambiental reconhecida nas décadas finais do século XX e estruturou-se como fruto de uma demanda para que o ser humano adotasse uma visão de mundo e uma prática social capazes de minimizar os impactos ambientais então recorrentes.

De acordo com Loureiro (2009), a educação ambiental se constituiu como um campo específico, internacionalmente reconhecido, no ano de 1975, com a realização do I Seminário Internacional de Educação Ambiental, em Belgrado. Nesse seminário, enfatizou-se a educação ambiental como processo educativo amplo, abarcando as dimensões políticas, culturais e sociais, capazes de gerar novos valores, atitudes e habilidades compatíveis com a sustentabilidade da vida no planeta.

Layrargues e Lima (2011) apontam que, no Brasil, a trajetória histórica da educação ambiental, foi caracterizada por um momento inicial de busca por uma definição universal comum a todos os envolvidos nessa práxis educativa que, em um momento seguinte, foi abandonada pela percepção crescente da diversidade de visões e pluralidade de atores que dividiam o mesmo universo de atividades e de saberes, isto é, ela deixou de ser vista como uma prática pedagógica única, e começou a ser entendida como plural, podendo assumir diversas expressões. A constatação dessa multiplicidade interna do campo conduziu naturalmente a novos esforços teóricos e políticos de diferenciação desse amplo universo de conhecimentos, práticas, disciplinas e posições pedagógicas, epistemológicas e políticas que interpretavam as relações entre a educação, a sociedade, o ambiente natural e construído (LAYRARGUES ; LIMA, 2011).

De acordo com esses autores, a partir da década de 1990 a educação ambiental já era referida com suas distintas correntes político-pedagógicas, abandonando seu perfil inicial

predominantemente conservacionista e reconhecia a dimensão social do ambiente, isto é, a educação ambiental compreendia um universo pedagógico multidimensional que girava em torno das relações estabelecidas entre o indivíduo, a sociedade, a educação e a natureza tornando essa prática educativa mais complexa, com uma diversidade de visões e pluralidade de atores que dividiam o mesmo universo de atividades e de saberes.

Layrargues (2004) aponta que a diversidade de nomenclaturas hoje enunciadas, retrata um momento da educação ambiental que marca para a necessidade de se re-significar os sentidos identitários e fundamentais dos diferentes posicionamentos político-pedagógicos. Sendo o Brasil um dos principais países como protagonista nesse debate, designando especificidades de identidades na educação ambiental.

Dessa forma, Layrargues e Lima (2011) assumem que atualmente existem três macro-tendências como modelos político-pedagógicos para a educação ambiental. Conforme veremos, cada uma dessas macro-tendências (conservacionista, pragmática e crítica) contempla uma ampla diversidade de posições.

Layrargues e Lima (2011) explicam que inicialmente, a educação ambiental era vista como um saber e uma prática fundamentalmente conservacionistas, ou seja, uma prática educativa que tinha como característica despertar uma nova sensibilidade humana para com a natureza, desenvolvendo-se a lógica do “conhecer para amar, amar para preservar”, orientada pela conscientização “ecológica” e tendo por base a ciência ecológica. Layrargues e Lima (2011) concluem que a educação ambiental conservacionista apóia-se nos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança de comportamentos individuais e culturais em relação ao ambiente que relativize o antropocentrismo como paradigma dominante.

De acordo com o que Larayrargues e Lima (2011) assumem, a educação ambiental no Brasil, surge como uma vertente conservacionista devido à forma como a crise ambiental se instaurou, pois os problemas ambientais decorrentes desta crise eram, em grande parte, percebidos como efeitos colaterais da modernização. A modernização se deu pela difusão de informação e de educação sobre o meio ambiente e pela utilização dos produtos do desenvolvimento científico e tecnológico. Essa perspectiva acaba por influenciar a institucionalização da educação ambiental por meio do campo ambiental, e não educacional, a qual só foi ter aproximação teórica e prática com o campo educativo a partir da década de 1990 (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

Nesse contexto, a educação ambiental se inseriu nos setores governamentais e científicos vinculados à conservação dos bens naturais, com forte sentido comportamentalista, tecnicista,

voltada para o ensino da ecologia e para a resolução de problemas, assumindo um caráter conservacionista (LOUREIRO, 2009).

Para Guimarães (2004), a educação ambiental conservadora se fundamenta na compreensão de mundo fragmentado e partido, constituindo características sociais de vida como: individualismo, competição, desigualdade, isto é, fragmenta e simplifica a realidade, perdendo a diversidade da relação, produzindo uma prática pedagógica constituída no indivíduo e na transformação do seu comportamento.

Ainda para Guimarães (2004), a educação ambiental conservadora tende, refletindo os paradigmas da sociedade moderna, a privilegiar e a promover o aspecto cognitivo do processo pedagógico, acreditando que transmitindo o conhecimento correto fará com que o indivíduo compreenda a problemática ambiental e que isso garanta a transformação do seu comportamento e da sociedade.

Layrargues e Lima (2011) nos mostram que entre as décadas de 1980 e 1990, tem-se o aparecimento de uma educação ambiental denominada pragmática, a qual abrange as correntes da educação para o desenvolvimento sustentável e para o consumo sustentável, expressões do ambientalismo de resultados, do pragmatismo contemporâneo e do ecologismo de mercado que decorrem da hegemonia neoliberal instituída mundialmente desde a década de 1980 e no contexto brasileiro desde o governo Collor de Mello nos anos 1990. Essa vertente essencialmente urbano-industrial representa a noção do consumo sustentável, que também se relaciona com a economia de energia ou de água, o mercado de carbono, as ecotecnologias legitimadas por algum rótulo verde, a diminuição da “pegada ecológica” e todas as expressões do conservadorismo dinâmico que operam mudanças superficiais, tecnológicas, demográficas, comportamentais (LAYRARGUES ; LIMA, 2011).

Para Layrargues (2012) a vertente pragmática representa uma derivação histórica da vertente conservacionista, ou seja, é a adaptação ao novo contexto social, econômico e tecnológico, em que o conservadorismo precisou se adequar às mudanças tecnológicas e econômicas e às pressões do mercado. Sendo assim, as vertentes conservacionista e pragmática representam dois momentos de uma mesma linhagem de pensamento, a conservadora, que foi se ajustando aos desdobramentos econômicos e políticos até ganhar a atual face modernizada, neoliberal e pragmática que hoje caracteriza a vertente pragmática.

Em Layrargues e Lima (2011) a vertente pragmática é caracterizada inicialmente a partir da problemática do lixo urbano-industrial como um dos temas cada vez mais utilizados nas práticas pedagógicas, sendo um afastamento da dimensão puramente ecológica-conservacionista que se aproxima da esfera da produção e do consumo, embora voltada

apenas aos recursos ambientais sem qualquer ligação com a dimensão social.

Segundo Loureiro (2009), podemos observar em eventos como o Congresso Internacional de Educação e Formação Ambientais, ocorrido em Moscou, no ano de 1987 propostas de educação ambiental como elemento de transformação social inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de denominação capitalista e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade. Essa educação ambiental envolve a capacidade crítica, diálogo, assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade e das condições de vida, a qual se constitui uma vertente crítica de educação ambiental (LOUREIRO, 2009).

Dessa forma, de acordo com Loureiro (2004) a educação ambiental crítica se origina no escopo das pedagogias críticas e emancipatórias, especialmente dialética em suas interfaces com a chamada teoria da complexidade, visando um novo paradigma para uma nova sociedade. Sendo um campo amplo que se mostra adequado à educação ambiental pelo tratamento consistente da especificidade como seres biológicos, sociais e históricos, da complexidade como espécie e da dialética natureza/ sociedade como unidade dinâmica.

De acordo com Carvalho (2004), a educação ambiental crítica tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação. No Brasil, estes ideais foram constitutivos da educação popular que rompeu com uma visão de educação tecnicista, difusora e repassadora de conhecimentos, convocando a educação a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida dos sujeitos, tendendo a um olhar para a educação como formação de sujeitos sociais emancipados, isto é, autores de sua própria história.

Para Layrargues e Lima (2011), a vertente crítica apóia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental, procurando contextualizar e politizar o debate ambiental, articular as diversas dimensões da sustentabilidade e problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade que experimentamos local e globalmente, isto é, deve-se incluir ao debate ambiental a compreensão político-ideológica dos mecanismos da reprodução social, mediando a relação entre o ser humano e a natureza por relações sócio-culturais.

Nas palavras de Carvalho (2004),

O projeto político-pedagógico de uma Educação Ambiental Crítica seria o de contribuir para uma mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico. Ou seja, um tipo de subjetividade orientada por sensibilidades solidárias com o meio social e ambiental, modelo para a formação de indivíduos e grupos sociais capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões

socioambientais, tendo como horizonte uma ética preocupada com a justiça ambiental (CARVALHO, 2004, p.18)

Ainda de acordo com Carvalho (2004), a educação ambiental crítica tem um olhar para as relações indivíduo-sociedade, isto é, o indivíduo se constitui em relação com o mundo em que vivem com os outros e pelo qual são responsáveis juntamente com os outros. Dessa forma, a educação ambiental crítica esta tomada de posição de responsabilidade pelo mundo, não tendo apenas a responsabilidade consigo próprio, mas também com os outros e com o ambiente, sem dicotomizar e/ou hierarquizar estas dimensões da ação humana.

Para Guimarães (2004) a educação ambiental crítica é uma contraposição à educação ambiental conservadora, acreditando subsidiar uma leitura de mundo mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade socioambiental. Isto é, traz a complexidade para compreensão e intervenção na realidade socioambiental, ao contrário da educação ambiental conservadora, que considera a transformação social. Na perspectiva crítica, o conflito, as relações de poder são precursoras na construção de sentidos, na organização espacial em suas múltiplas determinações, ou seja, a educação ambiental crítica propõe contribuir na transformação da sociedade atual, assumindo forma característica a sua dimensão política (GUIMARÃES, 2004).

Em relação à forma como as vertentes da educação ambiental são nomeadas, observamos que a vertente conservacionista é nomeada assim por Loureiro (2009), Lima ; Layrargues (2011) e Layrargues (2012) e por Guimarães (2004) é nomeada como conservadora. Isso se dá pela identidade pessoal de cada autor, em nosso trabalho adotaremos a nomenclatura conservacionista, uma vez que de acordo com Layrargues e Lima (2011):

O conservacionismo e o conservadorismo se fundem porque ao adotarem uma perspectiva com viés ecológico da questão ambiental perdem de vista as dimensões sociais, políticas e culturais indissociáveis de sua gênese e dinâmica; porque não incorporam as posições de classe e as diferentes responsabilidades dos atores sociais enredados na crise; porque reduzem a complexidade do fenômeno ambiental a uma mera questão de inovação tecnológica e porque, finalmente, acreditam que os princípios do mercado são capazes de promover a transição social no sentido da sustentabilidade (LAYRARGUES ; LIMA, 2011, p.7)

Assim como a educação ambiental, a educação em ciências também apresenta posturas teórico-epistemológicas que constituem diferentes correntes como o movimento ciência, tecnologia e sociedade (CTS), letramento/alfabetização científica, questões sociocientíficas, controvérsias sociocientíficas e temas controversos na educação em ciências.

Podemos perceber, a partir da literatura, que o surgimento destas diferentes correntes na educação em ciências constitui uma ligação entre elas. O marco inicial se dá por meio do

movimento CTS, o qual surge em meados da década de 1970, onde ciência e tecnologia (C&T) passam a serem criticadas, no sentido de que começa a se duvidar da capacidade da C&T quanto ao poderem solucionar todos os problemas da humanidade.

Segundo Santos e Mortimer (2002) a supervalorização do movimento C&T gerou compreensões distorcidas e descontextualizadas sobre a ciência, sobre seu papel e sobre o modo como esta constrói conhecimento. Neste sentido, por volta da década de 1960, vários movimentos sociais começaram a criticar e questionar a chamada neutralidade científica, como uma forma de mostrar que dentro da comunidade acadêmica, em geral, há discussões de ideias contrárias, que nada é neutro, pronto e acabado, como se parece, que há uma discussão controversa, a qual pode ser definida como um pensamento plural, em que se definem para diferentes lados, revertendo a ideia de que a ciência é algo homogêneo, consolidado e estático, que na verdade a ciência é dinâmica (SANTOS ; MORTIMER, 2002).

O movimento CTS surge dos processos sociais do movimento C&T, afetando categoricamente a origem e as idéias C&T. Isto é, surge entre as décadas de 1960 e 1970 a partir de inquietações como: os questionamentos sobre o papel social e as conseqüências da atividade científica e dos produtos tecnológicos (VASCONCELLOS; SANTOS, 2008). Junto a isso, também foram discutidas questões éticas referentes ao desenvolvimento científico e à ausência de participação popular nas decisões públicas (AULER; BAZZO, 2001).

No que diz respeito à educação em ciências, entendemos que o movimento CTS vem como forma de contribuição, para um olhar de reflexão sobre o caráter provisório e incerto das teorias científicas, o que possibilita analisar e avaliar as aplicações da ciência levando em conta as opiniões controvertidas dos especialistas. Assim, o movimento CTS, na educação em ciências, contribuiu para a inserção de abordagens pedagógicas que buscam relacionar aspectos sociais e científicos como engajamento em ações sociais responsáveis por questões controversas de natureza ética e problemas ambientais contemporâneos (SANTOS, 2011).

A partir do movimento CTS, emergem outras perspectivas pedagógicas na educação em ciências, como os chamados temas controversos, questões sociocientíficas ou controvérsias sociocientíficas os quais envolvem discussões do mundo da ciência e suas implicações socioambientais como observamos nos trabalhos de Ratcliffe e Grace (2003), Lopes (2010) e Martínez (2010). Entendemos que essas perspectivas constituem-se como ambientes favoráveis para a discussão dos aspectos que requerem a capacidade de se discutir e debater assuntos científicos, isto é, os debates deixam de ser somente científicos e passam a ser inseridos e abertos à sociedade. Zeidler et al. (2002), ainda acrescentam que os temas controversos surgem em função ao movimento CTS, pois suas iniciativas não conseguiram

alcançar os objetivos democráticos e de cidadania, uma vez que, os temas controversos para esses autores são uma tentativa de vincular a ciência, a tecnologia, a política e o meio ambiente por meio de assuntos sociais e controversos, relacionando os conhecimentos científicos atuais com o que é debatido na sociedade.

No presente trabalho, é de nosso interesse olhar especificamente para a abordagem dos temas controversos, pois entendemos como interseção entre essa abordagem da educação em ciências e a educação ambiental. Por esse fato que nos apoiaremos nos trabalhos de Hart, (2007) e Sadler e Murakami (2014). Sadler e Murakami (2014) nos mostram que o campo da educação em ciências e o da educação ambiental apesar de possuírem diferenças, possuem sobreposições significativas, que se dão pela ênfase no trabalho com controvérsias sociocientíficas, a qual vem da área da educação em ciências, mas que apresenta oportunidades para desenvolver a educação ambiental no sentido de uma pesquisa e uma educação que promovam a cidadania global engajada e justiça social. Hart (2007) concorda com Sadler e Murakami (2014) ao afirmar que esses dois campos têm em comum o interesse por processos de ensino e aprendizagem que promovam o envolvimento dos alunos com a Ciência além do que é aplicado em sala de aula. Segundo Zeidler e Sadler (2008), o ensino e aprendizagem baseados em controvérsias sociocientíficas podem facilitar o entendimento e debate dos estudantes sobre essas questões, tornando-os preparados para negociá-las.

Ainda de acordo com Sadler (2009a), a educação em ciências baseada nas abordagens pedagógicas das controvérsias sociocientíficas busca formar alunos que desenvolvam um sentimento de ter algo a dizer sobre as questões a serem debatidas e de se verem como participantes legítimos nestes diálogos sociais, particularmente os que envolvem a ciência.

Essa característica se sobrepõe aos pressupostos da educação ambiental crítica, pois de acordo com Loureiro (2007), em consonância com as controvérsias sociocientíficas, a perspectiva crítica da educação ambiental parte da premissa de que os conhecimentos e verdades são historicamente constituídos e que a origem dos chamados problemas ambientais está no modo como socialmente nos organizamos, produzimos culturalmente e intervimos no mundo por meio da técnica (LOUREIRO, 2007). Além disso, essa vertente da educação ambiental busca processos educativos que estimulem o pensamento crítico sobre os processos sociais e também busca “romper com visões simplistas e reducionistas que olham para os fenômenos buscando interpretá-los encaixando em uma lógica mecanicista e linear” (VASCONCELLOS et al., 2005, p.6). Os autores sugerem como prática educacional movimentos dialógicos de conscientização que incorporem informação, compreensão e intervenção na realidade, entendida em sua complexidade.

Farias e Freitas (2007) entendem que a educação ambiental compartilha com as controvérsias sociocientíficas a preocupação de que a educação deve se empenhar para superar esta tendência hegemônica da ecoeficiência e formar pessoas capazes de tomar decisões sobre problemas atuais e intervir politicamente, para além do processo instrumental intrínseco nas práticas sociais. Assim, as relações entre estas compartilhariam não só concepções teórico-metodológicas, mas também temas como mudança climática global, poluição, uso e gestão dos recursos naturais entre outros que permitam a utilização destas abordagens.

Assim, o que foi apresentado acima, caracteriza as relações que podemos estabelecer entre a educação ambiental e a educação em ciências a partir da revisão de literatura, e considerando as controvérsias sociocientíficas. Esta abordagem se fundamenta em uma educação com a participação do aluno na democracia, engajamento da cidadania, exploração e busca de justiça social, em que os alunos se envolvem em discursos significativos nas questões ambientais e sociais (SADLER ; MURAKAMI, 2014).

Entendemos que tanto a educação ambiental crítica quanto a educação em ciências com a aprendizagem baseada nas controvérsias sociocientíficas, tem como objetivo central, preparar os alunos para o exercício de uma cidadania caracterizada pela abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto socioambiental, disponibilizando as representações que “permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.2). De forma semelhante, Guimarães e Vasconcellos (2006) afirmam que para discutir e se engajar como cidadão no enfrentamento dos problemas socioambientais, a população precisa estar cientificamente alfabetizada e politicamente consciente.

Sendo assim, no próximo capítulo caracterizaremos a partir da revisão de literatura as controvérsias sociocientíficas, assunto de nosso interesse no presente trabalho, e o estabelecimento de relações das controvérsias sociocientíficas com o tema das mudanças climáticas.

3 CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS E O TEMA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

No capítulo anterior, estabelecemos relações e aproximações entre a educação em ciências com sua aprendizagem baseada nas controvérsias sociocientíficas e a educação ambiental em sua vertente crítica. Com isso, fundamentamos proposições que argumentam em prol de uma educação preocupada em formar cidadãos críticos, capazes de tomar decisões, de compreender os problemas atuais e de intervir politicamente, além de prepará-los para o exercício de uma cidadania caracterizada pela abordagem dos conteúdos científicos no seu contexto socioambiental, questões, as quais procuramos situar em nosso trabalho. Dessa forma, no presente capítulo, apresentamos a abordagem das controvérsias sociocientíficas na educação em ciências a partir de três eixos: diferentes definições na literatura, o trabalho na educação em ciências e a relação com a temática das mudanças climáticas.

3.1 CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS

Notamos por meio de Velho e Velho (2002) que a partir da década de 1970, com o rápido crescimento nas pesquisas passou-se a procurar entender como se produzia o conhecimento científico e como se organizavam as bases sociais do meio científico. Partindo desta procura Velho e Velho (2002) se depararam com a análise de controvérsias científicas, a qual se constitui devido a diferentes interesses e valores, os quais se estabelecem dividido às diferentes influências sociais e de disputa que compõem o meio científico e que pode estar associado a um momento histórico, no qual, grandes esperanças depositadas no desenvolvimento técnico-científico passam a ser questionadas, tendo como pano de fundo o “mal-estar” causado por uma associação da Ciência à guerra e à agressão ao meio ambiente, como colocam Auler e Bazzo:

Após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra fez com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico (AULER ; BAZZO, 2001, p. 1).

Velho e Velho (2002) apontam que estudos realizados sobre controvérsias se tornaram mais propícios durante a década de 1970, pois se pôde perceber que as controvérsias estavam ligadas ao status do conhecimento científico, o qual dependia de negociações e debates entre

as partes interessadas, envolvendo diferentes segmentos no meio científico e na sociedade.

Narasimhan (2001), define controvérsia científica “como uma disputa conduzida publicamente e mantida persistentemente, sobre um assunto de opinião considerado significativo por um número de cientistas praticantes” (NARASIMHAN, 2001, p. 299). Este autor destaca três implicações desta definição: a) levando em conta o período de duração da controvérsia, esta é levantada como um evento histórico e, por consequência, sua análise deve ser histórica; b) a controvérsia levanta o desejo dos envolvidos em demonstrar os bons fundamentos das suas alegações epistêmicas e estas alegações trazem certos valores; c) uma controvérsia científica é um evento público (NARASIMHAN, 2001). Sobre esta última implicação, complementa que:

Nenhuma discordância, mesmo que profunda, pode adquirir o status de controvérsia a menos que haja um envolvimento ativo da comunidade científica. A natureza protraída de uma controvérsia a investe de um caráter histórico e a participação da comunidade científica dá a ela uma dimensão social crucial. O conflito de alegações epistêmicas faz dela um evento cognitivo. Assim, uma controvérsia congrega toda uma gama de forças que impulsiona a ciência para frente. (NARASIMHAN, 2001, p. 299).

Para autores como Oulton, Dillon e Grace (2004) e Levinson (2006), as controvérsias sociocientíficas consistem em questões ocasionadas por interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente que dividem a sociedade e às quais diferentes grupos de cidadãos apresentam explicações e possíveis soluções que são incompatíveis, baseadas em crenças, compreensões e valores. Estas questões não conduzem a conclusões simples e envolvem uma dimensão moral e ética (SADLER; ZEIDLER, 2004).

Reis e Galvão (2004) apontam que quando pensam nas discussões sobre controvérsias dentro da área da educação em ciências, não acreditam que os conhecimentos científicos devem ser apresentados como inquestionáveis, mas sim, que o debate conduzido com os estudantes pode auxiliá-los na compreensão dos papéis dos especialistas nestes embates. Além disso, destaca como as controvérsias sociocientíficas que vêm a público, principalmente retratadas pela mídia, podem influenciar as concepções dos estudantes sobre ciências. Em suas palavras, estas controvérsias parecem contribuir para:

1. construir uma imagem de ciência e tecnologia como atividades influenciadas por valores hierárquicos, de conveniência pessoal, questões financeiras e pressões sociais; 2. reforçar a ideia de que ciência e tecnologia representam uma fonte tanto de progresso como de preocupação ao mesmo tempo, e que deveria ser regrada por princípios morais e éticos; e 3. reconhecer como é importante que os cidadãos e o Estado participem, acompanhando, acessando e controlando o progresso científico e tecnológico e suas implicações. (REIS & GALVÃO, 2004, p. 1631).

Para Martínez (2010), as questões sociocientíficas abrangem controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade, e que, portanto, em termos gerais, são abordados nos meios de comunicação de massa (rádio, TV, jornal e internet). Esses assuntos envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais, que podem ser trabalhadas em aulas de ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes em discussões escolares que enriqueçam seu crescimento pessoal e social (MARTÍNEZ, 2010).

A partir dessas nuances diferenciadas, neste estudo, preferimos usar a terminologia controvérsias sociocientíficas a utilizar temas controversos, controvérsias científicas ou questões sociocientíficas, pois assim enfatizamos o envolvimento de outras esferas sociais ao debate da comunidade científica, ressaltando o trânsito bidirecional no problema a ser pesquisado. Além disso, nos apoiaremos nos autores Reis (2004) e Martínez (2010), para trabalhar a noção de controvérsias sociocientíficas, pois estes autores relacionam as controvérsias sociocientíficas com o ensino de ciências, a partir de um olhar sobre a formação de professores. Assim, entendemos que abordar controvérsias sociocientíficas nos processos de ensino, desenvolvidos por professores, representa uma oportunidade para construir um currículo de Ciências integrado, pois ao trabalhar com essas questões, os professores terão a oportunidade, de discutir com seus estudantes, conceitos científicos, bem como as implicações éticas e ambientais do uso das pesquisas científicas de acordo com diferentes interesses sociais e políticos.

Ainda podemos ressaltar que, a inserção de discussões sobre controvérsias sociocientíficas tem o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive. Entendemos que a abordagem de questões dessa natureza, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo de Ciências (química, física, biologia). Conforme Reis (2004), a importância da abordagem de controvérsias sociocientíficas na educação em ciências é justificada não somente pelos conhecimentos que mobiliza acerca de conteúdos e procedimentos científicos e tecnológicos, mas também pelas potencialidades educativas destas questões no que se refere ao desenvolvimento pessoal e social de professores e estudantes. A abordagem de controvérsias sociocientíficas implica comprometimento e responsabilidade social do professor para incentivar e favorecer o desenvolvimento de habilidades críticas dos estudantes, de tal forma que eles tenham a capacidade de avaliar o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade.

Para Santos et al. (2001) a abordagem das controvérsias sociocientíficas, na educação em

ciências, pode ser focada em processos de argumentação em sala de aula, oferecendo possibilidades para os professores realizarem intervenções pedagógicas que possam contribuir para melhorar a qualidade da participação de seus alunos. Com isso, a negociação e o “diálogo de saberes” na abordagem de controvérsias sociocientíficas, constituem uma possibilidade importante para aproximar culturas diferentes em sala de aula que configuram conflitos no espaço escolar, sobretudo, quando a possibilidade do diálogo persuasivo ou polifônico é desconsiderada (RATCLIFFE, 1997).

Dessa forma, entendemos que um determinado assunto é definido como controverso quando é considerado importante por um número considerável de pessoas, e, ao mesmo tempo, envolve juízo de valores que impossibilitam uma resolução apenas através da análise de evidências. Nos currículos da educação em ciências existem temas de grande atualidade e interesse, geradores de reflexão e de debate, com potencial para a motivação dos alunos e para a promoção do pensamento crítico. Dentro destes temas, se encontram os que envolvem as questões ambientais, como as mudanças climáticas, tema que em nosso entendimento, garante a construção e desenvolvimento de novas abordagens de ensino pautado pela reflexão e pela avaliação crítica do impacto dos vários conteúdos científicos na sociedade.

3.2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO CONTROVÉRSIA SOCIOCIENTÍFICA

No presente tópico buscamos descrever o tema mudanças climáticas, como uma questão socioambiental da atualidade a partir do entendimento da controvérsia sociocientífica, pois apresenta diferentes percepções sobre sua natureza que garantem debates seja no meio científico ou social.

Os problemas socioambientais atuais são atribuídos à junção das ações da sociedade, tanto no âmbito de poder público quanto do privado. Estes problemas surgem em resposta ao consumo excessivo dos recursos naturais, em que a sociedade se baseia na natureza como um bem infinito, e também ao crescimento econômico-populacional, o qual gera o surgimento de cidades e conseqüentemente leva a fatores de tensão, como a pobreza, desigualdade social, insegurança alimentar, conflitos e incidência de doenças, constituindo condições de vulnerabilidade (JACOBI et al., 2015).

Essas condições de vulnerabilidade muitas vezes estão relacionadas com a ocorrência de eventos extremos, como secas prolongadas e enchentes que demandam, por sua vez, respostas e ações urgentes que estão intimamente ligadas às questões ambientais, mais especificamente

ao contexto das mudanças climáticas (JACOBI, 2012).

Segundo Giddens (2010), a mudança climática é a dimensão mais grave e mais intensa dos problemas socioambientais da atualidade. É grave porque aumenta significativamente a desertificação, a crise de recursos hídricos e a crise de biodiversidade. Além disso, destroem a infra-estrutura existente, trazem grandes prejuízos às atividades econômicas e afetam com severidade as populações pobres do planeta, e é instensa porque não existe solução apenas tecnológica. Trata-se da busca de fontes renováveis de energia, mas isso significa também o fim de uma civilização baseada nos combustíveis fósseis e na depreciação acelerada de imensos volumes de capital imobilizados nela (GIDDENS, 2010).

Giddens (2010) acredita que a mudança climática se refere ao fato de que as emissões de gases geradores do efeito estufa, produzidas pela indústria moderna, vêm fazendo o clima da Terra se aquecer, com consequências potencialmente devastadoras no futuro. Este autor afirma ainda, que o aquecimento global e seus efeitos acumulativos tendem a forçar rupturas muito aceleradas no equilíbrio atual do clima (GIDDENS, 2010).

Para Marengo et al (2007), a mudança climática afetará os elementos básicos da vida das pessoas à nível global, como o acesso à água, produção de alimentos, saúde e ambiente. Centenas de milhões de pessoas poderão sofrer de fome, de falta de água e de inundações costeiras à medida que o planeta torna-se mais quente. Mesmo para um aquecimento mais moderado, todas as provas, desde os estudos detalhados dos modelos globais e regionais, demonstram que a mudança climática terá um impacto grave sobre a produção mundial de alimentos, a vida humana e o ambiente.

Marengo et al (2007) afirma ainda que a mudança climática é uma grave ameaça global e regional, que exige respostas global, regional e nacional urgente. Já não é mais possível impedir a mudança climática, que terá lugar nas próximas duas a três décadas, mas é possível proteger de certo modo nossa sociedade e a economia dos seus impactos, por exemplo, prestando melhor informação, um planejamento aperfeiçoado e culturas agrícolas e infra-estruturas resistentes ao clima.

Nos últimos anos, as mudanças climáticas tornaram-se instrumento de investigação para as universidades e centros de pesquisa, preocupação das agendas políticas, tópico para a comunicação social e, conseqüentemente, tema para os currículos escolares, seja ao nível dos conteúdos das áreas curriculares ou das áreas não curriculares (ARTO BLANCO; MEIRA CARTEA, 2012).

Estudos técnicos têm sido divulgados pelos cientistas, especialmente por meio do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC)¹, o qual tem como objetivo reunir, analisar e avaliar informações socioeconômicas e científicas produzidas no mundo para compreensão das mudanças climáticas e seus potenciais impactos ambientais e socioeconômicos fazendo assim com que o tema das mudanças climáticas ganhe repercussão mundial. Porém, os grupos considerados mais vulneráveis, permanecem alheios a essas discussões (JACOBI et al, 2015).

De acordo com o IPCC (2007) em seu IV relatório de avaliação realizado em 2007, a elevação da temperatura média global, ocorrida nos últimos 50 anos, foi ocasionada pelo aumento da concentração de gases do efeito estufa, devido ao aumento das atividades antrópicas nos dias atuais. De acordo com Cruz et al (2014), este relatório do IPCC ganhou grande destaque no mundo e foi o principal responsável em conduzir pesquisas que investigam as atividades humanas como modificadoras da mudança do clima na Terra, por meio do lançamento de gases estufa na atmosfera.

De acordo com Giddens (2010), uma grande parte das pessoas que estudam esse tema concorda que a mudança climática é real, perigosa e causada por atividades humanas (visão antropogênea). Porém, existe outro grupo de cientistas, que questionam essas afirmações, ou porque não concordam que o planeta esteja verdadeiramente em uma era de aquecimento global, ou porque, o admitindo, defendem que a influência humana nesse fenômeno climático é ínfima, e associam essas mudanças às causas naturais (visão naturalista).

Os cientistas que defendem a visão antropogênica afirmam que o aquecimento global, principal motor das mudanças climáticas, tão anunciado nos meios de comunicação, é consequência do aumento do CO₂ na atmosfera provocado por atividades humanas e que ele ainda está ocorrendo e irá aumentar nos próximos anos (IPCC, 2007; MARENGO et al., 2011).

Autores como Doran et al (2009) e Oliveira (2008), também defendem que as mudanças climáticas são preponderantemente causadas pela influência humana. Nas palavras de Oliveira (2008),

Há inúmeras indicações de que o aumento do aquecimento global seja devido às

¹O IPCC é formado por três grupos de trabalho: a) Grupo 1 - avalia os aspectos científicos do sistema climático e de mudança do clima; b) Grupo 2 - avalia os efeitos das mudanças climáticas sobre a natureza e a sociedade; c) Grupo 3 - discute as possíveis estratégias de adaptação e mitigação das mudanças climáticas e seus impactos na sociedade. O IPCC não faz pesquisa, somente compila informações de milhares de trabalhos científicos e faz a sua análise, realizando uma síntese de conhecimento na área das mudanças climáticas.

atividades humanas, principalmente aquelas que envolvem a queima do petróleo e do carvão, emitindo gases conhecidos como de efeito estufa. No entanto, o sistema climático é muito complexo, podendo haver outras causas para as variações de temperaturas observadas, de modo que a relação direta de causa e efeito entre o aumento do teor dos gases de efeito estufa na atmosfera no século XX e o aumento da temperatura nesse mesmo período continuam sendo objeto de debate entre os cientistas. (OLIVEIRA, 2008, p.17).

Porém, os cientistas que defendem a visão naturalista como MARUYAMA (2008); MOLION (2008); ALEXANDER (2010) afirmam que o aquecimento atual é um fenômeno natural, que ele já cessou e que, pelo contrário, a Terra está passando na atualidade por um processo de resfriamento.

No trabalho de Lino (2011), o autor questiona o relatório do IPCC (2007) no que diz respeito a dois pontos que este não soube explicar de forma convincente pautado na teoria do CO₂: por que entre 1925 e 1946 houve um aumento na temperatura média do Planeta de 0,4 °C, que corresponde a 70% do aquecimento dos dias atuais, e por que houve depois disso um decréscimo de temperatura entre 1947 e 1976. Pois de acordo com Molion (2008) esse último foi o período do pós-guerra e que foi a partir desse momento que começou a haver um maior desenvolvimento tecnológico e conseqüentemente uma maior emissão de CO₂ na atmosfera.

Molion (2008) defende ainda em seu trabalho, que entre 1910 e 1940, a conjugação da alta atividade solar com a baixa atividade vulcânica no planeta teria provocado altas na temperatura média terrestre, ainda que o aquecimento dos oceanos diminua a solubilidade de CO₂, o que, conseqüentemente, geraria maior concentração atmosférica deste gás.

De forma semelhante, Moura (2007), afirma que os mecanismos de autoregulação do planeta, em relação ao clima, tornam desprezíveis as contribuições antrópicas. Em decorrência disso, as temperaturas médias mais quentes fazem parte do ciclo natural, que antecederiam uma era de resfriamento global.

Os cientistas que defendem a visão naturalista das mudanças climáticas têm uma visão bem mais complexa do tema, pois, para eles, os seres humanos têm muito pouca ou nenhuma influência no aquecimento global (ALEXANDER, 2010). Assim, estes cientistas abrem um leque com vários fatores que podem ter provocado ou estar provocando esse aquecimento, que, como dito anteriormente, é um aquecimento inferior a outros ocorridos em períodos passados, muito antes da revolução industrial que iniciou a grande demanda por energia e uso de combustíveis fósseis. Para estes cientistas, não se pode deixar de lado a complexidade que envolve o clima da Terra e utilizar uma única teoria explicativa, que é a teoria do CO₂.

Oliveira (2008) e Molion (2008), acreditam em uma variabilidade climática, e partem de

uma diferenciação entre visão naturalista e visão antropogênica. Dentro destas distinções, evidencia-se uma polarização entre natureza e sociedade, que permeia praticamente todas as questões relacionadas às mudanças climáticas, determinando muitos dos posicionamentos sobre essa temática.

Dessa forma, podemos observar que há incertezas existentes na ciência da mudança climática, as quais geram dois diferentes posicionamentos em relação à temática nas produções científicas. De um lado, temos cientistas que entendem que a mudança climática é causada pelas atividades humanas, e do outro lado, temos cientistas que entendem que a mudança climática pela qual passamos atualmente não está relacionada com as atividades humanas, o que contribui para caracterizar o tema como uma controvérsia sociocientífica.

Diante da assunção de que o tema mudanças climáticas possui grande importância no contexto socioambiental atual, e pela sua característica controversa, em trabalho anterior (GONÇALVES et al, 2015), identificamos na literatura nacional como esse tema vem sendo abordado na área de pesquisa em ensino de ciências.

Abaixo, apresentamos um quadro síntese do levantamento bibliográfico realizado com as diferentes abordagens e potencialidades das mudanças climáticas apontadas por diferentes autores:

Quadro 1- Síntese do levantamento bibliográfico realizado em revistas e anais do ensino de ciências.

Autores	Abordagens das mudanças climáticas	Potencialidades apontadas pelos autores
Barbosa et al (2012), Vieira e Bazzo (2007), Santos e Almeida (2014), Ramos e Silva (2009), Schwertl et al (2013) e Vieira et al (2011)	Mudanças climáticas como controvérsias sociocientíficas.	Discute a abordagem das controvérsias acerca das mudanças climáticas, do aquecimento global e do efeito estufa em sala de aula, objetivando entender a importância de tratar temas científicos controversos em sala de aula.
Ribeiro e Kawamura (2005) e Vilela et al (2011).	Mudanças climáticas como divulgação científica.	Trabalha a temática das mudanças climáticas a partir da divulgação científica, utiliza-se em sala de aula materiais de divulgação e acredita-se na introdução de novos sentidos para o ensino-aprendizagem de ciências.
Duso e Borges (2009;2011;2013) e Galvão e Silva (2011).	Mudanças climáticas a partir da alfabetização científica.	Trabalha os conceitos científicos dos estudantes em relação ao tema das mudanças climáticas a partir da alfabetização científica
Guimarães et al (2013), Magalhães (2014) e Lobato et al (2009).	Mudanças climáticas a partir da contextualização de conteúdos da física, química e biologia.	Trabalha o efeito estufa e o aquecimento global a partir de conteúdos da física, química e biologia.

A partir do levantamento, foi possível perceber que o tema das mudanças climáticas pode ser abordado de diferentes maneiras nas aulas de ciências. Por exemplo, os estudos de Barbosa et al (2012), Vieira e Bazzo (2007), Santos e Almeida (2014), Ramos e Silva (2009), Schwertl et al (2013) e Vieira et al (2011), discutem as controvérsias das mudanças climáticas, do aquecimento global e do efeito estufa em sala de aula, com o objetivo de entender a importância de tratar temas controversos nas aulas de ciências.

Para Barbosa et al (2012), abordar situações controversas na sala de aula é uma demanda, da sociedade atual, por uma educação que prepare os sujeitos para um tempo de insurgência de incertezas. Educar em sintonia com essas mudanças de perspectiva significa, necessariamente, valorizar a dimensão controversa da ciência, a dúvida e o questionamento

no interior dela (BARBOSA et al, 2012).

Vieira e Bazzo (2007) defendem que a não inclusão de temas controversos na educação em ciências pode contribuir para a transmissão de ideias distorcidas que frequentemente descrevem a ciência como não controversa, neutra, despojada de interesses e altruísta. Em contrapartida, a abordagem de situações controversas, pode proporcionar aos alunos uma imagem mais realista da ciência, isto é, mostrar que, mesmo dentro da ciência, é possível observar que há um complexo debate científico sobre as mudanças climáticas, com diferentes percepções quanto a sua natureza.

Para Ribeiro e Kawamura (2005) e Vilela et al (2011), as mudanças climáticas podem ser trabalhadas, em sala de aula, com materiais de divulgação, a partir da introdução de novos sentidos para o ensino-aprendizagem de ciências. Dessa forma, Ribeiro e Kawamura (2005), apontam que a utilização de materiais de divulgação em ambientes de educação formal proporciona ao aluno o contato com diferentes linguagens e discursos, desenvolvendo habilidades de leitura, fornecendo subsídios para a formação de leitores críticos, explicitando as diferentes contribuições da ciência, inserindo novas abordagens e novas temáticas nas aulas de ciências. Em resumo, estes autores acreditam que a inserção dessas novas temáticas pode ser feita a partir do tema das mudanças climáticas por meio da divulgação científica, por este se tratar de um assunto atual, de destaque na mídia (com frequência de incidência) e com grande potencial para ser trabalhado nas aulas de ciências, uma vez que possibilita uma compreensão mais aprofundada das relações que abrangem essa temática.

Duso e Borges (2009;2011;2013) e Galvão e Silva (2011), tentam entender quais são os conceitos científicos dos estudantes, em relação ao tema das mudanças climáticas, a partir da alfabetização científica. Duso e Borges (2013) afirmam que a alfabetização científica é uma necessidade do mundo contemporâneo, pois não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisões e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas.

Os trabalhos de Guimarães et al (2013), Magalhães (2014) e Lobato et al (2009) discutem o efeito estufa e o aquecimento global a partir dos conteúdos físicos, químicos e biológicos. Estes autores mostram trabalhos que abordam o tema das mudanças climáticas a partir de temas biológicos como a Teoria de Gaia; de modelos básicos da física (como a radiação do corpo negro, onde a temperatura da Terra é calculada e assim observando o conceito de efeito estufa) e também a partir de conceitos químicos (onde o efeito estufa é tratado a partir da relação química e meio ambiente, mostrando a composição da atmosfera e o estudo dos gases), isto é, se utilizam dos conceitos da área da educação em ciências, seja por

fórmulas ou teorias para explicar a ocorrência dos determinados fenômenos das mudanças climáticas.

Sendo assim, é possível observar que o tema mudanças climáticas é bastante abrangente para ser discutido em sala de aula, onde podemos identificar diferentes formas de se abordar essa temática dentro da área da educação em ciências, trazendo desde conceitos específicos do ensino, como teorias e fórmulas presentes nos livros didáticos, até conhecimentos científicos produzidos pela ciência.

A partir deste levantamento bibliográfico olhamos de forma mais específica para os trabalhos que abordam as mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica, no que diz respeito às suas estratégias pedagógicas, atividades desenvolvidas e a atuação dos professores e alunos dentro destas pesquisas.

No trabalho de Barbosa et al (2012), a estratégia pedagógica foi a aplicação de um material paradidático, produzido em parceria entre uma professora e pesquisadores. Neste material, teve-se como objetivo situar o aluno no problema em questão, introduzindo posições em desacordo de diferentes cientistas sobre o tema das mudanças climáticas, focalizando suas tomadas de consciência acerca da existência de controvérsias em relação às causas do mesmo, bem como seus posicionamentos teóricos e atitudinais. As atividades que se desenvolveram foram à realização de uma plenária, em que os alunos discutiam sobre os fenômenos do efeito estufa e aquecimento global e um debate entre os alunos a partir dos pensamentos controversos. A posição do professor em ambas as atividades, foi a de mediador, no sentido de que estas mediações não deveriam restringir sentidos, mas que possibilitassem a abertura para explicações e interpretações variadas e tomadas de posições diversificadas. Para isso, os alunos foram divididos em grupos, com a realização de discussões e argumentações, construindo discursos de certezas pautadas em afirmações categóricas, tal qual frequentemente são expressos dentro da cultura científica escolar.

Já em Vieira e Bazzo (2007), foi realizada como estratégia pedagógica um debate, que de acordo com estes autores é uma estratégia de ensino que possibilita a exposição de pontos de vista diferentes sobre uma mesma questão e que pode contribuir para desenvolver o poder de argumentação dos alunos. Como forma de incrementar o debate, o professor realizou algumas atividades iniciais como: projeção do filme “Uma verdade inconveniente”; realização de um pequeno seminário sobre aquecimento global; leitura e comentário de um texto informativo sobre aquecimento global, destacando os posicionamentos antagônicos a respeito das suas causas; exposição oral apresentando suas informações; realização do debate e momento de reflexão. Os professores tiveram o papel de mediadores e avaliadores das

atividades realizadas, já os alunos realizaram um trabalho cooperativo na participação das exposições e discussões propostas, requerendo também a capacidade de interpretação destes.

A estratégia pedagógica escolhida por Santos e Almeida (2014) foi a elaboração de cordéis para trabalhar a temática ambiental no contexto escolar, com o propósito de estimular a reflexão socioambiental e promover o desenvolvimento de uma consciência ecológico-preventiva face à natureza, garantindo assim, um diálogo intercultural na sala de aula. Além da construção de sequências didáticas. Neste trabalho, não houve a participação do professor nas atividades, todo o trabalho foi desenvolvido pelos pesquisadores.

No trabalho de Ramos e Silva (2009), as estratégias desenvolvidas foram: abordagem de discursos científicos que se contrapõe e exercícios de leitura e discussão de gráficos, imagens, audiovisual, textos escritos, contando diferentes versões sobre um mesmo tema. As atividades realizadas foram: apresentação de dois documentários e aplicação de um questionário ao final. A professora acompanhou todo o desenvolvimento do plano de ensino, junto às pesquisadoras. Já os alunos, após a realização destas atividades apresentaram mudanças em relação à interpretação do texto, num movimento de leitura que passa do que o texto diz para como ele diz, ou seja, trabalhando a textualização televisiva em maior ou menor escala.

A estratégia no trabalho de Schwertlental (2013), foi disponibilizar ao professor um material didático-pedagógico de apoio para o trabalho em sala de aula, com conhecimentos científicos sobre o aquecimento global e sobre as mudanças climáticas e suas repercussões nas esferas social, ambiental e econômica. Estes autores acreditam que os professores de ciências percebem como as atividades que envolvem resolução de problemas são fundamentais para o processo ensino-aprendizagem, e que estes devem proporcionar ambientes de problematização. Este seria um processo no qual o professor compreende o conhecimento prévio do aluno e o instiga com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações do conhecimento apresentado por este.

Em Vieira et al (2011), a estratégia pedagógica utilizada foi o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa escolar sobre o tema efeito estufa, com a identificação de fontes utilizadas pelos alunos para a pesquisa do tema e o exame das informações disponibilizadas por estas fontes para o aprendizado sobre o efeito estufa. O trabalho de pesquisa escolar, concebido originalmente como instrumento para a aprendizagem por descoberta, tinha a intenção de o aluno construir seu próprio caminho para o conhecimento e o professor com o papel de mediador e condutor da atividade adotada por ele como forma de trabalhar os conteúdos curriculares acerca das mudanças climáticas.

Dessa forma, podemos observar que os trabalhos sobre mudanças climáticas na área de

pesquisa em ensino de ciências estão pautados a partir de temas geradores como efeito estufa, aquecimento global e são levados à sala de aula como um tema controverso a partir da pesquisa, seja em colaboração com os professores ou trabalhos realizados apenas por pesquisadores em educação.

Porém, Reis (1999) afirma que assuntos controversos ainda são pouco discutidos em sala de aula. Para esse autor os motivos que levam muitos professores a evitá-los, são: o desconhecimento de estratégias adequadas para abordar este tipo de assunto; e o receio de uma possível falta de controle durante as discussões, uma vez que podem não existir respostas corretas, mas uma diversidade de juízos de valor. Outro obstáculo à abordagem de controvérsias em sala de aula é a falta de materiais adequados que orientem os professores a desenvolverem atividades desta natureza.

De forma semelhante, Martínez (2010) aponta em suas pesquisas, que os professores enfrentam dificuldades para abordar controvérsias sociocientíficas em seu ensino. A dificuldade está na compreensão do próprio caráter controverso, o que é desconsiderado na educação em ciências tradicional. As próprias características das controvérsias sociocientíficas dificultam sua abordagem no ensino, uma vez que, exigem uma concepção de ciência e tecnologia em permanente evolução e transformação, a qual é contrária à concepção de ciência tradicional ainda dominante nos currículos de Ciências, que a apresenta como um conjunto de conhecimentos conclusos e imutáveis. A abordagem das controvérsias sociocientíficas também exige desistir da crença da neutralidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos, pois, eles fazem parte de dinâmicas políticas que envolvem atores sociais, os quais se posicionam de diferentes formas dependendo de seus interesses.

Outro aspecto a ser destacado corresponde à necessária superação do ensino tradicional focado em conteúdos específicos ou gerais de Ciências, uma vez que, as controvérsias sociocientíficas não se reduzem a esses temas, pois é necessário que os temas sejam problematizados e contextualizados socialmente, de modo que o professor de ciências tenha possibilidade de repensar sua prática docente (MARTINEZ, 2010).

Com isso, entendemos que essa dificuldade dos professores em trabalhar o tema das mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica pode estar ligada ao processo de formação destes. Sendo assim, no próximo capítulo faremos uma breve discussão sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências no Brasil.

4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Neste capítulo iremos buscar o entendimento de como se dá a formação inicial e continuada de professores, pois durante o desenvolvimento do curso de formação de professores, apresentado brevemente no início deste trabalho e mais detalhadamente posteriormente, tivemos a presença de licenciandos(as) e professores(as), os quais participaram conjuntamente das atividades propostas, sendo algumas destas, analisadas no presente trabalho.

De acordo com Martínez (2010), a formação inicial e continuada de professores constitui processos dinâmicos e inter-relacionados, uma vez que a questão da formação do professor tem a ver com as experiências, práticas, saberes e conhecimentos desenvolvidos ao longo da vida do professor, incluindo suas vivências antes de começar a carreira docente nos cursos de licenciatura.

Dessa forma, discutir sobre a formação inicial e continuada é também compreender os fatores que dificultam ou estimulam as mudanças nos modelos de ensino (MELLADO, 2003). As concepções que os professores trazem consigo podem afetar sua prática de ensino e, assim, vê-se hoje a importância de um processo de reflexão orientada durante a formação dos licenciandos e, até mesmo, para os professores que já exercem suas atividades, pois desse modo é possível auxiliar mudanças em suas concepções, modelos de ensino e, intervir no seu desenvolvimento profissional (RUIZ et al., 2005).

Assim, a formação de professores constitui um campo amplo de pesquisa como veremos a seguir.

4.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Atualmente, vem sendo discutido por muitos pesquisadores do campo de educação em ciências novas orientações para a formação inicial de professores de ciências, pois a formação atual parece não estar sendo suficiente para amparar os futuros professores com uma formação satisfatória e apropriada à realidade escolar (SILVA ; SCHNETZLER, 2011).

Pesquisas realizadas, por Gauche et al. (2008) e Santos et al. (2006), apontam a necessidade de discussões a respeito da formação de professores, afirmando que a complexidade do processo formativo demanda que este seja constituído de ensino, pesquisa e extensão. Assim, é essencial proporcionar aos futuros docentes, durante sua formação, espaços de discussão, em que seja possível abordar assuntos que estejam relacionados à

pesquisa e à reflexão a respeito da prática do professor (GUAUCHE et al., 2008; SANTOS et al., 2006).

As novas propostas curriculares para a educação em ciências têm direcionado as práticas docentes para a formação de indivíduos críticos, conscientes e que saibam refletir sobre suas ações e também sobre àquelas tomadas por outros (CHASSOT, 2010). Assim, a educação, bem como a sociedade, necessita de profissionais que busquem novas metodologias, por meio da reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes contribuindo para mudanças culturais e sociais possíveis e desejáveis para a educação em ciências, priorizando o desenvolvimento do processo formativo crítico dos alunos.

Diante disso, é necessário que a postura do professor seja a de mediar explicações científicas, de maneira que os estudantes consigam refletir sobre elas e sejam capazes de elaborar soluções para as problematizações em sala de aula (SASSERON; CARVALHO, 2011; CARVALHO, 1999). Para isso, faz-se necessário que, durante sua formação, o licenciando² tenha a oportunidade de construir sua identidade docente, de modo a permitir momentos reflexivos que contribuam para o encontro das ideias e conflitos vivenciados durante as observações e experiências perante o cenário educacional atual (PEME-ARANEGA, 2008; MELLADO, 2003).

Schnetzler (2004) indica como importante que seja inserido na formação inicial, processos de reflexão orientada. Essa é uma proposta formativa, na qual os professores em formação inicial sejam conduzidos às práticas reflexivas sobre suas experiências, por meio de leituras, estudos e discussões, que os orientem para novas estratégias metodológicas que não estejam baseadas no tradicionalismo, ou seja, em uma educação pautada na transmissão do conhecimento, na postura passiva do aluno e no professor como detentor do saber (SCHNETZLER, 2004).

Nesse âmbito, Tardif (2006), acredita que os professores deveriam ter direito de dizer algo sobre sua própria formação profissional, seja na universidade, nos institutos ou nas escolas. Pois, os professores, ao reconhecerem que possuem competências para formar pessoas, também devem reconhecer a competência para atuar em sua própria formação, isto é, ter o poder e o direito de determinar, com outros autores da educação, seus conteúdos e formas (TARDIF, 2006). O autor defende ainda, que a formação dos professores deveria

²Ao longo do texto utilizaremos a palavra licenciando para nos referir aos estudantes de ciências biológicas que se encontram no processo de formação inicial.

basear-se nos conhecimentos específicos da sua profissão e dela oriundos. Isto é, para realizar um trabalho qualquer, o procedimento mais normal consiste em aprendê-lo com aqueles que efetuam esse trabalho. Dessa forma, acredita-se que para a formação dos professores, nos próximos anos, deve-se abrir um espaço maior para os conhecimentos práticos dentro do próprio currículo.

Já no que diz respeito às questões socioambientais e seus problemas, Santos e Jacobi (2011), vêm revelando a necessidade de repensar a formação de professores como profissionais críticos e reflexivos, com uma postura interdisciplinar, construtivista e comunicacional, capazes de compreender as relações entre sociedade e ambiente, bem como as relações entre trabalho pedagógico e exercício da cidadania. Isso implica, dentre outras considerações, o desenvolvimento de um trabalho pedagógico que considere e valorize a crítica, o diálogo e a ação voltada à construção de uma sociedade mais justa e equilibrada ecologicamente. Nesse processo, destaca-se o papel da pesquisa na ação docente, à medida que contribui para a formação do professor a partir da análise e da transformação da própria prática pedagógica.

Com isso, entendemos como necessário permitir ao professor refletir, criar e desenvolver diferentes propostas educativas, pela adoção de uma educação pautada no juízo crítico e sentido de responsabilidade, rompendo dessa forma, com uma educação focada em conteúdos. Nesta perspectiva, diversos pesquisadores e educadores defendem a educação em ciências a partir de estratégias pedagógicas que possibilitem uma educação para a cidadania associada à aprendizagem de conhecimentos científicos. Assim, conteúdos socialmente relevantes podem facilitar a aprendizagem e motivar os estudantes a estudar ciências (MARCONDES et al., 2009). Nesse sentido, temas como as mudanças climáticas, os quais são complexos, interdisciplinares, transversais e exigem uma compreensão sistêmica dos processos socioambientais (TAMAIIO, 2013) são interessantes de serem trabalhados sob uma abordagem sociocientífica.

Sendo assim, buscamos na literatura algumas experiências de tratamento de controvérsias sociocientíficas na formação inicial de professores (KRASILCHIK ; MANDARINO, 2007; SILVA ; KRASILCHIK, 2013) e pudemos observar, que a educação em ciências não tem produzido resultados satisfatórios no que se refere a uma preocupação dos licenciandos para a discussão destes temas e nas suas tomadas de decisões. Silva (2002) acredita que isso ocorre pelo fato de ainda se ter uma forte resistência em considerar toda a sociedade como participante no desenvolvimento da Ciência.

Um estudo realizado por Silva e Krasilchik (2013), mostra que os licenciandos são

sensíveis quanto às controvérsias sociocientíficas, e conseguem, inclusive, perceber conflitos éticos, problematizando-os. Porém, não possuem estratégias de como abordá-los em sala de aula, observando-se que os licenciandos acreditam que o professor possa ter um papel central, muitas vezes não como mediador de uma discussão, mas como expositor dos temas, inclusive dos dilemas. Podemos observar que a formação inicial pouco tem ajudado os professores a lidarem com estratégias que demandem, destes, exercícios de tomada de posição e convívio com as controvérsias.

Ainda Silva e Krasilchik (2013), apontam que apesar dos licenciandos identificarem os conflitos, tendem a chegarem a uma conclusão sobre determinado tema, isto é, entrar em um consenso acerca dos assuntos debatidos no meio científico, pois entendem que a ideia da “voz da ciência” é revestida de autoridade, constituindo assim uma formação de professores que possuem dificuldades em gerar formas metodológicas de abordagem das controvérsias.

Dessa forma, Krasilchik e Mandarino (2007) apontam que há certo medo de discussão entre estes licenciandos, evitando-se o conflito, buscando uma conclusão e simplificação em assuntos controversos, onde na verdade deveriam realizar e criar metodologias para discussão e debate das mesmas.

Como dito anteriormente, acreditamos que essa problemática de falta de estratégias, discussões, debates e metodologias para se abordar as controvérsias, esteja relacionada com a formação inicial de professores. Além disso, ao entendermos que uma forma de aproximar a educação em ciências da educação ambiental seja por meio do tratamento das controvérsias sociocientíficas nas aulas de ciências torna-se importante que a educação ambiental esteja presente na formação inicial de professores de ciências.

Porém, de acordo com Juliani et al. (2014) devido as formas com que a educação ambiental vem sendo majoritariamente inserida nos currículos de formação de professores, (por meio da criação de disciplinas específicas de educação ambiental, ou pela inclusão do tema em disciplinas afins) e a forma como este conteúdo vem sendo trabalhado, são fatores limitantes para se estruturar a educação ambiental na formação inicial de professores. Fatores os quais apontam possíveis limites ao tratamento e discussão de questões da educação ambiental por licenciandos e professores em sala de aula (ARAÚJO; OLIVEIRA, 2008).

Em nosso grupo de pesquisa em educação ambiental e ensino de ciências (GPEAEC) estamos nos baseando para entender os processos de formação docente, no que diz respeito em estabelecer relações entre a educação ambiental e a formação de professores. O que podemos observar no trabalho de Freire et al (2016) que acreditam que para se estabelecer estas relações se devem considerar os problemas reais que a sociedade e o meio ambiente vêm

enfrentando, os quais geram injustiças sociais, e que a demanda para a mudança destes problemas pode ser conseguida por meio da intervenção social, estabelecendo relações entre a Universidade e às escolas e comunidades (os quais sofrem com estas injustiças sociais), garantindo um trabalho conjunto da faculdade com estes grupos. Para isso entendem que há um processo reflexivo para a inclusão da educação ambiental no processo de formação, que pode se dar pela extensão universitária (relação entre universidade-escola-comunidade) como um espaço de formação do professor na ciência e a construção do conhecimento deste em pressupostos da educação ambiental (FREIRE et al, 2016).

4.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

A formação continuada de professores tradicionalmente esteve relacionada a processos de atualização de conhecimentos científicos, sendo entendida como um processo constante de desenvolvimento profissional, de atualização permanente, que vai muito além de cursos de curta duração, treinamentos, reciclagem, capacitação, aperfeiçoamento (MARIN, 1995), pois envolve um programa amplo de atividades formativas que os professores participam para um melhor desempenho na realização de suas tarefas ou para realização de novas funções, podendo ser pessoais ou profissionais, individuais ou coletivas, e devem proporcionar: ação, reflexão, interação, aprimoramento da prática e apropriação de saberes (RIBEIRO, 2006; URZETTA ;CUNHA, 2013).

Neste sentido, a formação continuada de professores vem sendo foco de análise por vários estudos e pesquisas nas últimas décadas, pois nunca se falou tanto em formação continuada de professores, como vem acontecendo nos últimos tempos, colocando em evidência os professores e seus saberes, pois o conhecimento e a experiência profissional são os principais focos da prática educativa, garantindo reflexões acerca das questões que permeiam a profissão docente (WENGZYNSK ; TOZETTO, 2012).

De acordo com Nóvoa (1992), ser professor é um processo de longa duração, de novas aprendizagens e sem um fim determinado. Dentro dessa perspectiva, a formação continuada, entendida como parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo da atuação docente, pode possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, contextualizar novas circunstâncias e resignificar a atuação do professor. Trazer novas questões da prática e buscar compreendê-las sob o enfoque da teoria e na própria prática permite articular novos saberes na construção da docência, dialogando com os envolvidos no processo que envolve a

formação (IMBERNÓN, 2010).

Imbernón (2010) ainda ressalta que a formação continuada pode ser um desejo de desenvolvimento pessoal, profissional e institucional dos próprios professores, garantindo a transformação tanto teórica quanto prática do seu trabalho. Sendo que a prática está além das atualizações científicas, didáticas ou pedagógicas do trabalho docente, esta ligada também a teoria e reflexão do professor, levando a mudanças e transformações no contexto escolar, pois o processo de formação continuada garante a reflexão sobre a prática, em que os professores passam a construir seu próprio conhecimento ao entrarem num diálogo, tanto com a situação concreta de sua ação, quanto ao conhecimento que irá orientar essa ação.

Desta forma, a formação continuada contribui de maneira significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional do professor, facilitando as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente elevando-a a uma consciência coletiva.

Sendo assim, acreditamos que construir uma formação continuada que aborde as controvérsias sociocientíficas, possa favorecer momentos de discussão sobre a natureza da ciência e também relações sobre ciência e tecnologia que envolva as questões controversas, possibilitando ao professor o reforço e/ou o desenvolvimento de um posicionamento crítico sobre as controvérsias sociocientíficas. Uma vez que o tratamento das controvérsias sociocientíficas é uma leitura mais humanística do campo científico, trazendo sempre para discussão o papel do professor de ciências em sala de aula, o papel do conteúdo na formação dos alunos e o modo dinâmico e contextualizado que este conteúdo deve ser trabalhado. Na discussão dessas temáticas controversas emergem aspectos éticos e morais que, ainda hoje, são reconhecidamente considerados tabus nas salas de ciências, o que demanda um posicionamento muito mais crítico e participativo dos professores (WENGZYNSK ;TOZETTO, 2012).

Talvez pensando assim, processos de formação inicial e continuada que destinados a trabalhar princípios da educação ambiental seja um dos meios para diminuir os problemas que Reis (1999) e Martinez (2010) apontam em seus trabalhos, em que muitos professores evitam a discussão de controvérsias sociocientíficas por medo de não saberem conduzir uma discussão, ou por não ter total conhecimento sobre as discussões das controvérsias sociocientíficas ou até mesmo pelo próprio currículo escolar não valorizar tal temática. No presente trabalho buscamos, a partir do curso de formação de professores (que incluiu licenciandos e professores formados), trabalhar as controvérsias sociocientíficas a partir das mudanças climáticas, temática a qual é tão discutida no meio científico e muitas vezes apresentada pela mídia nos rádios e televisões.

5 OBJETIVOS

Nas seções anteriores buscamos problematizar e caracterizar as relações estabelecidas entre a educação em ciências e a educação ambiental, a partir das suas diferentes perspectivas, tendo como tema condutor as mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica.

Percebemos que as interlocuções que se estabelecem entre estas duas áreas, a educação em ciências e a educação ambiental, são constituídas historicamente a partir da construção destes dois campos, os quais estabelecem relações sobre aspectos sociais, morais e éticos que vão da aplicação da Ciência além da sala de aula, até a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade. Mais especificamente, acreditamos que trabalhar com controvérsias sociocientíficas na escola pode ser fértil para promover essas interlocuções entre vertentes críticas de educação ambiental e a educação em ciências.

Porém, na prática, esbarramos com a dificuldade apresentada por professores da educação em ciências em tratarem as controvérsias sociocientíficas em sala de aula, o que pode estar relacionado com o fato das licenciaturas não apresentarem as diferentes abordagens/perspectivas tanto da educação em ciências quanto da educação ambiental para os licenciandos, que tende a se estender para a formação continuada. Sendo assim, acreditamos que esses problemas possam começar a serem minimizada a partir de uma formação inicial e continuada de professores pautada no desenvolvimento de sujeitos críticos, com formação de opiniões e que sejam capazes de refletir tanto suas ações quanto àquelas tomadas por outros.

A partir destas questões, o objetivo geral do presente trabalho foi identificar como licenciandos(as) de ciências biológicas e professores(as) de ciências, no âmbito de um curso de formação continuada sobre o tema mudanças climáticas, representam as controvérsias sociocientíficas.

O desmembramento desse objetivo geral nos leva aos seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar as concepções dos(as) licenciandos(as) em ciências biológicas e professores(as) do ensino de ciências sobre as mudanças climáticas.

- Caracterizar possíveis relações entre as controvérsias sociocientíficas, a partir do tema das mudanças climáticas, com as diferentes perspectivas da educação ambiental, nos textos analisados.

- Analisar as propostas pedagógicas para abordagem das mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica na educação básica, produzidas pelos(as) licenciandos(as) de ciências biológicas e professores do ensino de ciências identificando as estratégias

pedagógicas, as visões sobre educação ambiental e educação em ciências.

6 METODOLOGIA

O presente trabalho está ancorado em uma perspectiva teórico-epistemológica crítica. Caracteriza-se como um estudo descritivo, uma vez que buscamos compreender as concepções dos(as) licenciandos(as) em ciências biológicas e professores(as) do ensino de ciências em relação às controvérsias sociocientíficas, a partir do tema das mudanças climáticas partindo do princípio de que esta temática envolve diferentes percepções, geradas pelo meio científico e outras esferas da sociedade.

Para alcançar os objetivos apresentados, realizamos uma pesquisa transversal, a qual foi desempenhada em um curto período de tempo, em um determinado momento, com um enfoque qualitativo.

Segundo Bardin (1977), o enfoque qualitativo permite incorporar a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais, sendo essas últimas tomadas, tanto no seu advento quanto nas suas transformações, como construções humanas significativas. Assim, a abordagem qualitativa aplica-se ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produto das interpretações que os seres humanos fazem de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam (TURATO et al, 2008).

Esse tipo de abordagem, além de permitir desvelar processos sociais ainda pouco conhecidos, referentes a grupos particulares, propicia a criação de novas abordagens, revisão e criação de novos conceitos e categorias durante a investigação. Desta forma, a pesquisa qualitativa proporciona um modelo de entendimento profundo das ligações entre elementos, direcionada à compreensão da manifestação do objeto de estudo (MINAYO, 2007).

6.1 CENÁRIO EMPÍRICO

Na presente dissertação, partimos do princípio de que a formação inicial e a continuada de professores são processos que devem propiciar a inserção do licenciando e do professor como sujeitos ativos em seus próprios processos de formação. Nesse sentido, o(a) licenciando(a)/professor(a) deve questionar e refletir sobre sua forma de atuar, bem como, ter possibilidades de desenvolver diferentes propostas educativas pautadas no juízo crítico e sentido de responsabilidade.

Em função disso, planejamos o curso de formação de professores: “Mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências”, o qual tem como principal intuito garantir

estratégias de informação, reflexão, discussão e trocas que favoreçam o aprimoramento profissional tanto do(a) licenciando(a)/professor(a) quanto do pesquisador, proporcionando uma interação entre eles.

Deste modo, o curso pretendeu gerar um encontro entre pesquisadores em ecologia, pesquisadores em ensino de ciências e licenciandos(as)/professores(as) em uma relação dialógica para a compreensão, aprofundamento do tema das mudanças climáticas e estabelecimento de relações entre pesquisa e ensino.

O planejamento do curso de formação de professores se deu junto à minha orientadora Laísa Freire, e às alunas de mestrado Raquel Benac e Bianca Miceli. Nesta pesquisa me encontro como pesquisadora e também como mediadora nas atividades que utilizamos para a análise de dados deste presente trabalho, realizando assim uma pesquisa observação participante.

O curso foi realizado no Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia, o qual está localizado a 27 quilômetros do centro de Macaé. A região é uma área de Unidade de Conservação, sendo uma das áreas de reservas de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. A escolha por este local foi pelo fato de ser um ambiente diferente da vivência destes licenciandos(as)/professores(as) e dos pesquisadores dentro da Universidade.

O curso de formação de professores teve duração de 20 horas presenciais e foi desenvolvido em cinco encontros (9 de junho, 23 de junho, 07 de julho, 04 de agosto de 2016), sendo três encontros de quatro horas, realizados pela manhã, e os dois últimos encontros, realizados no mesmo dia durante o dia todo, manhã e tarde, com duração de oito horas. Durante o curso foram realizadas atividades teóricas e práticas, de modo a estabelecer trocas entre licenciandos(as)/professores(as), e dos mesmos, com os pesquisadores. Estas atividades tiveram como objetivos: discutir os desafios da questão ambiental e das causas-consequências das mudanças climáticas; discutir sobre as controvérsias sociocientíficas das mudanças climáticas e apresentar as relações entre educação ambiental e educação em ciências; discutir sobre as mudanças climáticas no contexto escolar e ao final elaborar uma sequência didática para tratamento didático do tema mudanças climáticas na escola básica.

Os princípios que utilizamos para as determinações das estratégias e o desenvolvimento das atividades do curso de formação foi a partir da teoria do diálogo, pois de acordo com Benac (2017) quando se fala sobre a potencialização do diálogo no tema mudanças climáticas na perspectiva da educação ambiental em processos formativos de professores de ciências para o enfrentamento dessa questão, é importante se ter a delimitação de alguns aspectos, pois há diferentes discursos no campo científico sobre o tema mudanças climáticas, levando a

existência de diferentes conceitos e sentidos de mudanças climáticas como questão ambiental e há também, como vimos anteriormente, diferentes perspectivas de educação ambiental, os quais buscam uma transformação na base sócio-histórica. Além disso, para que professores de ciências possam compreender a complexidade, as controvérsias, assim como sejam estimulados a distinguir os diferentes discursos sobre mudanças climáticas e educação ambiental é necessário a criação de propostas dialógicas que contemplem distintas perspectivas na abordagem das mudanças climáticas (BENAC, 2017). Dessa forma desenvolvemos o curso, suas atividades e seus objetivos apontados acima.

Como explicitado anteriormente o curso de formação de professores foi organizado em cinco encontros de 4 horas, cada encontro possuía um objetivo específico e atividades a serem desenvolvidas, as quais estavam organizadas em diferentes momentos do encontro. Dessa forma, iremos a seguir detalhar como foram desenvolvidas e organizadas estas atividades e dessa forma, como se constituiu o curso de formação de professores.

O primeiro encontro do curso, realizado no dia 09 de junho de 2016, teve como objetivo apresentar o curso e introduzir o tema das mudanças climáticas. Sendo realizado em três diferentes momentos.

O primeiro momento consistiu da apresentação da proposta do curso e do local que realizamos o curso, o Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia. A proposta apresentada foi a proposta de diálogo entre pesquisadores(as) em Ecologia, professores(as) de ciências e licenciandos(as) em ciências biológicas para tratamento didático do tema das mudanças climáticas na perspectiva da educação ambiental (tendo as pesquisadoras em Ensino como mediadoras), assim como sobre as expectativas da equipe do curso em relação aos professores(as)/licenciandos(as) e sobre as pesquisas que estarão sendo desenvolvidas durante todo o curso de formação.

O segundo momento do primeiro encontro foi desenvolvida a atividade da teia que tinha como objetivo promover o conhecimento mútuo entre os participantes: pesquisadores(as), professores(as) e licenciandos(as) e assim constituir uma interligação entre eles. Cada participante deveria se apresentar dizendo seu nome e o que faz, este por sua vez, deveria escolher um outro participante, que faz o mesmo procedimento. Com isso, o próximo participante seguia a mesma dinâmica e assim foi se construindo uma grande teia.

No terceiro momento do primeiro encontro foi realizada a atividade aquário, que tinha como princípio possibilitar que os participantes (professores(as), licenciandos(as) e pesquisadores(as)) discutissem sobre o diálogo e a importância da interação destes participantes para processos formativos. Esta atividade é desenvolvida a partir de dois

círculos, um no meio e o outro envolvendo este do meio. O círculo do meio se encontrava primeiramente os(as) professores(as) e licenciandos(as) e o no externo estavam os(as) pesquisadores(as). Os(as) professores(as)/licenciandos(as) foram os primeiros a falar e enquanto os(as) pesquisadores ficaram apenas escutando, posteriormente foi feito o contrário, os(as) pesquisadores(as) foram para o meio e os(as) professores(as)/licenciandos(as) para o círculo externo, dando a voz aos pesquisadores e os(as) professores(as)/licenciandos(as) ficavam em voz baixa. Algumas perguntas foram realizadas para estimular o diálogo: *‘O que significa diálogo?’*, *‘Como desenvolver processos educativos que promovam o diálogo?’* e *‘O que se espera sobre uma interação professores-pesquisadores?’*. Na tentativa que durante as falas fossem identificados novos conceitos sobre o diálogo, processos educativos ou interação e se apareciam conceitos muitos diferentes entre os grupos.

O quarto e último momento do primeiro encontro foram realizados a apresentação do tema das mudanças climáticas aos participantes com o objetivo de introduzir conceitos sobre as mudanças climáticas. Nesta etapa uma pesquisadora apresentou conceitos introdutórios sobre o tema das mudanças climáticas, a partir de suas pesquisas em Ecologia.

No segundo encontro do curso, realizado no dia 23 de junho de 2016, o objetivo era discutir sobre as controvérsias sociocientíficas no tema das mudanças climáticas e apresentar as relações entre educação ambiental e educação em ciências. Sendo realizado em dois diferentes momentos.

O primeiro momento do segundo encontro foi realizada a atividade sobre as controvérsias sóciocientíficas, em que foi apresentado por meio de slides aos participantes o conceito das controvérsias sociocientíficas, a partir das diferentes definições na literatura, como são debatidas no ensino de ciências e o desenvolvimento de um júri simulado, o qual se tinha como objetivo promover a discussão sobre as controvérsias sociocientíficas no tema mudanças climáticas entre os participantes (pesquisadores(as), licenciandos(as) e professores(as)). O júri simulado tinha como princípio mostrar que há, dentro da comunidade científica, diversas vozes e conseqüentes tendências que podem ser encaradas como “mais fortes” dentro das relações científicas em nosso contexto social atual, dessa forma, os participantes foram divididos em três grupos: grupo 1: os participantes tinham que defender a visão dos cientistas que acreditam que as mudanças climáticas ocorrem a partir de eventos naturais; grupo 2: os participantes tinham que defender a visão dos cientistas que defendem as causas antrópicas como responsáveis pelas mudanças climáticas; grupo 3: os participantes receberam as duas visões, tanto a antrópica quanto a natural, e tiveram que definir qual o grupo (1 ou 2) foi mais convincente em suas explicações. Foram distribuídos para cada grupo

trechos de artigos e trabalhos de pesquisadores que defendem suas respectivas visões como forma de embazar as discussões.

O segundo momento se deu por meio da realização da trilha interpretativa e da cartografia social, as quais tinham como objetivo sensibilizar os participantes sobre as diferentes interpretações e configurações do mundo e como de forma participativa de intercâmbio e diálogo se pôde construir um conhecimento integral do território e as realidades socioambientais. Na atividade da trilha os participantes tiveram que caminhar em silêncio e utilizar todos os seus sentidos (audição, olfato, tato) para tentarem reconhecer cada um dos elementos presentes na trilha. Ao final da trilha, cada participante teve que desenhar um mapa com símbolos cartográficos de como percebeu a trilha, apontando os sentidos identificados durante toda a trilha, dialogando e discutindo sobre os diferentes pontos de vista, informações e conhecimentos sobre um mesmo acontecimento que formam as representações individuais, as quais podem se tornar também representações coletivas permitindo trabalhar as questões ambientais e ensino de ciências por meio de uma visão mais sistêmica.

Com o princípio de reconhecer que as pesquisas e o conhecimento são principalmente um produto social e um processo de relação, convivência e intercâmbio com a sociedade, a atividade da trilha interpretativa é finalizada de forma colaborativa por meio da construção da cartografia social (conhecimento integral do território) de Macaé, com todos os participantes. Essa finalização se deu por meio do diálogo, em que tentamos aproximar as diferentes questões ambientais no mapa da cidade, por meio do reconhecimento de lugares importantes na vida dos participantes, de importância ambiental na cidade, o reconhecimento de lugares com problemáticas ambientais e o reconhecimento de lugares que foram potencialidades ambientais de Macaé.

O terceiro encontro do curso, realizado no dia 07 de julho de 2016, teve como objetivo discutir os desafios da questão ambiental e das causa-consequências das mudanças climáticas. Sendo realizado em três diferentes momentos.

O primeiro momento do terceiro encontro foi a realização da dinâmica de grupos sobre a questão ambiental, em que se tinha como objetivo criar um espaço para que os participantes pudessem dialogar sobre a questão ambiental e as causa-consequências relacionadas com as mudanças climáticas. Nesta dinâmica os participantes foram divididos em três grupos e cada grupo recebeu um texto e um conjunto de mapas que evidenciavam a desigualdade dos impactos das mudanças climáticas a nível global, os grupos tinham que dialogar e definir a questão ambiental e as causas e as consequências das mudanças climáticas.

O segundo momento foi a contextualização das mudanças climáticas na pesquisa em

Ecologia, a qual tinha como objetivo a contextualização de forma criativa e dinâmica das mudanças climáticas pelos pesquisadores em Ecologia envolvidos no curso e que realizam pesquisas sobre o tema mudanças climáticas e assim deveriam explicitar aos participantes (licenciandos(as) e professores(as)) como desenvolvem pesquisas nesta temática.

O terceiro e último momento do terceiro encontro foi a realização da atividade textual sobre as mudanças climáticas na pesquisa em Ecologia, em que se tinha como objetivo estimular os(as) professores(as) e licenciandos(as) a expressarem o que compreenderam sobre o tema das mudanças climáticas. Nesta atividade, foi proposto que após a apresentação dos pesquisadores em Ecologia, os(as) professores(as) e os(as) licenciandos(as) escrevessem um texto individual sobre o que entenderam das mudanças climáticas até o presente momento do curso.

O quarto encontro foi realizado no dia 04 de agosto de 2016. Este encontro teve como objetivo discutir sobre as mudanças climáticas no contexto escolar, sendo realizado em dois momentos.

O primeiro momento foi a atividade do diálogo sobre as mudanças climáticas no contexto escolar, em que se tinha como objetivo possibilitar o diálogo entre pesquisadores(as), professores(as) e licenciandos(as) sobre o tema das mudanças climáticas no contexto escolar. Nesta atividade os participantes foram divididos em 2 grupos, um de pesquisadores(as) e outro de licenciandos(as) e professores(as) e cada grupo teve que dialogar sobre a questão das mudanças climáticas no contexto escolar na perspectiva da educação ambiental, isto é, pensando de que forma deveria ser abordado o tema em sala de aula, posteriormente cada grupo teria que apresentar seus apontamentos e ao final os grupos teriam que apontar aspectos comuns e não comuns debatidos entre os dois grupos.

O segundo momento do quarto encontro foi a inicialização da construção da sequência didática sobre o tema das mudanças climáticas no contexto escolar, a qual tinha como objetivo promover a construção conjunta entre pesquisadores(as) e professores(as), assim como de um grupo só de licenciandos(as) de uma sequência didática sobre o tema mudanças climáticas no contexto escolar. Nesta atividade os participantes foram divididos em grupos e foi proposta a construção de uma sequência didática a partir do que se foi discutido e construído ao longo do curso de formação.

O quinto e último encontro também foi realizado no dia 04 de agosto de 2016, na parte da tarde. Este encontro teve como objetivo a finalização e apresentação da elaboração conjunta da sequência didática sobre o tema mudanças climáticas no contexto escolar, iniciada no quarto encontro (realizado pela manhã, assim como o fechamento do curso de

formação.

Sendo assim, os grupos tiveram que finalizar a proposta da sequência didática, apresentar para todos os outros participantes e ao final foi aberto um espaço para perguntas e dúvidas sobre as sequências apresentadas.

Para finalizar o quinto e último encontro e também o curso como um todo, as pesquisadoras em educação em ciências, responsáveis pela elaboração e desenvolvimento das atividades do curso, conduziram o fechamento do curso e entregaram os certificados (20 horas presenciais) aos participantes.

Abaixo podemos observar no quadro 2, sistematizado por Benac (2017), em que descreve os encontros e as atividades desenvolvidas durante o curso de formação de professores.

Quadro 2- Síntese dos encontros, objetivos e atividades desenvolvidas na interação entre pesquisadores e licenciandos(as)/professores(as) com carga horária

ENCONTRO	TEMA	DESCRIÇÃO GERAL DE CADA ENCONTRO	OBJETIVOS	ATIVIDADES DE CADA ENCONTRO	CARGA HORÁRIA
1	Introdução às Mudanças Climáticas	Neste encontro foi apresentada a proposta de diálogo no tema mudanças climáticas entre docente em ciências e pesquisadores em ecologia. Além disso, dinâmicas para aproximação dos participantes foram desenvolvidas e uma introdução sobre o tema mudanças climáticas foi apresentada por uma pesquisadora em ecologia.	Apresentar o curso, promover a aproximação entre os participantes e introduzir o tema mudanças climáticas	*Atividade Teia *Atividade Aquário *Apresentação de conceitos introdutórios sobre as mudanças climáticas	4h
2	Controvérsias sociocientíficas no tema mudanças climáticas e as relações entre a educação ambiental e o ensino de ciências	Neste encontro se abordou sobre as controvérsias das mudanças climáticas através de uma dinâmica de grupos e uma apresentação teórica. Além disso, fizemos uma trilha e uma atividade de cartografia social.	Discutir sobre as controvérsias sócio-científicas no tema mudanças climáticas e apresentar as relações entre educação ambiental e ensino de ciências	*Atividade do júri simulado em que se abordou sobre as controvérsias sócio-científicas no tema MC *Trilha interpretativa *Cartografia social	4h

3	Mudanças climáticas em ecossistemas do Norte Fluminense	Neste encontro se contextualizou a questão ambiental no contexto das mudanças climáticas através de uma dinâmica entre docentes e pesquisadores neste tema. Depois disso, os pesquisadores em ecologia apresentaram suas pesquisas relacionadas ao tema e por último foi desenvolvida uma atividade de produção textual pelos professores.	Discutir os desafios da questão ambiental e das consequências das mudanças climáticas	*Dinâmica de grupos sobre a questão ambiental no contexto das mudanças climáticas * Contextualização do tema mudanças climáticas na pesquisa em ecologia *Atividade textual sobre o tema mudanças climáticas nas pesquisas em ecologia	4h
4	Mudanças Climáticas e a Educação Ambiental no contexto escolar	Neste encontro foi desenvolvida uma atividade sobre as mudanças climáticas no contexto escolar, assim como se apresentou para os participantes como uma sequência didática é elaborada.	Dialogar sobre as mudanças climáticas no contexto escolar	*Atividade de diálogo sobre as mudanças climáticas no contexto escolar *Construção conjunta da sequência didática sobre as mudanças climáticas no contexto escolar	4h
5	Elaboração conjunta de sequência didática	O último encontro consistiu no planejamento da sequência didática sobre as mudanças climáticas entre os professores e os pesquisadores.	Elaborar de forma conjunta uma sequência didática para didático do tema mudanças climáticas	*Continuação da sequência didática para a escola básica.	4h

Fonte Benac (2017). Legenda: O texto em negrito refere-se às atividades que constituíram os dados analisados na presente dissertação.

6.2 PARTICIPANTES DA AÇÃO

A divulgação do curso ocorreu de diferentes formas: por meio da mídia institucional do NUPEM/UFRJ; por meio da mídia institucional dos cursos de formação continuada da Secretaria de Educação de Macaé; por meio de correio eletrônico direto com professores e direção de escolas de Macaé e por meio de contato pessoal com diretores e professores pelas

pesquisadoras do grupo de pesquisa.

Mesmo com ampla divulgação, enfrentamos dificuldade de adesão ao curso, uma vez que nosso público alvo eram professores da Rede Pública do Ensino de Macaé. Estes professores alegavam falta de disponibilidade de tempo e horário. Dessa forma, o público do curso ficou heterogêneo, sendo composto por três professores de ciências, quatro licenciandos em ciências biológicas de diferentes instituições e dois participantes com formação em licenciatura em outras áreas.

Devido a estes contratempos, isto é, em função da heterogeneidade dos participantes, minha dissertação que inicialmente tinha um olhar apenas para professores(as) de ciências teve que ser ampliado e passei a trabalhar também com licenciandos(as) em ciências biológicas.

Assim, os participantes da pesquisa neste presente trabalho são professores(as) do ensino de ciências da Rede Pública do Ensino de Macaé, todos com experiência em sala de aula, com faixa etária entre 25 e 35 anos ; licenciandos(as) em ciências biológicas de diferentes instituições públicas, tendo um aluno da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e três alunas da Universidade Estadual do Norte Fluminense (modalidade semipresencial). No período do curso, estes licenciandos estavam cursando entre o 2º e 6º período, e apresentavam faixa etária entre 19 e 33 anos. Nenhum deles possuía experiência em sala de aula. Para garantir que os participantes da pesquisa não fossem identificados foi utilizado nomes fictícios na apresentação dos resultados.

Durante o curso, tivemos a colaboração de pesquisadores em Ecologia, os quais realizam pesquisas no Laboratório de Limnologia, situado no Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e no Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socio-ambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ). Suas pesquisas envolvem a avaliação dos efeitos das mudanças climáticas em comunidades e ecossistemas aquáticos do norte-fluminense e na avaliação do papel destes ecossistemas aquáticos na emissão de carbono (e conseqüentemente, no efeito estufa), os quais podem ser observados nos trabalhos de (Pires et al, 2013) e (Pires, 2014).

6.3 CONTRUÇÃO DOS DADOS

Neste tópico construímos os dados a partir da seleção de duas atividades do curso de formação, dessa forma, nem todas as atividades realizadas durante o curso foram utilizadas para as análises dessa dissertação³. Realizamos um recorte e selecionamos apenas as atividades delineadas para o objetivo do presente trabalho (quadro 3). Sendo assim, descreverei as duas atividades selecionadas para a produção de dados da dissertação, são elas: 1) Atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas na pesquisa em Ecologia (atividade realizada no terceiro encontro, no dia 07 de julho) e 2) Construção da sequência didática para a escola básica (atividade realizada no quarto e quinto encontro, no dia 04 de agosto). Os dados foram gerados por meio de textos escritos e orais.

A primeira atividade a ser analisada, consistiu em uma breve apresentação dos pesquisadores em Ecologia sobre suas pesquisas, momento em que eles relacionaram as mudanças climáticas com suas pesquisas em Ecologia. A apresentação foi feita em uma roda, de forma casual e descontraída, mostrando uma maior aproximação entre os pesquisadores, licenciandos(as) e professores(as). Como produto desta exposição foi solicitado aos licenciandos(as)/professores(as) que expressassem em um pequeno texto o que estavam entendendo sobre as mudanças climáticas até o momento do curso, tendo dessa forma um produto textual para análise. Os(as) licenciandos(as)/professores(as) tiveram 40 minutos para a elaboração do texto.

A segunda atividade a ser analisada, consistiu na construção de uma sequência didática sobre o tema mudanças climáticas no contexto escolar, pelos(as) licenciandos(as)/professores(as). Pensando na questão de muitos dos(as) licenciandos(as)/professores(as) talvez não conhecerem o termo sequência didática, realizamos uma breve apresentação sobre o termo, explicando o que é uma sequência didática para o ensino, os pressupostos do uso da sequência didática e os objetivos em usá-la. A apresentação se deu de forma expositiva, por meio de slides. Em seguida, os participantes foram divididos em quatro grupos (um com pesquisador em Ecologia e professores(as), dois com apenas licenciandos(as) e outro com pesquisador e dois participantes com formação distinta). A mediação foi conduzida por mim, exercendo novamente o papel de mediadora da atividade além de pesquisadora, que os

³Destacamos aqui, que o curso de formação de professores foi uma proposta pedagógica para o desenvolvimento de duas pesquisas de mestrado, as quais são integrantes da pesquisa “Questões socioambientais na sociedade contemporânea: implicações e significados na formação docente em ciências”.

estimulou a criarem estratégias metodológicas para a construção de uma sequência didática, a partir das seguintes perguntas norteadoras: “*Quais concepções das mudanças climáticas seriam interessantes de serem abordados no contexto escolar?*”, “*De que forma esses licenciandos(as)/professores(as) e pesquisadores abordariam tais concepções?*”. A pesquisadora propôs aos grupos que construíssem uma sequência didática a partir do que foi discutido e construído ao longo do curso de formação de professores. De forma a planejarem aulas (o número de aulas ficou a escolha do grupo, uma vez que não temos a intenção de controlar a sequência didática) com atividades que abordassem a temática das mudanças climáticas, pensando na introdução de conceitos sobre esse tema, na discussão da questão ambiental e as causas-consequências relacionadas com as mudanças climáticas e a discussão sobre controvérsias sociocientíficas. Esta atividade, que teve duração total de seis horas e 30 minutos (considerando 30 minutos de apresentação da mediadora sobre a sequência didática, 4 horas de elaboração da sequência didática pelos grupos e 2 horas para apresentação das sequências didáticas dos grupos) foi filmada e gravada para posterior transcrição e análise. Além disso, as próprias sequências didáticas foram analisadas, porém, apenas foram analisadas as sequências didáticas produzidas pelos(as) licenciandos(as), uma vez que as construídas pelos(as) professores(as) tiveram a participação conjunta dos pesquisadores, fugindo assim ao objetivo da presente pesquisa.

Para a apresentação e análise dos dados, os(as) licenciandos(as)/professores(as) foram nomeados por nomes fictícios como forma de preservar a identidade de cada um. Os(as) licenciandos(as) foram nomeados como Eduardo, Joana, Laura e Beatriz e as professoras como Patrícia e Maria. As atividades (A1 e A2) e os grupos (G1 e G2) foram indicadas por número, como forma de organizar as falas dos(as) licenciandos(as)/professores(as) corretamente.

Quadro 3 - Exposição das atividades analisadas na dissertação.

Encontro	Atividade	Objetivo
3º	(A1) Atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas na pesquisa em Ecologia.	Construção do entendimento dos(as) licenciandos(as)/professores(as) sobre as controvérsias sociocientíficas a partir do tema mudanças climáticas.
4º e 5º	(A2) Construção da sequência didática para a escola básica.	Promover a construção de uma sequência didática sobre o tema mudanças climáticas no contexto escolar.

6.4 ANÁLISE DOS DADOS

Partindo do interesse de estudo do presente trabalho de caracterizar o entendimento dos(as) licenciandos(as)/professores(as) sobre as controvérsias sociocientíficas, a partir do tema mudanças climáticas, tivemos o interesse em identificar como as controvérsias sociocientíficas aparecem em suas falas. Entendemos que a fala científica escapa do núcleo científico e é herdada dentro de outras formações como as da escola, ressignificadas por estas outras falas, pois se encontram inseridas em outras posições de leitura. Mas, ainda assim, constituem enunciados do que se forma ideologicamente enquanto significado de Ciência, para os leitores destas falas. Dessa forma, nesse processo, são silenciados muitos dos significados, métodos e histórias das construções da fala científica.

Neste estudo, para a análise dos dados, utilizamos a análise do conteúdo, que segundo Bardin (1977), é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Segundo Bauer (2002), a análise do conteúdo trabalha tradicionalmente com materiais textuais escritos. Podemos identificar dois tipos de textos que podem ser trabalhados pela análise do conteúdo: os textos produzidos em pesquisa, através das transcrições de entrevista

e dos protocolos de observação, e os textos já existentes, produzidos para outros fins, como textos de jornais ou científicos. Dessa forma, no presente trabalho serão considerados textos produzidos durante a presente pesquisa, os quais são: textos da atividade textual sobre as mudanças climáticas (A1) e os textos da elaboração da sequência didática para a escola básica (tanto os transcritos, quanto as apresentações no slide e no Word – A2).

A análise do conteúdo trabalha com o conteúdo, ou seja, com a materialidade linguística através das condições empíricas do texto, estabelecendo categorias para sua interpretação, fixando-se no conteúdo do texto, sem fazer relações além deste. A análise do conteúdo espera compreender o pensamento do sujeito através do conteúdo expresso no texto, numa concepção transparente de linguagem (BARDIN, 1977).

No texto em que marca a diferença teórica entre conteúdo e sentido, a análise do conteúdo costuma ser feita através do método de dedução frequencial ou análise por categorias temáticas. A dedução frequencial consiste em enumerar a ocorrência de um mesmo signo linguístico (palavra) que se repete com frequência, visando constatar a pura existência de tal ou tal material linguístico, não se preocupando com o sentido contido no texto, nem à diferença de sentido entre um texto e outro, culminando em descrições numéricas e no tratamento estatístico (BAUER, 2002). A análise por categorias temáticas tenta encontrar uma série de significações que o codificador detecta por meio de indicadores que lhe estão ligados; codificar ou caracterizar um segmento é colocá-lo em uma das classes de equivalências definidas, a partir das significações, em função do julgamento do codificador o que exige qualidades psicológicas complementares como a fineza, a sensibilidade, a flexibilidade, por parte do codificador para apreender o que importa (PÊCHEUX, 2002).

Em nosso estudo utilizamos a análise categorial, a qual funciona por operações de desmembramento do texto em unidades de registro (as quais constituem palavras, frases ou temas) e posteriormente a formação das categorias por meio de reagrupamentos analógicos. A análise categorial pode construir categorias conforme os temas que emergem do texto ou a partir da fundamentação teórica do presente estudo. Para classificar os elementos em categorias é preciso identificar o que eles têm em comum, permitindo seu agrupamento. Dessa forma, em nosso trabalho nos baseamos no tema mudanças climáticas e educação ambiental. Utilizamos a palavra chave “mudanças climáticas” e “educação ambiental” para identificar trechos nos textos que caracterizassem e remetessem a esses dois temas.

Entendemos que a análise do conteúdo é uma perspectiva de análise que compreende técnicas de pesquisa que permitem, de forma sistemática, a descrição das mensagens e das atitudes atreladas ao contexto da enunciação, bem como as inferências sobre os dados

coletados. A escolha deste método de análise pode ser explicada pela necessidade de ultrapassar as incertezas consequentes das hipóteses e pressupostos, pela necessidade de enriquecimento da leitura por meio da compreensão das significações e pela necessidade de desvelar as relações que se estabelecem além das falas propriamente ditas.

Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo desdobra-se nas etapas de pré-análise, exploração do material ou codificação e tratamento dos resultados obtidos/ interpretados.

A etapa da pré-análise compreende a leitura flutuante, constituição do *corpus*, formulação e reformulação de hipóteses ou pressupostos. Dessa forma, iniciamos a análise dos nossos dados como sugere Bardin (2009), realizamos uma leitura flutuante dos textos da A1 e A2. Sendo assim, a leitura flutuante nos possibilitou estabelecer conhecimento e contato direto com os textos. Segundo Oliveira (2008), esse processo se caracteriza pela leitura exaustiva do material e o retorno aos questionamentos iniciais, elaborando-se os indicadores que fundamentam a interpretação final. Nosso objetivo com esta leitura foi identificar trechos com potencial para responder a questão de pesquisa que norteia este trabalho e conseqüentemente a constituição do *corpus* da pesquisa, o qual é formado pelos textos da atividade textual sobre as mudanças climáticas (A1) e os textos da elaboração da sequencia didática para a escola básica (tanto os transcritos, quanto as apresentações no slide e no Word-A2).

Para Oliveira (2008) a constituição do *corpus* é a tarefa que diz respeito à constituição do universo estudado, sendo necessário respeitar alguns critérios de validade qualitativa, são eles: a exaustividade (esgotamento da totalidade do texto, isto é, ao definir o campo do *corpus* precisamos ter em mente todos os elementos desse *corpus*, não podemos deixar qualquer elemento selecionado de fora), a homogeneidade (clara separação entre os temas a serem trabalhados), a exclusividade (um mesmo elemento só pode estar em apenas uma categoria), e a adequação ou pertinência (adaptação aos objetivos do estudo, ou seja, os documentos selecionados devem corresponder ao objetivo da análise a que foi proposto).

Após a leitura flutuante e constituição do *corpus*, surgiram formulações de hipóteses relacionadas ao tema, como por exemplo: Como licenciandos(as)/professores(as) estabelecem as controvérsias? Eles entenderam as controvérsias sociocientíficas? Entenderam os diferentes pontos de vista no tema das mudanças climáticas? Quais relações estabelecem com o curso de formação de professores? Entenderam o tema das mudanças climáticas como pesquisa? Ou como um tema que pode ser debatido também nas escolas? Estão estabelecendo relações com a educação ambiental? Sendo este um processo de retomada da etapa exploratória em que realizamos novamente uma leitura exaustiva do material e o retornamos aos questionamentos

iniciais. Enfim, na última tarefa da pré-análise, elaboramos os indicadores que fundamentarão a interpretação final, isto é, indicamos os temas encontrados nos documentos, a partir da redução do texto às palavras ou frases, recortando o texto em unidades de registro, estas unidades se constituíram a partir do tema das mudanças climáticas e suas relações com a educação ambiental.

Dessa forma, após a interpretação inicial dos textos, a qual constitui a etapa da pré-análise partimos para a exploração do material realizando a categorização a partir das unidades de registro e finalmente chegando as categorias.

A etapa da exploração do material ou codificação, que segundo Bardin (2009) faz parte da organização da análise (organizamos as unidades de registro em categorias), consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas.

Durante a etapa da exploração do material, buscamos organizar as unidades de registro em função das quais o conteúdo de uma fala é organizado, isto é, a partir da codificação (formação de categorias) de trechos dos textos (falados e escritos) produzidos pelos(as) licenciandos(as)/professores(as). Dessa forma, os objetivos da pesquisa, assim como uma primeira leitura dos textos, ajudaram a determinar as unidades de registro, e conseqüentemente a contruir as categorias conforme os temas que emergiram não só da interpretação do texto, mas também a partir da fundamentação teórica do estudo. Posteriormente, realizamos a contagem das unidades de registro manualmente.

De acordo com Bardin (1977), após a organização das unidades de registro realizamos a classificação e a agregação dos dados, escolhendo as categorias, responsáveis pela especificação do tema. A partir desse momento, inferências e interpretações são realizadas, inter-relacionando-as com o quadro teórico desenhado inicialmente ou abrindo outras pistas em torno de novas dimensões teóricas e interpretativas, sugerida pela leitura do material (MINAYO, 2007). Dessa forma, constituímos categorias que emergiram a partir da fundamentação teórica e categorias que emergiram a partir da leitura dos textos dos participantes.

A etapa da organização da análise consistiu no tratamento dos resultados obtidos e interpretados. Com a obtenção de resultados significativos, conforme descrito anteriormente através da contagem manual das unidades de registro, podemos então propor inferências e interpretações que estejam relacionadas com os objetivos propostos na pré-análise. Definida a escolha dos textos: três fontes de dados, dois textos escritos e um oral. Um dos tipos de textos escrito foi produzido pelos(as) licenciandos(as)/professores(as) durante a atividade de

produção textual sobre as mudanças climáticas, onde os(as) licenciandos(as)/professores(as) tiveram que contextualizar e expressar o que entenderam sobre as mudanças climáticas ao longo do curso de formação de professores. O outro texto escrito foi produzido pelos(as) licenciandos(as)/professores(as) a partir da construção de uma sequência didática sobre o tema mudanças climáticas no contexto escolar, por meio de slide e word. Durante essa atividade de construção da sequência didática, foram realizadas gravações de áudio dos textos orais (as trocas entre os participantes em cada grupo para elaboração da sequência didática) que foram transcritos na íntegra e analisados da mesma forma que os textos escritos.

Para alcançarmos os objetivos específicos desse trabalho no próximo capítulo apresentaremos as unidades de registro, as categorias, análises e discussão do material para que assim possamos tratar nossos resultados, fazer inferências e interpretações.

7 RESULTADOS

7.1 ATIVIDADE 1 - Atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas

A primeira atividade analisada foi a atividade de produção textual sobre o tema mudanças climáticas⁴.

Foram analisados um total de cinco textos, três de licenciandos(as) e dois de professores(as). Os textos tinham de oito a 12 linhas em letra cursiva, pois foram elaborados em 40 minutos durante o curso.

De forma geral, os textos apresentam uma descrição linear com início, meio, fim. Três textos são abordados na 1ª pessoa do plural, um na 1ª pessoa do singular e um na 3ª pessoa do plural. Os textos se reportam para um olhar futuro e presente, em que os(as) licenciandos(as)/professores(as) entendem que as causas das mudanças climáticas estão acontecendo agora e suas consequências já começaram e estão reportadas para o futuro. Os contextos descritos nos textos consideram a área de pesquisa e o próprio curso de formação de

⁴ Esta atividade foi realizada no terceiro encontro do curso e tinha como objetivo entender como licenciandos(as)/professores(as) estavam construindo seus entendimentos sobre as controvérsias sociocientíficas a partir do tema mudanças climáticas, assunto o qual apresentamos de forma teórica e começamos a desenvolver com os(as) licenciandos(as)/professores(as) no encontro anterior (segundo encontro) através do desenvolvimento da atividade do júri simulado em que se abordou sobre as controvérsias sócio-científicas no tema mudanças climáticas.

professores.

Apresentaremos a seguir os textos dos(as) licenciandos(as)/professores(as) com uma interpretação inicial como parte da etapa da pré-análise (a qual foi constituída pela leitura flutuante, constituição do *corpus*, formulações de hipóteses e a interpretação inicial).

7.1.1 Interpretação dos textos a partir da análise flutuante

7.1.1.1 Eduardo

- 1.As mudanças climáticas, pertencem a uma área de pesquisa, onde os
- 2.pesquisadores que trabalham com este tema, buscam analisar e tentar “prever”o
- 3.que pode acontecer no futuro.
- 4.Existe uma corrente de pensamento que acredita e tem algumas evidências que as
- 5.mudanças climáticas, ocorrem naturalmente e que as atividades humanas não
- 6.possuem grande interferência.
- 7.Porém, existem outros grupos de pesquisadores que acreditam e possuem outras
- 8.evidências como o aumento da emissão de CO₂ e o aumento da temperatura,
- 9.trazendo a “responsabilidade” das mudanças climáticas para o ser humano.
- 10.Portanto, podemos concluir que as mudanças climáticas poderiam ser uma soma
- 11.das atividades naturais do planeta com as forças da atividade humana e que cabe
- 12.a essas pessoas pesquisarem e conseguirem tempo para nos salvar. (Eduardo, A1)

O texto localiza o tema mudanças climáticas na pesquisa (linha 1), não caracterizando questões em outras práticas sociais, como economia, política, educação. Deste modo, sua ênfase recai sobre as atividades de pesquisa realizadas com o tema das mudanças climáticas. Cita os pesquisadores como sujeitos envolvidos ativamente na ação e que têm o papel de entender o fenômeno e fazer predições para o futuro. Este futuro parece ser temeroso, uma vez que no final do texto, o papel do pesquisador se desdobra de modo que suas pesquisas possam “salvar” (termo usado no texto) as pessoas. Neste momento do texto (linha 12), o autor do texto se inclui (nos salvar –foi o termo usado). Assim, se coloca em uma posição passiva em relação às atividades citadas, pois os pesquisadores é quem trabalham (linha 2), analisam (linha 2), preveem (linha 2), acreditam (linha 7) e possuem evidências (linha 8).

Sobre as controvérsias existentes a respeito das mudanças climáticas, Eduardo as situa como diferentes correntes de pensamento de grupos de pesquisadores que não só acreditam, mas também têm evidências. Eduardo considera a existência do debate entre diferentes grupos de pesquisadores, mas no final do seu texto, parece apagar a controvérsia sobre as diferentes causas das mudanças climáticas e define uma relação de complementaridade entre elas, parecendo aceitar as duas diferentes visões. Ele o faz pelo uso da palavra *soma*. Em suas

palavras: “*Portanto, podemos concluir que as mudanças climáticas poderiam ser uma soma das atividades naturais do planeta com as forças da atividade humana*” (linhas 10 e 11).

O texto apresenta uma visão “moralista”, cabe ao pesquisador em reverter esta situação, e Eduardo não se posiciona quanto às visões apresentadas por ele, procurando um caminho mais fácil na discussão deste debate, aceitando que as mudanças climáticas são a soma da visão naturalista e visão antropogênica.

7.1.1.2 Joana

- 1.O curso de mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências
- 2.tem nos mostrado diferentes pontos de vista sobre as causa (sic) e consequências
- 3.desse fenômeno no ambiente e indivíduos que dependem do mesmo, deixando de
- 4.lado o pensamento de exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio
- 5.ambiente é constituído apenas de fauna e flora.
- 6.Nós, seres humanos, somos agentes atuantes nele, e por diversas vezes os
- 7.causadores de diversas alterações as quais esse ambiente é submetido, esquecendo
- 8.que somos seus dependentes diretos.
- 9.O que quer que venha a acontecer com ele, seja de forma prejudicial ou benéfica,
- 10.refletirá em nós e na nossa vida”. (Joana, A1)

O texto de Joana parece entender que o curso tem um papel ativo e educativo de mostrar os diferentes pontos de vista do debate sobre as mudanças climáticas (linha 2). Entretanto, não cita quais. Dessa forma, entendemos que no momento inicial do texto Joana considera que a controvérsia esta presente no debate do tema mudanças climáticas, que esta é constituída de diferentes posições, como podemos observar quando diz “*diferentes pontos de vista sobre as causa (sic) e consequências*”(linha 2).

A questão que surge dos dados é que o curso é um agente de novidade, tanto porque apresenta diferentes pontos de vista sobre as causas das mudanças climáticas quanto porque traz uma noção mais ampliada de ambiente (linha 4). Joana passa a entender que o meio ambiente é formado também pelo ser humano, este também integra o meio ambiente, deixando de lado a ideia primária que se tem sobre a constituição do meio ambiente (linha 4).

Sendo assim, Joana estabelece relações entre ser humano e ambiente entendendo o ser humano como parte deste ambiente, ou seja, Joana ao romper com essa visão: “*que o meio ambiente é constituído apenas de fauna e flora*” (linhas 4 e 5), passa a entender que o indivíduo também compõe/integra o meio ambiente.

Em seguida, Joana expressa como entende as relações entre o ser humano e o meio ambiente. Para ela, o indivíduo com o seu modo de viver e ao realizar suas atividades, está atuando sobre o meio ambiente e gerando alterações nele, e que estas alterações (positivas ou negativas) (linha 9) também podem afetar o ser humano, ficando em evidência quando Joana

coloca “*Refletirá em nós e na nossa vida*”(linha 10). O texto então tem seu foco, não na consideração sobre as mudanças climáticas e seu debate controverso, mas sim na relação entre o ser humano e o meio ambiente.

Contudo, a partir de um ponto de vista geral, e por meio da interpretação do tema proposto, Joana dá a entender que o ser humano é o principal responsável pelas mudanças no ambiente, ao atuar diretamente sobre ele. Deste modo, a controvérsia que de início parecia estar presente no texto, se apaga, porém o texto parece por em evidência o papel do ser humano nas mudanças ambientais.

7.1.1.3 Laura

- 1.Mudanças climáticas envolve (sic) questões ambientais e antropogênicas onde
- 2.ações naturais aconteceram e acontecem no mundo e que afetam as mudanças ao
- 3.longo dos anos e também ações humanas que alteram e aceleram os processos de
- 4.mudanças no clima.
- 5.O tema mudanças climáticas é bem abrangente, com diversos pontos de vista.
- 6.Envolve todo e qualquer ser do planeta, em diferentes escalas e ambientes”.
- 7..Pode-se observar variadas causa (sic) e conseqüências envolvendo as .mudanças
- 8.climáticas. (Laura, A1)

O texto aponta as diferentes visões e questões que envolvem as mudanças climáticas, porém Laura não se posiciona sobre essas diferentes visões, e parecer entender as mudanças climáticas como a soma (ao utilizar o “e”) (linhas 1 e 3) das ações naturais com as ações humanas (linha 1), e não explicita a questão da controvérsia do debate sobre o tema mudanças climáticas. Para ela, as diferentes causas das mudanças climáticas é algo que co-existe: “*Pode-se observar variadas causa (sic) e conseqüências envolvendo as mudanças climáticas*” (linha 7).

Dessa forma, Laura não defende que as causas das mudanças climáticas possam ocorrer por uma visão antropogênica ou naturalista, ela aceita a ideia de que as mudanças climáticas acontecem por ambas as ações, dando um sentido de complementariedade as causas das mudanças climáticas.

7.1.1.4 Patrícia

- 1.O curso sobre mudanças climáticas tem sido bastante enriquecedor na medida em
- 2.que a cada encontro trás novas abordagens e práticas à respeito do tema. No
- 3.primeiro encontro, aprendi muito sobre a importância do diálogo entre professor e
- 4.pesquisador e sobre a visão geral do que se trata mudanças climáticas. No terceiro
- 5.encontro, foi realizado um debate sobre textos que abordavam sobre a questão

6.ambiental e possíveis causa e conseqüências. Interessante observar as diferentes
7.visões tanto entre os pesquisadores entre si, quanto entre professores e
8.pesquisadores. De um modo geral, o curso nos dá um embasamento teórico muito
9.rico e nos permite ter acesso às informações que muitas vezes ficam restritas ao
10.meio acadêmico”. (Patrícia, A1)

O texto faz referência ao próprio curso quando considera o aprendizado e descobertas sobre o tema mudanças climáticas (linha 2). Seu texto é na primeira pessoa do singular e para ela, os temas tratados no curso não eram de seu conhecimento. Patrícia na descrição do texto aponta que os professores estão afastados dos assuntos debatidos no meio acadêmico, vendo o curso como uma aproximação do meio científico (pesquisadores) com as escolas (professores) (linha 9 e 10), mas também vê nessa relação a importância de haver troca de conhecimentos entre o professor e o pesquisador (linhas 7 e 8), ou seja, que é importante que nessa troca o professor também traga as suas experiências da sala de aula, dando voz ao professor mostrando que este também tem capacidade argumentativa, mesmo que entre eles se tenham visões divergentes.

Contudo, a partir da interpretação do texto, Patrícia nos faz entender que o curso teve um papel ativo e educativo na apresentação do tema mudanças climáticas e também para estabelecer relações de aproximação entre os pesquisadores e professores(as), sendo esta relação importante para a troca de conhecimentos para ambos os participantes.

7.1.1.5 Maria

1.“Os encontros, até aqui, foram momentos onde refletimos sobre o tema específico
2.mudanças climáticas e também sobre a questão ambiental de uma forma mais
3.abrangente e complexa. Refletimos sobre nossas visões, sempre dialogando com
4.outros participantes.
5.Onde se promoveu o cruzamento das percepções e a complementação delas a cada
6.atividade. Os momentos de diálogo, constitui (sic) novas ligações com diferentes
7.áreas do conhecimento e de vivências.
8.O contato com pesquisadores da área de mudanças climáticas traz uma carga
9.teórica atual, que de forma geral não temos em nossa formação e que muda muito
10.rápido. Essa possibilidade de diálogo com eles, que estão em sua vivência
11.acadêmica diária e contato com o tema é muito enriquecedor”(Maria, A1).

O texto faz referência ao curso como um processo de reflexão para os entendimentos sobre as mudanças climáticas e sua relação com as questões ambientais (linhas 1 e 2), em que dá a entender que Maria possui visões pré-estabelecidas sobre o tema, pois já se tinha certo conhecimento. Dessa forma, entende que o contato com pesquisadores (linha 8), oportunidade proporcionada pelo curso, garante uma ampliação e atualização sobre o tema, pois entende que, como os conhecimentos estão sendo produzidos e modificados, os conhecimentos teóricos atuais (linhas 8 e 9) não são de domínio do professor. Contudo, mesmo assim,

quando em contato com pesquisadores, os(as) professores(as) também devem ter direito de voz, para que as suas discussões se complementem e assim garantindo ligações entre esses diferentes indivíduos.

7.1.2 Formação das unidades de registro e categorias a partir da exploração do material

Após a interpretação inicial dos textos, a constituição do *corpus* da pesquisa e a formulação das hipóteses, partimos para a exploração do material realizando a categorização a partir das unidades de registro, determinando as categorias.

As categorias foram formuladas a partir da seleção de diferentes unidades de registro em diálogo com o levantamento teórico realizado no início deste trabalho (Controvérsia e Visão Antropogênica e a partir do diálogo com a leitura e interpretação dos textos gerados na A1 (Pesquisa, Curso, Complementariedade e Questão Ambiental).

As categorias Controvérsia, Visão Antropogênica e Complementariedade dizem respeito à concepção dos(as) licenciandos(as)/professores(as) sobre as mudanças climáticas, isto é, como eles entendem que o tema das mudanças climáticas vêm sendo debatido.

As categorias Pesquisa, Curso e Questão Ambiental dizem respeito à construção das relações que os(as) licenciandos(as)/professores(as) estabelecem com o tema das mudanças climáticas, isto é, a que contexto eles relacionam o estudo das mudanças climáticas.

Abaixo apresentamos essas categorias e suas unidades de registro:

Quadro 4- Categorias e unidades de registro elaboradas a partir do texto dos licenciandos(as)/professores(as) durante a atividade 1.

Categorias	Unidades de registro
Controvérsia	uma corrente de pensamento; outros grupos de pesquisadores ; outras evidências ; diferentes pontos de vista sobre as causas e consequências
Complementariedade	Soma ; e ; variadas causas e consequências
Visão antropogênica	somos agentes atuantes nele; causadores de diversas alterações
Pesquisa	área de pesquisa, ; pesquisadores que trabalham com este tema ; analisar e tentar prever; cabe a essas pessoas pesquisarem ; tempo para nos salvar ; ligações com diferentes áreas do conhecimento e de vivências ; contato com pesquisadores da área de mudanças climáticas ; diálogo com eles ; vivência acadêmica diária ; contato com o tema.
Curso	O curso de mudanças climáticas ; O curso sobre mudanças climáticas ; cada encontro ; No primeiro encontro; o curso; os encontros

Questão ambiental	indivíduos que dependem do mesmo ; exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio ambiente é constituído apenas de fauna e flora ; somos seus dependentes diretos ; refletirá em nós e na nossa vida.
-------------------	---

A partir dessas categorias realizamos a classificação e a agregação dos dados, definindo a categoria analítica, responsável pela especificação do tema (BARDIN, 1977), as quais foram classificadas como “mudanças climáticas” isto é, faz menção à forma como licenciandos(as)/professores(as) entendem e associam o tema das mudanças climáticas.

Para as análises identificamos 29 fragmentos relacionados à categoria analítica “mudanças climáticas”, ou seja, trechos sobre os quais aparece o que eles entendem sobre as mudanças climáticas a partir de uma visão de pesquisa, de pontos de vista, relação com o meio ambiente e até mesmo a associação que desenvolvem com o curso de formação.

Na categoria analítica “mudanças climáticas”, os(as) licenciandos(as)/professores(as) apresentam o entendimento do tema mudanças climáticas tanto como uma controvérsia quanto como uma visão antropogênica, identificando a existência de diferentes pontos de vista no meio científico, debatendo a ideia de que as mudanças climáticas são ocasionadas por ações naturais ou antropogênicas. Contudo, alguns licenciandos(as)/professores(as) dão o sentido de complementariedade a este debate, fazendo-se entender que as mudanças climáticas são a soma das ações antropogênicas e ações naturais.

Na categoria analítica “mudanças climáticas”, os(as) licenciandos(as)/professores(as) desenvolvem um entendimento e aproximação das mudanças climáticas com a área de pesquisa e os pesquisadores, atribuindo a eles como responsáveis pela investigação desta temática, desenvolvem aproximação com o curso de formação, sempre citando a importância deste para a atualização no tema.

Podemos ainda observar na categoria analítica “mudanças climáticas”, a discussão sobre as mudanças climáticas a partir de seus entendimentos sobre meio ambiente e questão ambiental, e como esta temática pode ser entendida como um problema ambiental.

A partir desta discussão e da organização dos dados em torno da categoria analítica “mudanças climáticas”, identificamos que esta categoria é formada pelas categorias identificadas a partir da fundamentação teórica do estudo: “Controvérsia” e “Visão Antropogênica” e das categorias identificadas a partir da interpretação dos textos gerados na A1: “Pesquisa”, “Complementariedade”, “Curso” e “Questão Ambiental”.

Como descrito anteriormente, os(as) licenciandos(as)/professores(as) vão ser identificados por nomes fictícios como forma de preservar a identidade dos participantes, uma

vez que participaram desta atividade os(as) licenciandos(as) Eduardo, Joana e Laura e as professoras Patrícia e Maria. A licencianda Beatriz não estava presente.

As categorias serão apresentadas e discutidas a seguir.

7.1.3 Apresentação e discussão das categorias da atividade 1

7.1.3.1 Mudanças climáticas

A categoria analítica “mudanças climáticas” engloba as concepções e associações que os(as) licenciandos(as)/professores(as) atribuem às mudanças climáticas como sentido de ser um tema de pesquisa com diferentes definições e visões, que possam envolver o meio científico e social a partir desse debate, os quais podem ocorrer por meio da área da pesquisa ou através do nosso curso de formação. Sendo assim, esta categoria analítica é formada a partir das seguintes categorias empíricas:

7.1.3.1.1 Controvérsia

Essa categoria refere-se à forma como licenciandos(as)/professores(as) mencionam as mudanças climáticas com diferentes definições e com diferentes correntes de pensamentos, as quais acreditam ser discutidas apenas no meio científico. Como podemos observar nos trechos a seguir:

4. Existe uma corrente de pensamento que acredita e tem algumas evidências que as 5. mudanças climáticas, ocorrem naturalmente e que as atividades humanas não 6. possuem grande interferência.
7. Porém, existem outros grupos de pesquisadores que acreditam e possuem outras 8. evidências como o aumento da emissão de CO₂ e o aumento da temperatura, 9. trazendo a “responsabilidade” das mudanças climáticas para o ser humano(...) (Eduardo, A1)(grifo nosso)

A partir da apresentação dos dados podemos observar as unidades de registros nas linhas 4,7 e 8, em que Eduardo nos mostra no início do seu texto que o debate das mudanças climáticas se tem opiniões contrárias, isto é, ele não apaga a existência das controvérsias em um primeiro momento. Porém, Eduardo, ao se remeter às controvérsias, apenas coloca como um assunto que se debate na área da pesquisa, ou seja, estudada somente por pesquisadores e que não está envolvendo a sociedade, atribuindo às mudanças climáticas um sentido de controvérsia debatida apenas no meio científico.

Joana também apresenta em seu texto um entedimento inicial de que as mudanças climáticas são constituídas de diferentes percepções, não apagando as controvérsias na sua descrição e associando esse debate ao curso, de forma que este tenha apresentado a licencianda a possibilidade de se ter diferentes posições sobre o tema das mudanças climáticas, como podemos observar na unidade de registro presente na linha 2.

- 1.O curso de mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências
- 2.tem nos mostrado diferentes pontos de vista sobre as causa (sic) e conseqüências
- 3.desse fenômeno no ambiente e indivíduos que dependem do mesmo, deixando de
- 4.lado o pensamento de exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio
- 5.ambiente é constituído apenas de fauna e flora(...) (Joana, A1) (grifo nosso)

Dessa forma, podemos observar que Eduardo e Joana entendem que há no meio científico essa questão de diferentes opiniões, em que se podem ter diferentes percepções e evidências sobre um mesmo tema, o texto de Eduardo e Joana nos permite observar que os licenciandos têm sensibilidade ao tema e consegue, inclusive, perceber os conflitos apresentados. Interessante observar que dos quatro licenciandos presentes na atividade do júri simulado⁵, apenas Eduardo e Joana na descrição do seu texto apresentaram a ideia das controvérsias, remetem esse debate ao meio científico ou que são trazidos pelo meio científico, mas não se envolvem na discussão.

Narasimhan (2001) identifica a controvérsia científica como uma visão internalista, que diz respeito ao meio científico, mais precisamente aos conflitos acadêmicos, restringindo-se à comunidade científica, no que diz respeito às características acadêmicas como teorias, métodos e hipóteses as quais são contraditórias entre os cientistas.

Quando não se tem a inserção das controvérsias no meio social, ou seja, esta fica retida somente na discussão do meio científico, há diferentes implicações para a formação do(a) licenciando(a)/professor(a), pois de acordo com Reis (2004) e Martinez (2010), a formação de professores baseada nas discussões sobre controvérsias sociocientíficas contribuem para uma formação crítica, garantindo seu desenvolvimento pessoal e social, tornando-os capazes de abordar estratégias pedagógicas, focar na argumentação em sala de aula, no diálogo e constituir a aproximação de diferentes pensamentos e culturas.

Porém, Eduardo não só atribui à controvérsia apenas debatida no meio científico como

⁵ O júri simulado tinha como objetivo mostrar que há, dentro da comunidade científica, diversas vozes e conseqüentes tendências que podem ser encaradas como “mais fortes” dentro das relações científicas em nosso contexto social atual. Dessa forma, os participantes foram divididos em três grupos: 1) Defensor da visão antropogênica; 2) Defensor da visão naturalista e 3) Era o júri popular, tinham como função socializar os apontamentos feitos ao longo do debate e decretar o veredicto.

também não é capaz de se posicionar sobre a controvérsia, constituindo um sentido de complementariedade entre as duas visões. Sendo assim, identificamos outra categoria.

Enquanto Joana diferentemente de Eduardo, ao longo do seu texto apaga a ideia da controvérsia desenvolvida no início do texto e constitui relações de aproximação entre ser humano natureza, que nos leva a entender que Joana atribui as ações humanas como responsáveis pelas causas das mudanças climáticas. Constituindo assim uma nova categoria.

7.1.3.1.2 Complementariedade

Esta categoria surge a partir da observação de que Eduardo não consegue em seu texto se posicionar quanto a uma das visões sobre as mudanças climáticas, ele identifica as diferentes visões, mas ao final do seu texto, nos faz entender que as mudanças climáticas ocorrem a partir de ambas as visões, dando uma ideia de complementariedade entre elas, aceitando ambas as visões, como podemos observar no trecho abaixo:

10.Portanto, podemos concluir que as mudanças climáticas poderiam ser uma soma
11.das atividades naturais do planeta com as forças da atividade humana e que cabe
12.a essas pessoas pesquisarem e conseguir tempo para nos salvar. (Eduardo, A1)(grifo nosso)

O mesmo acontece no texto de Laura, a licencianda entende a existência das diferentes formas de pensamento de como são ocasionadas as mudanças climáticas, porém não se posiciona sobre nenhuma das visões, constitui uma ideia de co-existência, como se as duas visões estivessem acontecendo ao mesmo tempo, como podemos observar nas linhas 1e 7:

1.“Mudanças climáticas envolve (sic) questões ambientais e antropogênicas onde
2.ações naturais aconteceram e acontecem no mundo e que afetam as mudanças ao
3.longo dos anos e também ações humanas que alteram e aceleramos processos de
4.mudanças no clima(...)
7.(...)Pode-se observar variadas causa (sic) e conseqüências envolvendo as
8.mudanças climáticas.” (Laura, A1)(grifo nosso)

O fato de Eduardo e Laura não se posicionarem pode ser por diferentes motivos. O primeiro é que a controvérsia é um conhecimento novo para esses licenciandos, que não sabiam da existência de assuntos controversos dentro do meio acadêmico, muito se deve ao entendimento que se tem sobre a pesquisa científica, pautada como inquestionável, que não é constituída de debates e esse entendimento nos leva a outro ponto, que de acordo com Silva ; Krasilchik (2013) e Krasilchik ; Mandarino (2007) pelo fato do meio científico ser revestido de autoridade, os(as)licenciandos(as)/professores(as) constroem certo medo da discussão, evitando-se o conflito, ou seja, se sentem em desconforto com o debate de um assunto científico e de lidar com tais debates, levando-os a adotar uma posição de neutralidade para trazer segurança ao tema debatido (SILVA ; KRASILCHIK, 2013 ; KRASILCHIK ;

MANDARINO, 2007).

Para Silva e Krasilchik (2013), esse desconforto com o debate e a posição de neutralidade surgem no aspecto de que a formação inicial tem dado pouca contribuição aos professores para lidarem com estratégias que requeiram, destes, exercícios de tomada de posição e o convívio com a divergência, ou seja, tem dado pouca atenção à inserção do debate científico durante a formação inicial destes professores.

7.1.3.1.3 Visão antropogênica

Até aqui podemos observar que apenas os(as) licenciandos(as) apresentam em seu texto o entendimento que as controvérsias existem, não apagam este tema em seu texto, podemos perceber que Eduardo e Laura assumem uma complementariedade quanto ao debate das controvérsias. Porém, a licencianda Joana, apesar de considerar a controvérsia no início do seu texto, ao final assume o debate de uma visão antropogênica, conjuntamente constituindo uma relação de dependência do ser humano com o meio ambiente e dando ao ser humano o papel de responsável pelas mudanças que vem ocorrendo.

Esta categoria refere-se à forma como a licencianda atribui à ação humana ser a principal causadora das mudanças climáticas, colocando-a como aceleradora desse processo. Abaixo trazemos o trecho de um dos textos analisados, onde essa característica está presente.

- 1.“O curso de mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências
- 2.tem nos mostrado diferentes pontos de vista sobre as causas (sic) e consequências
- 3.desse fenômeno no ambiente e indivíduos que dependem do mesmo, deixando de
- 4.lado o pensamento de exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio
- 5.ambiente é constituído apenas de fauna e flora.
- 6.(...)Nós, seres humanos, somos agentes atuantes nele, e por diversas vezes os
- 7.causadores de diversas alterações as quais esse ambiente é submetido, esquecendo
- 8.que somos seus dependentes diretos(...) (Joana, A1) (grifo nosso)

Joana inicialmente considera as mudanças climáticas como uma controvérsia, atribuindo o curso como responsável pela apresentação de tal temática, como podemos observar na linha 2. Porém, ao longo do seu texto, como podemos ressaltar nas unidades de registro nas linhas 6 e 7 dá ênfase à visão antropogênica, pois estabelece relações de aproximação entre o ser humano e o meio ambiente, e que o indivíduo com sua forma de viver e realizar suas atividades atua diretamente sobre o meio ambiente provocando modificações, as quais acredita que podem ser positivas ou negativas, isto é, estabelecendo uma relação a qual pode ser negativa ou positiva entre o ser humano e o meio ambiente, pois Joana entende que o indivíduo com o seu modo de viver, ao realizar suas atividades, esta atuando sobre o meio

ambiente e gerando alterações nele.

Entendemos que o posicionamento de Joana frente ao debate da controvérsia, no que diz respeito às visões antropogênica e naturalista, foi um diferencial nesta análise, pois dos três participantes que se remetem as controvérsias, apenas Joana põe em evidência que o ser humano é o principal responsável pelas mudanças no ambiente, ao atuar diretamente sobre ele. Atribuindo o papel do ser humano nas mudanças climáticas e constituindo o pensamento da visão antropogênica.

Porém, é importante considerar que mesmo Joana ter se posicionado quanto à visão antropogênica, temos um olhar sobre a formação inicial, no que diz respeito a uma formação crítica destes professores. Pois a formação inicial tem dado pouca contribuição aos professores para lidarem com estratégias que requerem, destes, exercícios de tomada de posição e o convívio com a divergência, ou seja, tem dado pouca atenção à inserção do debate científico durante a formação inicial destes professores, não os dando o direito de reflexão para que se tenha o entendimento das ideias e conflitos existentes no meio acadêmico.

A partir dos pressupostos levantados na categoria visão antropogênica, no que se refere aos licenciandos considerarem o que é abordado e debatido durante o curso e o contato direto com pesquisadores da área, os quais levam a eles um melhor entendimento da discussão das mudanças climáticas percebemos que os licenciandos realmente consideram a pesquisa e o curso como um cenário empírico, como responsáveis pelo estudo do tema e posterior atualização deste para a sociedade, entendido que há a necessidade de se estabelecer relação de diálogo entre a sociedade e o meio científico.

7.1.3.1.4 Pesquisa

Essa categoria remete-se a forma como licenciandos(as)/professores(as) associam às mudanças climáticas como uma área de pesquisa, por entenderem que o tema das mudanças climáticas é debatido apenas por pesquisadores e que estes são responsáveis em buscar respostas para entender e reverter tal situação e pela atualização da sociedade sobre o tema.

Como podemos observar a seguir:

- 1.“As mudanças climáticas, pertencem a uma área de pesquisa, onde os
- 2.pesquisadores que trabalham com este tema, buscam analisar e tentar “prever”o
- 3.que pode acontecer no futuro(...)
- 10.(...)Portanto, podemos concluir que as mudanças climáticas poderiam ser uma
- 11.soma das atividades naturais do planeta com as forças da atividade humana e que
- 12.cabe a essas pessoas pesquisarem e conseguir tempo para nos salvar. (Eduardo, A1)(grifo nosso)

Nas linhas 1, 2 e 12, Eduardo localiza as mudanças climáticas na pesquisa, atribuindo aos pesquisadores como os responsáveis pelo entendimento, estudo, análise e que devem buscar previsões e soluções para o revertimento do fenômeno, vendo os pesquisadores como salvadores do mundo, podemos então observar a visão que se constitui sobre a área da pesquisa, a qual o licenciando dá um empoderamento a ela, talvez pelo fato da educação em ciências não abordar os questionamentos gerados dentro da ciência, apresentando uma ciência sem questionamentos e deixando de lado a formação de indivíduos críticos e que sejam capazes de refletir sobre as diferentes percepções constituídas não só no meio científico, mas também na sociedade como um todo, e é o que observamos na fala de Eduardo ao caracterizar as mudanças climáticas apenas na pesquisa, não a caracterizando em aspectos sociais, da economia, política e da própria educação.

Observamos ainda que os licenciandos(as)/professores(as) associam o saber do pesquisador como principal fonte de informação da temática das mudanças climáticas, por estarem estudando e vivenciando diariamente suas causas e consequências, atribuindo assim certa superioridade/importância aos pesquisadores, como serão apresentados a seguir:

5. Onde se promoveu o cruzamento das percepções e a complementação delas a cada 6. atividade. Os momentos de diálogo, constitui novas ligações com diferentes áreas 7. do conhecimento e de vivências.
8. (...) O contato com pesquisadores da área de mudanças climáticas traz uma carga 9. teórica atual, que de forma geral não temos em nossa formação e que muda muito 10. rápido. Essa possibilidade de diálogo com eles, que estão em sua vivência 11. acadêmica diária e contato com o tema é muito enriquecedor” (Maria, A1). (grifo nosso)

Apesar de Eduardo e Maria constituírem aproximações sobre o entendimento da pesquisa no tema das mudanças climáticas, Maria diferentemente de Eduardo entende a área da pesquisa como responsável em garantir a atualização do tema para os professores, que dá a entender que estes professores possuem visões pré-estabelecidas sobre a temática e que o contato com pesquisadores traz uma ampliação e renovação do entendimento do tema. Dessa forma, a professora situa em seu texto a falta da discussão do tema durante a sua formação inicial, porém mesmo com essa falta, a professora possui uma visão mais superficial sobre o tema, procura ter um olhar sobre outras áreas do conhecimento (talvez política e econômica) e com a questão ambiental, como podemos observar nas linhas 6, 7, 8, 10 e 11.

7.1.3.1.5 Curso

Essa categoria remete-se a forma como licenciandos(as)/professores(as) associam às mudanças climáticas com o curso em questão, atribuindo a ele o poder de atualização e ampliação do tema.

Em determinados momentos o curso tem um papel de trazer para estes licenciandos(as)/professores(as) uma informação nova, quando apresenta a existência dos diferentes pontos de vista das mudanças climáticas e de ampliação sobre a questão ambiental, isto é, que o meio ambiente ele também é constituído pelo ser humano, entendimento que constrói as relações de dependência entre ser humano e natureza, em que faz a licencianda romper entendimentos estabelecidos por ela como podemos observar nas linhas 1 à 5:

1. “O curso de mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências
2. tem nos mostrado diferentes pontos de vista sobre as causas (sic) e consequências
3. desse fenômeno no ambiente e indivíduos que dependem do mesmo, deixando de
4. lado o pensamento de exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio
5. ambiente é constituído apenas de fauna e flora(...) (Joana, A1)(grifo nosso)

A questão do curso como ampliador dos conhecimentos também pode ser visto na fala da professora Patrícia, a qual atribui como fonte enriquecedora, de embasamento teórico e descobertas para o tema. Como a professora Maria (na categoria Pesquisa), Patrícia também incorpora em seu texto a falta que sentiu durante a sua formação inicial de debates de assuntos como as mudanças climáticas, carregado de um teor social (político, econômico e ambiental) e também da falta de aproximação do meio científico com as escolas, acreditando que o diálogo entre estes dois meios é importante para a constituição de uma formação crítica e mais atualizada do professor, como podemos observar nas linhas 1, 2, e 8.

1. “O curso sobre mudanças climáticas tem sido bastante enriquecedor; na medida
2. em que a cada encontro trás novas abordagens e práticas à respeito do tema. No
3. primeiro encontro, aprendi muito sobre a importância do diálogo entre professor e
4. pesquisador e sobre a visão geral do que se trata mudanças climáticas(...)
8. (...) De um modo geral, o curso nos dá um embasamento teórico muito rico e nos
9. permite ter acesso às informações que muitas vezes ficam restritas ao meio
10. acadêmico”. (Patrícia, A1)(grifo nosso)

A professora Maria ainda faz referência ao curso como um processo de reflexão para os entendimentos sobre as mudanças climáticas e sua relação com as questões ambientais, ou seja, continua afirmando que tem um conhecimento pré-estabelecido do tema, mas que o curso contribui para uma visão mais ampliada do tema, como podemos observar nas linhas 1 a 3.

1. “Os encontros, até aqui, foram momentos onde refletimos sobre o tema específico
2. mudanças climáticas e também sobre a questão ambiental de uma forma mais
3. abrangente e complexa. Refletimos sobre nossas visões, sempre dialogando com
4. outros participantes(...) (Maria, A1) (grifo nosso)

7.1.3.1.6 Questão ambiental

A categoria “questão ambiental” sugere relações estabelecidas entre o indivíduo, a sociedade e a natureza, demonstrando a relação de dependência do ser humano para com a natureza, atribuindo ao ser humano como um dos constituintes do meio ambiente.

1. O curso de mudanças climáticas na pesquisa em ecologia e no ensino de ciências
2. tem nos mostrado diferentes pontos de vista sobre as causas (sic) e consequências
3. desse fenômeno no ambiente e indivíduos que dependem do mesmo, deixando de
4. lado o pensamento de exclusão que naturalmente temos ao pensar que o meio
5. ambiente é constituído apenas de fauna e flora.
6. Nós, seres humanos, somos agentes atuantes nele, e por diversas vezes os
7. causadores de diversas alterações as quais esse ambiente é submetido, esquecendo
8. que somos seus dependentes diretos.
9. O que quer que venha a acontecer com ele, seja de forma prejudicial ou benéfica,
10. refletirá em nós e na nossa vida”. (Joana, A1) (grifo nosso)

Nas unidades de registro das linhas 3, 4, 5, 8 e 10 observamos que Joana passa a entender o indivíduo como parte do meio ambiente, isto é, o ser humano constitui o ambiente ao mesmo tempo em que é constituído por ele, estabelecendo relações de aproximações entre ser humano e meio ambiente. Essa relação constitui conflitos, passando a ser uma problemática, pois se estabelece uma dependência por parte do ser humano, a qual pode se dar de forma positiva ou negativa, de qualquer forma essa relação afetará não só o meio ambiente, mas também os seres humanos.

As consequências dessa relação podem levar ao afetamento do desenvolvimento sócio-ambiental, levando a degradação dos ecossistemas e afetar a qualidade de vida das populações, levando inclusive ameaças à continuidade da vida no/do planeta.

A mudança da visão da licencianda, de deixar de pensar que o ambiente é constituído apenas de fauna e flora e passando a entender que os seres humanos também fazem parte do meio ambiente, e que o ser humano garante mudanças ao meio que faz parte, os leva a ver que os recursos ambientais é algo finito e que as ações praticadas em um dado contexto podem interferir no agora e futuramente.

7.1.4 Panorama geral da atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas

O que podemos notar a partir da análise dos dados, foi que na atividade de produção textual sobre as mudanças climáticas as concepções, entendimentos e relações caracterizados são constituídos por diferentes posicionamentos e entendimentos.

Observamos que a controvérsia sobre o tema das mudanças climáticas não aparece nesta primeira atividade como pressupomos, pois os licenciandos (Eduardo, Joana e Laura) nos fazem entender em seus textos que o debate existe, que eles entendem que o tema das mudanças climáticas é constituído de diferentes pontos de vista, porém os licenciandos Eduardo e Laura assumem uma posição de complementariedade quanto a essas diferentes posições, assumindo a ideia de que as mudanças climáticas são ocasionadas pela junção das ações antropogênicas com as ações naturais. Além disso, Joana ao longo do seu texto centra-se na discussão sobre a relação entre ser humano e natureza, dando a entender que o ser humano é o principal responsável pelas mudanças no ambiente, mas não discute explicitamente as mudanças climáticas e suas causas.

Acreditamos que esse posicionamento por parte dos licenciandos possa ter sido motivado devido à presença no curso, de pesquisadores em Ecologia que defendem essa visão, uma vez que um destes pesquisadores também realizou (no primeiro encontro) uma apresentação introdutória sobre o tema das mudanças climáticas a partir da sua visão antropogênica, e de certa forma, a apresentação das controvérsias no encontro anterior à realização da atividade 1 de coleta de dados, de forma teórica e prática sob minha apresentação e mediação não tenha sido considerada para a elaboração textual de Joana, como foi por Eduardo e Laura.

Além da noção da controvérsia sociocientífica, a análise dos textos permitiu caracterizar os contextos de referência do debate do tema mudanças climáticas mencionados pelos(as) licenciandos(as)/professores(as) Eduardo e Maria, entendem que o debate do tema das mudanças climáticas acontecem dentro da pesquisa. O licenciando Eduardo entende que os pesquisadores são os responsáveis em estudar, investigar e achar soluções para os impactos gerados por este fenômeno. Já a professora Maria vê o conhecimento do pesquisador como um aporte teórico atual e que a relação com estes estabelece a atualização dos professores sobre o tema das mudanças climáticas. A licencianda Joana e as professoras Patrícia e Joana entendem que o curso de formação de professores proporcionou um papel ativo, educativo, com novas descobertas sobre o tema mudanças climáticas, no que se refere aos diferentes pontos de vista, a reflexão do tema e sobre a questão ambiental, permitindo também a aproximação entre pesquisadores e licenciandos(as)/professores(as).

Por fim, observamos que apesar dos licenciandos nesta primeira atividade não constituírem relações com o campo da educação ambiental, estabelecem aproximações com a questão ambiental de forma ampliada, no que diz respeito às relações estabelecidas entre ser humano e meio ambiente, conseqüentemente a relação de dependência entre estes e o ser humano como responsável por mudanças que podem ocorrer agora e futuramente.

Podemos observar a síntese dos resultados no quadro a seguir:

Quadro 5- Síntese das concepções dos licenciandos(as)/professores(as) sobre as mudanças climáticas na atividade 1

Participantes	A1 (Produção textual)
Eduardo	Controvérsia Complementariedade
Joana	Controvérsia Visão antropogênica Questão ambiental
Laura	Complementariedade
Beatriz	-
Patrícia	Curso
Maria	Pesquisa Curso

7.2 ATIVIDADE 2 - Construção da sequência didática para a escola básica.

A segunda atividade analisada foi a de construção da sequência didática para a escola básica⁶.

Nesta atividade, foram analisadas as sequencias didáticas dos licenciandos, uma vez que a professora presente nos dias da elaboração da sequencia didática realizou esta atividade junto a uma pesquisadora, fugindo do objetivo da nossa pesquisa

Na atividade 2, foram geradas duas sequências didáticas (anexo 1), cada uma foi produzida por dois licenciandos, tendo o G1 (Laura e Beatriz) e G2 (Eduardo e Joana). Estas sequencias didáticas geraram dois textos transcritos (transcrição da fala da apresentação) e dois textos escritos (textos produzidos por meio de slide e texto corrido/word). Os textos

⁶ Esta atividade foi realizada nos dois últimos encontros do curso e tinha como objetivo elaborar de forma conjunta uma sequência didática a partir do tema mudanças climáticas, tema que trabalhamos ao longo do curso.

transcritos tinham de 35 a 51 linhas. A sequência didática foi elaborada em um total de 6h e 30 minutos de atividade durante o curso, como explicado anteriormente.

A sequência didática do G1 tinha como público alvo, alunos do ensino médio de uma escola pública do município de Macaé, estruturada em quatro aulas com duração de 50 minutos e como assunto a abordagem do tema mudanças climáticas e o cotidiano.

Já na sequência didática do G2 tinha como público alvo, alunos do ensino fundamental, do 7º ao 9º ano, estruturada em cinco aulas com duração de 50 minutos, abordando o tema das mudanças climáticas de forma geral.

Apresentaremos a seguir os textos gerados a partir da sequência didática dos licenciandos com uma interpretação inicial como parte da etapa da pré-análise (a qual foi constituída pela leitura flutuante, constituição do corpus, surgindo formulações de hipóteses e se fundamentando a interpretação inicial).

7.2.1 Interpretação dos textos gerados na apresentação da sequencia didática a partir da análise flutuante

7.2.1.1 Grupo 1 (Laura e Beatriz)

- 1.A nossa sequencia didática tem como público alvo alunos do ensino médio do
- 2.município de Macaé, estruturada em aulas de 50 minutos, o tema é.mudanças
- 3.climáticas e o cotidiano. O público alvo são alunos do ensino médio de escola
- 4.pública do município de Macaé e está estruturada em quatro aulas com duração de
- 5.50 minutos com a abordagem do tema Mudanças Climáticas e o Cotidiano. O
- 6.objetivo é estimular o aluno a observar o meio em que vive e o seu papel como
- 7.cidadão.
- 8.A nossa justificativa é mostrar na prática como o ambiente e as pessoas estão
- 9.interligadas através das causas/conseqüências, ou seja, observar o papel do cidadão
- 10.no meio em que ele vive, pois muitas vezes as influências e os hábitos e os
- 11.costumes desses alunos podem influenciar .estas mudanças, e ele nunca vai se
- 12.colocar como causador.
- 13.A justificativa do nosso tema que é mudanças climáticas e o cotidiano é mostrar
- 14.na prática como o ambiente e as pessoas estão interligadas e através das causas-
- 15.consequencias em que muitas vezes as pessoas tem costumes e hábitos que para
- 16.eles hoje não serve de nada, mas futuramente pode ser uma grande consequência
- 17.não pra mim, mas para o meu filho, para o meu neto.
- 18.Na aula 1 elaboramos um questionário prévio com 5 perguntas objetivas, que
- 19.busca recolher informações dos alunos, que busca ver o nível de conhecimento
- 20.deles em relação ao tema, em seguida ouvimos o que os alunos entendem sobre o
- 21.tema de maneira livre, cada um colocando na sala de aula o que entendem (sic)
- 22.sobre o tema,e após isso fizemos uma conceituação do tema, uma leitura do livro
- 23.didático sobre o tema, feito pelo professor, conceituando o tema das mudanças
- 24.climáticas.
- 25,Na aula 2 foi feito um vídeo com a exposição das causas e conseqüências
- 26.provocadas pelas mudanças climáticas e os impactos no nosso cotidiano, por
- 27.exemplo enchentes, queimadas, desmatamentos, os lixões, e em seguida o
- 28.professor explicando cada conseqüência das mudanças climáticas. Em seguida,

29.propomos um diário de atividade, de vivência, do cotidiano de cada aluno a ser
30.apresentado na aula seguinte, nesse diário o aluno vai descrever o seu dia-dia,
31.como é na sua casa, na rua e até mesmo no bairro, onde ele terá que relatar na
32.próxima aula.
33..Na aula 3 será a apresentação e a discussão dos relatos entre eles, em que
34.faríamos análises das explicações feitas antes da aula e o que eles teriam como
35.referencia após todas as explicações e com isso realizariam a elaboração de uma
36.tabela comparativa dos hábitos mais comuns destes alunos.
37.Na aula 4 teremos a conclusão, com discussão de tudo que foi passado durante as
38.aulas, a discussão dos hábitos do cotidiano dos alunos e de que forma esses
39.hábitos podem ser mudados, tendo a prática no dia-dia que melhore a relação do
40.aluno com o ambiente dependendo do resultado de como seria o cotidiano dele e
41.por fim tem um vídeo motivacional com o intuito de incentivar os alunos a terem
42.essas mudanças, é mostrar alguns exemplos como a gente pode ter, como a
43.troca do carro pela bicicleta, com o objetivo de diminuir as emissões de CO2, ou
44.até mesmo o rodízio de carros que existem em alguns estados e algumas pessoas
45.fazem para evitar usar carro, é as queimadas, como ela falou que existem
46.vizinhos dela que queimam as folhas, queimam lixos e esses lixos podem ser,
47.os vizinhos podem propor uma coleta seletiva no bairro, ou usar a folha, a flor, ou
48.algum alimento como adubo para a terra, mostrar nesse vídeo motivos que
49.incentivem os alunos a quererem mudar esses hábitos que eles vão analisar e
50.vão ver conforme o vídeo foi passado o que pode ser mudado o que pode ser
51.alterado para melhorar, otimizar, uma conscientização dos hábitos do cotidiano.
(Transcrição da apresentação da sequência didática do G1. Laura e Beatriz apresentaram)

A proposta da sequência didática tem a questão do cotidiano como foco da discussão do tema mudanças climáticas. O texto indica as propostas de aproximações do tema mudanças climáticas com o dia-dia do ser humano, como se as mudanças climáticas estivessem acontecendo por conta das atividades que desenvolvem na sua rotina e que é de grande importância fazer com que esses seres humanos entendam o meio em que vivem e que se conscientizem quanto ao seu desempenho tanto como ser constituinte deste ambiente quanto ao seu modo de vida. A sequência didática indica uma relação entre ser humano e natureza, se colocando preocupado quanto a esta relação e indica como produto desta relação às causas e consequências que o meio ambiente vem passando, aponta que o ser humano é o causador, atribuindo ao seu modo de vida e que estes devem ter um desempenho “correto” sobre o meio ambiente.

O texto indica as abordagens didáticas desenvolvidas pelos licenciandos. Iniciando a sequência didática com o momento de escutar o aluno, entender o seu conhecimento acerca do tema das mudanças climáticas e após recolherem as informações que os alunos têm sobre as mudanças climáticas os licenciandos introduzem o conceito do tema a partir do livro didático⁷. Como forma de afirmar o que foi visto sobre as mudanças climáticas, os

⁷ Apesar de não ser o tema foco da análise, é importante ressaltar a utilização histórica do livro didático nas

licenciandos na segunda aula fazem a exposição de um vídeo, o qual dá a entender que é um vídeo que atribui às causas e consequências das mudanças climáticas ao modo de vida e os hábitos do ser humano. Esse entendimento se reforça com a atividade proposta após a apresentação do vídeo, em que atribui ao ser humano como causador das mudanças climáticas, em que o aluno precisa relatar todo o seu dia-dia, mostrando seus costumes, hábitos, modo de vida e juntos compararem e concluírem quais os hábitos mais comuns.

Com a elaboração destas atividades, e a conclusão de que as mudanças climáticas estão sendo ocasionadas pela forma de vida do ser humano, as licenciandas assumem que, para reverter tal situação, o ser humano precisa melhorar a sua relação com a natureza através da conscientização, melhorando sua forma de viver e mudando hábitos que levam a ocasionar as mudanças climáticas.

Podemos concluir ainda que apesar das licenciandas constituírem atividades que proporcionem ao estudante do ensino médio expor sua percepção inicial sobre o tema e ao final escutarem novamente este aluno, percebendo o que de novo foi acrescentado durante a sequência didática, percebemos que em suas atividades, as licenciandas privilegiam a visão das causas antropogênicas às mudanças climáticas, pois em todas as atividades relacionam este fenômeno a ação do ser humano, aos seus hábitos e modo de vida. Neste sentido, a sequência didática permite o diálogo com as questões da educação ambiental. Mais especificamente o diálogo com pressupostos da educação ambiental conservacionista, uma vez que consideram que a mudança de hábitos e a conscientização dos alunos são o caminho para intervir às mudanças climáticas.

propostas de ensino, pois mesmo sem ele ser demandado nesta situação, os participantes assumem sua utilização no processo de ensino-aprendizagem. Também é importante considerar que durante o curso, os participantes tiveram contato com diferentes textos sobre mudanças climáticas, mas a escolha recaiu sobre uso do livro didático.

7.2.1.2 Grupo 2 (Eduardo e Joana)

1.Vamos apresentar as mudanças climáticas como um tema geral, vamos falar sobre
 2.o tema em si, e dividimos eles em 5 aulas para que não ficasse maçante e para cada
 3.aula propomos colocar um recurso visual. As aulas foram elaboradas com o
 4.objetivo de introduzir e aprofundar o aluno no conteúdo de mudanças climáticas,
 5.buscando despertar o interesse e consciência do mesmo em relação ao assunto. O
 6.público alvo foram alunos de ensino fundamental, do 7º ao 9º ano. O tempo de
 7.cada aula é de 45 min à 90 min., o tempo de até 90 é por conta do vídeo que vão
 8.utilizar na segunda e terceira aula. O material necessário serão Slides, Vídeos,
 9.Reportagens e Filme.
 10.Na primeira aula, a gente daria a introdução sobre o que é as mudanças climáticas
 11.para tentar familiarizar os alunos com os conceitos e também para abordar os
 12.pontos de vista, como vimos aqui durante as aulas do projeto, o ponto de vista
 13.naturalista e o ponto de vista antropogênico, situar eles sobre o que é cada um,
 14.sobre o que eles falam e porque eles são divergentes.
 15.A segunda e terceira aula seriam mais expositivas, seriam aonde começaríamos a
 16.apresentar os impactos diretos das mudanças climáticas no meio ambiente, seria a
 17.aula que passaríamos o filme “Um dia depois do amanhã”, pois quando assisti a
 18.primeira vez foi bem impactante e aí pensamos, “gente será que um dia
 19.realmente irá acontecer tudo isso? Será que está tão grave assim?” E aí
 20.realizaríamos um debate sobre a realidade do filme e a nossa realidade atual, se
 21.chegaríamos um dia a algo similar como aconteceu no filme e o que poderíamos
 22.fazer para que não chegasse a tanto, os tópicos seriam basicamente: Aumento de
 23.temperatura; Perda de Habitats e espécies; Derretimento das geleiras e aumento
 24.do nível do mar.
 25.A quarta aula seriam as conseqüências diretas sobre o ser humano, sobre sua
 26.qualidade de vida e o seu cotidiano, colocamos como um dos primeiros perda dos
 27.recurso vitais como a água, migração devido as secas, impactos na economia
 28.que seriam a perda dos recursos e investimento em medidas adaptativas em favor
 29.a nossa economia, a qual não deva está preparada para isso que talvez possa ter
 30.um impacto muito grande e o recurso que utilizaríamos nessa aula seria um quis
 31.de perguntas e respostas com a turma dividida em grupos.
 32.Pensamos em fechar a quinta e última aula como vocês fizeram com a gente e eu
 33.achei isso muito legal, então levar os alunos para um lugar aberto e dar uma aula
 34.de ecologia e conservação em educação ambiental num ambiente aberto e
 35.também situar a importância de que cada um nós temos sobre o meio
 36.ambiente.(Transcrição da apresentação da sequência didática do G2. Joana foi quem apresentou)

O texto mostra a preocupação dos licenciandos em apresentar as mudanças climáticas de forma detalhada e conteudista (pois mostram escolhas de aulas expositivas), dando a entender que as mudanças climáticas é um tema novo para esses alunos e dessa forma os licenciandos já iniciam a construção de aproximação com o meio ambiente, no que diz respeito à conscientização do ser humano para as mudanças climáticas.

O texto indica as abordagens didáticas desenvolvidas pelos licenciandos.

Estes utilizam como estratégia para apresentar as mudanças climáticas aos alunos a exposição do conceito que entendem de mudanças climáticas, de forma a introduzir os alunos nessa temática, consideram ainda a apresentação dos diferentes pontos de vista sobre as mudanças climáticas, com isso, os licenciandos não apagam e consideram a controvérsia que

vem sendo trabalhada desde o segundo encontro do curso. Buscam mostrar o conceito de cada visão e porque constituem pontos diferentes. Após a apresentação do que são as mudanças climáticas e dos debates que se inserem sobre ela, os licenciandos começam a construir relações com o meio ambiente e os impactos causados nele, apresentando o filme “Um dia depois do amanhã”⁸, o qual debate os efeitos catastróficos sobre as mudanças na Terra gerados pela ação do homem e consequentemente pelo aquecimento global, proporcionando um debate na aula sobre o filme, em que atribuem à ação humana como responsáveis pelos impactos ambientais e sociais, os licenciandos tendem a ter um olhar para um discurso de visão antropogênica. Passando a atribuir os seres humanos como responsáveis pelas mudanças causadas no ambiente. Dessa forma, a ideia de que o tema das mudanças climáticas possui diferentes pontos de vista, e que é divergente observada no início da sequência didática é apagada, os licenciandos não a desenvolvem no decorrer da sequência didática, atribuindo apenas um olhar da visão antropogênica.

Contudo a sequência didática do G2 considera a possibilidade de trabalhar não só as consequências das mudanças climáticas no ambiente natural, mas também sobre os seres humanos, o qual consideram que pode ser ocasionado pelas ações antropogênicas, pois estas ações geram consequências não só no modo de vida dos seres humanos, mas também em ações sociais como a política, econômica e ambiental. Atribuindo uma visão mais holística do fenômeno (pois trata de compreender o tema a partir do seu encontro com questões políticas, econômicas) além das ecológicas.

Os licenciandos em uma de suas abordagens pedagógicas se remetem ao curso, no que diz respeito à atividade da trilha⁹, realizada no segundo encontro do curso e dessa forma

⁸ O filme “Um dia depois do amanhã” é um filme que mostra uma catástrofe ambiental, em que cientistas acreditam ser provocada pela produção e consumo excessivos, devido aos refugos do sistema econômico e da sociedade que idolatra o consumo desfreado e sem limites, atribuindo ocorrências climáticas severas como a mudança climática maciça às atividades humanas (MAIA, 2008).

⁹ A atividade da triha teve como objetivo sensibilizar os participantes sobre as diferentes interpretações e configurações do mundo e como de forma participativa de intercâmbio e diálogo se pôde construir um conhecimento integral do território e as realidades socio-ambientais. A atividade foi realizada da seguinte forma: a mediadora solicitou aos participantes que em silêncio caminhassem e utilizassem todos seus sentidos para tentarem reconhecer cada uma das coisas que têm na trilha. Ao final da trilha, que durou mais o menos 20 minutos, voltamos para a sala e entregamos para cada participante uma folha em branco e canetas de cores para que cada uma desenhasse um mapa de como percebeu a trilha, os sentidos atribuídos, colocando no mapa a partir de símbolos cartográficos. Posteriormente, cada pessoa mostrou seu desenho e se discutiu sob as diferenças e semelhanças em cada mapa. Além disso, dialogamos como se pôde ter diferentes pontos de vista, informações e conhecimentos sobre um mesmo acontecimento (representações individuais). Bem como as representações individuais podem se tornar representações coletivas, e assim permitiram trabalhar as questões ambientais e ensino de ciências a partir de uma visão mais sistêmica. O tempo para esta discussão foi de 15 minutos. Como forma de reconhecer que as pesquisas e o conhecimento são principalmente um produto social e um processo de

iniciam a construção da relação ser humano e meio ambiente, indicando que os seres humanos são responsáveis pela conservação do meio ambiente, indicando pressupostos da educação ambiental conservacionista, pois entende que as mudanças de hábitos e a conservação do meio ambiente podem impedir estas castátrofes.

Quanto à abordagem pedagógica, podemos ainda observar que os licenciandos iniciaram a maioria de suas aulas com um aporte teórico e sempre finalizavam com uma atividade prática, as quais na visão dos licenciandos são uma forma de buscar o entendimento destes quanto ao que foi abordado na parte teórica, ficando evidente na explicação dos licenciandos sobre a atividade ao ar livre, em que para eles seria uma forma de avaliação sobre o que os alunos entenderam das mudanças climáticas ao longo da sequencia didática.

7.2.2 Formação das unidades de registro e categorias a partir da exploração do material:

A partir da codificação dos trechos de fala dos (as) licenciandos(as) foram definidas categorias para análise as quais foram caracterizadas a partir da fundamentação teórica realizada no presente estudo e a partir da interpretação dos textos gerados na A2. As categorias empíricas formuladas foram: Controvérsia, Visão Antropogênica e Educação Ambiental Conservacionista.

relação, convivência e intercâmbio com os outros, a atividade foi finalizada de forma colaborativa construindo a cartografia social (conhecimento integral do território) de Macaé, com todos os participantes. Para este momento pedimos a todos que por meio do dialogo tentassem se aproximar sobre as diferentes questões ambientais em um mapa da cidade. A primeira etapa foi o reconhecimento de lugares de importância em suas vidas e em geral para a cidade, a segunda etapa foi procurar lugares de importância ambiental na cidade, a terceira foi o reconhecimento de lugares que eles acreditavam ter problemáticas ambientais e por último reconheceram lugares que representavam potencialidades ambientais de Macaé. Esta atividade teve duração de 30 minutos. Como construção da realidade a partir de uma reflexão e redescobrimto do território em um processo de relações conscientes e diversas, a atividade foi concluída com uma apresentação de um mapa que mostrava os lugares de importância ambiental e símbolos cartográficos que o grupo escolheu em comum acordo.

Quadro 6- Categorias e unidades de registro formuladas a partir da fala dos(as) licenciandos(as) durante a atividade 2

Categorias	Unidades de registro
Visão antropogênica	mudanças climáticas e o cotidiano ; influências e os hábitos e os costumes desses alunos ; causador ; as pessoas tem costumes e hábitos ; futuramente pode ser uma grande conseqüência ; exposição das causas e conseqüências ; hábitos mais comuns ; os impactos no nosso cotidiano ; enchentes, queimadas ;desmatamentos; os lixões ;cotidiano de cada aluno ; descrever o seu dia-dia
Controvérsia	ponto de vista naturalista e o ponto de vista antropogênico ; pontos de vista;são divergentes
Educação ambiental conservacionista	observar o meio em que vive ; papel como cidadão; ambiente e as pessoas estão interligadas; o papel do cidadão no meio em que ele vive ; hábitos podem ser mudados ; a prática no dia-dia ; relação do aluno com o ambiente ; incentivar os alunos a terem essas mudanças ; troca do carro pela bicicleta ; rodízio de carros ; coleta seletiva alimento como adubo para a terra ; mudar esses hábitos ; conscientização dos hábitos do cotidiano ; despertar o interesse e consciência ; impactos diretos das mudanças climáticas no meio ambiente ;conseqüências diretas sobre o ser humano ;qualidade de vida e o seu cotidiano ; ecologia e conservação em educação ambiental ; importância de que cada um nós temos sobre o meio ambiente

Posteriormente foram definidas as categorias analíticas que de acordo com Bardin (1977) são responsáveis pela especificação do tema. As categorias analíticas foram classificadas como “mudanças climáticas” e “educação ambiental”, de acordo com o quadro metodológico desenvolvido ao longo das atividades.

Identificamos 18 fragmentos relacionados à categoria analítica “mudanças climáticas” e 20 relacionados à categoria analítica “educação ambiental” nas falas dos licenciandos.

Na categoria analítica “mudanças climáticas”, os(as) licenciandos(as) apresentam as mudanças climáticas a partir de diferentes pontos de vistas, diferentes definições, entendendo que o tema das mudanças climáticas é um debate entre visão antropogênica e visão naturalista.

Dessa forma, a partir desta discussão e da organização dos dados em torno da categoria analítica “mudanças climáticas”, emergem duas categorias empíricas: controvérsia e visão antropogênica.

Em relação à categoria analítica “educação ambiental”, estabelecemos relações das falas dos(as) licenciandos(as) sobre as mudanças climáticas com representações da educação ambiental, sendo possível identificar que esta categoria emerge da categoria empírica educação ambiental conservacionista.

A seguir, iremos discutir as categorias analíticas “mudanças climáticas” e “educação ambiental” e suas respectivas categorias empíricas presentes nas seqüências didáticas dos dois grupos de licenciandos.

7.2.3 Apresentação e discussão das categorias da atividade 2

A análise e discussão da A2 foi realizada a partir de uma análise conjunta dos textos obtidos durante a sequência didática (transcrição na íntegra do texto falado durante a apresentação e o texto escrito, referente ao slide e word apresentados).

7.2.3.1 Mudanças climáticas

A categoria analítica “mudanças climáticas” refere-se aos momentos nos quais os(as) licenciandos(as) associam as mudanças climáticas com diferentes pontos de vista, com diferentes formas de pensar e como essa discussão é realizada. Sendo assim, esta categoria é formada a partir das seguintes categorias empíricas:

7.2.3.1.1 Controvérsia

Esta categoria empírica se refere à forma como os(as) licenciandos(as) atribuem diferentes pontos de vista e definições as mudanças climáticas, ele identifica as diferentes visões, entende que há o debate das mudanças climáticas, isto é, aceita a existência dos dois pontos de vista, a visão antropogênica e a visão naturalista.

10. Na primeira aula, a gente daria a introdução sobre o que é as mudanças climáticas
11. para tentar familiarizar os alunos com os conceitos e também para abordar os
12. pontos de vista, como vimos aqui durante as aulas do projeto, o ponto de vista
13. naturalista e o ponto de vista antropogênico, situar eles sobre o que é cada um,
14. sobre o que eles falam e porque eles são divergentes. (Eduardo e Joana, G2, A2)
(grifo nosso)

Na sequência didática do G2, como podemos ver nas unidades de registro nas linhas 12, 13 e 14, é apresentado tanto o natural quanto o antropogênico, pois para os licenciandos a controvérsia são as diferentes formas de pensar, isto é, um determinado assunto pode ter diferentes definições, caracterizando as mudanças climáticas como uma controvérsia científica. Os licenciandos apresentam os dois pontos de vista e os consideram como divergentes o que nos dá a dimensão de controvérsia sobre o tema. De acordo com Martinez

(2010), o debate de assuntos controversos em sala de aula garantem o enriquecimento pessoal e social do aluno, contribuindo para a sua formação cidadã e que ele faça parte das discussões que envolvem a sociedade.

7.2.3.1.2 Visão antropogênica

Esta categoria empírica refere-se à forma como os(as) licenciandos(as) associam a ação humana como responsável pelas mudanças climáticas, colocando-a como causadora desse processo.

Como podemos observar os licenciandos do G2, que até então constituíam o entendimento do tema das mudanças climáticas como uma controvérsia, no decorrer do desenvolvimento da sequência didática atribui as causas e consequências das mudanças climáticas à ação humana e conseqüentemente passam a ter um olhar da visão antropogênica como podemos observar nas unidades de registro das linhas 17, 21 e 22.

15.A segunda e terceira aula seriam mais expositivas, seriam aonde começaríamos a
16.apresentar os impactos diretos das mudanças climáticas no meio ambiente, seria a
17.aula que passaríamos o filme “Um dia depois do amanhã”, pois quando assisti a
18.primeira vez foi bem impactante e aí pensamos, “gente será que um dia
19.realmente irá acontecer tudo isso? Será que está tão grave assim?” E aí
20.realizaríamos um debate sobre a realidade do filme e a nossa realidade atual, se
21.chegaríamos um dia a algo similar como aconteceu no filme e o que poderíamos
22.fazer para que não chegasse a tanto, os tópicos seriam basicamente: Aumento de
23.temperatura; Perda de Habitats e espécies; Derretimento das geleiras e aumento
24.do nível do mar. (Eduardo e Joana, G2, A2) (grifo nosso)

Pois os licenciandos ao colocarem o filme “Um dia depois do amanhã” como atividade na sequência didática assumem um olhar para a visão antropogênica, assumindo a ideia de que os seres humanos são os principais responsáveis pelas modificações que o meio ambiente e a Terra podem vir passar. Esta ideia fica ainda mais em evidência quando os licenciandos tentam reverter tal problemática a partir da mudança de suas ações, em que atribuem os impactos no meio ambiente às ações antropogênicas, ou seja, que os seus hábitos e costumes geram aumento da temperatura, derretimento das geleiras, aumento do nível do mar e conseqüentemente vão gerar impactos diretos no próprio ser humano.

1.A nossa sequência didática tem como público alvo alunos do ensino médio do
2.município de Macaé, estruturada em aulas de 50 minutos, o tema é mudanças
3.climáticas e o cotidiano. O público alvo são alunos do ensino médio de escola
4.pública do município de Macaé e está estruturada em quatro aulas com duração de
5.50 minutos com a abordagem do tema Mudanças Climáticas e o Cotidiano.O
6.objetivo é estimular o aluno a observar o meio em que vive e o seu papel como
7.cidadão.

8.A nossa justificativa é mostrar na prática como o ambiente e as pessoas estão
 9.interligadas através das causas/conseqüências, ou seja, observar o papel do cidadão
 10.no meio em que ele vive, pois muitas vezes as influências e os hábitos e os
 11.costumes desses alunos podem influenciar .estas mudanças, e ele nunca vai se
 12.colocar como causador.
 13.A justificativa do nosso tema que é mudanças climáticas e o cotidiano é mostrar
 14.na prática como o ambiente e as pessoas estão interligadas e através das causas-
 15.consequencias em que muitas vezes as pessoas tem costumes e hábitos que para
 16.eles hoje não serve de nada, mas futuramente pode ser uma grande conseqüência
 17.não pra mim, mas para o meu filho, para o meu neto. (Laura e Betariz, G1, A2)
 (grifo nosso)

As licenciandas do G1 Laura e Beatriz já no início de sua sequencia didática caracterizam a aproximação das mudanças climáticas a um caráter de visão antropogênica, pois ao indicarem o tema da aula como “*Mudanças climáticas e o cotidiano*”, nos faz remeter a ideia de aproximação do tema com o dia-dia do ser humano, indicando que as mudanças climáticas vêm acontecendo devido às atividades que desenvolvem na sua rotina. Este sentindo, de colocar o ser humano como causador do fenômeno, se reforça quando as licenciandas atribuem o ser humano como responsáveis diretos das causas e conseqüências que o meio ambiente vem passando, devido ao seu modo de vida e que o ambiente poderá ter conseqüências muito mais drásticas no futuro. Evidências que podemos observar nas linhas 2, 3, 5, 10, 11, 12, 15 e 16.

As licenciandas reforçam essa concepção das mudanças climáticas serem ocasionadas pela ação humana, de terem apenas o entendimento da visão antropogênica. Isso fica bastante evidente na segunda aula planejada pelo G1, as duas atividades aplicadas atribuem às mudanças climáticas causas antropogênicas. Esse grupo identifica o ser humano como causador das mudanças climáticas, ao realizar atividades com colocações de causas e efeitos, apontando costumes que o ser humano tem (como queimadas, desmatamentos) e um diário devivência para o aluno, como forma de investigar o cotidiano dos alunos. Com isso, podemos notar uma preocupação para o comportamento dos alunos no dia-dia, atribuindo-lhes responsabilidades das causas-conseqüências das mudanças climáticas, que fica em evidencia nas unidades de registro das linhas 25, 26, 27,29, 30 e 36.

25,Na aula 2 foi feito um vídeo com a exposição das causas e conseqüências
 26.provocadas pelas mudanças climáticas e os impactos no nosso cotidiano, por
 27.exemplo enchentes, queimadas, desmatamentos, os lixões, e em seguida o
 28.professor explicando cada conseqüência das mudanças climáticas. Em seguida,
 29.propomos um diário de atividade, de vivência, do cotidiano de cada aluno a ser
 30.apresentado na aula seguinte, nesse diário o aluno vai descrever o seu dia-dia,
 31.como é na sua casa, na rua e até mesmo no bairro, onde ele terá que relatar na
 32.próxima aula.
 33..Na aula 3 será a apresentação e a discussão dos relatos entre eles, em que
 34.faríamos análises das explicações feitas antes da aula e o que eles teriam como
 35.referencia após todas as explicações e com isso realizariam a elaboração de uma

36.tabela comparativa dos hábitos mais comuns destes alunos. (Laura e Betriz, G1, A2) (grifo nosso)

O que podemos perceber é que as licenciandas atribuem à sociedade a responsabilidade de culpa pelas modificações no meio ambiente, sendo a modernização um acelerador para as mudanças de hábitos e conseqüentemente para o fenômeno das mudanças climáticas, a qual tem o ser humano como principal responsável, se aproximando a características de uma visão antropogênica das mudanças climáticas.

Dessa forma, ao longo das atividades, os licenciandos atribuem às mudanças climáticas características de uma visão antropogênica, o que vão ao encontro do que Oliveira (2008) afirma, quando atribui às mudanças climáticas, e conseqüentemente o aquecimento global e o aumento dos gases do efeito estufa na atmosfera, à modernização e a industrialização da sociedade que envolve a queima de combustíveis fósseis. Além disso, podemos dizer que o grupo ao associar a solução do problema das mudanças climáticas com a mudança comportamental dos indivíduos se aproxima de características de perspectivas conservacionistas de educação ambiental.

7.2.3.2 Educação ambiental

A categoria analítica “educação ambiental” sugere as relações que os(as) licenciandos(as) estabelecem com as mudanças climáticas, no que diz respeito à forma como podem revertê-la, e isso fica evidente com o campo da educação ambiental seja nas relações estabelecidas entre o indivíduo e o ambiente ou com a mudança comportamental do indivíduo para a conservação do meio ambiente.

7.2.3.2.1 Educação ambiental conservacionista

Essa categoria empírica refere-se à forma como estabelecemos relações entre a perspectiva conservacionista da educação ambiental com a fala dos(as) licenciandos(as) quando se remetem as causas das mudanças climáticas, os quais entendem que se deveria pensar na mudança das atividades das pessoas, isto é, na mudança de comportamentos, demonstrando a relação de dependência do ser humano para com a natureza, ficando clara a dimensão afetiva em relação à natureza, atribuindo ao ser humano o poder de centralidade do universo.

Em vários momentos da apresentação de ambas as sequencias didáticas, podemos interpretar que o entendimento do processo educativo sobre o tema mudanças climáticas, é entendido a partir de pressupostos da educação ambiental conservacionista. Podemos observar no trecho abaixo:

37. Na aula 4 teremos a conclusão, com discussão de tudo que foi passado durante as 38. aulas, a discussão dos hábitos do cotidiano dos alunos e de que forma esses 39. hábitos podem ser mudados, tendo a prática no dia-dia que melhore a relação do 40. aluno com o ambiente dependendo do resultado de como seria o cotidiano dele e 41. por fim tem um vídeo motivacional com o intuito de incentivar os alunos a terem 42. essas mudanças, mostrar alguns exemplos como a gente pode ter, como a 43. troca do carro pela bicicleta, com o objetivo de diminuir as emissões de CO2, ou 44. até mesmo o rodízio de carros que existem em alguns estados e algumas pessoas 45. fazem para evitar usar carro, as queimadas, como ela falou que existem 46. vizinhos dela que queimam as folhas, queimam lixos e esses lixos podem ser, 47. os vizinhos podem propor uma coleta seletiva no bairro, ou usar a folha, a flor, ou 48. algum alimento como adubo para a terra, mostrar nesse vídeo motivos que 49. incentivem os alunos a quererem mudar esses hábitos que eles vão analisar e 50. vão ver conforme o vídeo foi passado o que pode ser mudado o que pode ser 51. alterado para melhorar, otimizar, uma conscientização dos hábitos do cotidiano. (Laura e Beatriz, G1, A2) (grifo nosso)

Como podemos observar no trecho acima, as licenciandas entendem que as mudanças climáticas estão sendo ocasionadas pela forma de vida do ser humano, e assim constroem o pensamento de que para reverter tal situação, o ser humano precisa melhorar a relação ser humano natureza através da conscientização, melhorando sua forma de viver e mudando hábitos que levam a ocasionar estas mudanças.

Com isso, as licenciandas se aproximam de uma abordagem conservacionista da educação ambiental, ao representar na sua fala questões como mudanças de hábitos e incentivar os alunos a terem essas mudanças. A representação de uma educação ambiental conservacionista se torna um modelo prático de mudanças quando as licenciandas entendem que a questão do lixo, da coleta seletiva, do alimento como adubo para a terra e da troca do carro pela bicicleta estão relacionadas a questões práticas, de mudança de comportamento e atitudes, e que devem se conscientizar quanto ao seu desempenho tanto como ser constituinte deste ambiente quanto ao seu modo de vida, no que diz respeito à geração de novas atitudes e valores, como se o ser humano, no seu papel tenha o direito e dever de um olhar para a natureza a partir de processos educativos.

Dessa forma, as licenciandas ao elaborarem uma associação entre poder de mudança, reciclagem e uso consciente do transporte tornam essa discussão despolitizada por não considerar a relação social e o padrão de consumo destes alunos com quem estão debatendo e apresentando a temática. Isto é, não consideram o plano social e econômico do público alvo nas aulas, nem as condições objetivas para a implantação das mudanças. Mostrando que estes

licenciandos atribuem como importante a questão do consumismo e a relação que este está implicado com a mudança de hábitos.

O G2 inicia a apresentação da sequência didática com uma justificativa que estabelece aproximações da abordagem de um tema científico da educação em ciências com questões trazidas pela educação ambiental quando assinala:

1. Vamos apresentar as mudanças climáticas como um tema geral, vamos falar sobre
2. o tema em si, e dividimos eles em 5 aulas para que não ficasse maçante e para cada
3. aula propomos colocar um recurso visual. As aulas foram elaboradas com o
4. objetivo de introduzir e aprofundar o aluno no conteúdo de mudanças climáticas,
5. buscando despertar o interesse e consciência do mesmo em relação ao assunto. (Eduardo e Joana, A2, G2) (grifo nosso)

Dessa forma, os licenciandos Eduardo e Joana, pensam na conscientização do aluno quanto ao tema das mudanças climáticas, caracterizando a categoria educação ambiental conservacionista.

15. A segunda e terceira aula seriam mais expositivas, seriam aonde começaríamos a
16. apresentar os impactos diretos das mudanças climáticas no meio ambiente(...)
- 25(...). A quarta aula seriam as conseqüências diretas sobre o ser humano, sobre sua
26. qualidade de vida e o seu cotidiano, colocamos como um dos primeiros perda dos
27. recursos vitais como a água, migração devido as secas, impactos na economia
28. que seriam a perda dos recursos e investimento em medidas adaptativas em favor
29. a nossa economia, a qual não deva está preparada para isso que talvez possa ter
30. um impacto muito grande e o recurso que utilizaríamos nessa aula seria um quis
31. de perguntas e respostas com a turma dividida em grupos. (Eduardo e Joana, G2, A2) (grifo nosso)

Eduardo e Joana fazem associação à educação ambiental conservacionista, ao agregar o natural ao social, com princípios ecológicos e valorização da dimensão afetiva em relação à natureza, atribuindo à sociedade a responsabilidade e culpa pelas modificações no meio ambiente. Podemos estabelecer relações entre características de uma educação ambiental conservacionista, como apontam Guimarães (2004) e Layragues e Lima (2011), que acreditam que esta vertente se apóia nas características sociais do individualismo, acreditando que a transformação se dá individualmente e por meio de princípios ecológicos, em que o indivíduo institui afetividade em relação à natureza, garantindo assim a mudança comportamental do indivíduo.

Interessante observar que Eduardo e Joana situam o curso como inspiração para as abordagens metodológicas da elaboração das suas aulas, e acabam colocando a intenção de reproduzir a atividade da trilha, a qual foi citada anteriormente, com os seus alunos. Isso porque no segundo encontro do curso de formação de professores realizamos uma trilha, a qual tinha como objetivo mostrar aos participantes sobre as diferentes interpretações e configurações do mundo e como de forma participativa de intercâmbio e diálogo se pode

construir um conhecimento integral do território e as realidades socioambientais. Dessa forma, os(as) licenciandos(as) talvez tenham estabelecido uma apropriação reduzida da atividade da trilha, dando à eles uma caracterização conservacionista da educação ambiental, no que se refere a relação de afetividade e dependência entre o ser humano e a natureza, e a importância de conscientização que temos que ter sobre o meio ambiente no que diz respeito a geração de novas atitudes, valores ao cidadão como se ele, no seu papel, tenha o direito e dever de um olhar para a natureza a partir de processos. Como podemos observar a seguir:

32. Pensamos em fechar a quinta e última aula como vocês fizeram com a gente e eu
33. achei isso muito legal, então levar os alunos para um lugar aberto e dar uma aula
34. de ecologia e conservação em educação ambiental num ambiente aberto e
35. também situar a importância de que cada um nós temos sobre o meio ambiente. (Eduardo e Joana, G2, A2) (grifo nosso)

7.2.4 Panorama geral da construção da sequência didática (A2)

O presente tópico busca analisar como os(as) licenciandos(as) realizaram a abordagem das mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica na educação básica, tentando identificar as estratégias pedagógicas, as visões sobre educação ambiental e educação em ciências.

7.2.4.1 Grupo 1 (Laura e Beatriz)

O que podemos notar a partir da análise dos dados, foi que na elaboração da sequência didática do G1, Laura e Beatriz tiveram o apagamento das controvérsias a partir das mudanças climáticas, onde o tema foi abordado, mas não se discutiu nem por meio da controvérsia científica nem por meio da controvérsia sociocientífica, apenas discutem o conceito das mudanças climáticas, suas causas e consequências, mudanças de hábitos, vinculando as mudanças climáticas a uma visão antropogênica, sendo esta abordagem relacionada ao pensamento de uma educação ambiental conservacionista em que as licenciandas se preocupam na transformação da sociedade, na mudança de comportamentos individuais, acreditando dessa forma que a relação entre o social e natural estão em grande evidência, colocando-os como responsáveis pelas causas e consequências das mudanças climáticas e pela reversão destes problemas. Nas palavras de Guimarães (2004), essa vertente da educação ambiental atribui aos padrões da sociedade atual como precursoras das mudanças climáticas e acreditam que por meio da transmissão do conhecimento garantirá que o indivíduo

compreenda a problemática ambiental, levando assim a transformação comportamental do indivíduo.

A estratégia pedagógica de Laura e Beatriz do G1 foi, em um primeiro momento, buscar o que os alunos entendem sobre as mudanças climáticas, pontos positivos que pudemos observar nos trabalhos de Vieira et al (2011) ; Schwertl et al (2013), os quais defendem que as mudanças climáticas não devem ser apresentadas em um momento inicial ao estudante, mas que este deve inicialmente construir seu próprio entendimento sobre as mudanças climáticas, criar seu ponto de vista, isto é, o conhecimento prévio, tentando entender as possíveis contradições e limitações do estudante. Dessa forma, as licenciandas dão a oportunidade dos estudantes serem ouvidos, como forma de entender o conhecimento inicial destes. As licenciandas ainda associam essa temática à ação humana, como principais causadores, mas também responsáveis pela reversão do problema, acreditando que pode ser realizado pelas mudanças de hábitos e práticas no dia-dia, tendo aproximação das características de uma educação ambiental conservacionista e conseqüentemente o apagamento das controvérsias sociocientíficas. Acreditamos que o apagamento das controvérsias sociocientíficas nesta seqüência didática proporcionou também o apagamento de relações com a educação ambiental crítica, pois acreditamos que estas abordagens constituem aproximações que garantem uma formação crítica dos cidadãos, para que estes sejam capazes de entender e intervir sobre os problemas sociais, isto é, controvérsias sociocientíficas e educação ambiental crítica estabelecem relações para a abordagem do tema das mudanças climáticas.

7.2.4.2 Grupo 2 (Eduardo e Joana)

O que analisamos na seqüência didática do G2 foi que Eduardo e Joana não apagaram a discussão que se tem sobre as controvérsias, pois colocam que há diferentes pontos de vista sobre as mudanças climáticas, as citam como divergentes o que nos leva a considerar que entendem o debate da controvérsia, porém os licenciandos ao longo da seqüência didática, no planejamento das aulas e das atividades acabam deixando o debate das controvérsias de lado e se posicionam para o entendimento das mudanças climáticas como ocasionada pela visão antropogênica, atribuindo a ação humana como responsável pelas mudanças climáticas. Dessa forma, constroem em sua seqüência didática relações das mudanças climáticas a uma visão conservacionista de educação ambiental, em que constituí a interação do social com o natural como resultante das mudanças climáticas, atribuindo assim à capacidade da educação

ambiental em promover mudança de comportamento por meio de ações individuais.

A estratégia pedagógica utilizada por Eduardo e Joana do G2, foi a de apresentar o tema e suas características como os pontos de vista, prováveis causa-consequências aos alunos, utilizando filmes, imagens que comprovassem o que estava sendo dito, essa estratégia também é utilizada pelos autores Vieira ; Bazzo (2007), Ramos ; Silva (2009) e Barbosa et al (2012), os quais acreditam que deve-se situar o aluno na temática, apresentando o tema, características e pontos de vistas das mudanças climáticas, seja por meio de trabalhos científicos, imagens ou filmes que tratem do tema e que após a apresentação do tema devem ser realizados métodos para que o estudante exponha seus entendimentos.

Podemos observar a síntese dos resultados quanto as concepções dos licenciandos(as) sobre o tema das mudanças climáticas, suas perspectivas da educação ambiental e suas estratégias pedagógicas elaboradas durante a sequência didática no quadro a seguir:

Quadro 7- Síntese das concepções dos licenciandos(as) sobre as mudanças climáticas, das perspectivas da educação ambiental e estratégias pedagógicas realizadas na sequência didática.

	Grupo 1	Grupo 2
Concepções sobre as MC	- Visão antropogênica	-Controvérsia sociocientífica; -Visão antropogênica
Perspectivas da EA	- EA conservacionista	- EA conservacionista
Estratégias pedagógicas	- Público alvo: Alunos do EM de Macaé; - 4 aulas de 50 minutos; - Tema: Mudanças Climáticas e o cotidiano; - Construção do conhecimento prévio sobre o tema das MC (questionário e debate); - Livro didático; - Vídeo para expor as causas-consequências das MC; - Diário de vivência; - Discussão destes relatos do diário;	- Público alvo: Alunos do EF, 7º ao 9º ano; - 5 aulas de 45 a 90 minutos - Situam os alunos no tema das MC; - Apresentação de um filme que mostra as causas-consequências das MC; - Realização de um debate sobre a realidade do filme x realidade dos alunos; - Realização de um quis; - Finalização da aula em um local aberto;

	- Vídeo motivacional para a mudança de hábitos.	
--	---	--

7.2.5 Reflexão do curso

A partir de um olhar geral das atividades realizadas durante o curso, da aproximação constituída com os participantes nos cinco encontros e principalmente por meio das análises das atividades que constituíram os dados da presente dissertação, pudemos perceber que o curso de formação de professores foi de grande importância não só para os(as) licenciandos(as), professores(as), mas também de suma importância para nós pesquisadores envolvidos nesse processo.

Partindo das análises realizadas, pudemos entender que licenciandos(as) e professores(as) vêem o curso como um grande exemplo, com um importante meio de comunicação sobre o tema das mudanças climáticas e de apresentação sobre seus diferentes pontos de vista, pois até então não os conheciam. Dessa forma, o curso foi um método de descoberta e aprendizado sobre o tema das mudanças climáticas para esses professores(as) e licenciandos(as), os quais ainda entendem o curso como um modelo para se abordar a temática em sala de aula, devido as atividades desenvolvidas ao longo do curso.

O entendimento do curso como modelo para o desenvolvimento de suas atividades fica bastante em evidência durante a atividade de construção da sequência didática, onde nas suas abordagens pedagógicas, os licenciandos(as) se remetem ao curso no que diz respeito a atividades ao ar livre, utilização de trabalhos científicos, imagens e filmes que tratem sobre o tema.

Professores(as) e licenciandos(as) ainda compreendem o curso como um processo de reflexão para os entendimentos sobre o tema das mudanças climáticas e suas relações que se estabelecem com o meio ambiente.

O curso para estes professores(as) e licenciandos(as) também foi importante para garantir a aproximação com os pesquisadores, estes vistos como detentores do saber, os que entendem e que possuem métodos para solucionar as mudanças climáticas, por possuírem o tema mais atualizado, isto é, estarem em constante estudo. Mas, entendem também que podem haver trocas entre o meio científico e as escolas, estabelecendo a relação professor-pesquisador, e assim, garantindo discussões que os complementem e os aproximem.

Agora partindo do olhar do pesquisador para esta relação que se estabeleceu, isto é, a aproximação entre os(as) licenciandos(as)/professores(as) com nós pesquisadores durante o curso, também foi de grande importância para nós e o nosso grupo de pesquisa GPEAEC, pois estabelecemos relações com estes professores e futuros professores do ensino de ciências, isto é, relações entre pesquisa-escola que o nosso grupo vem buscando, trabalhando e desenvolvendo ao longo das nossas pesquisas.

Dessa forma, trabalhar uma questão socioambiental como o tema das mudanças climáticas, que é uma temática que gera um debate bastante abrangente e que ainda se encontra em disputa dentro do próprio meio científico, junto ao campo de nosso interesse e estudo que é a educação ambiental foi de grande importância e avanço em nossas pesquisas para o nosso grupo de estudos. Consideramos assim, o curso de formação de professores um importante iniciador para o estabelecimento de relações e futuras parcerias junto a estes licenciandos(as)/professores(as) para trabalhar questões socioambientais e a educação ambiental.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscamos discutir como licenciandos(as) em ciências biológicas e professores(as) do ensino de ciências, participantes do curso de formação de professores, representam as controvérsias sociocientíficas a partir do tema das mudanças climáticas e como constituem relações entre a educação ambiental e as controvérsias sociocientíficas. Assim, esperamos que esse trabalho contribua para a discussão sobre a necessidade de inserção das controvérsias sociocientíficas e da educação ambiental crítica na formação inicial e continuada de professores de ciências.

A partir da atividade sobre as controvérsias sociocientíficas no tema mudanças climáticas (Júri simulado), em que o objetivo era apresentar aos licenciandos(as)/professores(as) as controvérsias sociocientíficas, pudemos perceber um estranhamento por parte dos grupos quando foi falado que dentro da comunidade acadêmica, em geral, há discussões de ideias contrárias, que nada é neutro, pronto e acabado, revertendo a ideia de que a ciência é algo homogêneo, consolidado e estático, que na verdade a ciência é dinâmica.

A ciência vai se constituindo pela indagação, pela dúvida, pelo debate, pela própria controvérsia. Porém, como podemos observar, muitas vezes, o processo da educação em ciências acaba mascarando toda essa parte de questionamentos que a ciência gera e se acaba ensinando uma ciência que não reflete o debate gerado dentro do meio acadêmico, ficando em evidência um determinado tipo de conhecimento e discurso, como se apenas este fosse o produto da ciência.

Pois a ciência é vista como inquestionável e sem debates, no entanto, a realidade do meio científico é bem diferente. Os pesquisadores entram frequentemente em conflito, o que se observa nas controvérsias, não podendo ser resolvido simplesmente numa base técnica, uma vez que envolvem hierarquizações de valores, conveniências pessoais, pressões de grupos sociais e econômicos, sendo esta a nossa principal intenção ao apresentar as controvérsias aos licenciandos(as)/professores(as).

Sendo assim, na produção textual sobre as mudanças climáticas na pesquisa em Ecologia a qual iniciamos as análises dos dados do presente trabalho, observamos a presença de expressões nas falas dos licenciandos(as)/professores(as) que remetem as controvérsias, isto é, eles não apagam as controvérsias apresentadas a eles na atividade anterior.

Os(as) licenciandos(as) nos mostram que passam a entender que as controvérsias são

constituídas por diferentes definições em que existem diferentes grupos de pesquisadores com diferentes correntes de pensamento e com evidências diferentes, porém este debate se afasta do debate social, isto é, os(as) licenciandos(as)/professores(as) não inserem atores sociais a essa discussão, sendo assim eles constituem o entendimento das mudanças climáticas como uma controvérsia científica, por diversas vezes estabelecendo relações dessa temática a área da pesquisa.

Em um segundo momento, na elaboração da sequência didática, também identificou na fala dos licenciandos uma breve relativização da concepção das mudanças climáticas como uma controvérsia científica, no que diz respeito a discussões que dividem diferentes grupos de pesquisadores, os quais apresentam explicações e possíveis soluções que são conflitantes entre si, os(as) licenciandos(as) apresentam os diferentes pontos de vista das mudanças climáticas no meio científico.

Alguns licenciandos apresentam o entendimento que as mudanças climáticas podem ocorrer por ações naturais e ações antropogênicas, constituindo assim a visão naturalista e visão antropogênica sobre suas causas, respectivamente. Neste sentido, reside a questão controversa no meio acadêmico, ainda que em desigualdade de voz entre os cientistas. Os(as) licenciandos(as) apresentam em suas falas, ficando algumas vezes divididos quanto à real natureza das mudanças climáticas e outras vezes expressam que as mudanças climáticas ocorrem apenas pela ação do ser humano, debate que se encontra em maior evidência nas revistas, livros, na mídia e nas escolas. Sendo assim, observamos que as controvérsias sobre as causas das mudanças climáticas tornaram-se conhecidas e ressignificadas pelos(as) licenciandos(as). Assim, são descritos diferentes modos de entender as causas e consequências das mudanças climáticas em suas elaborações textuais e na apresentação da sequência didática.

Ao tentarmos estabelecer as relações entre educação em ciências e educação ambiental a partir da fala dos(as) licenciandos(as)/professores(as), observamos que essa relação não se estabelece, pois aqueles que ainda conseguem estabelecer uma relação com a educação ambiental, não conseguem caracterizar a controvérsia como uma controvérsia sociocientífica, como uma inserção do meio social a esse debate, apenas como uma discussão do meio científico, e assim se aproximando da visão conservacionista da educação ambiental, considerando somente as mudanças individuais de hábitos e forma de viver. Nestas situações a possibilidade de discussão que o cidadão deve compreender a discussão científica, sendo capaz de tomar decisões e intervir politicamente, desenvolvendo habilidades críticas, não foi observada.

A partir desta análise, podemos perceber que apesar dos(as) licenciandos(as)/professores(as) apresentarem em sua fala fragmentos que nos remete o entendimento da controvérsia e a uma vertente da educação ambiental, tanto os(as) licenciandos(as) quanto os professores parecem demandar uma colaboração contiuada de modo a favorecer uma discussão mais crítica, profunda e/ou holística do tema. Pudemos perceber que muitas vezes professores(as) e licenciandos(as) não compreendem o conhecimento científico, isso pode está ligado ao pcesso de formação, seja a sua formação inicial ou contínua, em que os professores muitas vezes não têm oportunidade de refletir sobre aspectos da natureza da ciência e, conseqüentemente, tendem a subvalorizá-los na sua prática de ensino, pois tanto os professores como o próprio conhecimento científico estão fortemente ligados a uma forma de transmissão de conteúdos e produtos da ciência que de um modo geral, niglenciam a forma como este conhecimento deve ser construído junto a esses professores(as) e licenciandos(as). Essa lógica ficou bastante evidente quando realizamos as atividades analisadas no presente trabalho. Em que foi possível observar a falta de empoderamento nas discussões sobre o tema das mudanças climáticas e mais especificamente das controvérsias sociocientíficas, pois a apagam (de certa forma) na elaboração do texto e na construção da sequência didática.

Interessante observar também a partir destes dados é que as únicas participantes que não envolveram o debate das controvérsias, ou pelo menos uma das visões, ou a antropogênica ou a naturalista foram as duas professoras. Esse apagamento pode se dar pelo fato das duas professoras não terem participado do segundo encontro, onde realizamos a apresentação e debate (por meio do júri simulado) das controvérsias sociocientíficas sobre o tema mudanças climáticas. Esse detalhe reforça a ideia de que se deve um olhar sobre a formação inicial destes professores, no que diz respeito a uma formação crítica.

Ao nos remetermos às propostas pedagógicas produzidas pelos(as) licenciandos(as), observamos que utilizam dois tipos de estratégias, uma em que os licenciando buscam o entendimento dos alunos quanto às mudanças climáticas, dando direito de voz a eles, estabelecendo um conhecimento prévio do aluno, o qual entendemos ser de grande importância para a construção das controvérsias sociocientíficas na educação em ciências, em que o aluno possa trabalhar seu senso crítico, debater e opinar sobre o assunto, enquanto há também aqueles licenciandos que não dão voz aos alunos, apresentando à eles o tema e suas características com os pontos de vista existentes no debate científico, por meio de filmes, imagens ou trabalhos científicos, e assim situam o aluno na temática sem ao menos desenvolverem uma percepção inicial destes alunos, remetendo-se à uma educação em

ciências tradicional, isto é, na figura do professor como papel central, como expositor dos temas, a qual esta amplamente ligada aos processos da formação destes licenciandos, os quais não são capazes de lidarem com métodos que incentivem o exercício crítico, tomada de posições e debate sobre as controvérsias.

Entendemos que as controvérsias sociocientíficas exigem desistir da crença da neutralidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos, pois eles fazem parte de dinâmicas que envolvem atores sociais, os quais se posicionam de diferentes formas dependendo de seus interesses, e dessa forma, não conseguimos constituir relações com a educação ambiental crítica, a qual é apagada das atividades, pois os(as) licenciandos(as)/professores(as) não problematizam e contextualizam socialmente o tema, não realizam a argumentação em sala de aula, não permitindo o diálogo entre os alunos.

Isso ocorre pelo fato dos professores não possuírem estratégias para o desenvolvimento das controvérsias sociocientíficas, mas observamos que não é só pela falta de entendimento das controvérsias, mas talvez pelo fato de não se trabalhar a educação ambiental e suas vertentes durante sua formação, pois estes ainda possuem um olhar primário da educação ambiental, sendo assim deveríamos trabalhar o sentido da vertente crítica da melhor forma com esses futuros e já formados professores.

A partir do curso de formação de professores e das atividades realizadas e analisadas no presente trabalho, entendemos que nosso estudo possui limites no que diz respeito à representação das mudanças climáticas e seus diferentes pontos de vista, demandando um trabalho contínuo de acompanhamento dos professores e quem sabe até da análise de observação da implementação das sequências didáticas elaboradas, como era a proposta inicial do projeto em que esta dissertação se desenvolveu.

Contudo, partimos para uma reflexão do presente estudo, no que se refere ao tema das mudanças climáticas e todas as questões abordadas ao longo do trabalho, vejo que foi desafiador e que, por tanto, ao refletir sobre as atividades realizadas, considero que algumas mudanças poderiam ser propostas. Primeiro por considerar o tema das mudanças climáticas, um tema bastante desafiador, por ser um tema atual e tão controverso na área da pesquisa, pois temos um debate bastante forte, pelos pesquisadores em ecologia, de que não há controvérsia sobre as mudanças climáticas, que a visão antropogênica é a única resposta para tal fenômeno, mas que não podemos deixar de considerar que esta temática é sim controversa, pois, mesmo que em sua minoria, a visão naturalista ainda sim está presente, ela ainda resiste no debate científico, de forma mais oprimida, mais localizada entre os climatólogos, mas resiste, pois ela consegue apontar e dar indícios através do estudo (métodos) científico(s) que

prova tal percepção, tanto que neste trabalho conseguimos problematizar e colocar diferentes autores que debatem os dois lados.

Outro fator que torna o desenvolvimento das controvérsias de difícil enfrentamento para o tema é o próprio entendimento da controvérsia, em entender que este debate não está apenas na definição de ser antropogênico ou naturalista, mas no que envolvemos nesse debate, as considerações sociais que podem se envolver nesse debate, como a economia, a política e a educação. Princípios os quais pautamos para a inserção do debate das controvérsias no curso, em que entendíamos que para se debater a controvérsia teríamos que considerar a hierarquização de valores, os interesses pessoais e principalmente a pressão de grupos sociais e econômicos dominantes. Talvez, nos faltou trabalhar melhor essas questões ao longo do curso.

Um outro fator bastante persistente durante o estudo, foi buscar aceitação da controvérsia. Uma vez que me encontro inserida dentro de um laboratório de pesquisa, o qual possui pesquisadores que estudam, defendem, possuem índices indicativos de que as mudanças climáticas são reais e causadas pela ação antrópica. Para estes pesquisadores a questão da controvérsia reside nos cenários possíveis das alterações do clima, porém defendem que as causas para estas alterações são única e exclusivamente antropogênicas.

Mas talvez, o tempo também possa ter sido um fator limitante para se conseguir um debate maior e mais detalhado das mudanças climáticas como uma controvérsia sociocientífica, pois considerando que tivemos apenas cinco encontros, um público diverso (4 licenciandos de instituições diferentes, 2 professoras e ainda 2 licenciados em um curso distinto do pretendido) e a presença apenas de pesquisadores que tinham uma visão antropogênica das mudanças climáticas, percebemos que nos faltou alguns “respaldos” para que as controvérsias sociocientíficas dentro das causas das mudanças climáticas fossem melhor entendida e debatida pelos participantes. Talvez este fator pudesse ter sido amenizado com a presença de um pesquisador que estudasse e defendesse a visão naturalista das mudanças climáticas.

Com tudo, acredito que o curso de formação de professores, o meu estudo e o estudo da Raquel (aluna de mestrado da professora Laísa, que está inserida no projeto e que desenvolveu uma dissertação de mestrado a partir o cenário empírico do curso) foram fundamentais para o debate desta temática dentro da educação em ciências, uma vez que podemos considerar que as mudanças climáticas como um tema controverso, ainda se encontra pouco debatida na educação em ciências, tanto no que diz respeito à formação inicial, quanto na formação continuada de professores.

Podemos considerar então esse momento como uma inicialização do debate das controvérsias com esse grupo de licenciandos(as)/professores(as) e que, no entanto entendo que este estudo não se esgota aqui, que esse foi o início de um trabalho de apresentação e da discussão das controvérsias sociocientíficas na educação em ciências, tanto em um processo de formação inicial quanto continuada de professores.

Como dito anteriormente, essa dissertação se insere no projeto “Questões socioambientais na sociedade contemporânea: implicações e significados na formação docente em ciências”. O objetivo geral desse projeto é contribuir no avanço da educação em ciências, no que diz respeito aos processos de formação de professores, por meio da discussão de questões socioambientais e assim constituindo relações com a educação ambiental como elemento de transformação social. A partir das análises apresentadas, podemos entender que o presente trabalho foi um ponto inicial para se trabalhar a questão socioambiental, no caso as mudanças climáticas, junto à formação de professores. Sendo as mudanças climáticas, com diferentes entendimentos, posições e definições, e podemos perceber que é possível trabalhar e constituir relações da abordagem das controvérsias sociocientíficas e perspectivas da educação ambiental, porém envolve diferentes princípios, como questões da formação inicial, no que diz respeito às formas como a educação ambiental é inserida e trabalhada nos cursos de graduação e ao nosso trabalho durante o curso de formação de professores, o qual entendemos que não se esgota aqui, visto que a discussão das mudanças climáticas é muito abrangente e que a constituição das relações entre a educação em ciências quanto a sua abordagem de controvérsias sociocientíficas e a educação ambiental em uma perspectiva crítica é um processo que se constitui gradualmente e por um período de tempo maior.

9 REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, R. B. **Aquecimento Global: alarme falso**. Rio de Janeiro: Gryphus, 2010.
- ARAÚJO, M.L.F. ; FRANÇA, T.L. de. Concepções de educação ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. **Revista Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 50, p. 237-252, out./dez. 2013.
- ARAÚJO, M.L.F.; OLIVEIRA, M.M. de. Formação de professores de biologia e educação ambiental: contribuições, deficiências e estratégias. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.20, p.256-273, 2008.
- ARTO BLANCO, M., MEIRA CARTEA, P.Á. Conta ao Grurb. As alterações climáticas e as ideias prévias. En P. Á. Meira Cartea (Coord.)_ **Conhece e valoriza as alterações climáticas. Propostas para trabalhar em grupo**. Madrid: Fundación MAPFRE,2012. P.19-26
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, 2001.
- BARBOSA, L.G.C., LIMA, M.E., MACHADO, A. H. Controvérsias sobre o aquecimento global: circulação de vozes e de sentidos produzidos em sala de aula. **Revista Ensaio**, v. 14 , n. 01, p.113-130, jan-abr, Belo Horizonte, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1977.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BAUER, M.W. Análise de conteúdo clássica: uma revisão. In: BAUER,M.W ; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 3a ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 2002; p.189-217.
- BENAC, R.M.dos S. **Diálogo de saberes sobre o tema Mudanças Climáticas: Uma proposta de interação entre docentes em ciências e pesquisadores em ecologia na perspectiva da Educação Ambiental**. 2017. 130f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2017.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa et al. **Termodinâmica: Um ensino por investigação**. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação, 1999, 123p.
- CARVALHO, I. C. de M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: PHILIPPE POMIER LAYRARGUES (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 13-26.
- CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**.4 ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- CRUZ, F.; SILVA, L da; PEREIRA, E. Discussões sobre as mudanças climáticas globais: os alarmistas, os céticos e os modelos de previsão do clima. **Revista GeoTextos**, vol. 10, n. 1, p

243-258, jul. 2014.

DORAN, P. T.; ZIMMERMAN, M. K. Examining the Scientific Consensus on Climate Change. **Eos Transactions American Geophysical Union**, v. 90, n. 3, p. 22-23, 2009.

DUSO, L., BORGES, R.M.R. Reconstrução conceitual pelos estudantes em um projeto integrado sobre aquecimento global. In: VII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis, 2009.

DUSO, L., BORGES, R.M.R. Contribuições de um projeto integrado sobre aquecimento global para desenvolver a consciência dos temas atuais nos estudantes. In: VIII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas, 2011.

DUSO, L., BORGES, R.M.R. Projeto integrado sobre aquecimento global e mudança de postura dos aprendentes. In: IX ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

FARIAS, M. L. Combustão e seus efeitos: um estudo sobre concepções de alunos do ensino técnico do CEFET-RS, visando à educação ambiental. In: **Revista Ambiente & Educação**. v. 12, p.159-177, 2007.

FARIAS, C. R. de F.; FREITAS, D. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Revista Ciência & Ensino**, v.1, número especial, nov. 2007

GALLAGHER, J. J. Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. **Science Education**, 75, 121-133, 1991.

GALVÃO, D.M., SILVA, H.C. Discursos produzidos pelo ENEM sobre o tema Mudanças Climáticas Globais na perspectiva epistemológica das Geociências. In: VIII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas, 2011

GAUCHE, R.; SILVA, R.R.; BAPTISTA, J.A.; SANTOS, W.L. P.; MÓL, G.S.; MACHADO, P.F.L. Formação de professores de química: concepções e proposições. **Revista Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 27, p. 26-29, 2008.

GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Anthony Giddens; tradução Vera Ribeiro; revisão técnica André Piani; apresentação à edição brasileira Sérgio Bosserman Vianna. – Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

GONÇALVES, M.B., BENAC, R. dos S. M., FREIRE, L.M. A contribuição da Educação Ambiental para a discussão das Mudanças Climáticas: um estado da arte das pesquisas em Ciências Ambientais e em Educação em Ciências. In: XENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. J.; MALDONADO-GONZÁLEZ, A. L. Que pensam, dizem e fazem os estudantes universitários sobre a mudança climática? In: **Educar em Revista, Edição Especial**. n. 3, p. 35-55, 2014.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identities da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 25-34.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M.M.N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Revista Educar**, Curitiba, n. 27, p. 147-162. Editora UFP, 2006.

GUIMARÃES et al. O aquecimento global como conteúdo norteador para ensinar sobre visão sistêmica do planeta Terra no ensino médio. In: IX ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

HART, P. **Environmental education**. In: ABELL, S.K.; LEDERMAN, N.G. (Eds.) *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2007, p.689-726.

IPCC. Mudança do clima: **A Base das Ciências Físicas**. Sumário para os formuladores de políticas. 2007

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JACOBI, P.R., GRANDISOLI, E., TOLEDO, R.F. **Aprendizagem social, mudanças climáticas e sustentabilidade**. In: Jacobi, P.R., Grandisoli, E., Coutinho, S.M.V., Maia, R de A., e Toledo, R. F. (orgs). *Temas atuais em mudanças climáticas para o ensino fundamental e médio* (pp. 12-16), São Paulo: IEE-USP, 2015.

JACOBI, P. R. Aprendizagem social e pesquisa-ação: semelhanças na construção de saberes e transformação de realidades complexas. In: TOLEDO, R. F. e JACOBI, P. R. (orgs). **A pesquisa-ação na interface da saúde, educação e ambiente: princípios, desafios e experiências interdisciplinares**. São Paulo: Annablume; FEUSP, PROCAM, FAPESP, p. 95-113, 2012 (Coleção Cidadania e Meio Ambiente).

JACOBI, P. R.; GUERRA, A. F. S.; SULAIMAN, S. N. e NEPOMUCENO, T. Mudanças Climáticas Globais: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 46, p.135-268, 2011.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LAYRARGUES, P.P. (Re)Conhecendo a Educação Ambiental Brasileira. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 7-9.

LAYRARGUES, P.P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 14, p. 398-421, 2012.

LAYRARGUES, P.P ; LIMA, G. F.C. Mapeando as macro-tendências político pedagógicas da educação ambiental contemporânea do Brasil. In: VI ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Anais...** Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

LEVINSON, R. Towards a theoretical framework for teaching controversial socioscientific issues. **International Journal of Science Education**, 28(10), 1201–1224, 2006.

LIMA, G. F. da C. Educação Ambiental e Mudança Climática: convivendo em contextos de

incerteza e complexidade. **Revista Ambiente e Educação**.V. 18, n.1, p. 91-112, 2011.

LIMA, G. F. da C.; LAYRARGUES, P. P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do Conservadorismo Dinâmico. **Educar em Revista**.Curitiba, Brasil, Edição Especial.n. 3, p. 73-88, 2014.

LINO, G. L. **A Fraude do Aquecimento Global: como um fenômeno natural foi convertido numa falsa emergência mundial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Capax Dei, 2011.

LOBATO, A. C.; SILVA, C. N.; LAGO, R. M.; CARDEAL, Z. L.; QUADROS, A. L. Dirigindo o olhar para o efeito estufa nos livros didáticos do ensino médio: é simples entender esse fenômeno? **Revista Ensaio**, v. 11, n.1, jun 2009.

LOPES, N.C. **Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

LOUREIRO, C.F.B. Educação Ambiental Transformadora. In:LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identities da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 65-84.

LOUREIRO, C.F.B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. 3 ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: MELLO, S.S., TRAJBER, R. (Coord.). **Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e praticas em Educação Ambiental na escola**. Brasília: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente / UNESCO, 2007.

MAGALHÃES, D.A., Aquecimento global: Uma abordagem para o ensino de física.**Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 4, 4502 (2014).

MAIA, M. M. “O Dia Depois de Amanhã: da ficção a realidade. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação **XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação** – Natal, RN – 02 a 06 de setembro de 2008.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS Jr., J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARENCO, J. A.; NOBRE, C. A.; CHOU, S. C.; TOMASELLA, J.; SAMPAIO, G.; ALVES, L. M.; OBREGON, G. O.; SOARES, W. R.; BETTS, R.; KAY, G. **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil - Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia**. [S. L.]. INPE/Met Office, 2011

MARIN, A.J. Educação continuada: introdução a uma análise de termos e concepções. **Cadernos CEDES**, n. 36, p.13-20, 1995.

MARTÍNEZ PÉREZ, L.F. **A abordagem de questões sociocientíficas na formação**

continuada de professores de ciências: contribuições e dificuldades. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual de São Paulo/campus de Bauru, 2010.

MARUYAMA, S. **Aquecimento Global?** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MELLADO, V. Cambio didácticodelprofesorado de ciências experimentales y filosofía de La ciencia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**,Vigo, v.21, n. 3, 2003.

MILLER, J. The five percent problem. **American Scientist**, 76, 148-157, 1988.

MINAYO, M.C.S. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde.** 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 406 p, 2007.

MOLION, L.C.B. Aquecimento global: uma visão crítica.In: VEIGA, J. E. da (org) **Aquecimento Global: frias contendas científicas.** São Paulo: Ed. Senac são Paulo, p.55-82, 2008.

MOURA, M. Aquecimento global: momentos de divergência. **Revista Com Ciência Ambiental.** Ano 2.n 15. p.68-79, 2007.

NARASIMHAN, M. G. Controversy in science. **Journal of Biosciences.**26(3): 299-304. 2001.

NÓVOA, A. (Ed.). Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote - **Instituto de Inovação Educacional**, p.139-158., 1992.

OLIVEIRA, S.M. Base científica para a compreensão do aquecimento global. In: VEIGA, J. E. da (org). **Aquecimento Global: frias contendas científicas.** São Paulo: Ed. Senac, p.17-54, 2008.

OLIVEIRA, D.C., Análise de Conteúdo Temático Categorical: Uma proposta de sistematização. **RevistaEnferm.** UERJ, Rio de Janeiro,16(4):569-76, 2008.

OULTON, C., DILLON, J., & GRACE, M. Reconceptualising the teaching of controversial issues.**International Journal of Science Education**, 26(4), 411–423, 2004.

PÊCHEUX M. **O Discurso: estrutura ou acontecimento.** 3a ed. Campinas (SP): Pontes; 2002.

PEME-ARANEGA, C; MELLADO, V.; LONGHI, A. L.; ARGANÑÁRAZ, M. R.; RUIZ. C. El proceso de reflexión orientado como una estrategia de investigación y formación: estudio longitudinal de caso. **Tecné, Episteme y Didaxis.Colombia**, n. 24, p. 82-102, 2008.

PIRES, A. P. F. ; MARINO, N. A. C. ; SRIVASTAVA, D. S. ; FARJALLA, V.F. . **Efeitos interdependentes da diversidade e mudanças climáticas no funcionamento dos ecossistemas.** 2013. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

PIRES, A.P.F. **Effects of clima techangeand biodiversity on ecosystem functioning.**Tese de Doutorado. Instituto de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

RAMOS, M.B., SILVA, H.C. Mudanças climáticas: o trabalho da textualização televisiva em aulas de ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

RATCLIFFE, M. Pupildecision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. **International Journal of Science Education**, v. 19, n. 2, p.167-182. 1997.

RATCLIFFE M.; GRACE M. Science education for citizenship: teaching socioscientific issues. **Maidenhead: Open University Press**, 181 p., 2003.

REIS, Pedro. A discussão de assuntos controversos no ensino das ciências. **Inovação**, n. 12, p. 107-112, 1999.

REIS, P. **Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da Terra e da vida.** (Tese de Doutorado) Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

REIS, P. ; GALVÃO, C. Socio-scientific controversies and students' conceptions about scientists. **International Journal of Science Education**.vol. 26, nº 13, 2004.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Instituto de Física, UFRGS. Vol. 10, N. 2, junho de 2005.

RIBEIRO, K. E. R. **Formação Continuada de Professores: O Contexto da Escola Pública.** 2006

RIBEIRO, R.A., KAWAMURA, M.R.D. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: V ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Bauru, São Paulo, 2005.

RUIZ, C.; SILVA, C.; PORLÁN, R; MELLADO, V. Construcción de mapas cognitivos a partir del cuestionario INPECIP. Aplicación al estudio de la evolución de las concepciones de una profesora de secundaria entre 1993 y 2002. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 1, p.1-21, 2005.

SADLER, T.D. Situated learning in science education: Socioscientific issues as contexts for practice. **Studies in Science Education** v. 45, p. 1-42. 2009a.

SADLER, T. D ; ZEIDLER, D. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, 88(1), 4-27, 2004.

SADLER, T.D.; MURAKAMI, C.D. Socio-scientific Issues based Teaching and Learning: Hydrofracturing as an Illustrative context of a Framework for Implementation and Research. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n.2, 2014.

SANTOS, W.L.P. et al. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 8, p. 1-14, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos e AULER, Décio. **CTS e educação científica: desafios, tendências**

e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, V.M.N.; JACOBI, P.R. Formação de professores e cidadania: projetos escolares no estudo do ambiente. **Revista Educação e Pesquisa**, v.37, n.2, p. 263-278, mai./ago, São Paulo, 2011.

SANTOS, W.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.

SANTOS, S.M.L., ALMEIDA, R.O. O contexto histórico das discussões sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global: a literatura de cordel como possibilidade didática. **Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, n.7, outubro, 2014.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Revista Ciência e Educação** (UNESP. Impresso), Bauru, São Paulo, v. 17, p. 97-114, 2011.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: um cruce fecundo. **Enseñanza de las ciencias**, v.28, n.1, p.5-18, 2010.

SCHNETZLER, R. A pesquisa no ensino de química e a importância da química nova na escola. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 49-54, 2004.

SCHWERTL, S.L., OLIVEIRA, F.P.Z., BAZZO, W.A. Aquecimento Global e Educação Científica e Tecnológica. In: IX ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

SILVA, P. F. **Percepções dos alunos de ensino médio sobre questões bioéticas**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

SILVA, R.M.G.; SCHNETZLER, R.P. Estágios curriculares supervisionados de ensino: partilhando experiências formativas. **Revista EntreVer**, Florianópolis, v. 1, p. 116-136, 2011.

SILVA, R. L. F.; SILVA, L. C.; ALFONSI, L. E. A biologia na mídia e na escola: investigando as temáticas mudanças globais e biodiversidade. In: VIII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2011.

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos – dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Revista Ciência Educacional**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013.

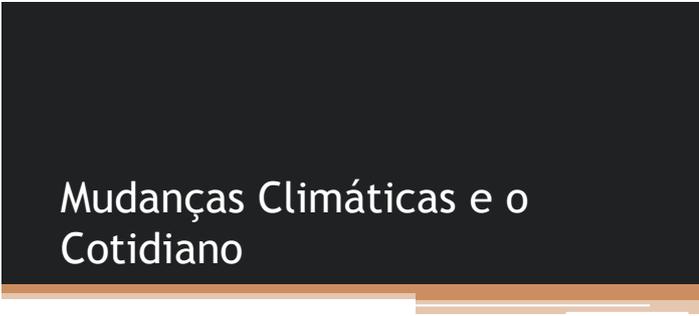
SILVA, R. L. F.; LIERS, L. A. Jogo didático para educação ambiental no contexto das mudanças ambientais globais: elementos do processo de apropriação por professores da educação básica. In: IX ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

- SULAIMAN, S. N. Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ciência: o Papel da Mídia na Difusão de Conhecimentos Científicos. **Revista Ciência e Educação**. v. 17, n. 3, p. 645-662, 2011.
- TAMAIIO, I. Educação ambiental & Mudanças Climáticas: diálogo necessário num mundo de transição. Brasília: **Ministério do Meio Ambiente**, p. 98, 2013.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6.ed. Tradução Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 325p., 2006.
- TOLEDO, E. J. L.; FERREIRA, L. H. A Contextualização e o Debate nos Livros Didáticos de Química: o efeito estufa e a Copa do mundo. In: IX ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS 2013. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.
- TURATO, E. R. et al. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n.1, p. 17-27, jan. 2008.
- URZETTA, F. C.; CUNHA, A. M. de O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de Ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Revista Ciência & Educação**. v. 19, n. 4, p. 841-858., 2013.
- VASCONCELLOS, M. das M. N. et al. A perspectiva crítica aproximando os campos da educação ambiental e da educação em ciência. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA. **Anais...** Bauru, 2005.
- VASCONCELLOS, E. S.; SANTOS, W. L. Educação ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. **Anais...** Paraná: Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química, 2008.
- VELHO, L. & VELHO, P. A controvérsia sobre o uso de alimentação 'alternativa' no combate à subnutrição no Brasil. **Revista História, ciencias, saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 2002.
- VIEIRA, K., BAZZO, W. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta cts para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Revista Ciência & Ensino**, v.1, número especial, nov, 2007.
- VIEIRA, K,G,C,F., FLÔR, C.C., KARAN, R.A.S. Um exame das fontes de pesquisa consultadas por alunos de uma turma do ensino fundamental sobre o tema efeito estufa. In: VIII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2011.
- VILELA, C.X., GUEDES, M.G.M., AMARAL, E.M.R., BARBOSA, R.M.N. Análise da elaboração e aplicação de uma seqüência didática sobre o aquecimento global. In: VII ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, São Paulo, 2011.
- WENGZYNSKI, D. C., TOZETTO, S. S. A formação continuada face as suas contribuições para a docência. In: IX SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL.

Anais... Rio Grande doSul: Universidade Caxias do Sul, 2012.

ZEIDLER, D.L.; WALKER, K.A.; ACKETT, W.A.; SIMMONS, M.L. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. **ScienceEducation**, vol.86, p.343-367. 2002.

ZEIDLER, D.L.; SADLER, T.D. Social and ethical issues in science education: A prelude to action. **Science andEducation**, vol.17, p.799-803. 2008.

ANEXO 1:**Sequencia didática do grupo 1 (Laura e Beatriz)**

Mudanças Climáticas e o Cotidiano



SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- Público alvo: alunos do ensino médio de escola pública do município de Macaé;
- Estruturada em quatro aulas com duração de 50 minutos;
- Abordagem do tema Mudanças Climáticas e o Cotidiano

OBJETIVO

- Estimular o aluno a observar o meio em que vive e o seu papel como cidadão.

JUSTIFICATIVA

- Mostrar na prática como o ambiente e as pessoas estão interligadas através das causas/consequências.

DESENVOLVIMENTO

1. Aula 1

- Questionário sobre conhecimento prévio;
- Ouvir alunos a respeito do tema;
- Conceito do tema;

2. Aula 2

- Causas e efeitos (consequências);
- Atividade: diário de vivência.

3. Aula 3

- Apresentação individual e discussão dos relatos;
- Análise do entendimento antes e após explicação do tema abordado;
- Elaboração de uma tabela comparativa.

4. Aula 4

- Conclusão:
 - Discussão
 - Mudança de hábitos
 - Prática no dia-a-dia
 - Vídeo motivacional.

ANEXO 2:**Sequencia didática do grupo 2 (Eduardo e Joana)**

Tema: MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Número de Aulas: 4;

Público alvo: Alunos de ensino fundamental;

Tempo: 45~90 min.

Justificativa: As aulas foram elaboradas com o objetivo de introduzir e aprofundar o aluno no conteúdo de mudanças climáticas, buscando despertar o interesse e consciência do mesmo em relação ao assunto.

Material necessário: Slides, Vídeos, Reportagens e Filme.

<p>1º Aula</p> <p>Objetivo: Introduzir os conceitos de mudanças climáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução a mudanças climáticas e Efeito estufa; • Apresentação do ponto de vista naturalista e antropogênico; 	<p>(Vídeos e Slides, Imagens)</p>
<p>2º Aula e 3º Aula</p> <p>Objetivo:Apresentar quais os impactos diretos das mudanças climáticas sobre o meio ambiente e sobre os seres vivos que dependem deste meio.</p> <p>Principais conseqüências e impactos no Meio Ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de temperatura; • Perda de Habitats e espécies; • Derretimento das geleiras e aumento do nível do mar; 	<p>(Aula expositiva com Filme: Um dia depois de amanhã; Debate sobre o filme, comparação com a realidade)</p>
<p>4º Aula</p> <p>Objetivo: Apresentar as conseqüências diretas sobre os seres humanos, sua qualidade de vida e economia.</p>	<p>(Quiz de perguntas e respostas com a turma dividida em grupos)</p>

<p>Principais conseqüências para o ser humano:</p> <ul style="list-style-type: none">• Perda de recursos vitais como a água;• Migração devido a secas;• Impactos na economia (Perda de recursos e gastos com medidas adaptativas);• Impactos na qualidade de vida;	
<p>5º Aula</p> <p>Objetivo: Estimular o aluno a perceber que ele faz parte de um ambiente em constante mudança.</p> <p>Conservação e Educação Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none">• Protocolo de Kyoto;• Formas de mitigação;	<p>(Aula de campo com palestra sobre a importância da conscientização em relação ao meio ambiente)</p>