

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

DAYSE KELLY DA SILVA

A CONTROVÉRSIA AGROECOLÓGICA EM UMA ABORDAGEM INTERCULTURAL
DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A BIODIVERSIDADE NOS DISCURSOS DE
LICENCIANDOS DO CAMPO

Uberaba

2017

DAYSE KELLY DA SILVA

A CONTROVÉRSIA AGROECOLÓGICA EM UMA ABORDAGEM INTERCULTURAL
DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A BIODIVERSIDADE NOS DISCURSOS DE
LICENCIANDOS DO CAMPO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, área de concentração “Fundamentos Educacionais e Formação de Professores”, na linha de pesquisa em “Fundamentos e práticas educacionais” da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Seithi Kato.

Uberaba

2017

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

S58c Silva, Dayse Kelly da
A controvérsia agroecológica em uma abordagem intercultural de educação científica: a biodiversidade nos discursos de licenciandos do campo / Dayse Kelly da Silva. -- 2017.
116 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Educação) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2017

Orientador: Prof. Dr. Danilo Seithi Kato

1. Educação rural. 2. Estudos interculturais. 3. Ciência - Estudo e ensino. 4. Educação do campo. 5. Ecologia agrícola. 6. Biodiversidade. I. Kato, Danilo Seithi. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 37(1-22)

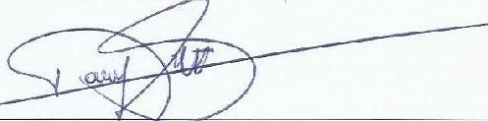
DAYSE KELLY DA SILVA

**A CONTROVÉRSIA AGROECOLÓGICA EM UMA ABORDAGEM INTERCULTURAL DE
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: A BIODIVERSIDADE NOS DISCURSOS DE LICENCIANDOS
DO CAMPO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, área de concentração em **Fundamentos Educacionais e Formação de Professores**, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação.
Orientador: Prof. Dr. Danilo Seithi Kato

Uberaba, MG, 14 de fevereiro de 2017

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Danilo Seithi Kato
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM



Prof. Dr. Daniel Fernando Bovolenta Ovigli
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM



Prof.ª Dr.ª Marina de Lima Tavares
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus pelo dom da vida e por permitir eu ter chegado até aqui. Sem Ele, não teria forças o suficiente para tal.

Aos meus pais, Odair e Maria, que mesmo com toda a simplicidade, sempre prezaram por minha educação escolar. Agradeço a eles também pelos ensinamentos da vida, pelo dom do que é ser família, por fazerem de mim a pessoa íntegra, honesta e de bom caráter que sou. Sem eles, com certeza também não teria chegado tão longe.

Às minhas irmãs Danúbia e Danusa por serem meus exemplos e por nunca terem deixado de ter acreditar em mim. Em especial à minha irmã Danúbia e ao meu cunhado Leibio, por terem dado minha maior alegria: meus sobrinhos queridos, meus “filhos postiços”, Arthur e Alice. A eles, dedico toda a motivação deste trabalho.

Agradeço aos demais da minha querida família, tios, tias, primos e primas, pelos momentos compartilhados, pelas alegrias. Agradeço em especial à minha prima Giovana, minha doutora e bióloga preferida, por ser meu espelho nesta vida de pesquisadora e por ser tão prestativa na ajuda com a escrita do resumo em inglês deste trabalho.

Ao meu noivo Evaldo, com todo o carinho, pelo companheirismo desde o início da minha graduação. Agradeço a ele pelo ombro amigo, pelos ouvidos sempre dispostos a escutar minhas lamentações e também, pelo incentivo de sempre continuar, de nunca desistir, de sempre pensar positivo, de confiar que tudo no final vai dar certo. Agradeço a ele, ainda, por toda ajuda ao longo do mestrado, pela paciência, pela companhia nas viagens à Uberaba e aos eventos científicos da vida (risos). Pela ajuda com as figuras deste trabalho. Pelo amor, dedicação, respeito, pelos sonhos compartilhados. Dedico a ele todo o amor dado a esta dissertação.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação, tanto escolar quanto acadêmica. Com certeza, há um pouco de cada um no meu ser professora.

Em especial, ao meu professor, orientador e exemplo de pessoa e de profissional, Prof. Dr. Danilo Seithi Kato. Sem ele, definitivamente, não teria chegado até aqui. Agradeço a ele por não ter desistido de mim, por não ter me abandonado ao final da graduação, por ter persistido, por ter confiado. Agradeço pelos anos de dedicação sem receber nada em troca, pelas noites mal dormidas corrigindo meus textos, pelos puxões de orelha, pelos diálogos. Agradeço seu engajamento para com a Educação Científica. Dedico a ele dedico a “vida” desta dissertação, gerada não somente nos últimos dois anos, mas ao longo de sete anos de trabalho conjunto.

Ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Interculturalidade em Educação Científica (GEPIC): Rúbia, Taryn, Vanessa, Cristiane, Rejane, pelas leituras conjuntas, pelos trabalhos desenvolvidos, pelas trocas de saberes. Agradeço, em especial, a Rúbia, por estar nesta luta comigo desde a graduação, por compartilhar dos mesmos anseios, das dificuldades, por me ajudar sempre quando eu precisei, inclusive com este trabalho. Agradeço pela amizade, carinho e parceria.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UFTM, por ter oportunizado mais este passo em minha carreira acadêmica.

Aos docentes e colegas discentes da turma três do mestrado em educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelos diálogos e conhecimentos construídos ao longo as aulas das disciplinas. Agradeço, especialmente, aos amigos, Aurélio, Amanda, Beatriz, Juliana, Lizandra, Mário e Vinícius, sem eles o mestrado não teria sido tão divertido e leve o quanto foi. Agradeço por terem permitido compartilhar com eles esta experiência. Agradeço, em especial, à minha amiga, Lizandra, por aguentar minhas reclamações, por compartilhar pensamentos, pela amizade mineira que levarei pra vida.

À Licenciatura em Educação do Campo da UFTM e aos licenciandos da turma na qual realizei minha pesquisa, sem os quais este trabalho não seria possível.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa durante todo o mestrado.

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si,
mediatizados pelo mundo”.

(Paulo Freire)

RESUMO

A presente pesquisa se insere no Ensino de Ciências com enfoque numa perspectiva intercultural de Educação Científica, pautada no diálogo e na coexistência dos diversos saberes que permeiam a rotina das salas de aula. Foi realizada com estudantes de uma licenciatura do campo, grupo que cuja chegada à universidade é fruto de muitas lutas e que apresenta especificidades que devem ser consideradas ao se pensar em sua formação. Este trabalho tem como objetivo analisar como se deu a apropriação do conceito de biodiversidade por estes licenciandos do campo por meio da negociação de seus discursos. Partimos de uma intervenção didática produzida em uma disciplina de Ecologia, em que foi abordado o contexto da Agroecologia enquanto tema controverso sociocientífico e, o conceito de biodiversidade, inseridos nas discussões que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os procedimentos de investigação foram realizados sob o enfoque etnometodológico de pesquisa, que incluiu uma descrição da disciplina e do material produzido pelo professor para os licenciandos; anotações do contexto das aulas em caderno de campo; e gravações das interações discursivas dos licenciandos ocorridas em doze aulas, divididas em dois dias da disciplina, em áudio e vídeo. Selecionamos e transcrevemos os momentos em que haviam ideias relacionadas ao conceito de biodiversidade. Os trechos de interações discursivas selecionados foram divididos em episódios. As interações discursivas analisadas apontaram para um aumento de nível de complexidade da noção do conceito de biodiversidade associado ao engajamento dos sujeitos frente à controvérsia instaurada, com a mediação do professor. Evidenciamos também o cruzamento de fronteiras entre a cultura do cotidiano e a científica, e a apropriação de elementos da ciência escolar relacionados ao conceito em tela.

Palavras-chave: Educação Científica; Interculturalidade, Educação do Campo; Temas controversos sociocientíficos; Agroecologia; Biodiversidade.

ABSTRACT

The present work is focused in an intercultural approach in scientific education under the perspective of a group of undergraduate rural students that embraces the dialog and the diversity of knowledge that coexist in the classroom. Those rural students are a specific group that had to lead with a lot difficulties to be in the university, and their life experience must be considered during their academic formation. We aimed to evaluate how undergraduate rural students assimilate the concept of biodiversity through the negotiation of speeches on the agro-ecological controversy. An educational intervention formulated under an intercultural perspective of Science Education was performed in order to bring the discussions about the relationship among Science, Technology and Society in the controversial context of the agro-ecological theme. Investigational procedures were performed under an ethnomethodological approach as: the description of the Ecology course and of the educational material that the teacher produced for the classes; annotations of classes' events; audio and video recordings of the interactions between students along twelve classes split in two days of the course. We chose and transcribed some parts of the speech when students brought thoughts related to the concept of biodiversity. Those fragments of speech were split in episodes. The discursive interactions evaluated showed an increase in complexity of the notion about the biodiversity concept. This increase was related to the involvement of the students in the discussion mediated by the teacher. It is important to highlight that the discursive interactions allowed the students to cross the borders between the daily life culture and the scientific fundamentals, and they were able to assimilate the scientific elements related to the biodiversity concept.

Keywords: Scientific Education, Interculturality, Rural Education, Controversial Socio-scientific Issues, Agroecology, Biodiversity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - (a) Representação de uma paisagem de Sacramento (MG) antes das influências do homem. (b) Paisagem fragmentada de parte do território de Sacramento (MG), vista de cima, retirada do <i>Google Earth</i>	50
Figura 2 - Relação entre apropriação do conceito de biodiversidade e engajamento dos licenciandos na controvérsia agroecológica no segundo dia de aulas da disciplina.....	74
Figura 3 - Relação entre apropriação do conceito de biodiversidade e engajamento dos licenciandos na controvérsia agroecológica no terceiro dia de aulas da disciplina.....	94
Figura 4 - Sueli, Vera e Cleide e o grupo 2, que atenderam aos grandes proprietários, no cruzamento de fronteiras	96
Figura 5 - Grupo 2, que atendeu aos grandes proprietários, no cruzamento de fronteiras.....	97
Figura 6 – José e o grupo 3, que atenderam aos pequenos proprietários, no cruzamento de fronteiras.....	97
Figura 7 – José e o grupo 3, que atenderam aos pequenos proprietários, no cruzamento de fronteiras.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP -	Área de proteção permanente
CDB -	Convenção sobre Diversidade Biológica
C&T -	Ciência e Tecnologia
CTS -	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA -	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ID -	Interações discursivas
IT -	Investigação Temática
LECampo -	Licenciatura em Educação do Campo
MDA -	Ministério do desenvolvimento agrário
MST -	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
PPC -	Projeto pedagógico do curso
PROCAMPO -	Programa de apoio às Licenciaturas em Educação do Campo
PRONERA -	Programa de Educação Nacional na Reforma Agrária
QSC -	Questões sociocientíficas
TC -	Tempo Comunidade
TCS -	Temas controversos sociocientíficos
TE -	Tempo Escola
UFTM -	Universidade Federal do Triângulo Mineiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO 1 – EDUCAÇÃO INTERCULTURAL, DIALOGISMO E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	22
1.1 EDUCAÇÃO INTERCULTURAL EM CIÊNCIAS.....	22
1.2 DIALOGISMO E AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO COTIDIANO ESCOLAR ...	25
1.3 APRENDIZAGEM COMO CRUZAMENTO INTERCULTURAL E DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS	29
CAPÍTULO 2 – A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE TEMAS CONTROVERSOS SOCIOCIENTÍFICOS.....	31
2.1 HISTÓRICO DA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE	31
2.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE TEMAS CONTROVERSOS SOCIOCIENTÍFICOS.....	33
2.3 A AGROECOLOGIA ENQUANTO UNIVERSO TEMÁTICO CONTROVERSO.....	36
2.4 O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE	38
CAPÍTULO 3 – DO CONTEXTO AO PERCURSO METODOLÓGICO.....	42
3.1 O CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO: HABILITAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA	42
3.2 A TURMA.....	43
3.3 A PERSPECTIVA ETNOMETODOLÓGICA DAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS.....	44
3.3.1. O acompanhamento da organização da disciplina e da preparação do material didático do licenciando.....	45
3.3.2. A preparação das aulas de um dos subitens do material didático do licenciando em conjunto com o professor	49
3.3.2.1. <i>Organização e elaboração do segundo dia de aulas da disciplina.....</i>	50
3.3.2.2. <i>Organização e elaboração do terceiro dia de aulas da disciplina</i>	51
3.3.3. O acompanhamento das aulas da disciplina	52
3.4 A CONSTRUÇÃO DO MATERIAL EMPÍRICO	53
3.4.1. A organização e sistematização dos registros em caderno de campo	53
3.4.2. A seleção dos trechos de interações discursivas e transcrição.....	54
3.4.3 A construção dos episódios	54

CAPÍTULO 4 – A BIODIVERSIDADE NOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS DO CAMPO	55
4.1 – O PRIMEIRO CONTATO COM A DISCIPLINA DE ECOLOGIA E ESTUDO DO MEIO	55
4.2. APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO NO SEGUNDO DIA DE AULAS	57
4.2.1 Episódio 1 – Biodiversidade como variação de espécies	58
4.2.2 Episódio 2 – Biodiversidade e a ação humana	63
4.2.3 Episódio 3 – Biodiversidade em nível ecossistêmico	69
4.2.4 Episódio 4 - Biodiversidade no controle das populações.....	71
4.2.5 Níveis de apropriação do conceito de biodiversidade e de engajamento na controvérsia sociocientífica agroecológica no segundo dia de aulas	73
43 APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO NO TERCEIRO DIA DE AULAS DA DISCIPLINA	75
4.3.1 Episódio 1 – Biodiversidade e agricultura familiar	76
4.3.2 Episódio 2 – Biodiversidade versus lucro	79
4.3.3 Episódio 3 – Biodiversidade e o embate entre grandes e pequenas propriedades...83	
4.3.4 Níveis de apropriação do conceito de biodiversidade e de engajamento na controvérsia sociocientífica agroecológica no terceiro dia de aulas	94
44 OS CRUZAMENTOS INTERCULTURAIS REALIZADOS PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO	95
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICES	109
APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES EM CAMPO.....	109
APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA .	110
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO DOS LICENCIANDOS.....	1111
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO DO PROFESSOR.....	1144

APRESENTAÇÃO

Antes de introduzir as ideias discutidas neste trabalho, interessante que os leitores conheçam um pouco dos passos que me fizeram chegar até aqui.

Frequentei somente escolas públicas e sempre fui do tipo de aluna dedicada, com excelentes notas, daquelas que sentava na primeira carteira para que não pudesse perder uma fala sequer do professor. Os professores? Eles sempre tiveram minha admiração e respeito! Mas não me lembro de, quando criança, ter o sonho de ser professora. As vontades eram outras, de ser médica (pediatra), trabalhar com “contas” (sempre amei exatas). Sempre foi difícil pensar em uma profissão, já que adorava todas as matérias e não via dificuldades em “aprendê-las” (ainda vou chegar lá na questão da aprendizagem).

Contudo, foi só lá no Ensino Médio que os interesses por fazer uma licenciatura apareceram. Por pensar nas dificuldades para os meus pais de custear minha estadia em outra cidade para cursar a universidade, bem como na impossibilidade de isso acontecer, não me dediquei a prestar vestibulares. No final do ensino médio realizei o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), me inscrevi no Programa universidade para todos (PROUNI), do governo federal, para Licenciatura em Matemática (como disse, sempre gostei de exatas), porém consegui uma bolsa de estudos em uma cidade muito longe da minha. Sendo assim, a menina das “excelentes notas” preferiu não se dedicar a prestar vestibulares, terminou o Ensino Médio e, assim como as outras irmãs, foi trabalhar.

Dois anos após a conclusão do Ensino Médio, surgiu novamente a possibilidade de realizar o Enem e a partir dele conseguir uma bolsa de estudos. E não é que deu certo? Iniciei minha graduação, com 100% da bolsa de estudos, proveniente do Programa Universidade para todos, do governo federal, no Centro Universitário Claretiano, na cidade de Batatais, interior do Estado de São Paulo. Só que desta vez tinha optado pela Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir deste momento, a ideia de me tornar professora de Ciências e Biologia foi se fortalecendo a cada aula, a cada disciplina.

No trabalho de conclusão de curso (TCC), optei por desenvolver uma pesquisa que envolvia a relação entre a ciência Ecologia e a Educação Ambiental, cujo gosto por tais áreas emergiu dos diálogos com meu professor orientador Danilo, que também me orientou no mestrado. Terminada a graduação, por persistência minha e do meu orientador, continuamos trabalhando no meu TCC, levando-o a um evento científico internacional. A partir daí, não paramos mais. A cada evento científico, o gosto pela pesquisa aumentava ainda mais e a ideia de entrar em um mestrado foi se consolidando.

Em 2014, o Prof. Danilo entrou como docente na Universidade Federal do Triângulo Mineiro, no curso de Licenciatura em Educação do Campo. No mesmo ano, passei pelo processo seletivo do curso de Pós-Graduação em Educação da mesma universidade e fui aprovada. Logo depois, houve também o aceite do Prof. Danilo como docente no programa de pós-graduação e, felizmente, foi possível seguirmos como orientador e orientanda.

Foram três anos de preparo pré-mestrado, de estudos, de desenvolvimento de pesquisas dentro do que, atualmente nomeamos de Grupo de Estudos e Pesquisa em Interculturalidade e Educação Científica (GEPIC). Nossas discussões giravam em torno de possíveis metodologias para ensinar e proporcionar a aprendizagem em Ensino de Ciências e Biologia: Como aproximar a cultura científica à cultura do aluno que não seja por imposição ou a fórceps? Como formar professores dispostos a construir conhecimentos com seus alunos e não a reproduzi-los? Como promover uma educação científica para formar cidadãos participativos na sociedade e não somente para os vestibulares? Como perceber se houve ou não aprendizagem? Aprender é reproduzir os conhecimentos canônicos da ciência? Retomo a partir daqui a questão da aprendizagem.

Como faz sentido para a boa aluna que nunca teve dificuldades em “aprender”, estar num grupo de estudos que se dedica a pesquisar metodologias alternativas de aprendizagem? Como faz sentido para ela se não havia limitações frente às metodologias de ensino tradicionais, pautadas na mera transmissão e reprodução de conceitos?

Fez sentido, pois por meio da pesquisa, passei a olhar de uma maneira mais crítica para as relações de ensino e aprendizagem. Será que eu realmente “aprendia” conceitos? Eu sabia utilizá-los nos diferentes contextos sociais? A maneira como que eu “aprendia” tais conceitos me engajava a utilizá-los em discussões que envolviam ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade?

Foi a partir do contexto de todas estas questões e desse meu olhar mais crítico frente às metodologias de ensino e aprendizagem, que emergiram as ideias apresentadas neste trabalho. A seguir, apresentaremos um pouco do processo de organização destas ideias.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, partimos de uma perspectiva intercultural e dialógica de Educação Científica enquanto concepção de ensino e aprendizagem em que, a ciência, enquanto cultura estrangeira seja inserida na cultura escolar, em diálogo com as demais culturas do estudante (AIKENHEAD, 2009). Além disso, apoiamos a coexistência dos discursos e saberes provenientes destas culturas, sem que um substitua o outro e, que cada um seja utilizado de acordo com a pertinência dos contextos em que são discutidos (AIKENHEAD, 2009; CANDELA, 1999; DRIVER et al., 1999).

Ainkenhead (2009) aponta que há uma fronteira entre os estudantes e o saber científico e, para que eles possam cruzá-la, é necessária uma valorização das demais culturas ao seu redor. Ele realizou a maior parte de seus estudos interculturais com grupos de estudantes aborígenes e aponta que a partir destes grupos específicos de estudantes foi possível pensar em uma educação científica para estudantes não aborígenes.

Partilhamos, portanto, da ideia de aprendizagem em Educação Científica como um cruzamento intercultural. Se uma Educação Científica intercultural exige pensarmos nas especificidades do grupo de estudantes na qual iremos trabalhar, nos remetemos aos sujeitos desta pesquisa – licenciandos em Educação do Campo. O fato de o orientador deste trabalho ser docente na Licenciatura em Educação do Campo (LECampo), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), contribuiu para que realizássemos esta pesquisa no contexto da Educação do Campo.

Vários autores têm se debruçado em estudos acerca dos processos educativos e demandas sociais dos sujeitos do campo (ANTÔNIO; LUCINI, 2007; ARROYO, 2007; BRITTO, 2013; CALDART, 2004, 2009; HANFF; CEOLIN; BRICK, 2013; MARSCHNER, 2011; MOLINA; JESUS, 2004).

As discussões acerca da Educação do Campo são recentes no Brasil e ainda apresentam lacunas, já que deve ser pensada a partir das especificidades dos sujeitos que ali vivem (HANFF; CEOLIN; BRICK, 2013). Desta maneira, a escola deve ser organizada e pensada sob uma perspectiva de uma escola “do” campo, “do” povo, e não “para” eles (CALDART, 2009). Assim, aspectos políticos, históricos, culturais, sociais e econômicos são considerados no âmbito das discussões que envolvem o campo e a educação do campo.

A questão do “rural” no contexto histórico da formação da sociedade brasileira, marcada por traços coloniais, consolidou uma estrutura fundiária desigual e excludente. As denominadas “escolinhas rurais”, cuja organização curricular era pensada para a cidade, não se preocupava com a realidade dos estudantes, mas com o enquadramento dos mesmos na metodologia tradicional de ensino (ANTONIO; LUCINI, 2007).

Outro momento em que as demandas educacionais dos sujeitos do campo não foram levadas em consideração ocorreu com a modernização das atividades do campo, na chamada Revolução Verde¹, e com o surgimento, na década de 1930, das escolas técnicas agrícolas² que visavam formar mão de obra especializada, atendendo exclusivamente aos interesses da elite, como o de fixar o homem no campo (ANTONIO; LUCINI, 2007).

Segundo Arroyo (2007):

O campo é visto como uma extensão, como um quintal da cidade. Conseqüentemente, os profissionais urbanos, médicos, enfermeiras, professores estenderão seus serviços ao campo. Serviços adaptados, precarizados, no posto médico ou na escolinha pobres, com recursos pobres; profissionais urbanos levando seus serviços ao campo, sobretudo nos anos iniciais, sem vínculos culturais com o campo, sem permanência e residência junto aos povos do campo (p. 159).

A partir da tensão estabelecida entre o rural e o urbano e o não reconhecimento da relação complementar do primeiro com o segundo, a construção de um projeto de Educação do Campo que atenda às especificidades das comunidades que vivem do e no campo faz-se necessária (CALDART, 2004; 2009; MARSCHNER, 2011).

No contexto das discussões acerca das desigualdades geradas pela má distribuição de terras, ao longo da história brasileira, emergem os movimentos sociais de luta por uma divisão justa de terras, como a Reforma Agrária³ e aqueles que a defendem, tal como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), considerado o movimento mais forte do contexto do campo (ALMEIDA; CHAMON, 2012).

¹ 1 A Revolução Verde é de um período em que a agricultura tornou-se um modelo de uso intensivo de agrotóxicos e tecnologias, em um processo de “modernização” das práticas agrícolas, que trouxe e ainda traz inúmeras discussões de cunho político, econômico e, principalmente, em relação aos impactos para a sociedade e o ambiente, em especial, para aqueles que vivem no campo (ANDRADES; GRAMINI, 2007).

² As Escolas técnicas agrícolas têm por objetivo formar técnicos agrícolas, mas além das disciplinas de áreas técnica, contam também com outras que possam oferecer conhecimentos comuns de alunos do 2º grau (referente ao atual Ensino Médio) (MARQUES; LOVE, 1993).

³ “Reforma Agrária é um programa de governo que busca democratizar a propriedade da terra na sociedade e garantir o seu acesso, distribuindo-a a todos que a quiserem fazer produzir e dela usufruir” (STEDILE, 2012, p. 659).

Segundo Rossi e Demo (2014), entre 1978 e 1984, houve um período de gestação do MST com experiências pioneiras de encontros e ocupações de terra e, foi somente no ano de 1984 que ocorreu o Primeiro Encontro Nacional do MST em Cascavel, no Paraná, e em 1985 o primeiro Congresso indicando uma expansão do movimento. Aos poucos, as preocupações com a educação dentro do movimento foram ganhando destaque, abandonando-se a visão ingênua de uma reforma agrária para exclusiva obtenção de terras (CALDART, 2012).

Partimos, neste trabalho, de uma constituição da Educação do Campo que tem como protagonistas tais movimentos sociais campestres, e que nasceram como crítica à situação educacional dos sujeitos do campo (CALDART, 2009). Como resultado destas lutas e mediante encontros em que se discutia a Reforma Agrária, bem como a situação educacional dos povos do campo, houve a criação do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA) no ano 1998 (BRASIL, 1998) e, mais tarde, as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, em 2002. Segundo este documento, em seu art. 2º, parágrafo único:

A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (BRASIL, 2002, p. 1).

Apesar de tal identidade dada à escola do campo, Caldart (2003) aponta que ela não é um tipo diferente de escola, e sim uma escola que reconhece e ajuda a “fortalecer os povos do campo como sujeitos sociais, que também podem ajudar no processo de humanização do conjunto da sociedade, com suas lutas, sua história, seu trabalho, seus saberes, sua cultura, seu jeito” (p. 66).

Ao pensarmos sobre uma Educação do Campo, logo nos remetemos aos professores que vão atuar no campo e as políticas públicas para uma formação inicial e continuada que atenda às especificidades dos sujeitos do campo. Tal vertente muito nos interessa, já que escolhemos os licenciandos da LECampo UFTM, que optaram pela habilitação em Ciências da Natureza, como sujeitos desta pesquisa.

No que se refere à formação inicial de professores de ciências do campo, a modalidade da licenciatura em educação do campo iniciou seu processo de instituição no ano de 2004, mas foi criada somente em 2007 junto ao Programa de apoio às Licenciaturas em Educação do Campo (PROCAMPO), subsidiado pelo PRONERA, que objetivou a implementação destes

cursos nas Instituições Públicas de Ensino Superior de todo o país (PEREIRA; KLEPKA; PINHEIRO, 2014).

Uma das principais características que difere a licenciatura do campo das demais é quanto à pedagogia da alternância, na qual as atividades pedagógicas dividem-se entre momentos na universidade, denominados “Tempo-Escola” (TE), e em outros nas comunidades dos licenciandos, constituindo o “Tempo-Comunidade” (TC), o que permite aos estudantes terem “uma visão específica da sua realidade através dos conhecimentos teóricos absorvidos na sala de aula e situá-los na integralidade de sua vivência pessoal, social, ambiental e econômica” (LIMA, 2012, p. 49).

As ofertas das Licenciaturas em Educação do Campo têm enfoque na formação de professores para os “anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio nas escolas do campo, agrupadas em áreas, dentre as quais Ciências da Natureza e Matemática, como duas habilitações prioritárias face à carência de professores habilitados para ambas as áreas” (OVIGLI, 2014, p. 31). Ainda segundo Ovigli (2014) é a partir de 2012 que tem início um processo de expansão de habilitações centradas nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática nas Licenciaturas em Educação do Campo.

Em vista do recente cenário destes cursos, especialmente na habilitação em Ciências da Natureza, o contexto específico deste trabalho torna-se relevante para desenvolver investigações acerca de processos educativos e metodológicos que possam contribuir para a educação do campo como um todo.

Neste caminho, retomamos nossa concepção de ensino e aprendizagem - educação científica intercultural - e da aprendizagem como um cruzamento intercultural e de apropriação de conceitos. Como tentativa de propiciar tal cruzamento intercultural, apontamos enquanto abordagem curricular defendida neste trabalho, o uso do que denominamos de temas controversos sociocientíficos (TCS), como princípio metodológico para articular as discussões em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que mobiliza a participação e a tomada de decisão dos estudantes (AULER, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001).

Importante ressaltarmos as dificuldades encontradas por vários autores em suas investigações em relação ao trabalho do professor de ciências: falta de um currículo voltado ao uso dos TCS, dificuldade em lidar com os aspectos da natureza da ciência que contribuiriam com os argumentos dos estudantes, falta de controle na mediação das discussões, desvinculação dos TCS nos planejamentos enquanto são tratados somente como anexos das aulas, dentre

outros (ACEVEDO et al., 2005; GALVÃO; REIS; FREIRE, 2011; PÉRES; CARVALHO, 2012; SILVA; CARVALHO, 2007; SILVA; KRASILCHIK, 2013).

Tais dificuldades apontam para uma formação inicial de professores de ciências que seja voltada ao uso dos TCS dentro de um currículo CTS a fim de que os professores possam vivenciar essa abordagem metodológica nos cursos de licenciatura e levá-la como experiência para a sua prática docente.

Este trabalho insere-se no contexto da disciplina de Ecologia e estudo do meio de uma turma da Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. A Agroecologia foi escolhida pelo professor desta disciplina, diagnosticada por meio de um processo de investigação temática (IT) (FREIRE, 2011) na comunidade dos licenciandos, como temática controversa sociocientífica a ser desenvolvida na disciplina. Ela torna-se um tema polêmico na medida em que divide a sociedade entre aqueles que apoiam os métodos agrícolas tradicionais, e os que buscam por modelos alternativos e mais sustentáveis, como por exemplo, o caso da agricultura familiar. Sendo assim, a partir da temática agroecológica mais ampla, é possível que surjam contradições que podem apresentar-se como controvérsias importantes no engajamento dos licenciandos do campo.

Outro ponto a destacar é que, além de corroborar com os pressupostos apresentados quanto à utilização dos TCS, a Agroecologia está intimamente ligada aos princípios e conceitos da ciência Ecologia (GLIESSMAN, 2008), facilitando o processo de imersão do tema na disciplina de “Ecologia e Estudo do Meio”, integrante da matriz curricular do curso e objeto da presente investigação.

Assim como outras áreas da Biologia, a Ecologia é caracterizada pelo número considerável de conceitos científicos a serem apreendidos. Mediante esta dificuldade, optamos por investigar o conceito de diversidade biológica, ou biodiversidade, haja vista sua centralidade no campo da Ecologia, e que compõe uma discussão que gerou a questão da biodiversidade para além da área científica em questão como, por exemplo, a biodiversidade cultural (LEITÃO, 2010). A escolha do conceito de biodiversidade justifica-se também pela coerência em unir este conceito científico ao âmbito da Agroecologia, que tanto se preocupa com a manutenção da biodiversidade em suas práticas (GLIESSMAN, 2008).

Hipotetizamos que, a partir da temática ampla que é a Agroecologia, é possível que surjam contradições que podem apresentar-se como controvérsias importantes no engajamento deste grupo de estudantes rumo à obtenção dos temas específicos de suas realidades. Preconizamos a relação entre a controvérsia da Agroecologia com a realidade os sujeitos de

pesquisa a fim de que possibilite o diálogo entre os saberes do cotidiano dos educandos (do campo, do trabalho, das experiências de vida, da família), o saber escolar e o saber científico, no caso, o conceito de biodiversidade. Partimos da premissa de que as interações discursivas (ID) possibilitam os diálogos interculturais (AIKENHEAD, 2009; CANDELA, 1997, 1999, 2006).

Diante das ideias levantadas anteriormente, pretendemos atender à seguinte questão de pesquisa: Como futuros professores de ciências do campo se apropriam do conceito de biodiversidade na medida em que negociam seus discursos e se engajam frente à controvérsia agroecológica?

Para tanto, o objetivo principal deste trabalho foi o de analisar a apropriação do conceito de biodiversidade por futuros professores de ciências do campo por meio da negociação dos sentidos e dos posicionamentos dos mesmos frente à controvérsia agroecológica em meio às ID discursivas em aulas de Ecologia e Estudo do meio.

Quanto aos objetivos específicos, pretendemos:

- Analisar as interações discursivas ocorridas na sala de aula;
- Identificar o potencial controverso e metodológico da temática agroecológica, no decorrer das interações discursivas.

Dado o exposto, estruturamos esta dissertação em quatro capítulos, conforme as características apresentadas, a seguir.

No capítulo 1, **Educação intercultural, Dialogismo e o Ensino de Ciências**, partimos de referenciais teóricos que tratam da interculturalidade no ensino de ciências enfatizando a importância dos diálogos entre os saberes rumo à subcultura científica, bem como daqueles que apoiam o diálogo como essência de uma educação emancipatória. Apontamos a ciência como cultura estrangeira para os licenciandos em Educação do Campo.

No capítulo 2, **A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade e o uso de temas controversos sociocientíficos**, apresentamos os referenciais que trazem o histórico e discussões acerca do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação Científica, em especial aqueles que apontam o uso de temas controversos sociocientíficos como princípio metodológico para engajar os estudantes na tomada de decisão diante de situações problema.

No capítulo 3, **Do contexto ao percurso metodológico**, partimos da descrição das características do contexto da LECampo da UFTM e de uma turma de licenciandos, sujeitos desta pesquisa. Na sequência, apontamos os aspectos metodológicos propriamente ditos que partem de uma perspectiva etnometodológica, o que inclui uma descrição da disciplina de

Ecologia e Estudo do Meio e do material produzido para os licenciandos. Apresentamos também os instrumentos da construção do material empírico o que incluiu o processo de seleção, transcrição, e divisão dos trechos de ID em episódios.

No capítulo 4, **A biodiversidade nos discursos dos licenciandos do campo**, apresentamos as análises em quatro seções. Na primeira, descrevemos como foi o primeiro dia de aulas e primeiro contato dos licenciandos com a disciplina de Ecologia e Estudo do Meio. Na segunda e terceira seções, apresentamos e discutimos os trechos de ID selecionados, divididos em subseções de episódios. Na quarta e última seção, apresentamos uma síntese de como ocorreu o processo de cruzamento intercultural na apropriação do conceito de biodiversidade pelos licenciandos em meio à controvérsia agroecológica.

CAPÍTULO 1 – EDUCAÇÃO INTERCULTURAL, DIALOGISMO E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Neste capítulo, partiremos de referenciais teóricos do campo da educação intercultural e das práticas dialógicas em direção à suas contribuições enquanto concepções de ensino e aprendizagem para a educação em ciências. Primeiramente, dialogaremos com referenciais teóricos do interculturalismo (AIKENHEAD, 2009; DRIVER et al., 1999). Na sequência, buscamos referenciais da educação (FREIRE, 2011), da análise do discurso do cotidiano escolar (CANDELA, 1997, 1999, 2006) e da construção dos conceitos científicos (DRIVER et al., 1999) para compreender como se dão as práticas dialógicas e o processo de negociação dos discursos nas salas de aula de ciências. Por fim, propusemos algumas reflexões acerca do processo de aprendizagem como cruzamento intercultural e de apropriação de conceitos.

1.1 EDUCAÇÃO INTERCULTURAL EM CIÊNCIAS

Antes mesmo nos aprofundamos na questão da interculturalidade em interface com a Educação em Ciências, importante apontarmos o que entendemos por “cultura”. Partimos da definição de cultura por Clifford Geertz (2008), em sua obra *A Interpretação das culturas*:

O conceito de cultura que eu defendo (...) é essencialmente semiótico. Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias e a sua análise; portanto, não como uma ciência experimental em busca de leis, mas como uma ciência interpretativa, à procura do significado. É justamente uma explicação que eu procuro, ao construir expressões sociais enigmáticas na sua superfície. Todavia, essa afirmativa, uma doutrina numa cláusula, requer por si mesma uma explicação (p.4).

Um dos referenciais teóricos que nos debruçamos para discutir sobre a educação intercultural, Glen S. Aikenhead, especificamente sobre o que ele nos traz em sua obra “Educação científica para todos”, de 2009, corrobora com tal definição e acrescenta, exemplificando: “Referimo-nos, por exemplo, a uma cultura Ocidental, a uma cultura Oriental, ou a uma cultura Africana, uma vez que os membros desses grupos partilham, geralmente, um sistema de significados e de símbolos com o propósito da interação social” (AIKENHEAD, 2009, p. 93).

Ao diferenciar cultura de subcultura, Aikenhead (2009) esclarece que dentro de um grupo cultural podem existir vários subgrupos “geralmente identificados pela raça, língua e etnia, mas que também podem ser definidos por meio do gênero (masculino/ feminino), classe social, ocupação, religião, etc. Conseqüentemente, um indivíduo pertence simultaneamente a vários subgrupos” (p. 94-95). O autor denomina tais subgrupos como subculturas de uma dada

cultura. No contexto da educação científica, Aikenhead (2009) aponta que a ciência é uma subcultura da cultura Ocidental, visto que “os cientistas partilham um sistema de significados e de símbolos bem definido, com o qual interagem socialmente” (p. 95).

Ao descrever sua trajetória acadêmica, demonstra extrema satisfação profissional ao desenvolver pesquisas com enfoque na investigação em educação em ciências. Suas primeiras experiências de ensino com estudantes aborígenes nativos das primeiras nações do Canadá fez com que o autor desenvolvesse um tipo de ciência intercultural, na qual os materiais produzidos eram baseados no conhecimento local desse povo (AIKENHEAD, 2009). Mediante tal experiência, autor faz a seguinte reflexão: “quanto mais eu transferia essas ideias para as minhas aulas não aborígenes, mais bem sucedido me tornei como professor de estudantes não aborígenes” (AIKENHEAD, 2009, p. 13). Sobretudo, Aikenhead (2009) aponta a importância de uma educação científica, com enfoque intercultural, para todos e não somente para uma minoria.

Cabe aqui, apontarmos a semelhança da experiência de Aikenhead, ao desenvolver um trabalho de educação intercultural com grupos de estudantes aborígenes (grupo tão específico), com o que iremos apresentar neste trabalho, visto que nossos sujeitos de pesquisa são licenciandos em educação do campo e a maioria deles tem alguma relação direta com a realidade do campo: de exclusão, de inferioridade.

O autor aponta a questão da complexidade da subcultura da ciência escolar que é permeada de outras subculturas, tais como a da ciência, do cotidiano dos alunos, do país, da comunidade escolar, da profissão docente, dentre outras. A partir desta ideia, discute sobre a necessidade de uma renegociação da ciência, enquanto cultura, com a subcultura da ciência escolar, a fim de desenvolver um currículo que seja voltado para a maioria (cidadãos) e não para a minoria (cientistas). Tal renegociação consiste tanto em repensar a elaboração dos currículos bem como na aplicação do mesmo em sala de aula.

Interessante, neste momento, propormos uma relação entre os conhecimentos existentes nas salas de aula. Em relação ao conhecimento científico, Lopes (1999) aponta que as ideias científicas são relativas, provisórias e essencialmente humanas e que a ciência deveria ser compreendida como uma obra de cultura, corroborando com as ideias de Aikenhead (2009), já que o autor também reconhece a ciência enquanto cultura. Por sua vez, os conhecimentos cotidianos são aqueles construídos pelos homens das gerações adultas e passados para as sucessivas gerações (LOPES, 1999). Esta autora propõe, em relação a utilização do termo “cotidiano” que: “quando desejo salientar seu caráter pragmático, sua relação com a vida diária

de cada um de nós, utilizo o termo conhecimento cotidiano” (p.138). Além disso, afirma que “o conhecimento cotidiano é entendido como um conhecimento a ser suplantado pelo conhecimento científico, o que faz deste o conhecimento a ser valorizado na escola” (p.137). Já o conhecimento escolar ou da ciência escolar “ocorre no embate com os demais saberes sociais, ora afirmando um dado saber, ora negando-o; ora contribuindo para sua construção, ora se configurando como obstáculo a sua elaboração por parte dos alunos” (LOPES, 1999, p.104). Segundo a autora, dentre os diferentes saberes sociais, o conhecimento escolar está diretamente relacionado ao conhecimento científico e cotidiano:

Primeiro, porque o conhecimento escolar, por princípio, se propõe a construir / transmitir aos alunos o conhecimento científico e, ao mesmo tempo, é base da transmissão / construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade. Segundo, diretamente associado à questão anterior, porque o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico têm entre si uma nítida ruptura que, freqüentemente, é mascarada pelo conhecimento escolar. Por conseguinte, compreender as relações contraditórias entre essas três instâncias de conhecimento — científico, cotidiano e escolar — é ponto nodal nas pesquisas sobre conhecimento escolar nas ciências (...) (p.104).

Tendo em vista tais relações entre conhecimento científico, cotidiano e escolar, outro ponto interessante que Aikenhead (2009) traz em sua obra é quanto aos aspectos humanísticos e culturais do ensino da Ciência & Tecnologia, na qual ele parte do dilema “ciência para todos” *versus* “ciência para a elite” e propõe uma abordagem de ensino com utilidade prática e centrada no estudante. O autor relata que para uma maior parte dos estudantes (de 80% a 90%), a ciência canônica é inacessível, o que estabelece uma tensão entre as propostas que seriam “educacionalmente adequadas” e a realidade política voltada para os vestibulares e, sendo assim, para a memorização dos conceitos científicos.

Considerando a diversidade dos estudantes nas salas de aulas de ciências, Aikenhead (2009) defende que uma educação científica em C&T para todos deve centrar-se nas necessidades de todos, o que exige reflexões sobre “quem decide?” ou “a partir do que decidir” quanto à relevância dos conceitos a serem ensinados. Além disso, aponta para a necessidade de partir do contexto dos estudantes para ensinar os conteúdos canônicos a fim de desenvolver neles a criticidade e mobilizá-los para de tomada de decisões.

No que se refere aos desafios relatados por professores com relação a abordagem humanístico – cultural na educação em ciências, aponta a falta de materiais, a não aceitação dos professores no processo de implementação dos materiais, o medo de perder o controle em sala de aula, as incertezas de como lidar com temas geradores de controvérsias, dentre outros. Para ele “o maior obstáculo à mudança do currículo é a própria mudança” (p.77), apontando a

necessidade de uma mudança do paradigma do ensino tradicional para àquele voltado aos aspectos humanísticos e culturais.

Sendo assim, uma Educação Intercultural em ciências, como apresentamos nesta sessão, se propõe a permitir o diálogo entre os diversos saberes, entre as diversas subculturas (da ciência, do cotidiano, da ciência escolar, dentre outros). Na seção, a seguir, discutimos acerca do diálogo entre estes diversos saberes bem como sobre como ocorrem as ID nas salas de aula de ciências.

1.2 DIALOGISMO E AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO COTIDIANO ESCOLAR

Iniciaremos esta seção partindo das contribuições de Paulo Freire, no que se diz respeito ao diálogo como essência de uma educação como prática de liberdade. O autor, em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, apresenta uma proposta pedagógica contendo reflexões que objetivam libertar o homem de sua condição de oprimido e possibilitar seu reconhecimento como sujeito histórico integrante e transformador de sua realidade social.

Para Freire (2011), os professores e o sistema escolar que desenvolvem uma educação bancária, ou seja, a mera transmissão, narração e depósito de conteúdos, estão reafirmando modelos educacionais opressores, que não estimulam a reflexão nem as práticas dialógicas. Neste sentido, o autor aponta que “para manter a contradição, a concepção “bancária” nega a dialogicidade como essência da educação e se faz antidialógica; para realizar a superação, a educação problematizadora (...) afirma dialogicidade e se faz dialógica” (p. 39). Quanto ao antagonismo existente entre a educação bancária e uma educação problematizadora:

Enquanto, na concepção “bancária” – permita-se-nos a repetição insistente – o educador vai “enchendo” os educandos de falso saber, que são os conteúdos impostos, na prática problematizadora, vão os educandos desenvolvendo o seu poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, em suas relações com ele, não mais como uma realidade estática, mas como uma realidade em transformação, em processo (p.41).

O engajamento dos estudantes em práticas discursivas problematizadoras, oriundas de um contexto de tarefas relevantes a eles, resulta na socialização dos mesmos em uma comunidade específica do conhecimento, em um processo denominado por Driver e colaboradores (1999), de aprendizado cultural. Segundos estes autores:

Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; é tornar-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento. Antes que isso possa acontecer, no entanto, os indivíduos precisam engajar-se em um processo pessoal de construção e de atribuição de significados.

Caracterizado dessa maneira, aprender ciências envolve tanto processos pessoais como sociais. No plano social, o processo envolve ser introduzido aos conceitos, símbolos e convenções da comunidade científica (p. 36).

Candela (1997,1999, 2006) fala de uma negociação dos discursos produzidos nas salas de aula de ciências, portanto, de uma negociação dos sentidos nos diferentes discursos, tanto aqueles provenientes da subcultura científica como do cotidiano dos estudantes.

Partindo da linguagem como um meio dinâmico de ação social e não um instrumento para transmissão de informações, os discursos científicos devem coexistir com os do cotidiano dos estudantes, sem que um sobressaia o outro (CANDELA, 1999; DRIVER et al, 1999).

Na mesma direção, Mortimer e Scott (2002) apontam que o processo de aprendizagem não deve ser encarado como uma substituição das concepções prévias dos estudantes pelos conceitos científicos, mas “como a negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há um encontro entre diferentes perspectivas culturais, num processo de crescimento mútuo” (p.284). Estes autores acrescentam ainda que “as interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados” (p.284). Partiremos, neste trabalho, da análise das interações discursivas, dentro da sala de aula, como ferramenta par olhar a negociação dos discursos dos licenciandos do campo.

Driver e colaboradores (1999) corroboram da mesma ideia e apoiam uma perspectiva socioconstrutivista, pautada construção social do conhecimento e partindo dos pressupostos de Lévy Vygotsky. Os autores pontuam que:

A partir dessa perspectiva, o conhecimento e o entendimento, inclusive o entendimento científico, são construídos quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Conferir significado é, portanto, um processo dialógico que envolve pessoas em conversação [...] (p. 34).

Para Aikenhead (2009, p. 89) “entender a visão de mundo que o estudante possui é antecipar quais serão os significados que, no currículo de ciências, lhe parecerão mais plausíveis ou não”. Para tanto, o autor enfatiza que devem ocorrer negociações sociais nas salas de aula de ciências em que uma perspectiva socioconstrutivista esteja aliada à perspectiva pessoal dos estudantes.

A ciência, enquanto cultura que tem seus próprios métodos, que partem de analogias, evidências, experimentações, autoridade, ao entrar em contato com a escola, que também é considerada parte de uma cultura, com regras e características específicas, por meio da transposição didática (maneira em que o professor organiza e trabalha os conteúdos e os recursos discursivos que ele utiliza nessa transposição), o conhecimento científico escolar é

produzido e, em meio ao processo discursivo do cotidiano de sala de aula, ele deve ser negociado com o conhecimento do cotidiano dos estudantes. Este processo de negociação envolve discussões e debates dos diferentes pontos de vistas dos estudantes, trazidos tanto do seu cotidiano como de suas experiências com o contexto escolar e subsidiados pelos discursos do professor (CANDELA, 1999). Enfatizamos aqui “negociação” no âmbito da produção de sentidos frente à ação dialógica da prática discursiva. Há uma ideia de diálogo no encontro entre diferentes significados das formações discursivas e que geram atribuições de sentidos, frutos de uma negociação entre os sentidos atribuídos por um indivíduo e pelo do outro, mobilizados pela ação dialógica.

Para propiciar a negociação do conhecimento científico com o conhecimento escolar, Candela (1997,1999) parte de uma perspectiva etnometodológica em conjunto com métodos de análise do discurso para realizar pesquisas de análise do cotidiano escolar (tal perspectiva etnometodológica será discutida, mais detalhadamente, no Capítulo 3 deste trabalho), mais especificamente, em salas de aula de ciências. Para a autora, a construção discursiva da ciência em uma situação de interação entre muitos indivíduos aponta para a complexidade de uma aula, que inclui incompreensões, mal entendidos, construções paralelas.

Com relação ao papel do professor de ciências em meio às interações discursivas no cotidiano escolar, Candela (1999) aponta que normalmente ele deve direcionar os discursos dos estudantes, com o cuidado de não modificar a lógica dos seus raciocínios, impondo a lógica do raciocínio científico, o que tenderia a reprimir os seus pontos de vista. Ao professor cabe então a tarefa de inserir os estudantes em uma nova comunidade de discurso, numa nova cultura, no caso a científica, como um guia, responsável por fazer as mediações entre o mundo do cotidiano dos estudantes e da ciência (CANDELA, 1999; DRIVER et al., 1999).

As interações discursivas em sala de aulas podem ser entendidas como debates entre alunos e professores e alunos e alunos em que os conhecimentos científicos são organizados (SASSERON, 2013), por isso, são elementos de extrema importância quando olhamos para o processo de ensino e aprendizagem. Neste trabalho, deixamos de olhar para o cognitivo do indivíduo e passamos a olhar para os discursos produzidos por ele, em interação com os demais, no contexto social de sala de aula (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Mortimer e Scott (2002) elaboraram uma ferramenta para análise dos discursos (que não cabe descrevermos neste trabalho) em sala de aula, a fim de identificar como os professores podem guiar as interações discursivas em sala de aula, contribuindo assim para o processo de aprendizagem dos estudantes. Com tal ferramenta é possível analisar o movimento do conteúdo

da aula entre as visões cotidianas e científicas. Utilizaremos, neste trabalho, a expressão “movimentos discursivos” para indicar tal movimento rumo aos conhecimentos científicos, tal como esses autores apontaram, visando sobretudo um ensino que visa o cruzamento de fronteiras culturais e não somente a monocultura do saber, ou seja, que não valide somente o conhecimento científico, mas que propõe trocas entre os diversos saberes que permeiam as aulas.

Os estudantes de ciências, por sua vez, trazem para a sala de aula, distintas representações cotidianas para os fenômenos científicos que “são construídas, comunicadas e validadas dentro da cultura do dia-a-dia (...) e se desenvolvem à medida que os indivíduos convivem dentro de uma cultura” (DRIVER et al., 1999, p. 32). Candela (1997,1999) denomina tais representações como versões, explicações ou ideias e, em suas pesquisas, analisa como estas diferentes versões trazidas pelos estudantes se legitimam umas sobre as outras e, como os participantes argumentam, complementam e compartilham essas versões em meio às interações discursivas no cotidiano escolar das salas de aula de ciências.

Quanto à variação do discurso dos estudantes no cotidiano de sala de aula, Candela (1997, 1999) aponta que situações de dependência da opinião majoritária do professor e de autonomia dos estudantes vão se alternando. Existem momentos em que há uma assimetria do discurso, ou seja, em que há necessidade de uma presença maior do professor, sejam eles de apresentação de alguma atividade, explicação, retomada ou organização de conteúdos (CANDELA, 1999). Tal assimetria não indica um modo ruim de interação discursiva pelo fato de os discursos dos estudantes não predominarem, mas ela ocorre porque já é esperada, porque é necessária.

Em outros momentos das aulas o discurso é simétrico, ou seja, os estudantes sentem-se com maior autonomia nas interações discursivas passam a indagar, confrontar os pontos de vista do professor (CANDELA, 1999). Por este viés mais simétrico do discurso, é possível a negociação e elaboração de um conhecimento científico compartilhado entre alunos e professores (CANDELA,1999). Neste debate coletivo, devem estar compreendidos os conhecimentos que os estudantes manejam de seu entorno social, os conhecimentos extraescolares, que tendem a enriquecer a construção do conhecimento científico escolar e permitem aos estudantes colocarem suas concepções sobre os temas discutidos em sala de aula.

A relação de simetria e assimetria discursiva é encarada no presente trabalho como forma de encarar as interações em diferentes momentos do processo educativo. Como há a intenção de discutir a relação de apropriação de um conceito e, portanto, ensino e aprendizagem,

faz-se necessário evidenciar como se configuram os discursos a partir das diferentes formas de interação em sala de aula.

Nesta seção apontamos as ideias relacionadas às interações discursivas ocorridas nas salas de aulas de ciências. Na seção, a seguir, apresentamos a questão da aprendizagem dentro desta perspectiva intercultural de Educação Científica.

1.3 APRENDIZAGEM COMO CRUZAMENTO INTERCULTURAL E DE APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS

Aikenhead (2009) apresenta uma proposta de recontextualizar a perspectiva cultural para a educação científica a fim de que as aulas de ciências sejam um evento de cruzamento cultural. O autor estabelece que o estudante necessita cruzar as fronteiras da realidade cultural de sua vida para a subcultura de uma aula de ciências a fim de atingir a subcultura científica e, para tanto, nomeia e caracteriza tipos de estudantes e suas facilidades ou não em cruzar estas fronteiras. Para ele, existem os estudantes “outsiders”, que necessitam de um currículo de ciências que seja integrado com outras áreas do conhecimento e com seu cotidiano; os estudantes “eu não sei”, que necessitam de uma ajuda maior do professor para negociar seu cruzamento de fronteiras; os estudantes “miúdos inteligentes” que necessitam do professor como facilitador do processo e de pontes acadêmicas que se liguem às experiências deles; e por último, os estudantes “potenciais” que atribuem significado para as aulas de ciências, valorizam o profissional docente e a educação convencional, mas que deveriam ter uma formação sólida relativa às responsabilidades sociais, políticas e éticas.

Para Aikenhead (2009), o cruzamento de fronteiras culturais no ensino de ciências é premissa para uma educação para todos e, sendo assim, é preciso tanto relacionar as diferentes culturas como pensar os sujeitos inseridos no processo. Para tanto, Candela (1997, 1999, 2006) sugere o processo de negociação do conhecimento científico com o conhecimento cotidiano, como já indicamos na seção anterior, o que valoriza as perspectivas dos estudantes.

Aikenhead (2009) pontua ainda que o sucesso na aprendizagem de outra cultura depende da maneira que se dá o cruzamento de fronteiras e reforça o papel do professor neste processo de mediador cultural que deve possibilitar o diálogo e estimular a participação do estudante. Na mesma direção, Driver e colaboradores (1999) apontam que:

(...) a aprendizagem é vista como o processo pelo qual os indivíduos são introduzidos em uma cultura por seus membros mais experientes. À medida que isso acontece, eles ‘apropriam-se’ das ferramentas culturais por meio de seu envolvimento nas atividades dessa cultura (p. 34).

Neste sentido, os autores apontam que os professores devem contribuir com o que eles chamam de “apropriação” destes modelos ou conceitos advindos da subcultura científica, sem que os conhecimentos provenientes das demais subculturas dos estudantes sejam substituídos. A ideia é que os conhecimentos plurais do indivíduo, incluindo os do universo científico, sejam apropriados por ele de acordo com cada contexto social específico em que esteja inserido. Uma aprendizagem por meio dos cruzamentos culturais que possibilita esta apropriação de conhecimentos, de discursos, é a que defendemos neste trabalho.

Ainda com relação ao papel do professor nas aulas de ciências, Driver e colaboradores (1999) acrescentam que:

O papel do professor de ciências, mais do que organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, é o de atuar como mediador entre o conhecimento científico e os aprendizes, ajudando-os a conferir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento são geradas e validadas (p. 32).

Mais do que mediar o conhecimento científico e de introduzir as ferramentas culturais no contexto de sala de aula aos estudantes, é necessário o professor ouvir o estudante a fim de diagnosticar a maneira em que eles estão entrando nesta nova cultura. Tal processo de inserção dos estudantes na subcultura científica, em harmonia com as demais subculturas, é denominado como enculturação (AIKENHEAD, 2009; DRIVER et al., 1999).

Partindo das ideias apresentadas nesta sessão, uma educação científica baseada no cruzamento intercultural, entre as subculturas do cotidiano e as subculturas da ciência e da ciência escolar, que atenda a todos, exige um processo de inserção do estudante na cultura científica, como em uma cultura estrangeira e, não em uma imposição da ciência como neutra e acabada. Além disso, são necessárias mudanças políticas e curriculares que partam das necessidades e realidades dos estudantes. Driver e colaboradores (1999) apontam que o desafio maior é o de como “alcançar com êxito esse processo de enculturação na rotina da sala de aula comum” (p. 34).

Neste capítulo apresentamos o nosso ponto de partida, uma perspectiva intercultural de educação científica, e a premissa que os cruzamentos interculturais ocorrem a partir do das interações discursivas, por intermédio da linguagem. No capítulo a seguir, apresentaremos o recurso discursivo que utilizamos como ferramenta para engajar os estudantes nestas práticas dialógicas.

CAPÍTULO 2 – A ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE TEMAS CONTROVERSOS SOCIOCIENTÍFICOS

Importante iniciarmos este capítulo esclarecendo que não é nosso propósito discutirmos todas as adjetivações dadas ao movimento CTS, mas partirmos desta abordagem, enquanto orientação curricular, e dos processos históricos que levaram à sua constituição, para chegarmos ao uso de TCS dentro do contexto das discussões que envolvam C&T na sociedade.

2.1 HISTÓRICO DA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

No século XIX, em meio à Revolução Industrial, já se discutiam os propósitos de uma educação científica para todos a partir da questão: formar cidadãos ou cientistas? (SANTOS, 2011). Tais ideias corroboram com as de Aikenhead (2009) na medida em que o autor desenvolve suas pesquisas com o intuito de colaborar com ideias para a promoção de uma educação para todos e que não atenda somente à elite.

Em meio à Guerra Fria, com a produção exorbitante de armamento cuja finalidade estava centrada na disputa de forças, havia uma autonomia da ciência em relação à sociedade (ciência enquanto neutra), em que a razão era separada da emoção. Discutia-se neste período a necessidade de formar cientistas e não cidadãos e, sendo assim, os projetos curriculares das escolas básicas passaram a se voltar ao método científico (SANTOS, 2011).

Foi somente entre as décadas de 1960 e 1970, em um período marcado por uma intensa movimentação social, por reivindicações contra regimes ditatoriais e o preconceito, que os indivíduos passaram a tomar consciência quanto aos problemas ambientais gerados pela C&T, e a mudança de um olhar para a ciência cuja imagem já não era mais neutra, mas ligada aos fatores sociais, econômicos e políticos (SANTOS, 2011). Segundo este autor, a partir deste momento, houve uma popularização do conhecimento científico e tecnológico com o intuito de uma formação para a cidadania e para tomada de decisão e solução de problemas na sociedade científica e tecnológica.

Em 1962, duas obras distintas foram consideradas um marco para o movimento CTS, o livro da bióloga Rachel Carson, *Silent Spring* (Primavera Silenciosa) e o do historiador e filósofo da ciência, Thomas Kuhn, denominado *A estrutura das revoluções científicas* (LINSENGEN, 2007). Em relação a estes livros, o autor aponta que:

O primeiro, ao expor sérias questões relativas aos riscos associados aos inseticidas químicos como o DDT, alimenta a reação dos movimentos sociais, principalmente ecologistas, pacifistas e da contracultura, contribuindo de várias maneiras para a

criação dos movimentos ambientalistas (Cutcliffe, 1990). O segundo, ao considerar novos enfoques para a atividade científica que se contrapõem à concepção tradicional, desencadeia um novo ímpeto de reflexões acadêmicas no campo da História e da Filosofia da Ciência (Mitcham, 1989). A partir da obra de Kuhn a filosofia toma consciência da importância da dimensão social e das raízes históricas da ciência, ao mesmo tempo em que inaugura um estilo interdisciplinar que tende a diluir as fronteiras clássicas entre as especialidades acadêmicas (p.5).

Ainda com relação às origens e aos desdobramentos do movimento CTS, Linsengen (2007) aponta que “o campo de trabalho acadêmico, de reflexões, de preocupações intelectuais, sociais e políticas (...) relacionado a CTS é denominado de “estudos sociais da ciência e da tecnologia”, ou “estudos de ciência, tecnologia e sociedade” (ECTS) ” (p. 1), cujas características são diferentes na Europa, América do Norte e América Latina, em razão das especificidades regionais e locais destas vertentes.

Quanto à utilização da abordagem CTS, ela tornou-se uma linha de pesquisa no ensino de ciências, além de uma vasta produção de materiais didáticos, desenvolvimento de currículos e metodologias (SANTOS, 2002, 2011). Segundo este mesmo autor, houve um declínio do uso da sigla CTS em artigos dos períodos de 1990 a 1999 para o período de 2000 a 2009, principalmente no âmbito internacional, em decorrência da utilização de outros slogans e, no caso do Brasil, o movimento CTS ainda continua ativo e o número de publicações na área têm se expandido.

Para Santos e Mortimer (2001), o principal objetivo de um currículo CTS “é o letramento científico e tecnológico para que os estudantes possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social”. Auler (2011) acrescenta que uma educação científica em CTS deve mobilizar também a participação dos estudantes.

Auler (2011) aponta ainda que, com relação à mobilização dos estudantes na participação, há uma tensão estabelecida no movimento CTS entre democracia *versus* tecnocracia. De um lado, na tecnocracia, há uma neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas na qual somente o “técnico” é quem pode resolver todos os problemas, inclusive os de cunho social; há um caráter salvacionista da C&T em que somente estas esferas resolverão problemas em prol do bem estar social da humanidade; e há um determinismo tecnológico: a tecnologia é que define os limites do que uma sociedade pode fazer e independe das influências sociais (AULER, 2011).

Por outro lado, o da democracia, ao contrastar o movimento CTS com os pressupostos de Paulo Freire, Auler (2011) pontua que os estudantes deveriam sair de uma “cultura de silêncio” para uma “cultura de participação” e, para que isso ocorra, aponta que os currículos

de ciências devem ser voltados à utilização de temas controversos, temas sociais ou temas sociocientíficos. Processos de tomada de decisão fundamentados somente na C&T ignoram juízos de valores e comprometem uma educação para a participação e para a formação de uma consciência crítica (AULER, 2011).

Cabe à educação em ciências buscar meios para problematizar os valores consumistas e tecnocráticos da sociedade capitalista a fim de constituir valores democráticos e sustentáveis e reinventar/ressignificar tanto o movimento CTS como os currículos (AULER, 2011). Na seção, a seguir, indicamos um princípio metodológico para subsidiar as discussões em CTS.

2.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE TEMAS CONTROVERSOS SOCIOCIENTÍFICOS

Segundo Santos (2011), as investigações sobre TCS emergiram do movimento CTS, a fim de subsidiar as atividades pedagógicas do professor nas discussões que envolviam a C&T na sociedade.

A variação de termos para indicar os TCS deve-se às intenções que os pesquisadores têm quanto ao uso destas temáticas ou questões. Partilhamos da ideia de Santos (2011) quando aponta que “estudos de questões sociocientíficas referem-se a discussões de questões controvertidas” (p. 27). No entanto, sabemos que nem toda questão sociocientífica gera controvérsia (BARBOSA; LIMA, 2009). Contudo os TCS os quais são defendidos neste trabalho podem se tratar de:

Questões como a clonagem, a manipulação de células-tronco, os transgênicos, o uso de biocombustíveis, a fertilização in vitro, os efeitos adversos da utilização da telecomunicação, a manipulação do genoma de seres vivos, o uso de produtos químicos, entre outras, 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 (PÉRES; CARVALHO, 2012, p. 729.).

Segundo Levinson (2008), vários países industrializados já inseriram os TCS nos currículos de ciências a fim de potencializar o posicionamento dos cidadãos nos debates científicos. Sadler e Murakamy (2014) apontam para o potencial dos TCS nas discussões em salas de aula de ciências envolve valores éticos, morais, sem desconsiderar a construção de conceitos científicos.

Outras pesquisas também apontam os TCS como forma de inserir situações do mundo real às aulas de ciências (FONTES; SILVA, 2004; REIS; GALVÃO, 2005; ZUIN; FREITAS, 2007). Além disso, o uso de TCS no ensino de ciências pode ser considerado, ainda, como um

princípio metodológico para auxiliar as discussões em CTS (ANDRADE; CARVALHO, 2002; COZENZA; MARTINS, 2011).

Auler (2002) relata que os professores têm dificuldades em lidar com situações que envolvam aspectos da C&T nas aulas de ciências, apontando para a importância em trabalhar este contexto na formação de professores.

Ainda são poucas as teses (GUIMARÃES, 2011; SILVA, 2007) e dissertações (CARNIO, 2012; PEREIRA, 2012) que utilizam TCS inseridos no movimento CTS e com enfoque na formação inicial de professores, segundo levantamento que realizamos. Percebemos que tais trabalhos têm publicações recentes, em um período inferior a 10 anos, ressaltando que foram encontradas no ano de 2012. Schneider – Felicio e colaboradores (2014), ao levantarem pesquisas que tratam do uso dos TCS, apontaram um maior número de pesquisas em 2009. Hoffmann e Duso (2012) indicaram um ápice de trabalhos sobre TCS em revistas da área de Ensino de Ciências no ano de 2011. A proximidade dos anos em que encontrou um maior número de pesquisas no ensino de ciências que engloba a perspectiva dos TCS, em três lócus de pesquisas diferentes, deve apontar a temática como emergente no âmbito acadêmico.

Três das produções que citamos anteriormente (CARNIO, 2012; GUIMARÃES, 2011; PEREIRA, 2012) realizaram intervenções em salas de aula de licenciaturas em Ciências Biológicas, e a outra em Física (SILVA, 2007). Barbosa e Lima (2009) também encontraram um maior número de trabalhos na área de Biologia ao investigar o uso dos TCS em periódicos de ensino de ciências.

Carnio (2012) utilizou como objetos as análises do conteúdo das falas, relatórios e entrevistas de três grupos focais de licenciandos a fim de investigar quais sentidos formativos eles estabeleceram sobre sua vivência com oficinas didáticas com na escola básica, a partir de questões sociocientíficas. Os TCS, nomeados pelo autor como questões sociocientíficas (QSC), são tratadas como temáticas que possibilitam as discussões em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Contudo, num primeiro momento, o autor analisou oficinas didáticas que os licenciandos tiveram que desenvolver, na escola básica, pautadas numa QSC imersa na abordagem CTSA, na disciplina de Biologia. Na sequência, ele analisou os sentidos formativos dos futuros professores no contexto dos TCS. As temáticas controversas escolhidas e trabalhadas pelos três grupos focais de licenciandos foram: “Desperdício de energia, água e alimentos”, “Uma abordagem dos processos sucroalcooleiros” e “Doenças negligenciadas (doenças da pobreza)”. Diante de suas análises, o autor percebeu algumas limitações dos estudantes ao trabalhar com os TCS tais como o tempo escasso, dificuldade de constituir o tema

bem como algumas potencialidades como autonomia, emancipação pedagógica e visão crítica da ciência e tecnologia.

Pereira (2012), em seu trabalho, partiu da análise de um questionário no qual estava inserida uma questão para tomada de decisão frente à controvérsia dos transgênicos. O intuito da autora foi o de identificar os conhecimentos científicos mobilizados por este TCS. Ela partiu do contexto de um curso de extensão, denominado “Controvérsias Sociocientíficas no Ensino de Ciências”, na qual a temática dos transgênicos, considerada por ela como uma questão sociocientífica e controversa foi trabalhada dentro da abordagem CTSA, assim como fez Carnio (2012), em seu trabalho. Segundo a autora, o TCS serviu de instrumento para a tomada de decisão dos licenciandos em Ciências Biológicas, sendo eles favoráveis ou contrários à temática.

Já Silva (2007), em sua tese, analisou questionários abertos, entrevistas semiestruturadas, observações diretas de sequências de aulas, de documentos (planos de ensino elaborados pelos licenciandos, outros vinte e três registros escritos que eles produziram, tais como: roteiros, redações e materiais didáticos produzidos e/ou utilizados nas práticas de ensino do estágio) e notas de campo. A finalidade destas análises era a de identificar os conhecimentos científicos mobilizados pelos futuros professores de Física quando utilizaram temas ambientais controversos em suas atividades de ensino. Para tanto, o autor realizou intervenções junto às disciplinas de “Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Física I e II” de uma Licenciatura em Física, na qual os estudantes teriam que desenvolver atividades da educação básica, assim como ocorreu na dissertação de Carnio (2012). Nesta tese, foram abordados aspectos da temática ambiental, a partir dos TCS diretamente relacionados com a abordagem CTS. Segundo o autor, em meio ao leque de atividades desenvolvidas, os alunos conseguiram, progressivamente, apontar impactos ambientais gerados pela C&T, potenciais para gerar controvérsias e que estivessem relacionados com conteúdos da Física. Como pontos negativos, ele mencionou que os licenciandos reproduzem as experiências educativas que eles vivenciaram e que tem dificuldades em construir e realizar as atividades de ensino e, até mesmo, de compreender um TCS.

Guimarães (2011) partiu da análise da argumentação em entrevistas de grupo focal para verificar em que extensão os licenciandos eram capazes de criar argumentos para defender suas posições em relação às pesquisas com a temática controversa das células-tronco humanas. O autor desenvolveu seu trabalho junto a um grupo focal de licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, assim como ocorreu na dissertação de Carnio (2012), a fim de investigar como eles

manifestam suas argumentações frente à temática “pesquisas com células tronco”, que ele julga tratar-se de um TCS. Ele concluiu que uma sala de aula pautada em discussões sobre TCS pode fornecer um contexto que potencialize tanto a argumentação como o aprendizado de conteúdo científico. Além disso, reforçou a importância da preparação dos professores para lidarem com os TCS na sala de aula.

Entendemos que todas as produções caracterizadas anteriormente (SILVA, 2007; GUIMARÃES, 2011; CARNIO, 2012; PEREIRA, 2012) são trabalhos empíricos. Outros autores também indicaram um maior número de trabalhos empíricos em suas investigações sobre TCS (BARBOSA; LIMA, 2009; COSENZA; MARTINS, 2011; SCHNEIDER-FELICIO et al., 2014). Além disso, tal característica apoia a efetivação de um currículo em CTS no qual se faz necessário utilizar os TCS em práticas de sala de aula (AULER, 2011). Sendo assim, é possível notar um esforço em superar as práticas tradicionais e implementar outras alternativas para os currículos de ciências, assim como já foi feito por outros pesquisadores (ANDRADE; CARVALHO, 2002; SADLER; ZIDLER, 2004; SADLER; MURAKAMY, 2014; SILVA; KRASILCHIK, 2013).

As atividades realizadas dentro das pesquisas que envolvia o uso dos TCS na abordagem CTS voltados à formação inicial de professores de ciências, possibilitaram o desenvolvimento de habilidades aos licenciandos, tais como a tomada de decisão, a argumentação, uma visão crítica dos aspectos relacionados à ciência e à tecnologia bem como, em alguns casos, a superação ao lidar com as dificuldades que surgiram em meio ao uso dos TCS (CARNIO, 2012; GUIMARÃES, 2011; PEREIRA, 2012; SILVA, 2007).

A incipiência de trabalhos que envolvem o uso dos TCS na abordagem CTS voltados à formação inicial de professores de ciências vão ao encontro das dificuldades encontradas pelos professores para lidar com estes temas nas suas práticas em salas de aula, conforme já relatado no início desta sessão.

Evidenciamos, sobretudo, uma lacuna dentro do campo das pesquisas sobre o uso de TCS, quanto às questões que envolvem o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos a partir desta abordagem, não tratadas nos trabalhos apontados anteriormente.

2.3 A AGROECOLOGIA ENQUANTO UNIVERSO TEMÁTICO CONTROVERSO

Quando nos remetemos à produção de alimentos, o Brasil é considerado o celeiro do mundo visto que tornou-se um grande importador de fertilizantes, portanto, dependente da

compra destes insumos (THEODORO; DUARTE; VIANA, 2009). No entanto, estes autores apontam três questões relevantes para esta realidade:

(i) até que ponto os interesses concernentes à soberania da produção agrícola no Brasil estão assegurados nesse cenário? (ii) seriam a importação e a dependência da compra dos insumos de poucos países e de grupos privados os únicos caminhos possíveis para garantir a oferta de fertilizantes e os atuais níveis de produtividade agrícola obtidos no País? (iii) este modelo intensivo no uso de fertilizantes solúveis é o mais adequado para um país onde grande parte da produção de alimentos consumidos internamente é de responsabilidade da agricultura familiar? (p. 7-8).

A extensão rural nas décadas a partir da segunda metade do século XX, associada a Revolução Verde, gerou profundos impactos socioambientais e econômicos visto que estava “expulsando as pessoas do campo, empobrecendo as famílias agricultoras, contaminando pessoas, animais, mananciais hídricos, (...) destruindo biomas inteiros, eliminando biodiversidade, criando processos irreversíveis de desertificação, de perda de espécies” (CAPORAL, 2009, p. 15). Segundo este autor, neste período já haviam os chamados “ambientalistas” que já se davam conta dos estragos gerados por este falso “progresso” na agricultura e, que já propunham ideias acerca de agriculturas alternativas a fim de superar tais impactos.

Evidenciamos aqui o caráter conflituoso da produção agrícola no Brasil. De um lado, o modelo hegemônico de agricultura no Brasil, o das grandes commodities, fortalece o sistema capitalista e, de outro, modelos alternativos de produção agrícola, apontado por ambientalistas e agricultores familiares, prioriza um desenvolvimento rural que seja sustentável⁴.

Das várias vertentes de agriculturas alternativas, a Agroecologia ganha destaque. Para Theodoro, Duarte e Viana (2009), a Agroecologia, “em sua essência, está baseada no manejo ecológico dos recursos naturais, mas também busca incorporar aspectos sociais, coletivos e participativos dos grupos que aderem a esta iniciativa” (p.8). Na mesma direção, Leff (2002) também aponta que:

A Agroecologia, como instrumento do desenvolvimento sustentável, se funda nas experiências produtivas da agricultura ecológica, para elaborar propostas de ação social coletiva que enfrentam a lógica depredadora do modelo produtivo agroindustrial hegemônico, para substituí-lo por outro, que orienta para a construção de uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável (p. 39).

Norder e colaboradores (2016) corroboram com tais ideias e esclarecem que as noções sobre Agroecologia, de caráter polissêmico e controverso, devem perpassar a ideia de um

⁴ O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988, p. 46).

modelo de agricultura ecológica contraposto à modernização da agricultura para outra que a considere como uma ciência que propõe as bases de uma agricultura sustentável. Caporal e Costabeber (2002) acrescentam que a Agroecologia não pode ser confundida com um estilo de agricultura ou de práticas agrícolas amigáveis, mas sim:

Na prática e teoricamente, a Agroecologia precisa ser entendida como um enfoque científico, uma ciência ou um conjunto de conhecimentos que nos ajuda tanto para a análise crítica da agricultura convencional (no sentido da compreensão das razões da insustentabilidade da agricultura da Revolução Verde), como também para orientar o correto redesenho e o adequado manejo de agroecossistemas, na perspectiva da sustentabilidade (p.16).

Quanto às políticas públicas, no Brasil, em 2003, a responsabilidade pelos serviços oficiais de assistência técnica e extensão rural, antes sob as “mãos” do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, passou a ser respondida pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Neste momento, o MDA, a partir da Secretaria da Agricultura Familiar, “designou um grupo de trabalho com a tarefa de coordenar um processo democrático de construção de uma nova política nacional de assistência técnica e extensão rural, grupo este instituído no âmbito do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural” (CAPORAL, 2009, p. 13-14), que propôs um curso que voltado para uma extensão rural pautada na sustentabilidade, incluindo os pressupostos agroecológicos.

Impossível não apontarmos, neste momento, a luta dos movimentos sociais ligados a terra por políticas que contribuam para uma vida melhor no campo, o que inclui subsídios para o desenvolvimento de práticas agrícolas sustentáveis, tais como a agroecologia e, principalmente, com relação aos processos educativos que atendam as especificidades dos sujeitos do campo (CALDART, 2009, 2012).

Diante do que mencionamos nesta seção, vimos que a Agroecologia, como campo do conhecimento, para além dos aspectos ecológicos destaca-se pela complexidade dos processos socioculturais e econômicos no desenvolvimento de agriculturas sustentáveis (CAPORAL; COSTABEBER, 2002), demonstrando-se adequada à realidade dos sujeitos desta pesquisa já que as licenciaturas do campo são dirigidas às populações do campo e que são, em sua maioria, parte de movimentos sociais ligados a terra e ao campo.

2.4 O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE

Partimos do livro *Biodiversidade*, organizado por Edward Osborne Wilson para iniciar nossas discussões acerca da questão da biodiversidade. Esta obra, de 1997, baseou-se no Fórum

Nacional sobre biodiversidade, realizado em Washington, capital norte-americana, no ano de 1986, suscitado pelo aumento do interesse da população científica bem como do público em geral, por assuntos voltados à biodiversidade, principalmente àqueles relacionados a sua conservação.

Neste contexto, a utilização do termo biodiversidade torna-se recorrente. Lévêque (1999) aponta que ele é uma contração do conceito de diversidade biológica e “foi introduzido, na metade dos anos 80, pelos naturalistas que se inquietavam pela rápida destruição dos ambientes naturais e de suas espécies e reclamavam que a sociedade tomasse medidas para proteger este patrimônio” (p. 13-14).

A ampliação da atenção voltada à biodiversidade, a partir dos anos 1980, ocorreu devido ao acúmulo de informações acerca da perda de biodiversidade em decorrência da oposição existente entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento econômico desenfreado nos países industrializados (WILSON, 1997). Em relação à situação da diversidade biológica, Wilson (1997) aponta três circunstâncias que demonstram a urgência em discuti-la:

Primeiro, o crescimento explosivo das populações humanas está desgastando o meio ambiente de forma muito acelerada, especialmente nos países tropicais. Segundo, a ciência está descobrindo novas utilizações para a diversidade biológica, que podem aliviar tanto o sofrimento humano quanto a destruição ambiental. Terceiro, grande parte da diversidade está se perdendo irreversivelmente através da extinção causada pela destruição dos habitats naturais, também de forma mais acentuada nos trópicos. De maneira geral, estamos presos numa corrida. Temos que nos apressar em adquirir o conhecimento sobre o qual basear uma política sábia de conservação e desenvolvimento para os séculos que estão por vir (p. 3).

A popularização da biodiversidade tornou-se ainda mais evidente a partir da assinatura, por diversos países, do texto da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (LÉVÊQUE, 1999; BRASIL, 2000). Quanto aos objetivos da CDB, artigo 1:

(...) são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado (BRASIL, 2000, p. 9).

Segundo a CDB, artigo 2, a biodiversidade pode ser definida como:

[...] Variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. (BRASIL, 2000, p. 9).

As definições encontradas para o conceito de biodiversidade dentro das ciências biológicas (GASTON; SPICER, 2004; LÉVÊQUE, 1999) apontam para um plano básico de se observá-la em três eixos estruturais ou níveis hierárquicos da biologia: (i) a diversidade genética, relacionada às variações dos genes e dos genótipos (ii) a diversidade de espécies, que representa a variedade de espécies de determinado local nos remetendo à abundância (iii) e a diversidade de ecossistemas, relacionadas aos diferentes ecossistemas e às relações ecológicas encontradas neles.

Devido principalmente ao seu caráter sociopolítico, o conceito de biodiversidade tem ganhado definições fora do campo da Biologia. Em trabalhos recentes na área de ensino de ciências (CASTRO; MOTOKANE; KATO, 2014) e na sociologia (LEITÃO, 2010) o conceito de biodiversidade ganha uma dimensão social, sendo definida uma nova categoria para o conceito: biodiversidade cultural.

Ao discutir o porquê devemos nos interessar por assuntos relacionados à biodiversidade, Lévêque (1999) aponta motivos econômicos, ecológicos, éticos e patrimoniais:

Motivos econômicos: contribui para o fornecimento de numerosos produtos alimentares, matérias-primas para a indústria, medicamentos, materiais de construção e de uso doméstico; está na base de toda a produção agrícola, tanto no ponto de vista do número de espécies utilizadas como das numerosas variedades pacientemente selecionadas, ela é indispensável para o melhoramento dos vegetais e dos animais domésticos; oferece importantes perspectivas de valorização no domínio das biotecnologias, notoriamente para os microorganismos, mas também dentro do domínio das manipulações genéticas; suscita uma atividade econômica ligada ao turismo e à observação das espécies dentro do seu meio ou ligada à atração das belas paisagens. Motivos ecológicos: é indispensável para manter os processos de evolução do mundo vivo; tem um papel dentro da regulação dos grandes equilíbrios físico-químicos da biosfera, notadamente ao nível da produção e da reciclagem do carbono e do oxigênio; contribui para a fertilidade do solo e sua proteção, bem como para a regulação do ciclo hidrológico; absorve e decompõe diversos poluentes orgânicos e minerais e participa, por exemplo, da purificação das águas. Motivos éticos e patrimoniais: os homens têm o dever moral de não eliminar as outras formas de vida; segundo o princípio de igualdade entre as gerações, nós devemos transmitir aos nossos filhos a herança que recebemos; os ecossistemas naturais e suas espécies são verdadeiros laboratórios para compreender os processos da evolução; a biodiversidade está carregada de normas de valor: aquilo que é natural, aquilo que é vulnerável, aquilo que é bom para o homem e para a sobrevivência da humanidade, etc. (p. 14-16).

Entendemos que são vários os motivos que devem nos levar ao interesse pela biodiversidade e que devemos nos atentar não somente para a extensão de sua redução, mas sim para a nossa necessidade pela biodiversidade.

Partindo desta pluralidade semântica da biodiversidade, como a educação vê este conceito? Gayford (2010) aponta que há uma incompatibilidade sobre o que é discutido na comunidade internacional em relação conceito de biodiversidade e como ele é tratado nas

escolas, nas quais a ênfase é dada nas principais políticas internacionais, contudo, o assunto não é encarado como urgente na educação.

O objetivo do trabalho de Gayford (2010) foi o de fornecer *insights* de pensamentos dos professores sobre como abordar o conceito de biodiversidade nas salas de aula. Como resultados, os professores apontaram a necessidade de trabalhar aspectos científicos e não científicos do conceito, os não científicos relacionados a aproveitar a natureza controversa do conceito em sala de aula e de métodos que estimulem os estudantes a explorarem seus próprios valores, atitudes, lidar com opiniões diferentes e com diferentes culturas. Além disso, os professores concordaram que uma educação para a liberdade deveria permear todo o currículo, demonstraram conhecimento sobre a gestão dos recursos naturais na cidade e apontaram museus, zoológicos, parques e a utilização de textos científicos como apoios externos para quem pretende ensinar e ampliar conhecimentos sobre o conceito de biodiversidade.

Já o trabalho de Weelie e Wals (2002) objetivou investigar os diversos significados, valores e usos da biodiversidade e seu potencial educativo na interface entre a educação científica e a educação ambiental. Segundo esses autores, discussões acerca dos diversos aspectos do conceito de biodiversidade podem levar a uma melhor compreensão das ligações entre a ecologia, as questões ambientais e sua importância para a ciência, a tecnologia e a sociedade. Apontamos aqui uma interface entre o uso do conceito de biodiversidade nas discussões que envolvem a C&T na sociedade, abordagem discutida no capítulo anterior.

Além disso, a biodiversidade considerada em sua dimensão cultural, atrelada às relações estabelecidas entre as diferentes culturas e o meio ambiente e, trata-se de um conceito propício para o ensino de Biologia na perspectiva dos TCS, já que a biodiversidade apresenta amplitude conceitual (dos genes aos ecossistemas) e, para além, reflete as tensões sociais envolvidas nas discussões do uso sustentável dos recursos naturais. O conceito torna-se propício também na coerência com o tema da Agroecologia, já que tal temática parte da conservação e manutenção da biodiversidade em suas práticas (GLIESSMAN, 2008).

Após termos apresentado as ideias acerca da abordagem CTS e, dentro dela e o uso da Agroecologia como tema controverso sociocientífico para discutir o conceito de biodiversidade nas salas de aula de ciências, apresentamos no capítulo, a seguir, a descrição do contexto desta pesquisa bem como os passos metodológicos percorridos para responder nossa questão de pesquisa.

CAPÍTULO 3 – DO CONTEXTO AO PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 O CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO: HABILITAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Realizamos este trabalho em uma turma da LECampo da UFTM, cujos licenciandos optaram pela habilitação em Ciências da Natureza. De acordo com o perfil dos candidatos desta licenciatura, eles podem ser educadores ou professores não habilitados que vivam, tenham atuado ou atuem em áreas do campo, bem como outros profissionais que tiverem atuado ou atuem em processos educativos não formais e, que sejam jovens ou adultos com ensino médio concluído.

Segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da LECampo, de 2014, o tempo de duração do curso vai de um prazo mínimo de quatro anos (divididos em oito semestres) a um prazo máximo de seis anos (divididos em doze semestres), completando uma carga horária mínima de 3.600 horas/aula. São oferecidas habilitações em duas áreas, uma interdisciplinar, Ciências da Natureza, e outra específica, a de Matemática. Ambas as habilitações visam à formação de professores para atuar nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio (UFTM, 2014).

O curso parte dos pressupostos da pedagogia da alternância, que comporta o TE, em regime integral de segunda a sexta-feira, com 10 a 12 horas de aulas por dia e que ocorrem em período de férias escolares (janeiro, julho e outubro), e o TC, no qual os licenciandos retornam para suas comunidades e cumprem tarefas relacionadas ao tempo escola, designadas e acompanhadas por cada docente à distância ou *in loco*. Ainda em relação ao tempo-comunidade, os estudantes são designados a utilizar um caderno de campo, com roteiro dirigido, para compor um diagnóstico da realidade local e das escolas do campo de suas comunidades (UFTM, 2014).

Segundo o PPC da LECampo (UFTM, 2014):

A Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), de seguida designada abreviadamente de LE Campo, resultou da resposta da UFTM a uma demanda do Ministério da Educação (MEC), publicada no Edital de Seleção 002/2012 da SESU/SETEC/SECADI/MEC, de 31 de agosto, que visava o fomento de cursos regulares de Licenciatura em Educação do Campo (tal como consta do ponto 1 do referido Edital) (p.11).

Portanto, o curso da LECampo da UFTM é recente quando comparado a outras universidades federais, tal como a Universidade Federal de Minas Gerais, que já tem uma

experiência de 10 anos (UFTM, 2014). No que se refere aos princípios da LECampo da UFTM em relação à Educação do campo:

O princípio basilar das licenciaturas em educação do campo é ofertar formação de nível superior a populações diversificadas e diferenciadas das urbanas (onde se incluem as populações rurais, assentadas, acampadas, ribeirinhas, caiçaras e extrativistas, por exemplo). Formação essa que visa a constituição de um conjunto de docentes do ensino básico (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) provenientes do campo e que assegurem um ensino adaptado às características sociais, culturais, políticas, econômicas e étnicas das populações e das características geoclimáticas das regiões que essas populações habitam ou onde os professores atuam (UFTM, 2014, p. 11).

Tais princípios corroboram com uma educação intercultural, a que propomos para este trabalho, visto que apoia uma formação de professores do campo que leva e conta as peculiaridades culturais e as demandas sociais dos educandos (AIKENHEAD, 2009; DRIVER et al, 1999).

3.2 A TURMA

A turma da LECampo, habilitação em Ciências da Natureza, em que realizamos esta pesquisa, pode ser caracterizada como uma sala heterogênea em relação à faixa etária. É composta por 14 licenciandos, sendo 3 homens e 11 mulheres, que apresentam algum vínculo com o campo. Muitos deles são oriundos de movimentos sociais de luta pela vida no campo e outros, ainda, estão envolvidos com escolas do campo, atuando como professores ou em outras funções.

Para facilitar o desenrolar da leitura dos trechos de interações discursivas, criamos nomes fictícios para os licenciandos. No parágrafo, a seguir, indicamos tais nomes e as descrições que conseguimos coletar dos licenciandos: idade, cidade/estado e sua ligação com o campo.

Michele é moradora da cidade de Uberaba/Minas Gerais, é professora do ensino infantil na mesma cidade e, não está diretamente ligada ao campo. Cleide tem 32 anos, mora em Frutal/Minas Gerais e é professora de História em uma escola do campo. Mateus tem 20 anos, morador de Campos Altos/Minas Gerais e é filho de “safristas de lavoura de café”, como ele mesmo descreveu. Mariana tem 23 anos, moradora da cidade de Santa Cruz Cabrália/Bahia. Ela foi morar no campo há doze anos com a avó, vive em uma área de assentamento e trabalha na secretaria de uma escola do campo. Sueli é assentada na mesma cidade de Mariana e também trabalha na mesma escola do campo. Carla tem 35 anos, também moradora de Santa Cruz Cabrália/ Bahia, filha de assentados e, é educadora em uma escola do campo. Renato tem 21

anos e é morador da mesma cidade e trabalha na mesma escola que Carla. Ele também relatou que é filho de assentados. Lúcia e Silvia são moradoras de um mesmo assentamento localizado em Campo Florido/Minas Gerais. Vera tem 54 anos, é moradora da cidade de Araxá/Minas Gerais, filha de lavradores e trabalha com apicultura no município de Pratinha/Minas Gerais. Gabriela tem 22 anos, atualmente mora em Sacramento/MG, mas já foi moradora da comunidade rural de Desemboque, Distrito de Sacramento. José tem 44 anos, morador de Perdizes/Minas Gerais e é professor de uma escola do campo. Por último, Dolores tem 52 anos, moradora de Uberaba/Minas Gerais e é trabalhadora rural.

As características apresentadas anteriormente acerca dos sujeitos desta pesquisa mostram a heterogeneidade da turma, percebida tanto pela variação da faixa etária como pelas diferentes ligações dos licenciandos com o campo.

3.3 A PERSPECTIVA ETNOMETODOLÓGICA DAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS

Desenvolvemos este trabalho em uma abordagem predominantemente qualitativa (BODGAN; BIKLEN, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 2016), com observação - participante, cuja análise dos dados obtidos foi descritiva (FLICK, 2004). Sobretudo, partimos de uma perspectiva etnometodológica, com recorte na análise do cotidiano escolar (ANDRÉ, 2005) e dos discursos das salas de aula de ciências (CANDELA, 1997; 1999; 2006).

André (2016), enquanto discute as razões para o uso da etnografia no estudo da prática escolar cotidiana, aponta que a observação - participante neste tipo de pesquisa possibilita:

(...) documentar o não documentado, isto é, desvelar os encontros e desencontros que permeiam o dia a dia da prática escolar, descrever as ações e representações dos seus atores sociais, reconstruir sua linguagem, suas formas de comunicação e os significados que são criados e recriados no cotidiano do seu fazer pedagógico (p. 34).

Já a metodologia de análise de interações discursivas sob uma perspectiva etnometodológica (CANDELA, 1997, 1999, 2006), diferencia-se das outras que partem de categorias ou modelos pré-definidos para analisar as interações discursivas, pois leva em conta a perspectiva dos estudantes e o contexto em que estão inseridos, possibilitando observar como o conhecimento científico é negociado nas salas de aula.

Quanto às relações entre análise do discurso e enfoque etnográfico, enquanto este último nos permite obter as informações relevantes sobre o contexto da sala de aula, o que facilita sua interpretação, o instrumento teórico da análise do discurso, por sua vez, nos permite realizar um detalhado estudo sequencial turno a turno, das interações discursivas, para descrever cada intervenção, sem perder o contexto geral de cada sala de aula (CANDELA, 1999).

Em relação ao retrospecto da vivência etnográfica deste trabalho, houve todo um acompanhamento tanto da organização da disciplina de Ecologia e estudo do meio da LECampo, cujo professor responsável trata-se do orientador desta dissertação, bem como de todas as aulas realizadas na disciplina durante o TE, que ocorreram no primeiro semestre do ano de 2016. Descrevemos tal vivência nas seções, a seguir.

3.3.1. O acompanhamento da organização da disciplina e da preparação do material didático do licenciando

Quanto ao acompanhamento da organização da disciplina, que ocorreu no ano de 2015, o professor responsável elaborou um material didático para os licenciandos a partir de um processo de investigação temática⁵ (FREIRE, 2011) nas comunidades de alguns licenciandos que ocorreu durante o Tempo Comunidade da LECampo. Tal processo culminou na escrita de um relatório (LECAMPO, 2015a), elaborado em conjunto com outro professor do curso, no qual eles caracterizaram as comunidades de quatro estudantes do curso, priorizando aspectos relacionados aos processos educativos desenvolvidos nas escolas inseridas nestes locais e no entorno delas.

Como alternativa às práticas descontextualizadas, o processo de Investigação Temática (IT) freireana deve contribuir para a busca de temas geradores⁶, ou temas significativos, que são extraídos das relações entre os estudantes e seu mundo (FREIRE, 2011). Alguns estudos já têm apontado a importância das contribuições do método do uso dos temas geradores freireano na organização curricular na educação formal (DELIZOICOV, 2008; LINDEMANN, 2010; PERNAMBUCO, 1993), e outros dentro do contexto das pesquisas em ensino de ciências (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Os temas geradores têm como critério de seleção as “situações-limite”⁷ em que os sujeitos estão imersos e que se percebidas devem engajá-los a criar argumentos na resolução de

⁵ “Esta investigação implica, necessariamente, em uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora. Daí que seja igualmente dialógica. Daí que, conscientizadora também, proporcione, ao mesmo tempo, a apreensão dos “temas geradores” e a tomada de consciência dos indivíduos em torno dos mesmos” (FREIRE, 2011, p. 50).

⁶ Os temas geradores são oriundos de uma investigação sobre a realidade social e significativa para determinado grupo, e “se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 2011, p. 53).

⁷ As situações – limites são aquelas que emergem do enfrentamento do homem com sua realidade concreta, e que devem ser superadas para que os sujeitos possam transformar suas realidades. (FREIRE, 2011).

seus problemas. Eles são obtidos por meio do processo de IT (FREIRE, 2011) que é organizado em quatro etapas e, nomeadas por Sousa e colaboradores (2014) como: 1) *Levantamento Preliminar da realidade local*, realizada pelo professor/pesquisador, na qual é feita uma sondagem das questões sociais do contexto da realidade local dos educandos, incluindo informações advindas pelos próprios licenciandos acerca de situações-problema vivenciadas por eles; 2) *Análise da situação e escolha das codificações*, em que ocorre uma apreensão do conjunto de contradições sociais do contexto, em que os educandos se reconheçam, e a elaboração das codificações, ou seja, de objetos que são cognoscíveis pelos educandos; 3) *Diálogos descodificadores*, na qual deve ocorrer uma legitimação das situações-problema levantadas e uma sintetização em temas geradores; 4) *Redução Temática*, em que deve ocorrer uma seleção de conceitos para se trabalhar o tema e o planejamento de ensino. Delizoicov (2008) aponta ainda uma quinta etapa, relacionada à organização dos materiais e atividades pedagógicas a serem desenvolvidas em sala de aula.

Discorreremos, neste momento, sobre as três primeiras etapas do processo de IT freireana a partir das observações do relatório construído pelos professores da LECampo.

Em relação à primeira etapa, a de *Levantamento Preliminar da realidade local*, observamos que o próprio processo de diagnóstico das comunidades dos licenciandos bem como a construção de um relatório que expresse tal realidade, corroboraram com esta primeira etapa. Em um trecho do relatório, a seguir, os professores relataram sobre visitas realizadas na Secretaria Municipal e na Secretaria da Cultura da comunidade visitada.

Na Secretaria Municipal de Educação de Santa Cruz Cabralia há um Departamento específico para a Educação do Campo, com Diretora e Coordenadora de área. Sendo assim, na manhã da segunda-feira (25/05) realizamos contato com a Secretária de Educação Maria, a coordenadora do Departamento das Escolas do Campo, Silvia, e a secretária Carmem (figura 2). Fizemos uma reunião, na qual nos apresentamos e apresentamos o curso de Licenciatura em Educação do Campo, disponibilizando-nos para a realização de parcerias futuras (...). Além disso, visitamos a secretária de cultura Izabel visto o interesse no desenvolvimento de projetos que estão ligados à questão de cultura. Igualmente, fomos bem recebidos e conversamos sobre a questão da capoeira como manifestação cultural local (LECAMPO, 2015a, p. 2-3).

Notamos no trecho anterior que houve, por parte dos professores, o estabelecimento de simpatia e confiança na comunidade, por meio de conversas em reuniões com responsáveis pela educação e cultura da comunidade, o que possibilitou o processo de codificação da área, ou seja, uma análise preliminar das situações problemas no entorno da comunidade, conforme estabelecido na primeira etapa da IT (FREIRE, 2011). No trecho, a seguir, os professores caracterizaram uma das escolas.

Além de conhecermos a estrutura física da escola, conhecemos um pouco mais da sua história e sobre os trabalhos que são desenvolvidos, tendo destaque um projeto de Horta Escolar que procura viabilizar a **educação agroecológica**. (...) A Horta Escolar foi visitada na manhã da terça-feira. Ela encontra-se parada por falta de condições estruturais de irrigação, o que se espera resolver ainda este ano (LECAMPO, 2015a, p. 6, grifo nosso).

Quanto ao conteúdo do trecho anterior, notamos que em tal escola é desenvolvido um projeto que objetiva uma educação agroecológica e que, além disso, ele será articulado a uma disciplina de Agroecologia a ser desenvolvida em todos os níveis de ensino. Com isso, a Agroecologia já pôde ser considerada parte da codificação da área, conforme a etapa de *Levantamento preliminar da realidade local*, visto que partiu das demandas sociais dos licenciandos. Além disso, o fato de a Agroecologia utilizar princípios e conceitos da ecologia (GLIESSMAN, 2008), ela tornou-se um tema interessante a ser articulado à disciplina de Ecologia e Estudo do Meio.

Em relação à segunda etapa, *Análise da situação e escolha das codificações*, ainda com relação às observações do relatório dos professores, percebemos que as codificações passaram a emergir do contexto social dos licenciandos. O trecho, a seguir, refere-se à opinião de integrantes da comunidade quanto à instalação de empresas na região que atuam na monocultura de eucalipto.

De acordo com uma das lideranças, a dirigente Roberta, a instalação destas três empresas na região veio com promessas de trazer avanço e desenvolvimento para a área que era caracterizada pela pouca infraestrutura. No entanto, foi constatado que a comunidade, em sua maioria, não foi beneficiada pelos empregos que não foram muitos, pelo contrário, **a inserção das empresas trouxe vários problemas sociais, como a expulsão das famílias do campo, de problemas ambientais gerados pela monocultura e a exclusão social nas periferias** (LECAMPO, 2015a, p. 2-2, grifo nosso).

No trecho anterior apontamos, em negrito, uma contradição vivenciada na comunidade apreendida em relação aos problemas causados pela inserção das empresas mencionadas, consolidando com a etapa de *Análise da situação e escolha das codificações*. Em outro trecho, a seguir, evidenciamos o esforço da comunidade, especificamente, o Departamento de Educação do Campo da cidade, em inserir uma disciplina própria sobre Agroecologia na rede de ensino.

Vale ressaltar que a organização do movimento, junto da coordenação do Departamento de Educação do Campo da Secretaria da Educação, obteve sucesso na proposta de reformulação do Plano Municipal de Educação **inserindo a disciplina de “Agroecologia” como componente curricular oficial em toda a rede de ensino** (LECAMPO, 2015a, p. 6-7, grifo nosso).

No trecho anterior percebemos, novamente, uma demanda da comunidade pela temática agroecológica. Tal demanda levou à escolha da Agroecologia enquanto universo temático a ser

explorado na formação inicial de professores do campo, pelo professor, na disciplina de “Ecologia e Estudo do meio”, na medida em que é um objeto cognoscível aos licenciandos e às suas vivências, corroborando ainda com a segunda etapa da IT (FREIRE, 2011). O fato de o curso ser dirigido às populações do campo que são, em sua maioria, parte de movimentos sociais ligados à terra e ao campo, tornou também a Agroecologia uma proposta adequada à realidade de vivências desses sujeitos, partindo do pressuposto de que eles possam se reconhecer como sujeitos nos diálogos que envolvem as contradições agroecológicas (FREIRE, 2011).

Neste contexto partimos da Agroecologia, enquanto um tema polêmico e contraditório que divide a sociedade entre aqueles que apoiam os métodos agrícolas tradicionais e os que buscam por modelos alternativos e mais sustentáveis, como por exemplo, o caso da agricultura familiar, corroborando com a perspectiva dos TCS. Sendo assim, a partir da temática agroecológica, outras contradições podem apresentar-se como controvérsias importantes no engajamento deste grupo de estudantes rumo à obtenção dos temas geradores, possibilitando a percepção de suas situações-limite, ou seja, situações em que eles enxerguem-se e sintam-se mobilizados a agir e refletir sobre elas (FREIRE, 2011).

Com relação à terceira etapa, a dos *Diálogos descodificadores*, no trecho, a seguir, apontamos o momento em que a Agroecologia foi considerada como temática emergente pelos professores que construíram o relatório.

Outro aspecto a ser ressaltado é a temática da agroecologia como componente curricular em nível municipal e a demanda por formação técnico-científica de profissionais capazes de articular os processos educacionais com esse conhecimento científico. Observamos que tal temática compõe um contraponto político aos modelos de produção agrícola, e que a controvérsia instaurada tensiona a formação de uma identidade do campo voltada à agricultura familiar e a produção de alimentos isentos de agrotóxicos. Dessa forma, há um posicionamento político e ideológico que pode ser discutido no âmbito pedagógico para a formação do professor do campo, com ênfase em ciências e/ou matemática (LECAMPO, 2015a, p. 16, grifo nosso).

O trecho anterior demonstrou a inauguração dos diálogos descodificadores pelos professores, que em conjunto, tomaram a proposta agroecológica como tema de potencial pedagógico a ser trabalhado neste contexto específico de seus licenciandos, corroborando com as ideias da terceira etapa da IT freireana (FREIRE, 2011).

Os diálogos descodificadores também ocorreram quando o professor volta-se para o planejamento da disciplina de “Ecologia e Estudo do meio”. Como parte da organização desta disciplina, foi elaborado pelo professor um caderno de atividades para os licenciandos com

cinco subitens ou temas que incluem objetivos e conteúdos. A seguir, um trecho extraído deste caderno aponta tais subitens.

1. Problematização sobre a produção agrícola e a relação entre ser humano e natureza. Aspectos históricos da formação da estrutura fundiária brasileira; biomas e ecossistemas brasileiros e sistemas produtivos agrícolas; 2. Paisagem ou mosaico ambiental? A organização econômica e a produção de alimentos. O tema envolve aspectos da Ecologia da paisagem: conceitualização e história da ecologia; noções sobre níveis de organização dos seres vivos; conceitos de indivíduo, população e comunidade; conceitos de cadeia e teia alimentares; biodiversidade e conservação ambiental. 3. Conceito de “praga agrícola” e as relações com os modelos produtivos: aspectos da agrobiodiversidade. O enfoque será a compreensão dos conceitos relacionados à Ecologia de populações: aspectos que caracterizam as populações – taxas de natalidade, mortalidade- uso de gráficos; definição de espécie; 4. O papel das abelhas na produção de alimentos: aspectos relativos às interações ecológicas. Envolve conhecimentos relacionados à Ecologia de comunidades: noções sobre biogeografia – padrões espaciais e temporais; interações ecológicas; 5. Questões sociais, políticas, econômicas e ambientais dos ecossistemas brasileiros. Reflexões e construção de um panorama dos Biomas e ecossistemas: fluxo de energia e ciclagem da matéria – ciclos biogeoquímicos; fatores abióticos e determinação das comunidades; história do conceito de ecossistema e a natureza da ciência Ecológica (LECAMPO, 2015b, p. 3-4, grifo nosso).

Em meio ao trecho anterior, percebemos que ao planejar a disciplina de ecologia dividida em cinco “grandes blocos”, bem como ao organizá-los segundo determinados conceitos ecológicos, partindo de situações em torno de aspectos agroecológicos e do contexto específico dos modelos agrícolas, o professor também realizou o processo de decodificação, conforme a terceira etapa da IT freireana (FREIRE, 2011).

3.3.2. A preparação das aulas de um dos subitens do material didático do licenciando em conjunto com o professor

No decorrer do processo de elaboração do material didático do licenciando, foi escolhido um subitem deste material, para ser produzido em conjunto com o professor da disciplina confirmando, portanto, um dos aspectos do processo de observação-participante realizado pela pesquisadora. Consideramos a demanda agroecológica, portanto, aspectos relacionados à cultura da comunidade dos licenciandos, para a elaboração das aulas do subitem escolhido, o subitem número dois do material, conforme o trecho extraído do material, a seguir:

2. Paisagem ou mosaico ambiental? A organização econômica e a produção de alimentos. O tema envolve aspectos da Ecologia da paisagem: conceitualização e história da ecologia; noções sobre níveis de organização dos seres vivos; conceitos de indivíduo, população e comunidade; conceitos de cadeia e teia alimentares; **biodiversidade** e conservação ambiental (LECAMPO, 2015, p. 9, grifo nosso).

No trecho anterior do caderno de atividades do licenciando, apontamos o subitem dois que elaboramos em conjunto (pesquisadora e professor), cujo tempo previsto para sua aplicação

era de doze horas/aula. Em **negrito**, destacamos a inserção do conceito de biodiversidade como parte das aulas, evidenciando aqui sua potencialidade em discutir a temática da influência do homem nas paisagens naturais, haja visto a dimensão social carregada pelo conceito (LEITÃO, 2010).

Prevemos o segundo e terceiro dias das aulas da disciplina de Ecologia e estudo do meio para aplicação do subitem dois, indicado anteriormente, já que o primeiro dia de aulas seria uma introdução à disciplina de ecologia e o desenvolvimento do primeiro subitem do material do aluno. Nas duas subseções, a seguir, apresentaremos as estratégias didáticas pensadas para estes segundo e terceiro dias de aulas da disciplina.

3.3.2.1. Organização e elaboração do segundo dia de aulas da disciplina

a) Caso simulado:

Elaboramos este subitem do material didático do licenciando, assim como o professor fez com os demais, a partir de uma situação problema que envolvendo o universo temático da Agroecologia e, dentro dele, o embate entre os modelos agrícolas hegemônico e alternativos, como um TCS estabelecido na sociedade. Iniciamos as discussões do subitem no material por meio da exposição de duas imagens, como podemos observar na Figura 1, a seguir.

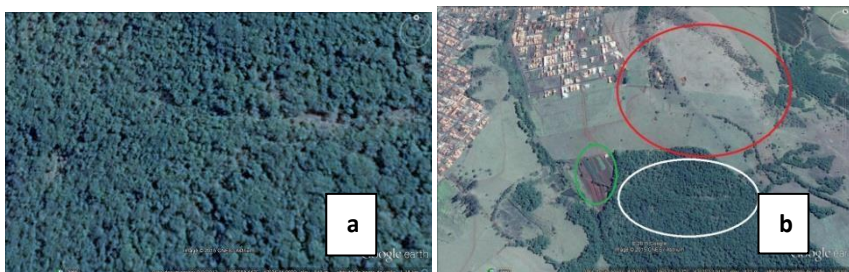


Figura 1. (a) Representação de uma paisagem de Sacramento (MG) antes das influências do homem. (b) Paisagem fragmentada de parte do território de Sacramento (MG), vista de cima, retirada do *Google Earth*. Círculo verde: pequena propriedade que desenvolve uma agricultura familiar; círculo vermelho: grande propriedade que desenvolve agricultura em larga escala; círculo branco: trecho de mata conservada. FONTE: (LECAMPO, 2015, p. 11-13).

Partindo da Figura 1(a) para a 1(b), na aula construída fizemos um convite para os licenciandos pensarem na influência do ser humano na fragmentação das áreas verdes.

Na sequência, desenvolvemos um caso simulado como estratégia pedagógica, com objetivo de fomentar as discussões e o debate entre os licenciandos. Elaboramos um problema no qual duas espécies de animais silvestres (porcos do mato, popularmente conhecidos como

queixadas, e onças pintadas) provenientes de uma mata preservada (circulada em branco na Figura 1 (b)) invadiram uma pequena propriedade (circulada em verde na Figura 1 (b)) e uma grande propriedade (circulada em vermelho na Figura 1. b). As queixadas estariam acabando com as plantações de milho das duas propriedades, e as onças, que iam à busca das queixadas, acabavam matando bovinos que também estavam presentes nas duas áreas. Sendo assim, propusemos uma divisão da sala em três grupos de “ecólogos”, e cada um deles tiveram que elaborar estratégias para solucionar o problema da invasão. Dois deles ficariam responsáveis por dar soluções ao dono da grande propriedade e o outro ao da pequena propriedade.

No trecho, a seguir, retirado do material, propusemos algumas questões aos licenciandos após a apresentação do problema.

Para elaboração das estratégias, vocês devem pensar em algumas questões: a) Quais são as características da paisagem em que a área agrícola está inserida? b) Quais os possíveis fatores que influenciaram a “invasão” dos animais silvestres nas propriedades? c) Quais conceitos da Ecologia devemos estudar para elaborar estas estratégias? d) Como impedir a invasão destes animais com enfoque na conservação e na biodiversidade? e) Estes animais devem ser encarados de fato como invasores? Sim ou Não? Por que? (LECAMPO, 2015, p. 14-15).

As questões foram propostas com o intuito de estimular os licenciandos a pensarem na situação problema tanto a partir tanto controvérsia agroecológica instaurada como dos conceitos científicos provenientes da ciência Ecologia.

b) Apresentação das estratégias pensadas e elaboradas sobre o caso simulado:

Na proposição desta estratégia didática, o objetivo foi o de possibilitar o diálogo entre aquilo que os licenciandos sabem (cultura do cotidiano) com os conhecimentos científicos ecológicos explorados na aula (AIKENHEAD, 2009), bem como tomar decisões acerca de um problema sociocientífico (SANTOS; MORTIMER, 2001).

c) Discussão dos aspectos ambientais e ecológicos relacionados à aula:

O objetivo da proposição desta discussão foi o de orientar os licenciandos na construção de um consenso sobre o conceito de biodiversidade e os demais conceitos ecológicos.

3.3.2.2. *Organização e elaboração do terceiro dia de aulas da disciplina*

a) Palestra sobre Agroecologia:

Neste momento, a ideia foi a de levar para a sala de aula, um convidado que apresentasse um discurso em defesa da Agroecologia e seus pressupostos, enquanto modelo agrícola alternativo de produção. Com tal estratégia objetivamos potencializar as controvérsias que poderiam surgir no embate com o modelo agrícola hegemônico.

b) Leitura de uma carta da ministra da agricultura:

Como outra estratégia didática, propusemos a leitura da carta oficial do discurso de posse da ministra da agricultura, do ano de 2015, carregada de argumentos em defesa do modelo agrícola hegemônico. Objetivamos com esta estratégia, estabelecer o embate e potencializar ainda mais a controvérsia.

As estratégias didáticas “b” e “c” que elaboramos para aula também apontam para uma Educação Intercultural em Ciências (AINKENHEAD, 2009), na qual a temática agroecológica, extraída da cultura dos licenciandos, estabelece diálogo com a cultura científica, no caso, o conceito de biodiversidade, em meio às controvérsias estabelecidas no contexto do embate entre modelos agrícolas. As inúmeras discussões sobre a influência da agricultura na perda de biodiversidade (GASTON; SPICER, 2004; WILSON, 1999) direcionam para o diálogo entre estes saberes.

c) Reelaboração e rerepresentação das estratégias e a proposição de novas discussões acerca dos aspectos ambientais e ecológicos do caso simulado:

Após serem apresentados os discursos sobre Agroecologia e sobre a agricultura convencional, propusemos, no material, que os licenciandos revisassem suas estratégias e reelaborassem-nas, a fim de que pudessem ser inseridas novas ideias emergidas das discussões sobre os distintos modelos agrícolas. Na sequência, os alunos teriam que apresentar esta nova roupagem de suas estratégias. Por fim, os grupos teriam que estabelecer um debate, em que propusessem questões sobre as estratégias elaboradas pelos demais.

3.3.3. O acompanhamento das aulas da disciplina

Primeiramente, houve um esforço de acompanhar o desenvolvimento da disciplina de Ecologia e Estudo do meio, no TE, em outra turma, no segundo semestre do ano de 2015. O intuito foi o de estabelecer um contato prévio com as peculiaridades tanto da licenciatura em Educação do Campo como dos licenciandos que optaram pelo curso. Além disso, foi possível

visualizar uma primeira aplicação do material didático do licenciando e, sobretudo, da aula elaborada em conjunto com o professor, conforme já descrevemos anteriormente. Contudo, para este trabalho, analisamos somente as aulas que ocorreram na disciplina no primeiro semestre de 2016.

As aulas da disciplina analisadas ocorreram em janeiro do ano de 2016 e foram distribuídas ao longo das semanas deste mês. No total foram sete dias, cada um deles com seis aulas agrupadas num mesmo período (manhã ou tarde). Foram acompanhadas todas as aulas em conjunto com o professor responsável a fim de imergir no contexto destes licenciandos. Ressaltamos que tal esforço deve-se ao fato de apoiarmos uma perspectiva etnometodológica de Educação científica, que valoriza o olhar para a rotina e as práticas discursivas nas aulas de ciências e, que não considera o processo de ensino aprendizagem isoladamente deste contexto (CANDELA, 1999).

3.4 A CONSTRUÇÃO DO MATERIAL EMPÍRICO

Para a construção do material empírico, consideramos apenas as observações realizadas nos três primeiros dias da disciplina do primeiro semestre de 2016, totalizando 18 aulas. Utilizamos a) caderno de campo para registro das observações realizadas na sala de aula; b) câmera digital para filmagem em áudio e vídeo das interações discursivas ocorridas nas aulas e, c) três gravadores de áudio distribuídos nos momentos em que os licenciandos foram divididos em grupos. Como já apontamos anteriormente neste capítulo, gravamos somente as aulas do segundo e terceiro dias da disciplina, em que foi desenvolvido o segundo subitem do material do aluno. Em relação às aulas do primeiro dia, foram realizadas observações em caderno de campo com o intuito de contextualizar o primeiro contato dos licenciandos com a disciplina de ecologia.

3.4.1. A organização e sistematização dos registros em caderno de campo

Esquematizamos todas as observações referentes tanto aos sujeitos da pesquisa (licenciandos) como aquelas relacionadas às aulas, em caderno de campo. As anotações foram realizadas a partir de um roteiro de observação em campo (Apêndice A). Os aspectos apontados neste roteiro (descrição do contexto da aula, caracterização dos licenciandos e seus comportamentos, descrição dos momentos que a controvérsia agroecológica ficou evidenciada, descrição das estratégias didáticas utilizadas nas aulas e sua influência na instauração das

controvérsias) corroboram tanto com a perspectiva etnometodológica a qual defendemos neste trabalho como com os objetivos que pretendemos alcançar.

Após o término dos registros das aulas, as observações foram sistematizadas em arquivo do *Word*, totalizando trinta e cinco páginas de registro. Candela (1999) discorre sobre a importância deste registro posterior às observações:

Com já sugerido, é conveniente que o registro se realize imediatamente após a observação. Pode-se dizer que o registro das características apresentadas aqui requer cerca de um dia de trabalho. A partir deste registro podem ser reconstruídos aspectos como a sequência de apresentação dos conteúdos, as estratégias de ensino para a comunicação, os momentos em que aparece uma maior participação dos alunos, as condições de produção do conhecimento, os recursos utilizados para o trabalho em cada conteúdo, etc. (p. 265).

Dividimos o registro sistematizado das observações de cada um dos três dias de aulas no que chamamos de “momentos pedagógicos”, situações de ensino em que os conteúdos foram sendo retomados em diferentes situações. Tais momentos foram descritos no próximo capítulo.

3.4.2. A seleção dos trechos de interações discursivas e transcrição

Assistimos às aulas gravadas e selecionamos para transcrição somente aqueles trechos de interações discursivas em que se discutia o conceito de diversidade biológica ou biodiversidade. Nas transcrições, diferenciamos os turnos de ID transcritos pelo termo *Professor*, quando se tratava de falas do professor e, por nomes fictícios dados aos licenciandos, conforme já indicados e caracterizados na seção “3.2 A Turma” deste capítulo. Nomeamos, também ficticiamente, de *Ricardo*, o convidado que apresentou o discurso sobre a Agroecologia. Utilizamos o termo *Licenciandos* para falas conjuntas dos estudantes. Indicamos as observações da pesquisadora entre parênteses “ () ”.

3.4.3 A construção dos episódios

Os trechos de ID os quais selecionamos, entre licenciandos-licenciandos e licenciando-professor foram agrupados no que denominados de episódios. Tais episódios foram nomeados de acordo tanto com as noções ecológicas dadas ao conceito de biodiversidade (relacionadas desde o indivíduo até uma visão ecossistêmica) como com a relação deste conceito com a controvérsia do embate entre os modelos agrícolas convencional e alternativos.

CAPÍTULO 4 – A BIODIVERSIDADE NOS DISCURSOS DOS LICENCIANDOS DO CAMPO

Neste capítulo, iremos apresentar e discutir nosso material empírico, construído em meio às observações registradas e às gravações realizadas, dividido em três seções. Na primeira descreveremos as aulas observadas no primeiro dia, portanto o primeiro contato dos licenciandos com a disciplina de Ecologia e estudo do meio, a fim de contextualizar tais aulas que foram anteriores àquelas gravadas. Na segunda e terceira seções apresentaremos e discutiremos as aulas do segundo e terceiro dias da disciplina, respectivamente, em específico os trechos de ID selecionados e agrupados em episódios. Separaremos as análises dos trechos de ID do segundo e terceiro dia de aulas devido ao fato de o terceiro dia as aulas contarem com duas novas estratégias didáticas (palestra e leitura de uma carta) que modificaram as estratégias adotadas pelos licenciandos para a resolução do problema posto no caso simulado.

4. 1 – O PRIMEIRO CONTATO COM A DISCIPLINA DE ECOLOGIA E ESTUDO DO MEIO

Importante descrevermos um pouco sobre as aulas anteriores, do primeiro dia de aulas da disciplina, e as ideias já discutidas neste dia, que podem ter influenciado as ID dos dias de aulas posteriores.

Antes mesmo do primeiro dia de aula da disciplina, o professor já conhecia boa parte dos licenciandos, pois havia visitado as comunidades de alguns deles no Tempo Comunidade, nas quais realizou o processo de investigação temática (FREIRE, 2011), conforme já descrevemos no capítulo anterior.

Sistematizamos as observações das aulas do primeiro dia em seis momentos. No primeiro, “Descobrimo o desconhecido: o que é a Ecologia? ”, o professor apresentou o plano de ensino da disciplina e fez um levantamento prévio dos conhecimentos dos licenciandos sobre o que seria a Ecologia.

No segundo momento, “Abrindo a caixinha: questões socioambientais e a Ecologia”, o professor utilizou recurso audiovisual para apresentação de vídeo retirado do *Youtube* com a música do compositor e músico Lenine, denominada “Quede água”, cuja letra traz relacionados à questão problemática da água bem como de outros problemas ambientais. Os alunos foram convidados a refletir sobre a letra e as imagens atrativas do vídeo, demonstrando-se participativos.

Já no momento três, “O cenário da Agroindústria e as desigualdades sociais”, os licenciandos foram dispostos na sala em semicírculo para leitura e discussão do texto inicial do subtema da aula. Tal texto possibilitou discussões acerca da distribuição desigual de terras, com enfoque no cenário do agronegócio e da agroindústria. No momento cinco, “Problematizando: o caso das capitâneas hereditárias”, o professor apresentou a situação-problema da aula levando os licenciandos para o período da distribuição das capitâneas hereditárias no Brasil. A sala foi dividida em quatro grupos, cada qual responsável pelo desenvolvimento de uma capitânia hereditária. Os grupos deveriam apresentar um plano econômico de como sua capitânia seria desenvolvida que seria justificado a partir das características do bioma de suas terras. No momento cinco, “Apresentando as estratégias”, os grupos apresentaram suas ideias que foram comuns ao que de fato tinha ocorrido no passado com as capitâneas hereditárias. Neste momento, os licenciandos já apontavam o conceito de biodiversidade enquanto caracterizavam os biomas, quando se referiam à grande diversidade da Mata Atlântica e da Amazônia. As controvérsias também começaram a ser instauradas, pois os licenciandos, que em sua maioria apoiam uma divisão justa de terras e uma agricultura diversificada, ocuparam papéis antagônicos aos seus, sendo donos de grandes extensões de terra e desenvolvendo uma agricultura pautada na monocultura e, sobretudo, no lucro.

Por fim, no momento seis deste primeiro dia de aula, “Compreendendo: a divisão inicial de terras no Brasil e as consequências ecológicas”, licenciandos e professor fizeram a leitura do texto complementar do material didático que tratava da exploração inicial de terras no Brasil e todos discutiram os aspectos do texto relacionados à ciência Ecologia. O professor aponta que está na base da sociedade a exploração da biodiversidade, o que trouxe e ainda traz inúmeras consequências e o desequilíbrio ecológico. O conceito de biodiversidade vem à tona neste momento, juntamente com outros, dos indivíduos à biosfera, apontados pelo professor como conceitos ecológicos fundamentais para discutir as questões agrárias. O professor fez um fechamento da aula com o conceito de biodiversidade e sobre como ela foi e é afetada pelas práticas agrícolas desenfreadas.

Partimos agora para o segundo dia de aulas, que foram gravadas e analisadas. Para melhor visualização dos resultados, dividimos os dados em sessões nomeadas pelos episódios que representam o processo de apropriação do conceito de biodiversidade ao longo das ID e o engajamento ou envolvimento com a controvérsia instaurada e, a partir dela, as contradições e controvérsias próprias da realidade do licenciando.

4.2. APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO NO SEGUNDO DIA DE AULAS

Nesta seção, apresentaremos as análises dos trechos dos episódios selecionadas nas aulas do segundo dia da disciplina de Ecologia e estudo do meio. Assim como descrevemos na seção anterior, as aulas do segundo dia também foram divididas em momentos pedagógicos. Importante salientarmos que cada trecho dos episódios está associado a um “momento” pedagógico específico das aulas.

Dividimos este segundo dia de aulas em cinco momentos. O primeiro, “Inserindo a controvérsia agroecológica”; o segundo “Refletindo sobre o mosaico ambiental: os modelos agrícolas e as questões ambientais”; o terceiro “Estabelecendo a controvérsia”; o quarto “Elaborando as estratégias” e; o quinto momento “Apresentando as estratégias”.

No primeiro momento, “Inserindo a controvérsia agroecológica”, o professor discutiu com os licenciandos acerca das tensões existentes entre o modelo de agricultura familiar e o modelo de agricultura convencional hegemônico. Além disso, apontou como a ecologia nos permite olhar para a natureza desde o indivíduo à biosfera, revisando conceitos discutidos na aula anterior tais como os de comunidade e população. Quando a questão da necessidade de um equilíbrio ecológico veio à tona, o professor fez uma pergunta: “Como que eu olho esse equilíbrio ecológico para entender a divergência de modelos de agricultura que a gente vê? Esse é o desafio de hoje! ” Neste momento, evidenciamos a imposição da controvérsia entre os modelos agrícolas.

Já no segundo momento “Refletindo sobre o mosaico ambiental: os modelos agrícolas e as questões ambientais”, o professor utilizou como recurso pedagógico imagens do material didático do licenciando, projetadas para análise do que seria o antes e o depois de uma paisagem (Figura 1 (a) e (b)), relacionando os modelos agrícolas à fragmentação da paisagem.

No terceiro momento “Estabelecendo a controvérsia”, o professor apresentou a situação problema indicada no material didático do aluno, já descrita no capítulo anterior, utilizando novamente como recurso didático imagens projetadas. Ao longo da leitura, no material didático, utilizou a lousa para anotar conceitos ecológicos que foram surgindo, tais como os de habitat e nicho ecológico e para esquematizar a pirâmide energética nas relações ecológicas entre os indivíduos apresentados na situação problema. O professor concluiu este momento apontando duas questões: “Como é que a gente ameniza este problema? ”; “Como trazer o equilíbrio para ambos os proprietários? ”.

No quarto momento “Elaborando as estratégias”, os licenciandos, divididos em três grupos, passaram a elaborar suas estratégias para solucionar a situação problema indicada no material. Por fim, no quinto momento “Apresentando as estratégias”, os grupos apresentaram suas estratégias aos demais.

Após definirmos os momentos pedagógicos ocorridos nas aulas, selecionamos e nomeamos quatro episódios que agruparam blocos de ID com sentidos comuns atribuídos ao conceito de biodiversidade. Tais episódios foram definidos a posteriori da análise dos vídeos e, principalmente, quando o termo biodiversidade era mencionado, conforme já descrevemos no capítulo 3. Os episódios foram nomeados como: Episódio 1 - “Biodiversidade como variação de espécies”; Episódio 2 - “Biodiversidade e ação humana”; Episódio 3 - “Biodiversidade em nível ecossistêmico”; Episódio 4 - “Biodiversidade no controle das populações”.

4.2.1 Episódio 1 – Biodiversidade como variação de espécies

Neste episódio, selecionamos dois trechos de ID ocorridos, portanto, no segundo dia de aulas da disciplina, em que foi trabalhado parte das estratégias didáticas do subitem 2 do material didático do licenciando, já descrito no capítulo anterior. Tal episódio ocorreu no segundo momento da aula, “Refletindo sobre o mosaico ambiental: os modelos agrícolas e as questões ambientais”. Neste momento, o professor utilizou o recurso *data-show* para expor a Figura 1 do subitem 2 do material do licenciando - “Paisagem ou mosaico ambiental? A organização econômica e a produção de alimentos” (já descrito anteriormente) composta por duas imagens, coletadas no *Google Earth*, do que seria o antes, Figura 1 (a), e o depois Figura 1 (b) de uma região da cidade de Sacramento, estado de Minas Gerais.

Professor: Imagina isso aqui (se referindo à Figura 1 (a)) muitos anos atrás onde não se tinha prática econômica. O que você está vendo aqui nesta primeira imagem? O que está acontecendo? O que tem ai?

Licenciandos: uma mata (a resposta foi dada em coro).

Professor: Dentro dos termos ecológicos que vocês aprenderam então, e que eu revisei agora hein, o que é que tem ali ecologicamente falando? Por exemplo, eu estou olhando e eu vejo uma mancha verde, mas se eu fosse pensar em Ecologia o que será que eu posso falar que tem aqui?

Michele: Animais.

Professor: Animais.

Cleide: População.

Professor: População.

Mateus: População, comunidades.

Professor: Eu tenho populações ali dentro?

Licenciandos: Tem (licenciandos respondem em coro).

Cleide: Várias espécies de animais.

Professor: Se eu considerar cada pontinho desse como uma árvore (apontando para a vegetação da Figura 1 (a)). Se eu considerasse que era só uma espécie eu tinha uma única população. Por exemplo, imagine que cada pontinho desse era um eucalipto, isso tudo aqui fosse eucalipto, eu tenho uma comunidade ou uma população?

Licenciandos: População.

Professor: Eu teria uma população. Mas olhando assim, pensando em Sacramento antes da intervenção humana, é eucalipto que está ali (se referindo à Figura 1 (a))?

Licenciandos: Não.

Professor: Não.

Cleide: Mas se eu fosse analisar só as árvores né? Sem os outros fatores que estão ali?

Professor: Exatamente, só o que eu acho que estou vendo que é árvore. Mas provavelmente já não é a mesma árvore, eu tenho várias espécies aqui de árvores, são várias populações, portanto eu tenho uma?

Mariana: Diversidade.

Mateus: Diversidade.

Professor: Diversidade que gera uma comunidade né, biológica. A Cleide falou uma coisa importante. Isso se eu olhar e tiver falando só das árvores. Por que? No meio dessas árvores vai ter outras formas de vida?

Lúcia: Vai.

Regina: Vai, com certeza.

Professor: Com certeza vai ter mamífero, vai ter aves, vai ter insetos.

Lúcia: Muita coisa.

Cleide: Vai ter uma comunidade.

Professor: Vocês percebem que as comunidades, essa comunidade então, nesse momento aqui (se refere à Figura 1 (a)), tem muitas populações ali dentro? População de formiga, de tamanduá, de serpentes.

Cleide: Pássaros.

No trecho anterior, percebemos que o *Professor* inicia o diálogo com a fala: *Imagina isso aqui (se referindo à Figura 1(a)) muitos anos atrás onde não se tinha prática econômica, associando a questão da influência da economia na modificação das paisagens e, conseqüentemente, na diminuição da biodiversidade, mesmo que o conceito não esteja explícito em sua fala.*

Lévêque (1999) aponta motivos éticos, ecológicos e econômicos para se pensar na biodiversidade, sendo os econômicos relacionados ao fornecimento de produtos (alimentos, para a construção, indústria e uso doméstico), ao fornecimento de espécies para a agricultura e pecuária, ao oferecimento de perspectivas para aproveitamento biotecnológico e ao favorecimento do ecoturismo. Sendo assim, evidenciamos aqui um direcionamento ao conflito, às controvérsias ambientais existentes nas discussões que articulam ciência, tecnologia e sociedade (AULER, 2002; SANTOS; MORTIMER, 2001).

Além disso, percebemos que em vários momentos o professor leva questões aos licenciandos (*O que você está vendo aqui nesta primeira imagem? O que está acontecendo? O*

que tem aí? Dentro dos termos ecológicos, que vocês aprenderam então, e que eu revisei agora hein, o que é que tem ali ecologicamente falando? Por exemplo, eu estou olhando e eu vejo uma mancha verde, mas se eu fosse pensar em Ecologia o que será que eu posso falar que tem aqui? Eu tenho populações ali dentro? Eu tenho populações ali dentro?), utilizando este recurso para conduzir as interações discursivas dos licenciandos (CANDELA, 1997, 1999).

Nos turnos de fala destacados, quando o **Professor** questiona: *Por exemplo, imagine que cada pontinho desse era um eucalipto, isso tudo aqui fosse eucalipto, eu tenho uma comunidade ou uma população?*, os licenciandos apontam em conjunto que seria uma população e **Cleide** se posiciona frente ao discurso do professor: *Mas se eu fosse analisar só as árvores né? Sem os outros fatores que estão ali?* A partir deste engajamento da aluna, o professor conduz os licenciandos na utilização do termo “diversidade” para explicar a abundância de espécies na imagem analisada. Licenciandos e professor passam a negociar sentidos em relação ao conceito de biodiversidade a partir das reflexões sobre a fragmentação da paisagem. A definição para o conceito de biodiversidade, neste momento, é ainda restrita à variação de indivíduos, não considerando ainda definições de nível ecossistêmico ou genético (GASTON; SPICER, 2004; LÉVÊQUE, 1999).

Podemos notar que os poucos posicionamentos dos licenciandos na apropriação do conceito de biodiversidade e frente à controvérsia agroecológica estão relacionados com a assimetria do discurso deste momento da aula. Percebemos isto visto que o constante discurso do professor, repleto de questionamentos, aponta uma ação de dar um feedback aos alunos para que eles possam elaborar melhor suas respostas, não requerendo ainda um posicionamento dos mesmos. Mesmo que os licenciandos tenham se apropriado de outros conceitos, tais como o de população e comunidade para fundamentar seus discursos acerca da abundância de biodiversidade, ainda não foram alcançadas definições do conceito para além da variação de espécies (GASTON; SPICER, 2004; LÉVÊQUE, 1999).

No trecho de interações discursivas, a seguir, o professor parte para a análise da Figura 1 (b), apontando nela e discutindo com os licenciandos o que seria cada parte do mosaico ambiental que constitui a paisagem.

Professor: (...) Imagina que isso tudo aqui são casas, tá (se referindo à área urbana da Figura 1 (b)). Perceba que essa parte da cidade, que essa mancha é muito semelhante, a dimensão (apontando para uma área rural ao lado da zona urbana, com dimensões parecidas com esta), sabe o que é essa dimensão toda?

Vera: Parece uma lavoura.

Professor: Ou seja, é uma única propriedade.

Lúcia: Uma única propriedade.

Professor: Isso aqui é uma fazenda que tem um dono.

Lúcia: Olha o tamanho (expressando indignação).

Professor: Olha o tamanho comparado com a cidade né. Então por satélite você consegue ver a demarcação, por exemplo, dessas propriedades, né. Olha aqui, dá pra ver a demarcação. Não sei se dá pra ver daí porque tá muito claro, mas aqui, você tem o que aqui?

Sueli: Uma reserva.

Regina: Uma mata, uma reserva.

Professor: Por isso é que chamamos de remanescente. Por que remanescente? Não era assim antes? (apontando para a Figura 1 (a)). Daqui (apontando para a Figura 1 (b)), onde você vê coisas parecidas com aqui (Figura 1 (a))?

Cleide: Vegetação.

Professor: Ainda que Sacramento tem bastante, mas se pegarmos cidades grandes como São Paulo, você quase não vai achar nada. Quer dizer, isso (apontando na Figura 1 (b)) é um remanescente de lá (Figura 1 (a)). Grandes propriedades ao redor, muitas grandes propriedades, aqui algumas manchas de remanescentes (se referindo à Figura 1 (b) 2), muitas dessas manchas de remanescentes seria do que discutimos na última aula, sobre as APPs, área...de preservação...

Licenciandos: Permanente (falaram em coro).

Professor: Área de preservação permanente, como discutimos na última aula né, essa sigla, APP. E aqui vocês têm uma região (apontando ainda na Figura 1 (b)), não sei se está dando para vocês verem daí uma região ali no cantinho que tem uma demarcação também, são vários lotes. Aqui também (apontando na Figura 2 (b) outro bloco de lotes pequenos). Você consegue ver várias demarcações de pequenos lotes. Não sei se ali vocês conhecem mais, seria o assentamento, acho que não, né?

Gabriela: Aonde? (aluna é moradora da zona rural de Sacramento, Minas Gerais)

Professor: Aqui tem uma região, não sei se está dando para ver no material de vocês. Todo loteado. Aqui vocês conseguem as delimitações (apontando para a Figura 1 (b) projetada).

Michele: Aqui dá pra ver, eu acho que é isso (apontando no material didático do licenciando).

Professor: Como vocês conseguem ver aí, aqui temos uma demarcação de uma grande propriedade. Aqui vocês conseguem ver demarcações de várias pequenas. São vários pequenos lotes. Isso significa que nesta paisagem você tem a demarcação de grandes propriedades e vocês tem a demarcação aqui de pessoas que devem viver aqui em pequenas propriedades. Pensei até na possibilidade de ser o assentamento que tem lá, mas não sei se é.

Gabriela: Eu acho que próximo da cidade não tem assentamento não.

Professor: Não? Mas ali você vê que tem vários lotes ali, né?

Lúcia: Não é tão próximo não, hein.

Professor: Não é tão próximo né, parece próximo ali por causa da imagem.

José: Tem que ver a escala.

Professor: Tem que ver as escalas, né.

Lúcia: Mas tem uma parte aí, no cartaz aqui tá melhor de ver (se referindo ao material impresso do licenciando), tem uns loteamentos menor.

Professor: É, tem uns loteamentos menores. Ela mostrou aqui (apontando para a Figura 1 (b) projetada). Aqui e aqui (apontando na Figura 1 (b) projetada os dois locais que devem ser propriedades pequenas). Então nessa paisagem tem alguns pequenos lotes, tá. Dá uma olhada na imagem. Pensando nas modificações aí das paisagens, do a para o b (da Figura 1 (a) para Figura

1 (b)), Quais são as características observáveis em ambas as imagens? (questão proposta no material). Então o que a gente consegue perceber olhando para as imagens. Anota aí, ó, a gente falou aqui agora. A primeira imagem, você tem um conjunto de populações, uma comunidade biológica preservada.

Cleide: Conjunto de população...

Professor: É, você encontra né, conjunto de populações biológicas, ou seja, uma comunidade preservada, original, melhor, original. Não é isso? Vocês podem até colocar com suas palavras, mas assim ó, e a comunidade biológica original do local. Sem intervenção humana. Então você tem... a A₄ usou uma palavra que é interessante colocar aí. Existe uma grande diversidade de populações ali. Dá pra perceber que tem. Muito verde, muita mata, enfim. Então na figura 1 (Figura 1 (a)) né, muita diversidade de populações, comunidade original preservada. E na 2? (se referindo à Figura 1 (b)). O que vocês notam aí quando conversamos da mudança da paisagem 1 para a 2, que é o mesmo local depois de um tempo, o que aconteceu aqui?

Cleide: Várias fragmentações de um espaço natural.

Professor: Fragmentação do espaço natural. E essa diversidade de que a A₄ falou, será que ficou mantida?

Licenciandos: Não (respondem em coro).

Professor: É, então põe isso aí também. Fragmentação do espaço original dessa diversidade né, de populações. Agora, o que vocês podem acrescentar aí também é o seguinte, que fragmentação é essa que a gente conversou aqui? Vocês conseguem ver aí? Essa fragmentação vai desde grandes propriedades de produção agrícola convencional, de produção, zona urbana, remanescentes da área vegetal original, e pequenas propriedades, tudo isso que a gente conversou. Então coloquem. Nessa fragmentação, grandes propriedades rurais, remanescentes de mata nativa, zona urbana, pequenas propriedades.

No trecho anterior de ID, podemos notar que ainda há uma assimetria do discurso em que o professor realizou mais ações no sentido de favorecer a fala dos alunos (CANDELA, 1999). A controvérsia do embate entre os modelos agrícolas torna-se um pouco mais evidente visto que nos turnos de fala os discursos produzidos tanto pelo professor como dos licenciandos culminam num consenso sobre a influência do modelo agrícola hegemônico na constituição da paisagem fragmentada analisada. Quando a licencianda **Lúcia**, enquanto observa na Figura 1 (b) uma área agrícola com grande extensão de terras, diz: *Olha o tamanho*, ela expressa indignação pelo tamanho de terras pertencentes a um único dono. Importante salientarmos aqui que esta aluna vem de um movimento social de luta por terras, fator que deve ter influenciado no posicionamento do seu discurso.

Percebemos que no decorrer da negociação de sentidos para apropriação do conceito de biodiversidade em meio às ID, ainda é mantida uma noção de variação de espécies. Na fala do **Professor:** *Então você tem... a Mariana usou uma palavra que é interessante colocar aí. Existe uma grande diversidade de populações ali. Dá pra perceber que tem. Muito verde, muita mata, enfim. Então na Figura 1 né, muita diversidade de populações, comunidade original*

preservada, o professor retoma o termo “diversidade” apontado por uma aluna, a fim de demonstrar a diminuição da biodiversidade da Figura 1 (a) para a Figura 1 (b). Neste momento, o professor evidenciou seu papel de mediação da sala de aula. Candela (1999) aponta a importância das intervenções do professor na atividade discursiva e na condução da construção de significados em aulas de ciências. Notamos também a importância destas intervenções do professor quando ele questiona aos alunos se de fato a “diversidade” que existia na Figura 1 (a) ficou mantida na Figura 1 (b), conforme sua fala: *E essa diversidade de que a Mariana falou, será que ficou mantida?* Vários licenciandos tiveram resposta negativa, o que aponta a concordância dos mesmos de que a fragmentação atual da paisagem indica uma grande perda de biodiversidade.

4.2.2 Episódio 2 – Biodiversidade e a ação humana

Neste episódio, selecionamos dois trechos de interações discursivas que ocorreram no quarto momento da aula, “Elaborando as estratégias”, no qual o professor dividiu a sala em três grupos que estariam no papel de ecólogos para propor estratégias a fim de solucionar o problema vivenciado pelos proprietários de uma grande e de uma pequena propriedade. Neste momento, o professor foi atendendo aos grupos conforme suas dúvidas e necessidades. Nos trechos abaixo o grupo 2, responsável por solucionar o problema do grande proprietário, apontou suas estratégias.

Sueli: Nessa questão dos queixadas tem haver também com a questão da cultura local. A questão do milho, eles só fazem isso com milho?

Professor: Não, eles também comem outras coisas, mas se vocês plantassem sorgo, por exemplo?

Cleide: No caso de uma plantação consorciada, será que funciona?

Vera: Não, eles atacam mais o milho, o sorgo e aveia eles não atacam.

Cleide: Mas e se eu plantasse nessa aqui, sorgo e aveia, e no meio eu planto milho, aí ele não vai atacar.

Vera: Vai atacar sim. Ele vai estragar o plantio para chegar no milho.

Sueli: Depende do jeito que planta. É que eu acho que se plantar assim faz tipo uma barreira

Cleide: É, é isso que eu tava pensando.

Sueli: Num primeiro momento que ele ver que é esse sorgo, aí que ele não ataca, eu acho que ele não vai querer atravessar pra ir até o milho. Só se ele sentir...

Vera: Ele sente o cheiro

Sueli: Gente, o bicho é inteligente, não é burro nada. Professor me tira só uma curiosidade aqui. Para questão de como se planta, criar tipo uma barreira, mas ele se orienta muito pelo olfato.

Professor: Um grupo de queixada reconhece outro grupo pelo cheiro. Então temos que pensar muito no nicho ecológico. Você tem que pensar também no produtor quando você quer plantar outro produto.

Sueli: No caso a gente ia fazer uma barreira.

Cleide: Mas como ele é poderoso no cheiro não vai resolver e ele vai atravessar. Mas nós temos dinheiro, uai, cerca elétrica nesse povo.

Sueli: Eu acho que pode ser uma opção, e que além da cerca elétrica a gente pode fazer essa barreira.

Cleide: Mas a cerca elétrica não pode ser a barreira?

Sueli: Mas ele pode procurar meios de atravessar.

Gabriela: Faz uma barreira primeiro e depois cerca ela.

Sueli: A gente podia fazer aquelas cercas viva.

Gabriela: Mas a cerca elétrica vai suportar o bicho?

Cleide: Não, ele é grande, mas segura.

Lúcia: Tem que saber fazer essa cerca.

Cleide: E aquela cerca de espinhos, cerca viva?

Sueli: Mas acho que isso também não funcionaria não. Você viu que ele batia lá na parede, eles são muito fortes.

Cleide: Tem que ter alguma coisa para deter esse bicho.

Sueli: Alguma coisa que amarga. Como eles têm a questão do cheiro do milho, a gente tem que fazer a barreira com algo que cheira mais do que o milho.

Cleide: É um teste né.

Vera: Mas a gente tem que pensar no seguinte, que se ele não tem o milho ali, a onça não vai ter o que comer e vai aumentar a população.

Cleide: Nós protegemos nossa plantação, mas e as onças e os queixadas? Alguém tá com celular, com internet? Coloca aí pra saber qual o bioma de Sacramento.

Gabriela: É de cerrado.

Cleide: É cerrado? Vamos primeiro pelos biomas né? Pesquisa aí também sobre o nicho ecológico do queixada (aluna começa a ler um trecho de um livro sobre as características do bioma cerrado).

Vera: Mas porque ele está invadindo o milho, já que ele também é carnívoro? Porque o homem está acabando com o cerrado.

Sueli: Então a primeira coisa aí seria a preservação do meio dele.

Vera: Isso, teria que deixar uma parte para fazer o reflorestamento.

Gabriela: Porque eles saíram da floresta e vieram para as plantações.

Sueli: A questão é que a partir do momento em que o homem entrou e influenciou no habitat do queixada ele passou a procurar outros meios né?

Vera: Na alimentação dele, porque ele é carnívoro também.

Sueli: Porque quando tava aquela floresta lá (se referindo a Figura 1 (a)), aquela mata enorme, tinha diversidades. A partir do momento em que o homem entrou, começou a derrubada se extinguiu a diversidade. Então ele (o queixada) vai sobreviver como se tem pouco?

Cleide: Se tem pouco carnívoro, se tem pouco o que ele come, ele vai atacar a plantação de milho.

No trecho de ID anterior percebemos que os discursos dos licenciandos se fazem mais presentes em relação ao episódio anterior até mesmo porque eles estão reunidos em grupos para a elaboração de suas estratégias para o caso simulado apresentado na aula. As falas do professor ocorrem em momentos que a presença dele é solicitada pelo grupo. Evidenciamos aqui o protagonismo dos licenciandos e a mudança para uma simetria do discurso. Candela (1999) aponta que neste tipo de discurso os licenciandos passam a questionar e discutir seus pontos de vista obtendo, assim, poder igualitário do professor.

Nos turnos em negrito, a licencianda **Sueli** inicia o diálogo se direcionando ao professor: *Nessa questão dos queixadas tem haver também com a questão da cultura local. A questão do milho, eles só fazem isso com milho?* Quando fala da “cultura local”, a aluna se refere ao nicho ecológico do queixada. Outros integrantes do grupo discutem sobre fazer uma plantação consorciada e plantar sorgo (indicado pelo professor) e aveia (elemento do cotidiano dos licenciandos) em vez de milho como alternativa para os queixadas não se sentirem atraídos pela plantação. Neste momento surge um conflito, conforme os turnos de fala anteriores: **Sueli:** *Num primeiro momento que ele ver que é esse sorgo aí que ele não ataca, eu acho que ele não vai querer atravessar pra ir até o milho. Só se ele sentir...* **Vera:** *Ele sente o cheiro.* **Sueli:** *Gente, o bicho é inteligente, não é burro nada. Professor me tira só uma curiosidade aqui. Para questão de como se planta, criar tipo uma barreira, mas ele se orienta muito pelo olfato.*

Percebemos que as licenciandas **Sueli** e **Vera** negociam sentidos no diálogo entre conhecimentos ecológicos científicos e do cotidiano, legitimando-os, ou seja, buscando elementos que apontem a viabilidade ou não de suas ideias e explicações dentro do contexto escolar (CANDELA, 1999), a partir de uma característica do nicho ecológico dos queixadas, o bom olfato, para elaborar suas estratégias. Isso aconteceu pois o professor trouxe elementos da ciência ecológica escolar e dividiu os licenciandos em grupos para que eles pudessem construir seus argumentos com base em suas vivências, formato que propiciou tal negociação de sentidos.

Podemos perceber diante das discussões levantadas anteriormente que quando é dada autonomia para os licenciandos, eles partem de atitudes pragmáticas para solucionar problemas, advindas de conhecimentos que fazem parte da cultura do cotidiano para negociar os conhecimentos científicos no contexto escolar (AIKENHEAD; 2009; CANDELA, 1999; DRIVER et al., 1999).

Posteriormente aos turnos em destaque, enquanto os licenciandos discutem como “proteger” a plantação de milho dos queixadas, alguns passam a se posicionar nas ID: **Vera:** *Mas a gente tem que pensar no seguinte, que se ele não tem o milho ali, a onça não vai ter o que comer e vai aumentar a população.* Outro licenciando acrescenta: **Cleide:** *Nós protegemos nossa plantação, mas e as onças e os queixadas?* Notamos aqui uma ampliação das discussões para aspectos relacionais (de relações ecológicas) ligados ao conceito de biodiversidade.

Notamos também que os licenciandos passam a se apropriar de outros conceitos ecológicos, tais como o de bioma e de nicho ecológico para fundamentar seus discursos e sustentar o conceito de biodiversidade, como podemos observar no turno de fala: **Cleide:** *É cerrado?* (confirmando o resultado da pesquisa da colega, por meio de um aparelho de celular,

sobre qual seria o bioma da região de Sacramento). *Vamos primeiro pelos biomas, né. Pesquisa aí também sobre o nicho ecológico do queixada.* (aluna começa a ler um trecho de um livro sobre as características do bioma cerrado). Além disso, o fato de a licencianda, no turno de fala anterior, propor de o grupo pesquisar sobre as características de bioma e de nicho ecológico, demonstra a motivação por entender os conhecimentos científicos, o que enriqueceu a construção do conhecimento escolar (CANDELA, 1997).

Nos turnos de fala das licenciandas: **Vera:** *Mas porque q ele está invadindo o milho, já que ele também é carnívoro? Porque o homem está acabando com o cerrado; e Sueli:* *Porque quando tava aquela floresta lá (se referindo à Figura 1(a)), aquela mata enorme, tinha diversidades. A partir do momento em que o homem entrou, começou a derrubada se extinguiu a diversidade,* que há uma percepção da redução da biodiversidade pela ação humana, corroborando com Gaston e Spicer (2004). Importante ressaltar a apropriação de outro conceito no discurso da licencianda **Sueli**, o de habitat, o que fortalece a construção do conceito de biodiversidade.

Ainda em relação às estratégias elaboradas pelo grupo 2, no trecho de ID, a seguir, o termo “diversidade” novamente é pronunciado atrelado às influências da ação do homem na biodiversidade.

Professor: Uma dica, uma informação que eu queria dar para os três grupos é que quando a gente olha para aquela paisagem, ninguém perguntou, mas a gente chama de mosaico ambiental, porque as fragmentações de mata nativa ficam em ilhas, fica uma parte aqui, outra aqui (professor gesticulando). Isso tá favorecendo as invasões porque pensa comigo, você faz parte de uma população de queixadas. Durante o dia que você pode ser pego com facilidade, você entra naquelas ilhas de mata e fica escondido. A noite como está mais inativo e mais fácil de você se esconder ali, você sai daquelas ilhas e dá de frente com um milharal. Então, essa fragmentação da mata em ilhas, ela vai favorecer as “invasões”. Essa paisagem fragmentada das matas é por quê? Não lembro quem deu essa informação (olhando para os licenciandos), mas existe uma coisa chamada APP, área de preservação permanente. Sendo pequena propriedade ou grande, precisa ter a APP. A APP tem que ser configurada como 20% do território, da área que você tem. Vocês têm lá a propriedade que vocês estão cuidando, 20% tem que ser de mata. A de vocês também e a das pequenas propriedades também (apontando para os grupos). Só que o que acontece? Você pode pegar essa APP e deixar uma área só com 20%, você pode fragmentar em duas, você pode fazer a borda da propriedade. Quer dizer, a forma que você vai fazer a APP, qual local você vai deixar a APP, isso cada um tá fazendo de um jeito, por isso que cada paisagem fica de um jeito. Então, quer dizer, uma outra informação que vocês podem mexer nessa dinâmica é aonde colocar a APP?

Cleide: E os pequenos com os grandes produtores não podem juntas as APPs para ficar maior quantidade da área?

Professor: Pode fazer, mas aí é parceria né, você tem que ir lá e perguntar, você poderia colocar sua APP em tal lugar?

Cleide: Porque aí eu aumento a área né?

Vera: A gente podia cercar com a canção do campo, eu não sei se esse é o nome dessa planta mesmo. Ela consegue proteger a APP.

Gabriela: Você pensou em cercar a APP né, eu pensei em cercar a plantação.

Vera: Essa planta, né Lúcia, pode impedir a entrada deles. Ela fica alta sabe, fica mais alta do que a gente, e ela não demora muito tempo para formar.

Sueli: E essa planta é típica de onde?

Vera: É Bahia, foi um baiano que trouxe da Bahia.

Sueli: Não tô me recordando dessa planta (a aluna é moradora de uma região da Bahia).

Vera: No estado de São Paulo tem muita região de cana que é cercada dela. Eu acho que dá pra fazer barreira.

Lúcia: Ela tem muito espinho. E outra coisa, eu pudei a árvore e onde caiu ela brotou.

Vera: Ela cresce rápido.

Gabriela: Se ela tem muito espinho dá certo. Acho que eles não vão conseguir impedir que ele não entra, mesmo se ele bater com a cabeça ele não vai conseguir quebrar ela.

Vera: Ela é mais forte do que a primavera.

Gabriela: Porque o cerrado já vai tá preservado, cerca viva é só mesmo para garantir que eles não entrem. Acho que dá certo.

Lúcia: Isso no caso do milho, mas e no caso da APP?

Vera: O que a gente podia fazer é cercar a APP com arame, porque na APP você não pode deixar entrar gado.

Gabriela: Mas os bichos vão ficar presos lá? Não vai ter como chegar mais espécies? Expandir mais?

Sueli: Se a gente tiver preservando aquele lugar a diversidade ali vai aumentar.

Lúcia: Difícil, hein, controlar esses bichinhos.

Cleide: Bom, eu coloquei assim ó (lendo o que pontuou em seu caderno). Características né, esse bioma é cerrado, nesse bioma havia num determinado período várias populações de animais. Em uma grande área agrícola houve um desequilíbrio ecológico com impactos no habitat tanto da onça como do queixada que se adaptaram a outros nichos ecológicos. Porque a gente tá falando que diminuiu, que antigamente eles tinham uma certa forma de comer, toda uma característica ali. A partir do momento que veio desmatamento e mudou o bioma, deu uma mudança nos nichos e mudou a alimentação.

Sueli: Mas só do queixada, né? Porque da onça continuou o mesmo.

Cleide: No caso ele mudou só o habitat. A onça, que tava num lugar diferente, acredito, agora também tá invadindo o milharal.

Sueli: Ela está no milharal, mas ela não come o milharal.

Cleide: Isso. Por isso eu coloquei que mudou o habitat, porque ela sai do local dela devido às ilhas né, à fragmentação do bioma. Quais os possíveis fatores que influenciaram a invasão desses animais silvestres? (lendo uma das questões propostas no material)

Sueli: Isso daí a gente já colocou, como teve a degradação...

Cleide: C, quais os conceitos ecológicos devemos estudar para elaborar estas estratégias? (lendo uma das questões propostas no material). Nós devemos estudar a comunidade.

Sueli: Eu não entendi sobre os conceitos, Professor.

Professor: Nós estamos fundamentados no conceito de comunidade biológica, por exemplo. Só para falar que vocês são ecólogos e estão utilizando conceitos científicos do campo da Ecologia.

Cleide: Comunidade, a formação do bioma, cadeia alimentar que diminui a onça e aumenta a queixada.

Diante do trecho de ID anterior, o turno de fala da licencianda **Vera**: *A gente podia cercar com a canção do campo, eu não sei se esse é o nome dessa planta mesmo. Ela consegue proteger a APP*, a aluna propõe a utilização de um elemento extraescolar, no caso uma planta que ela acredita ter o nome popular “canção do campo”, que é oriundo de suas vivências, de seu conhecimento cotidiano. Após esse turno, há outros momentos em que são descritas as características da planta e suas potencialidades na resolução do problema posta na aula, conforme a interação discursiva entre as licenciandas **Vera** e **Lúcia**: **Vera**: *Essa planta, né Lúcia, pode impedir a entrada deles. Ela fica alta sabe, fica mais alta do que a gente, e ela não demora muito tempo para formar*; **Vera**: *No estado de São Paulo tem muita região de cana que é cercada dela. Eu acho que dá pra fazer barreira*; **Lúcia**: *Ela tem muito espinho. E outra coisa, eu podei a árvore e onde caiu ela brotou*; **Vera**: *Ela cresce rápido*. Tais intervenções discursivas realizadas por **Vera** e **Lúcia** foram orientadas a persuadir os demais e a legitimar suas ideias, ou seja, mostrar que elas são viáveis no contexto da situação problema (CANDELA, 1999). Identificamos aqui que a planta escolhida para a estratégia da cerca viva, parte da cultura dos licenciandos (do campo, do cotidiano, das vivências), entra em diálogo com os conceitos ecológicos da cultura científica, citados ao longo dos discursos. Candela (1997, 2006) fala da importância da coexistência do conhecimento extraescolar e do conhecimento científico nos diálogos das aulas de ciências, o que permite valorizar os aspectos culturais da vida cotidiana dos estudantes.

Nos trechos anteriores notamos que uma das estratégias do grupo é cercar a área de preservação permanente (APP) com o intuito de conservar a biodiversidade daquele local, conforme verificamos na fala da licencianda **Sueli**: *Se a gente tiver preservando aquele lugar a diversidade ali vai aumentar*. Neste momento houve uma apropriação do elemento “APP” por este grupo de licenciandos, que já tinha sido discutido no primeiro episódio “Biodiversidade como variação de espécies”, bem como apresentado pelo professor no primeiro turno de fala do trecho de ID anterior. A apropriação de outros conceitos da ecologia também foi visível neste trecho de interações, tais como o de comunidade, bioma, cadeia alimentar, fatores bióticos e abióticos, habitat e nicho ecológico.

A apropriação de elementos e conceitos das ciências por meio da negociação dos sentidos demonstra que houve uma ampliação, paulatinamente, da complexidade discursiva,

bem como do engajamento dos licenciandos frente às controvérsias que vão emergindo ao longo dos diálogos.

Os termos, tais como “desmatamento” e “degradação”, que surgiram ao longo dos discursos apontam novamente para a questão da ação do homem na biodiversidade, contexto que nomeou este episódio. Gaston e Spicer (2004) discorrem que são vários os efeitos diretos e indiretos da influência do ser humano na perda de biodiversidade, principalmente aqueles relacionados a empreendimentos humanos tais como as indústrias, agricultura, lazer e comércio internacional.

4.2.3 Episódio 3 – Biodiversidade em nível ecossistêmico

Neste episódio, selecionamos um único trecho de interações ocorrido no momento cinco da aula, “Apresentação das estratégias”, no qual o grupo 2, responsável por solucionar o problema dos grandes produtores, estavam apresentando suas estratégias aos demais colegas de sala de aula.

Cleide: A característica do bioma, é cerrado né, são savanas com vegetação arbórea, e nós fizemos um estudo desse bioma mais complexo, até mesmo contratamos ecólogos de ciências, que sabem que esse solo é rico em gramíneas né, que as árvores que davam lá eram mais retorcidas, de caules mais grossos. Então nós aplicamos uma técnica até mesmo para conhecer mais esse bioma. Nesse bioma tinha um tempo que havia um certo equilíbrio, quando era sua mata original. Quando houve o desmatamento né, porque o cerrado ele é o segundo com maior parte de desmatamento. Pelo local, para plantar, então, é, em uma plantação de área agrícola houve um grande desequilíbrio ecológico, com impacto no habitat da onça e da queixada, onde se adaptaram em outros nichos ecológicos entre a alimentação, devido às ilhas e à fragmentação desse bioma. Então nosso grupo adentrou também e tentou pesquisar na parte que ele não comia só milho (falando do queixada). Na mata original de um determinado período ele tinha outra parte, porque se a gente pegar o nicho ecológico ele também era onívoro é, então ele se alimentava tanto de carne como de outra alimentação. Então por causa do desmatamento, porque a gente não pode falar que o milho era só aquilo que ele comia, que automaticamente com o desmatamento houve um desequilíbrio. Então foi onde eles adentraram nesse local de plantio por essas ilhas de fragmentação.

Professor: Pera aí, Cleide. Esse primeiro argumento deles, todo mundo entendeu e concorda? Entenderam? Então eles partem de um pressuposto que é ecológico, quer dizer, existe um nicho ecológico e um habitat, o habitat é o mesmo, mas a paisagem mudou. Se o habitat é o mesmo, mas a paisagem mudou o nicho vai mudar, porque é assim, não tinha milho ali, mas agora tem, então o bicho adaptou o nicho dele, apesar dele ser onívoro, ele está focando no milho que é muito energético, só que o problema é que estão tendo prejuízos.

Lúcia: Outra dificuldade que encontramos também foi de comprovar essa situação porque apesar de que tinha outro alimento pra ele, quando ele

descobriu o milho, viu que o milho tinha mais propriedades, era mais energético, saboroso.

Professor: E é possível, quer dizer, aí a pergunta que alguém já me fez: mas e aí P, a gente pode mudar o nicho? Aqui foi uma adaptação, uma adaptação de nicho, mas claro que você não consegue ter mudanças assim bruscas, por exemplo, de repente o bicho que é carnívoro vira herbívoro, isso também já não tem adaptações suficientes, mas nesse caso eles estão colocando como a causa do problema a própria mudança, o desmatamento da paisagem gerou uma questão desse nicho ecológico, é isso?

Cleide: Isso.

Vera: Porque no começo nós vimos Professor que esta APP que hoje estamos falando há alguns anos atrás não era exigido.

Professor: Quer dizer, a fragmentação é maior porque...

Vera: Porque não tinha que ter APP, aí você tirou a alimentação deles. Por isso que a APP era uma opção pra no mínimo ele continuar com sua alimentação.

Professor: Perfeito, tá bom.

Cleide: A formação dessa comunidade ecológica né, e aí os conceitos né, nós tivemos a formação das comunidades biológicas, a formação desse bioma, o conceito de habitat, de nicho né, de nicho ecológico e do local em que essa comunidade, essas populações estão, cadeia alimentar porque foi faltando e a gente tem toda uma degradação entrando num complexo para o problema individual, e o ecossistema.

Professor: Tá.

Cleide: A questão que nós iríamos fazer primeiro... ficou de fazer um reflorestamento de uma área maior para manter seu ecossistema preservado né, de uma forma original, e para garantir o ciclo da cadeia alimentar, e assim vou controlar em menor porcentagem...

Professor: Só um minutinho, o reflorestamento que você falou é maior do que os 20%. Tipo, quando você fala que “vamos fazer um reflorestamento maior”, seria maior que os 20% exigidos?

Cleide: Isso, maior que os 20% exigidos.

Professor: Tá, pode continuar.

Cleide: E assim eu vou controlar numa menor porcentagem a invasão desses animais, por quê? E a gente embasou a questão da agrofloresta hoje né, nos dias atuais. Então nós temos uma grande propriedade para ganhar dinheiro, mas nós deixamos um reflorestamento maior com ideias da agrofloresta né, que ela vai equilibrar esse ecossistema novamente né, fazendo com que esse animal que adentrava nas ilhas, com que ele volte ao seu local de origem, mesmo de uma forma a longo prazo, não a curto prazo.

No primeiro turno de falas do trecho anterior de interações discursivas, a licencianda *Cleide* se apropria de vários conceitos da Ecologia para fundamentar o argumento construído durante a apresentação das estratégias do grupo para os demais sujeitos da sala de aula. Tal apropriação demonstra cruzamento de fronteiras culturais, já que o grupo trouxe elementos da cultura científica para o seu discurso que dialogou em vários momentos nos episódios anteriores com elementos de outras culturas tais como do cotidiano e do campo (AIKENHEAD, 2009). A consolidação da apropriação destes conceitos ajudou a negociar os sentidos e a compor o

conceito de biodiversidade. Para Driver e colaboradores (1999, p. 39), “aprender ciências na sala de aula requer que as crianças entrem numa nova comunidade de discurso, numa nova cultura”, corroborando com nossa visão acerca da aprendizagem pelo viés da interculturalidade.

Já segundo turno de fala, o professor reorganiza o argumento do grupo a fim de enfatizar as relações estabelecidas pelos licenciandos referentes à utilização de conceitos ecológicos na elaboração de suas estratégias. Driver e colaboradores (1999, p.39) apontam que “para que os alunos adotem formas científicas de conhecer, é essencial que haja intervenção e negociação com uma autoridade, normalmente o professor”. Evidenciamos, aqui, a importância do papel do professor na condução das interações discursivas.

Nos trechos anteriores notamos que da discussão de variedade de espécies e da ação do homem na perda de biodiversidade, presentes nos episódios anteriormente discutidos, passamos para uma relação ecossistêmica com o conceito de biodiversidade. No turno de fala da licencianda *Cleide*: *a questão que nós iríamos fazer, primeiro, ficou de fazer um reflorestamento de uma área maior para manter seu ecossistema preservado né, de uma forma original, e para garantir o ciclo da cadeia alimentar, e assim vou controlar em menor porcentagem*, há uma preocupação com a preservação da biodiversidade ecossistêmica. Neste momento percebemos novamente um avanço do movimento discursivo (MORTIMER; SCOTT, 2002), ou seja, maior amplitude na compreensão do conceito biodiversidade, que foi de uma noção de variação de indivíduos para aspectos ecossistêmicos na construção do conceito de biodiversidade (LÉVÊQUE, 1999), contexto que utilizamos para nomear o episódio.

4.2.4 Episódio 4 - Biodiversidade no controle das populações

Neste episódio apresentamos um único trecho de interações discursivas, a seguir, parte ainda do momento cinco, de “Apresentação das estratégias”, na qual o grupo 3, que representa os ecólogos que tinham que solucionar o problema dos pequenos proprietários apresentam suas estratégias.

Regina: Com os processos de ação mediante, orientamos os pequenos produtores que fizessem alternância de cultura (quiabo, abóbora, feijão, dentre outros) e que os grandes produtores plantassem soja, feijão, trigo para que parte dos animais procurassem novos habitats devido à ausência de alimento.

Professor: Como que é? Essa segunda parte eu não entendi.

Regina: Para que esses animais procurassem um novo habitat devido à ausência de alimento.

Professor: Certo.

Sueli: Será que isso funcionaria? Porque como ele tem essa facilidade, o milho foi porque ele achou fácil ali, ele não saberia comer se fosse abóbora?

Cleide: Outra parte é por conta do valor de energia, porque a que ele encontra no milho é fundamental para ele se alimentar e se produzir (quis dizer reproduzir) naquele local, e outro alimento não traria essa energia pra ele. Porque senão ele comeria qualquer alimento que tá lá, uai.

José: Mas é assim, ele se adaptou com o milho, e se você colocar outro alimento ele vai demorar um período para se adaptar, naquele período a taxa de natalidade já reduz, uma parte deles acaba indo para outros locais, se distanciando. Então ele vai reduzir e você começa a ter maior controle. Se você oferece alimento que ele utiliza, você oferece os meios próprios para reprodução.

Professor: De novo, só uma coisa que vocês estão falando aí, que vocês estão pensando na troca de habitat. O fato de o porco sair dessas propriedades aí e ir pra outro lugar não significa que ele trocou o habitat. Ele continua no bioma mata atlântica e no bioma cerrado, ele só foi pra outra área, trocou a localidade por disponibilidade de alimento. Mas o que vocês estão fazendo é locar para o vizinho né, porque se você planta abóbora e não tem milho ele vai atrás do milho do outro.

Alunos: (conversam ao mesmo tempo alvoroçados).

Professor: Então José, a coisa não é bem adaptativa, se eu planto abóbora ele vai atrás do milho do vizinho. Mas brincadeiras a parte, vocês propuseram uma coisa aqui que eu gostaria de chamar a atenção: alternância de cultura. Só está sendo possível vocês proporem isso, diferentemente dos outros dois grupos devido à diferença de modelos. Vocês estão propondo uma agricultura familiar enquanto estão propondo isso. Então, eu vou plantar abóbora, quiabo, jiló, vou plantar outras coisas. Vai ter predação? Vai só que vai ser reduzido porque eu tenho diversidade. O deles vai ter uma predação muito maior porque tem disponibilidade de energia muito maior para o bicho, numa cultura só, então ele vai fazer um estrago mesmo. Mas quando eu tenho diversidade que é a diversidade que eu chamo de agrobiodiversidade eu tenho possibilidade de alternar a cultura. E tem o que o José falou, de repente eu tenho uma população que só o tempo que espera pra que ele se adeque à mudança, as populações vão ser controladas por essa diversificação. Sem contar que a diversidade promove outras populações. Então, por exemplo, quando eu coloquei biodiversidade lá, esse conceito aqui ó, biodiversidade (professor faz anotação na lousa), que é um conceito muito caro, muito importante para a Ecologia.

Nos trechos anteriores, no primeiro turno, a licencianda **Regina** inicia a apresentação das estratégias do grupo propondo uma alternância de culturas na pequena propriedade a fim de que não tenha alimento, no caso o milho, no qual os queixadas estavam acostumados a se alimentar, conforme sua fala: **Regina:** *Com os processos de ação mediante, orientamos os pequenos produtores que fizessem alternância de cultura (quiabo, abóbora, feijão, dentre outros) e que os grandes produtores plantassem soja, feijão, trigo para que parte dos animais procurassem novos habitat devido à ausência de alimento.* Entendemos que ao falar nesta variedade de culturas, o grupo aponta para uma biodiversidade de alimentos a serem produzidos no local.

Diante do turno de fala do licenciando **José:** *Mas é assim, ele se adaptou com o milho, e se você colocar outro alimento ele vai demorar um período para se adaptar, naquele período*

a taxa de natalidade já reduz, uma parte deles acaba indo para outros locais, se distanciando. Então ele vai reduzir e você começa a ter maior controle. Se você oferece alimento que ele utiliza, você oferece os meios próprios para reprodução, notamos a presença de alguns termos que foram assimilados da ecologia tais como “taxa de natalidade”, “reprodução” bem como uma noção implícita de outros tais como controle de população, a partir da ideia de aumento da biodiversidade local. Neste turno, a ideia de “adaptação” é utilizada com significado diferente daquele do conceito científico. Apontamos aqui um cruzamento entre o uso cotidiano e o científico do conceito (AIKENHEAD, 2009; CANDELA, 2006), já que no turno seguinte, o professor promove uma mediação no diálogo apontando a ideia científica do uso do conceito.

Por fim destacamos, ainda, no trecho anterior de interações discursivas, o último turno de fala do professor, na qual ele faz as conexões entre a temática agroecológica e o conceito de biodiversidade, quando aponta para a questão da agrobiodiversidade. Segundo Driver e colaboradores (1999, p.34) “se ensinar é levar os estudantes às ideias convencionais da ciência, então a intervenção do professor é essencial, tanto para fornecer evidências experimentais apropriadas como para disponibilizar para os alunos as ferramentas e convenções culturais da comunidade científica”. Desta maneira, em meio ao diálogo e a partir das estratégias elaboradas pelo grupo, o professor intervém nos discursos (CANDELA, 1999) e aponta à temática agroecológica, que nasce deste processo dialógico.

4.2.5 Níveis de apropriação do conceito de biodiversidade e de engajamento na controvérsia sociocientífica agroecológica no segundo dia de aulas

Nesta subseção, iremos apresentar o movimento de apropriação do conceito de biodiversidade no decorrer das interações discursivas e sua relação com o engajamento dos alunos na controvérsia sociocientífica instaurada acerca do embate entre o modelo agrícola convencional (das commodities) e o familiar (alternativos ou das pequenas propriedades). Na figura abaixo mostramos como se deu essa relação ao longo dos quatro episódios já discutidos nas seções anteriores.

Aumento do nível de complexidade da apropriação do conceito de biodiversidade proporcional ao engajamento dos estudantes frente à controvérsia agroecológica.

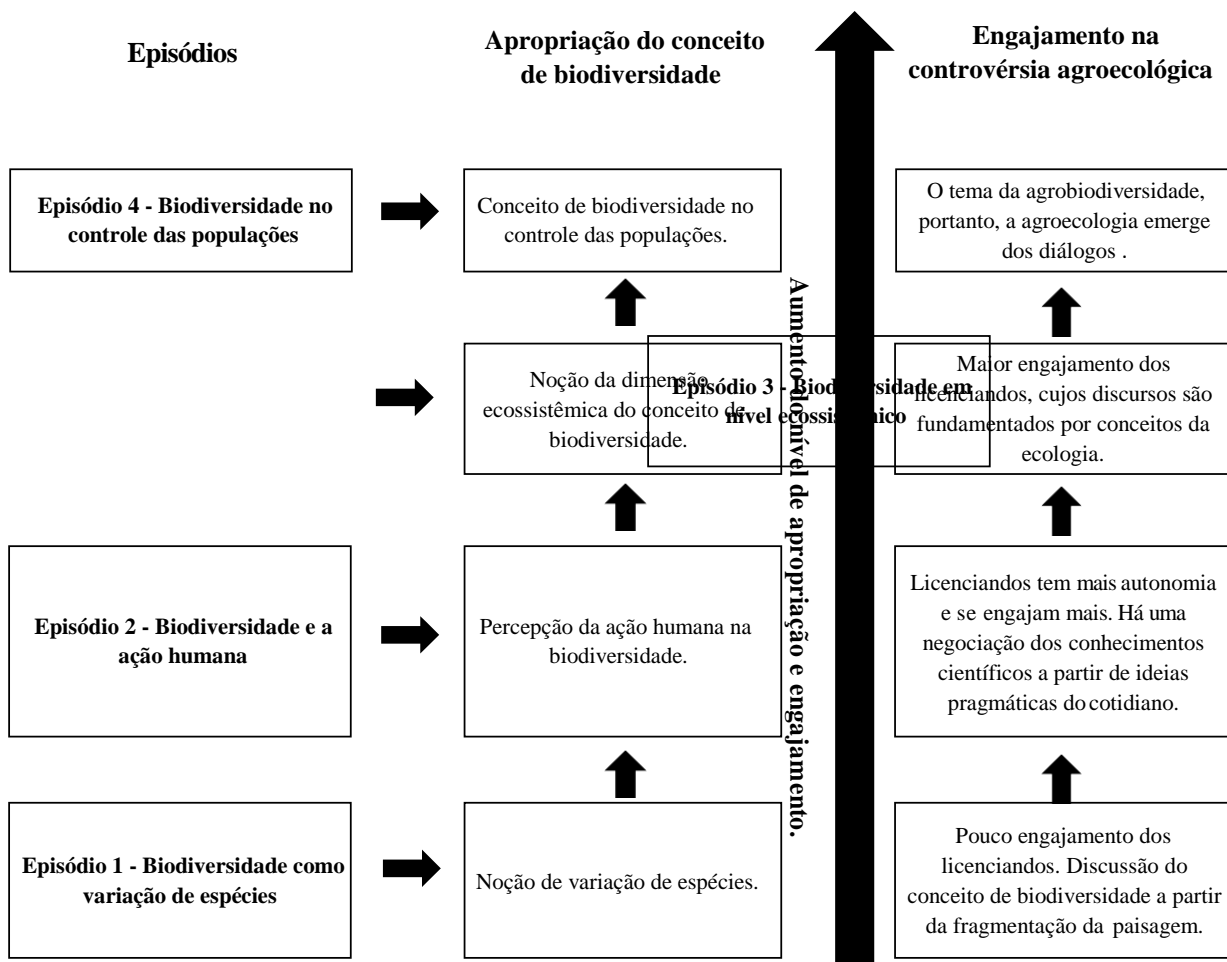


Figura 2. Relação entre apropriação do conceito de biodiversidade e engajamento dos licenciandos na controvérsia agroecológica no segundo dia de aulas da disciplina.

Ao longo dos quatro episódios, percebemos que quanto mais os licenciandos se engajavam nas discussões, maior foi a apropriação do conceito de biodiversidade, que foi de uma percepção de variação de indivíduos a uma visão ecossistêmica e de controle de populações do conceito. Ou seja, o nível de engajamento e posicionamentos frente à controvérsia agroecológica foi proporcional ao nível de apropriação do conceito de biodiversidade, conforme esquematizamos na Figura 2.

Diante destas primeiras análises, podemos inferir que, partindo de uma das premissas deste trabalho de que a educação científica precisa ser intercultural, pois os sujeitos do campo, marginalizados, precisam ser empoderados, se apropriar da cultura científica, os dados apontados legitimaram com tal premissa intercultural. Além disso, os resultados corroboraram também com a premissa do uso dos temas controversos, visto que o contexto controverso agroecológico engajou os licenciandos na apropriação de conceitos científicos, incluindo o conceito de biodiversidade, posto como conceito central nas nossas discussões.

4.3 APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO NO TERCEIRO DIA DE AULAS DA DISCIPLINA

Nesta seção apresentaremos as análises referentes ao terceiro dia de aulas. Neste dia, conforme previsto no planejamento do subitem dois do material didático do aluno, já caracterizado no capítulo anterior, ocorreram duas estratégias didáticas: uma palestra com dois convidados, um que discorreu sobre a Agroecologia e suas práticas e, o outro sobre Agrofloresta; e a leitura da carta de posse da ministra da agricultura, do ano de 2015. A ideia, como já apontada no capítulo anterior, era a de fundamentar, materialmente, o embate entre a agricultura convencional e agriculturas alternativas, no caso, a Agroecologia. Materialmente, porque levamos para sala de aula dois discursos diferentes e repletos de informações e ideologias das quais os licenciandos poderiam se apropriar.

Assim como fizemos na seção anterior com as análises do segundo dia de aulas da disciplina, neste terceiro dia, após assistir e analisar as gravações, dividimos as aulas em momentos pedagógicos para posteriormente facilitar a visualização e seleção dos episódios.

No primeiro momento “Repensando na controvérsia dos modelos agrícolas”, o professor fez uma revisão das estratégias adotadas pelos alunos no dia de aulas anterior. Neste momento, houve uma retomada para o conceito de biodiversidade, em que o professor perguntou aos alunos como é que eles pensaram na biodiversidade na elaboração de suas estratégias. Além disso, licenciandos e professor discutiram acerca dos conflitos de interesses econômicos no embate entre agricultura convencional e agricultura familiar.

No segundo momento “Ponto de vista agroecológico versus ponto de vista da agricultura convencional”, entraram em cena os dois convidados que falaram sobre a Agroecologia e a Agrofloresta. Após as apresentações dos convidados e discussões com os alunos, o professor projetou a carta de posse da ministra da agricultura para que ele e os licenciandos fizessem uma leitura conjunta.

No terceiro momento da aula, “Reelaboração das estratégias pelos grupos”, o professor pediu que os grupos de licenciandos reelaborassem suas estratégias, pensando nas novas ideias discutidas em meio aos discursos apresentados acerca da Agroecologia e Agrofloresta e do modelo agrícola convencional. Já no quarto momento, “Reapresentação das estratégias”, os alunos reapresentaram suas estratégias apontando as mudanças que fizeram. Por fim, no quinto momento, “Debate entre os grupos: do papel de ecólogos aos papéis de grandes e pequenos proprietários”, o professor propôs um debate entre os grupos, pedindo que eles fizessem perguntas uns aos outros sobre a viabilidade das estratégias elaboradas. Neste momento, os alunos ficaram alvoroçados em meio aos discursos a respeito da controvérsia entre os modelos agrícolas das grandes commodities e familiar, mudando seus papéis de ecólogos para aqueles de donos de grandes ou pequenas propriedades.

Nas subseções, selecionamos três episódios e, dentro deles, discutimos os trechos de transcrições que apontaram ideias comuns ao conceito de biodiversidade em meio à controvérsia do embate entre os modelos agrícolas. São eles: Episódio 1 - “Biodiversidade e agricultura familiar”; Episódio 2 - “Biodiversidade *versus* lucro” e; Episódio 3 – “Biodiversidade no embate entre grandes e pequenas propriedades”.

4.3.1 Episódio 1 – Biodiversidade e agricultura familiar

Neste episódio, selecionamos dois trechos de ID, sendo que ambos ocorreram no segundo momento da aula “Ponto de vista agroecológico versus ponto de vista da agricultura convencional”.

No trecho de ID, a seguir, o primeiro convidado, Ricardo, aluno de outra turma da mesma licenciatura, foi apresentado aos demais pelo professor e começou a falar sobre a estrutura de sua comunidade bem como acerca de suas vivências e experiências com a Agroecologia.

Professor: Você tem que voltar pra aula, né? (se dirigindo ao palestrante Ricardo, que dá sinal positivo). Podemos começar com ele então. Então vou dar a palavra rapidamente aqui para o Ricardo. Gostaria que você se apresentasse. De onde você é? Como é sua comunidade? E que você fizesse um relato breve aqui para o grupo de como funciona a produção de vocês lá, tá? E muito obrigado por ter aceito o convite.

Ricardo: Bom, eu venho de um assentamento lá do norte de Minas, que vive do extrativismo dos frutos nativos. Lá, nós apoiamos a conservação das nascentes. O assentamento não é dividido por lotes. A comunidade vive em vila, que chamamos de agrovila e, fazem uso comunitário da terra. As pessoas trabalham na agrovila. O clima lá é semiárido, tem poucas terras e, por este motivo, partimos da agroecologia como meio de conseguir sobreviver e cuidar

das terras. Como atividades, temos a plantação de café agroecológico, que cresce por sombreamento das árvores. Se não fosse assim, queimaria o café por conta do clima já que lá é muito quente. Lá a gente planta também quatro variedades de cultivos juntos, na mesma roça, de acordo com a adaptação delas.

Cleide: Ali pra frente de Belo Horizonte, o assentamento lá já vai fazer muitos anos, eles usam também dessa condição de agrovila. Ali naquele pedacinho eles têm uma creche, onde eles estudam, conseguiram a escola num determinado local, as casas são na vertical, uma do lado da outra, e eles se juntam pra colheita, pra plantar, pra organizar. É realmente outro modelo, porque aqui em Minas Gerais é muito difícil esse modelo na maioria dos assentamentos onde cada um pega seu pedaço e pronto. Mas parece que tem sido um sucesso essa forma de agrovila.

Professor: Em Cabrália também é assim, não é? (se dirigindo aos licenciandos moradores da cidade de Cabrália, estado da Bahia).

Mariana: Sim, tem agrovila e tem lotes (Mariana mora em um assentamento e também trabalha em uma escola do campo).

Professor: Agrovila e lotes. E vocês não têm escolas lá não, Ricardo?

Ricardo: Dentro do acampamento, não! Temos a ideia de colocar uma escola lá dentro, uma escola agrícola. Ai a agente tem lá a agroindústria, onde a gente faz pão, bolo. E temos também o centro de formação, onde a gente tem curso, faz muita reunião e faz muita parceria.

Cleide: E essa parceria, ela se dá com quem?

Ricardo: Ela se dá com uma entidade chamada CAA (não falou o nome da sigla), os sindicatos rurais, com o pessoal lá de Brasília, da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que eles fazem muita pesquisa lá.

Notamos no trecho de ID anterior que os licenciandos começam a perceber que as vivências da comunidade do convidado **Ricardo** são próximas da realidade deles. Percebemos isso com a fala da licencianda **Cleide:** *Ali pra frente de Belo Horizonte, o assentamento lá já vai fazer muitos anos, eles usam também dessa condição de agrovila. Ali naquele pedacinho eles têm uma creche, onde eles estudam, conseguiram a escola num determinado local, as casas são na vertical, uma do lado da outra, e eles se juntam pra colheita, pra plantar, pra organizar.* A licencianda é professora em uma escola do campo e, portanto, está imersa diariamente na realidade de quem vive ali.

Além disso, o professor também contribuiu para tal aproximação das ideias apresentadas pelo convidado, quando questiona os licenciandos que moram em um assentamento na cidade de Cabrália, Bahia, **Professor:** *Em Santa Cruz de Cabrália também é assim, não é?* Uma das licenciandas responde na sequência: **Mariana:** *Sim, tem agrovila e tem lotes.* Com tal questão, o professor direciona os alunos a aproximar suas vivências do cotidiano com aquilo que está sendo apresentado e discutido em sala de aula.

No trecho de ID abaixo, a licencianda Sueli também passou a demonstrar interesse pelas ideias apresentadas por Ricardo, visto também as proximidades das vivências no campo de ambos.

Sueli: (...) Agora vou voltar pra questão da sua comunidade que achei muito interessante e ousada, né. Essa questão de muitas pessoas no lugar em prol de um objetivo só. Causa algumas controvérsias, né. Porque lá na minha comunidade eu também sou sem terra (...). Minha bandeira é o MST e vocês?

Ricardo: Nós fomos apoiados pelo MST. Nós somos apoiados pelo Ceagra (Centro de Agricultura do Norte de Minas), pelos sindicatos e pela associação. E agora o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) que também está nos apoiando.

Sueli: Ah, sim. Porque é assim, nós estamos lá, temos o direito pela nossa casa, mas também queremos ter o direito pelo nosso lote, né, pelo nosso lugar. Aí vocês se reúnem em um só lugar, todos ali, coletivamente, trabalham em associação. Mas quando se vende esses produtos, tem que dividir entre todos da comunidade?

Ricardo: Aí tem vários sentidos. A gente trabalha pra associação familiar embaixo e, em cima, com as frutas do cerrado que são de uma cooperativa. Aí a cooperativa, vamos supor, quem quiser ser sócio é sócio, aí só trabalham os sócios. A cooperativa presta o serviço para o sócio e ela comercializa o produto.

Sueli: Eu moro lá, mas eu não sou obrigada a participar daquele fim lucrativo?

Ricardo: Não.

Sueli: Eu não quero plantar aquela cultura, e isso não é me imposto?

Ricardo: Não, você não é obrigado, só que a gente trabalha bastante pra conscientizar. Se eu quiser plantar e colher pra mim eu posso. Mas se eu quiser vender, eu vou lá, produzo e a cooperativa me paga. Porque a cooperativa consegue tirar nota e vender.

Professor: Quem administra a cooperativa são pessoas da comunidade?

Ricardo: São pessoas da comunidade, são sócios da cooperativa.

Vera: Quais são os frutos do cerrado que você falou?

Ricardo: Mangaba, pequi, rufão.

Vera: O que é rufão?

Ricardo: É uma frutinha pequenininha, amarela.

Vera: Serve pra fazer suco?

Ricardo: Pra tirar o óleo, é medicinal. Ou então a pessoa busca pra poder chupar porque é muito gostoso.

Professor: Da próxima vez você pode trazer pra gente conhecer e experimentar (risos de todos da sala).

Ricardo: Esses produtos são da época em que não venho aqui (não bate com o horário do Tempo Escola). O rufão é de agosto a outubro, basicamente.

Regina: Você só tira foto e traz lá pra gente.

Cleide: Posta lá no *face* (*facebook*) pra nós (risos de todos da sala).

Ricardo: Lá a gente usa muito a polpa do maracujá do mato e tem uma infinidade de variedades, tem uns que é doce, outros não.

No trecho de ID anterior, percebemos que o discurso do convidado gerou muita curiosidade, principalmente na licencianda **Sueli**, visto a grande quantidade de questões que ela propôs (*Minha bandeira é o MST e vocês? Mas quando se vende esses produtos, tem que dividir entre todos da comunidade? Eu moro lá, mas eu não sou obrigada a participar daquele fim*

lucrativo? Eu não quero plantar aquela cultura, e isso não é me imposto?). Tais perguntas podem ser justificadas tanto pelas similaridades visualizadas pela licencianda, tal como o pertencimento a um movimento social de luta pelo campo organizado, como pelas adversidades encontradas, por exemplo, na organização da comunidade, no modo de divisão das terras, de cultivar.

Neste momento, a licencianda **Vera** também questionou o convidado, mas curiosa por conhecer a biodiversidade existente na comunidade dele, bem como eles utilizam-na (*Quais são os frutos do cerrado que você falou? O que é rufão? Serve pra fazer suco?*). As respostas do convidado vão de encontro aos motivos para se pensar na biodiversidade (*“Pra tirar o óleo, é medicinal. Ou então a pessoa busca pra poder chupar porque é muito gostoso”; “Esses produtos são da época em que não venho aqui (não bate com o horário do Tempo Escola). O rufão é de agosto a outubro, basicamente”*), no caso, motivos ecológicos e éticos, Lévêque (1999) aponta que os motivos ecológicos para se pensar a biodiversidade são indispensáveis para manter o equilíbrio ecológico da biosfera, já os motivos éticos incluem o tratamento dos ecossistemas e suas espécies como verdadeiros laboratórios. Tais ideias estão presentes na fala de Ricardo, já que as práticas agroecológicas de sua comunidade respeitam o tempo de cada espécie suas variadas utilidades (uso medicinal, alimentação).

Em ambos os trechos de ID analisados neste episódio, há uma simetria do discurso (CANDELA, 1999), visto que os alunos propuseram várias questões ao convidado Ricardo e apontaram suas experiências a partir das vivências com a agricultura familiar contadas por ele.

4.3.2 Episódio 2 – Biodiversidade versus lucro

Neste episódio, selecionamos dois trechos de ID, ambos ocorridos no terceiro momento “Reapresentação das estratégias pelos grupos”, em que os discursos dos licenciandos estavam pautados na relação entre a biodiversidade e a obtenção de lucro. No trecho, a seguir, o grupo 2, ao reelaborar suas estratégias para atender aos grandes proprietários podemos perceber tal ideia.

Gabriela: Na semana passada a gente falou da cerca elétrica, que a gente ia cercar em volta da mata.

Professor: Só um instante, Gabriela, vocês estão representando os interesses...

Cleide: Dos grandes produtores.

Gabriela: Aí, além da área de 20% (falando sobre a APP), que a gente ia aumentar, dependendo do tamanho da nossa terra, e a gente ia cercar essa área com cerca elétrica, e com cerca viva a reserva legal, para os animais não invadirem a plantação. Mas a gente mudou, radicalizou.

Cleide: Então, nós não iremos mais fazer o reflorestamento como íamos fazer da outra vez. Até mesmo porque a gente ia ganhar (querendo dizer “perder”) um maior tempo fazendo esse reflorestamento. Gerando maior tempo, dessa forma, eu, em vez de ganhar muito dinheiro, ia perder dinheiro. Então nós queremos trabalhar na terra de uma forma maior, fazendo um ciclo, né, de quatro plantações de grãos. É três? É, de três plantaço! Ai nós vamos diminuir. Aquilo que nós íamos fazer 40% (falando da área de APP que eles iriam aumentar com reflorestamento, conforme as suas estratégias anteriores), eu vou diminuir. Então, nós só vamos preservar aquilo que é imposto legalmente, né. Pra não falar que eu to fugindo fora do padrão, de uma forma ilegal. Então, o que nos for colocado, nós vamos sim, falamos como ecólogos, e falamos com o grande latifundiário que não precisa preservar os 40% e fazer reflorestamento. Ele vai fazer aquilo que é aparente à lei e assim gente vai montando nossos projetos. Então, não haverá mais reflorestamento. A gente vai trabalhar também com soja, milho e feijão, porque nós vimos que o milho e o feijão...

Gabriela: A ordem soja, milho e feijão é porque a soja e o feijão são parecidos e eu posso ter essa mistura dos grãos de soja e feijão e pra separar os dois vai ser bem complicado. A soja primeiro, depois o milho e depois o feijão.

Cleide: E vamos fazer uso de agrotóxico, de defensivos a qual eu posso trabalhar com essas plantas, girando de uma forma mais rápida porque o agrotóxico, ele vai fazer esse crescimento de forma, e eu posso pegar esses grãos, vender e exportar. Por isso o uso de agrotóxico em maior quantidade.

Professor: E vocês acham que os agrotóxicos e os defensivos fazem com que vocês sejam muito mais eficientes do que vai usar a agroecologia?

Cleide: Com certeza.

Vera: A soja seria a soja comum, né. Agora o feijão, o milho, nós vamos plantar é a semente, que tem muita diferença pra agregar valores. A semente tanto do milho quanto do feijão pra exportação. Porque nós sabemos que tem grandes plantadores que plantam tanto o milho como o feijão e que não fica nenhum aqui no Brasil, certo? E esse agrotóxico ajuda na produção dessas duas sementes, tanto do milho quanto do feijão. E o maquinário de ponta.

Gabriela: E como a Vera disse, nós vamos usar maquinário de ponta, de última geração, uma plantadeira de 84 linhas, né Vera?

Vera: É, porque essa plantadeira, ela já faz tudo né.

Sueli: E com essa plantadeira não precisa de mão de obra, né

Cleide: Eu corto mão de obra e aumento meu late.

Professor: Muito bom. Quer dizer que as estratégias de vocês mudaram bastante? Palmas aí pra elas gente.

No trecho de ID anterior, notamos claramente uma simetria do discurso e um alto nível de engajamento na controvérsia sociocientífica agroecológica das licenciandas, que estavam à vontade e engajadas na defesa de seus discursos (CANDELA, 1999).

A licencianda **Cleide** apontou a grande mudança que fizeram nas estratégias de seu grupo: *Então, nós não iremos mais fazer o reflorestamento como íamos fazer da outra vez. Até mesmo porque a gente ia ganhar (querendo dizer “perder”) um maior tempo fazendo esse reflorestamento. Gerando maior tempo, dessa forma, eu, em vez de ganhar muito dinheiro, ia*

perder dinheiro. O discurso da licencianda está pautado no lucro, argumento defendido pela agricultura convencional, visto que o grupo está atendendo ao grande proprietário.

Outras falas das licenciandas (**Cleide:** *E vamos fazer uso de agrotóxico, de defensivos a qual eu posso trabalhar com essas plantas, girando de uma forma mais rápida (...). Por isso o uso de agrotóxico em maior quantidade;* **Vera:** (...). *Agora o feijão, o milho, nós vamos plantar é a semente, que tem muita diferença pra agregar valores. (...) E o maquinário de ponta;* **Gabriela:** *E como a Vera disse, nós vamos usar maquinário de ponta, de última geração, uma plantadeira de 84 linhas, né Vera?* **Sueli:** *E com essa plantadeira não precisa de mão de obra, né* **Cleide:** *Eu corto mão de obra e aumento meu Iate*), também corroboram para a defesa do argumento da agricultura convencional, pautada na obtenção de lucro.

Interessante ressaltarmos que, todas as licenciandas citadas anteriormente tem ou tiveram ligação direta com o campo (moradia, escola, trabalho), porém, mesmo que no papel de ecólogos, defenderam com “unhas e dentes” um discurso contraditório àquele que elas de fato apoiam, participam, lutam. Situações de conflito, como essa, direcionam às discussões em ciência, tecnologia e sociedade (AULER, 2002; SANTOS; MORTIMER, 2001) e ao conhecimento dos pontos negativos e positivos dos modelos agrícolas em questão.

Podemos notar no trecho de ID anterior que tanto o argumento em defesa de uma agricultura pautada no lucro e não em prol da biodiversidade, como o do conhecimento acerca do processo de reflorestamento, são elementos dos discursos apresentados a partir das estratégias didáticas adotadas na aula (leitura da carta de posse da ministra da agricultura e palestra sobre Agroecologia e Agrofloresta). As licenciandas se apropriaram destas ideias para fundamentar seus discursos.

Outros elementos que surgiram ao longo das discussões tais como a ordem para se plantar os cultivos, a maneira de se plantar e a utilização de um determinado tipo de plantadeira, indicam o uso do conhecimento extraescolar pelos alunos em diálogo com outros, os escolares, adquiridos ao longo das discussões (CANDELA, 1997, 1999, 2006).

No trecho de ID, a seguir, o grupo 1, no papel de ecólogos que também estavam atendendo ao grande proprietário, começaram a contar quais foram as mudanças que eles realizaram em suas estratégias após as apresentações dos discursos da agricultura convencional e da Agroecologia e Agrofloresta.

Mateus: **Como nós somos os grandes produtores, nós vamos continuar com a cerca viva e com a cerca elétrica. Vamos pedir permissão do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) para a liberação do abate dos animais para a diminuição dos**

queixadas. Como o IBAMA, a gente pensa que ele vai liberar, não vai ser um número tão grande porque eles vão pensar na preservação dos queixadas para não prejudicar as onças. A gente não vai mexer com elas, com as onças.

Professor: Pera aí, então o foco de vocês é nos queixadas? Calcular uma margem que pode ser abatida e pedir a permissão do IBAMA? Tem um limite, né?

Mateus: É, tem um limite. Aí faria a caça a fim de comercializar a carne para fins lucrativos. Também, vamos usar a agrofloresta só para o plantio de diversas árvores, tanto frutíferas quanto para utilizar a madeira e, para a conservação das nascentes, que a gente imagina que são coisas essenciais pra gente que é grande produtor.

Dolores: E as árvores frutífera seriam para os animais também, né.

Mateus: É, seriam para os animais, para os queixadas e também a gente poderia exportar, porque como teria diversos a gente poderia exportar muita quantidade de frutos para as cidades vizinhas. Caso desse certo, a gente poderia visar algo maior.

Professor: Pera aí, eu não entendi muito bem essa ideia do porquê de ter árvores frutíferas e agrofloresta, vocês estão pensando no que aí?

Mateus: Pensando nos queixadas, porque tendo as árvores frutíferas ali, evitar ele invadir a nossa plantação de milho.

Professor: Vocês estão pensando na cadeia alimentar, então?

Mateus: É.

Professor: Tentando manter o equilíbrio dando outro tipo de...

Dolores: De alimento pra ele. A gente vai aproveitar que o solo é muito rico e produtivo, né?

Mateus: É, com essa plantação diversa, deixaria o solo rico e mais produtivo.

Dolores: Além dessas plantações, as ideias desse grupo (apontando para o grupo 1) são quase as mesmas das nossas ideias. A gente pensa também em fazer rodízio na nossa lavoura.

Mateus: Utilizando também a tecnologia.

Professor: Quais espécies vocês iriam plantar?

Gustavo: A gente pensou no milho e na soja também.

Professor: Milho e soja? Ia fazer alternância.

Dolores: Soja, milho e feijão devido ao clima que tem lá.

Professor: Tá.

Dolores: E a gente trabalhar na conservação da água lá né.

Michele: E no abate dos animais que serviria também para a comercialização, onde ia render o lucro.

Professor: Pra amenizar o prejuízo que ele estaria fazendo na plantação de milho, por exemplo. Como vocês iam conservar as águas?

Dolores: Tipo uma represa, né.

Professor: Vocês iam fazer uma represa na propriedade?

Dolores: Fazer uma represa, né. Porque a gente tem dinheiro né. Então a gente pode...

Michele: A gente pode tudo (risos).

Dolores: Com a represa a gente pode ter uma criação de peixes.

Professor: Vocês podem diversificar, mas sempre pensando num produto que pode ser comercializado.

Dolores: Isso.

Professor: Tá bom. Deu pra ver que o grupo também mudou bastante coisa né. Estavam pensando mais na cerca viva em volta da reserva legal e agora tá pensando mais na rotação de culturas né. Evitar a predação, a herbivoria,

desculpa, desta plantação. Mas agora com a novidade que não tinha antes, que seria a margem de abate para a comercialização de carne exótica que ameniza o prejuízo, com a autorização do IBAMA, caça legalizada, tá. E o maquinário pesado pra investir nesse trabalho porque vocês têm esses recursos financeiros pra manter isso. Ah, alguém quer fazer alguma pergunta para o grupo? Alguma coisa que vocês não entenderam? (silêncio sequenciado por risos). Parabéns ao grupo então.

No trecho de ID anterior, percebemos que o grupo 2, além de estarem pautados no lucro, atendendo assim ao grande proprietário assim como fez o grupo1, pensaram também na biodiversidade local. Podemos observar tal visão que abarca o lucro e que mantém a biodiversidade nos turnos de fala que destacamos no trecho ID anterior.

A visão do lucro está explícita na ideia de conseguir a permissão do IBAMA para a caça dos queixadas e, com isso, a comercialização da carne. Além disso, o grupo propôs também a comercialização de madeira e de frutas, provenientes do reflorestamento de uma porcentagem da área e da alternância de três tipos de cultura, cujos produtos também serviriam para obtenção de lucro. Tais ideias atendem aos interesses dos grandes proprietários.

Houve uma percepção tanto com o controle da população de onças e queixadas bem como com a alimentação dos queixadas, visto que eles propuseram de plantarem árvores frutíferas que, para além do lucro a ser obtido com a venda das frutas, serviriam também de alimento para estes animais. Termos tais como conservação e preservação, contidos no discurso do licenciando Mateus e a noção implícita do conceito de cadeia alimentar no discurso dos licenciandos (preocupados com o controle das populações e com a alimentação dos animais) conduzem para uma preocupação com a biodiversidade em nível ecossistêmico (LÉVÊQUE, 1999).

4.3.3 Episódio 3 – Biodiversidade e o embate entre grandes e pequenas propriedades

Neste episódio, selecionamos seis trechos de ID que ocorreram em diferentes momentos da aula e cujos contextos das falas discutiam o conceito de biodiversidade a partir das contradições entre o modelo agrícola convencional, ou das grandes propriedades e, o modelo agrícola familiar, alternativo, ou das pequenas propriedades.

O trecho de ID, a seguir, ocorreu no terceiro momento da aula “Reapresentação das estratégias pelos grupos”, em que o grupo 3, responsável por atender ao pequeno proprietário, começou a apresentar suas estratégias bem como as mudanças que eles realizaram em comparação ao que elaboraram no dia anterior de aulas.

Professor: Agora, após a apresentação do terceiro grupo podemos abrir um debate, porque vai vir coisa diferente, tá. Vocês estão aí desempenhando papéis. Vocês estão representando quem mesmo?

José: Nós somos os pobres (risos).

Renato: Os pequenos agricultores que tem um pedaço de terra. Vai José! (risos)

José: Não, lê aí o que a gente colocou.

Renato: Nós entramos em consenso e pensamos em marcar uma reunião com todos os produtores da região, apoiadas por uma ONG, ou seja, vamos reunir todos, os grandes agricultores, os pequenos agricultores, pra poder conversar e viabilizar essa situação, dos animais e a questão dos agricultores e das plantações.

Professor: Essa foi a primeira ideia?

José: O que ocorre é o seguinte, como é um problema que afeta toda a região, então, não resolve deixar num único grupo. Então, pedimos um apoio a uma ONG. Essa ONG marcou uma reunião com todos da região, incluindo os grandes e os pequenos (proprietários) porque os animais estão perturbando os grandes também. Então, pra fechar um acordo para que eles trabalhassem em conjunto de modo que equilibrasse esses dois grupos.

Professor: Só um negócio, a Sueli está perguntando assim, vocês estão continuando a proposta daquele dia?

José: Não, nós acrescentamos porque tava inviável a situação financeira. Então, nós temos que manter a propriedade e conseguir defender o ambiente e tem que conseguir sobreviver né, porque as contas batem todos os dias na porta (risos).

Renato: A segunda ideia foi que após a reunião e o consenso de pequenos e grandes produtores, decidimos optar por um projeto que ao mesmo tempo contatasse a qualidade dos animais, queixadas e onças, e que viabilizasse a manutenção de áreas agrícolas e pecuárias.

José: Entramos num acordo de modo que pudéssemos preservar o meio ambiente e os animais, não que seja 100%, e que também viabilizasse esse retorno financeiro, a agricultura e a pecuária de maneira ideal.

Professor: Mas conservar só esses animais ou a conservação da biodiversidade como um todo?

José: Estamos desenvolvendo aqui.

Professor: Mas nesse ponto só dos dois? Queixadas e onças?

José: Só dos dois, queixadas e onças.

No trecho de ID, anterior, percebemos que o aluno *José*, em seu primeiro turno de fala: *Nós somos os pobres (risos)*, já deixou explícita sua visão da desigual divisão de terras, ou seja, os pequenos produtores são os pobres e, os grandes são os ricos, ou seja, aqueles que detém uma maior quantidade de terras. Por este motivo, um dos primeiros pontos das estratégias do grupo foi o de trazer o grande produtor como peça chave na resolução da problemática, como podemos observar no turno de fala: *Renato: Nós entramos em consenso e pensamos em marcar uma reunião com todos os produtores da região, apoiadas por uma ONG, ou seja, vamos reunir todos, os grandes agricultores, os pequenos agricultores, pra poder conversar e viabilizar essa situação, dos animais e a questão dos agricultores e das plantações.*

Elementos dos turnos de fala dos licenciandos deste grupo, tais como “defender o ambiente” e “preservar o meio ambiente e os animais” apontaram para uma visão conservacionista da biodiversidade (GASTON; SPICER, 2004), parte do discurso agroecológico. Após o surgimento destes elementos, o professor questiona *Professor: Mas conservar só esses animais ou a conservação da biodiversidade como um todo?*, retomando o conceito de biodiversidade para o contexto das discussões.

No trecho de ID, abaixo, o grupo 3 continuou apresentando suas estratégias atendendo às necessidades do pequeno proprietário.

Renato: A terceira coisa. Para permitir uma locomoção mais ampla dos animais sem causar prejuízos, ficou acordado que a região de lavoura próxima à mata atlântica será substituída pelo consórcio 1 – mogno, café arábica - com a finalidade de exportação. O mogno, após 30 anos poderá ser extraído com alto custo para exportação, área de reflorestamento de 30%.

José: Então nós entramos num acordo que se ele deixar a terra pra mata, aí acabou, aí ele tem que ir embora. O grande (produtor) ia ser prejudicado então falamos o seguinte, pra ele deixar os 30% da região dele próxima a Mata Atlântica, que já tem ali a mata né, que vai dar um espaço maior, mais amplo, para as onças e as queixadas se locomover. Então, com isso elas vão parar de prejudicar o ambiente. Aí a gente vai fazer ali o reflorestamento, mas uma coisa rentável. O café arábica com o jacú, esse café com dois, três anos começa a produzir. Ele pode oferecer a mão de obra para os pequenos produtores que estão ali perto, oferecer serviço pra eles. O café produzido com as fezes do jacu tem alto custo comercial, tipo exportação, de primeira linha e, dentro de 30 anos, essa lavoura vai estar acabando e ele vai ter uma floresta (de mogno) pronta pra derrubar, que é pura exportação, hoje em euro, não é dólar mais não (risos).

Renato: E também cercar a área dos pequenos produtores com cerca elétrica a partir de placas solares, impedindo o movimento constante desses animais em direção à área. Incentivar os produtores a utilizar culturas diferenciadas para que possamos manter a subsistência e comercializar o restante nas cidades próximas.

José: É porque os pequenos também têm que sobreviver. Os grandes estão plantando os 30% e ainda tem os 70%. Os pequenos tem que plantar essas hortas diferenciadas pro dia a dia e o restante ele vai poder comercializar nas cidades próximas que ajudam na manutenção financeira diária dele.

Professor: Só uma coisa que não ficou clara e não sei também se vocês vão falar, mas você começou dizendo que não vai manter muitos reflorestados pequenos porque eles já têm pequenas propriedades, então.

José: Eles já têm uma área (de APP) mas não vamos pedir pra aumentar a área deles.

Professor: Ah, vai manter?

José: Vai manter.

Professor: E o que aumentou foi a área de Mata Atlântica dos grandes?

José: É, o aumento foi dos grandes. Foi um acordo porque como tava prejudicando todo mundo né.

Professor: E o aumento foi dos grandes. E o formato desse reflorestamento vocês não discutiram? Se vai ser uma faixa?

José: Sim, vai ser uma faixa próxima à mata atlântica (gesticulando).

Professor: Tipo um cinturão?

José: É, porque os animais já estão na mata atlântica. Então, se você reflorestar lá (apontando para o que seria um local distante) eles vão ter que atravessar a lavoura e pra mim não resolve. Então tem que estar ligado. Então ele vai aumentar a área de movimento desses animais.

Professor: Só antes de você falar, vou fazer um desenho aqui pra ver se eu to entendendo (professor faz um esquema na lousa). Vamos supor aqui que você tem uma grande propriedade. Vamos supor que você tem uma mancha de mata atlântica pra cá. Você vai aumentar esse cordão de maneira que você ligue o que já tava aqui, mas você vai aumentar no sentido de aumentar pra ligar até lá que a mata faça um corredor assim.

José: Os pequenos estão aqui, a mata atlântica aqui (apontando no esquema do professor). Então o que acontece? Aqui já tá acessível aos pequenos. Eles já têm uma área de reserva e esse grande vai deixar essa área de reserva.

Professor: Por exemplo, o pequeno estava aqui e ele já tinha uma área de reserva aqui. Aí aqui já tinha outra reserva, aí você vai fazer um corredor até juntar.

José: Até fazer a junção delas. Porque se elas foram isoladas vai ficar um pedaço de mata picado.

Professor: Entenderam o que ele tá falando? O que ele tá dizendo é o seguinte, tem as pequenas propriedades que tem a reserva legal deles, não vai aumentar, mantém aquela reserva ambiental. Os grandes também têm a reserva legal, só que ele vai replanejar essa reserva legal, como que ele vai replanejar? De uma maneira que você tenha a mata, lá no mapa que a gente apresentou não tinha uma região que ainda tinha uma mata nativa, preservada?

José: Grandona.

Professor: Então, ao invés de a gente ter um monte de mancha de reserva legal, eles vão fazer de uma maneira criando um corredor até aquela mata. Então, por exemplo, ao invés de fazer em qualquer lugar os 20% dele (APP), ele vai fazer todo num caminho que as espécies possam percorrer até chegar naquela floresta maior. E isso também ligando com as reservas dos outros de alguma maneira. Então, eles (os animais) não têm que se mobilizar, atravessar a lavoura até chegar em outra ilha (de mata nativa), ele tem já um corredor até a mata maior. É isso? (perguntando ao grupo).

José: Isso. Porque tem q tá interligado, se não tiver interligado ele vai passar por todas as lavouras.

Vera: Ô Professor, lá na região da Pratinha, lá na região do cedro já tem isso aí, no papel, já é reconhecido como reserva legal conjunta, pra permanecer os animais do local lá.

Professor: Já que vocês pensaram nisso, vou fazer uma intervenção. O que vocês propuseram é fantástico. Vocês acabaram de recriar um conceito de ecologia que existe que é o de “corredor ecológico”. Isso que vocês propuseram é um corredor ecológico. O que é um corredor ecológico? É justamente você fazer a proteção das reservas legais dentro de um mapeamento que você faz e um planejamento para que as espécies possam transitar. Tem um grande projeto que se chama “Corredor Ecológico do Cerrado do Pantanal”. A ideia dos caras era ligar, desse jeito que vocês estão propondo, desde o cerrado até o pantanal e chegando quase na Amazônia. Então, quer dizer, atravessar p Brasil fazendo assim. Você tem o “Parque das

Emas” ali em Goiás e outro parque lá em Tocantins. Então, entre o Tocantins e Goiás, fazer esses corredores ecológicos para você ter essa área toda pra ser transitada. Então esse é um dispositivo criado técnico, usando a Ecologia, corredor ecológico, anotem aí.

No trecho de ID anterior, os turnos em negrito mostraram uma nova estratégia adotada pelo grupo 3. Os licenciandos deste grupo propuseram um acordo com os grandes proprietários para que eles fizessem um reflorestamento em 30% de sua área, próximo à Mata Atlântica, a fim de possibilitar maior locomoção dos animais “invasores”. Podemos observar a justificativa do porquê do reflorestamento próximo à Mata Atlântica no turno de fala: **José: (...) porque os animais já estão na mata atlântica. Então, se você reflorestar lá** (apontando para o que seria um local distante) *eles vão ter que atravessar a lavoura e pra mim não resolve. Então tem que estar ligado. Então ele vai aumentar a área de movimento desses animais.* Neste momento, o licenciando entra num processo de negociação das ideias contidas no seu discurso, legitimando-as, ou seja, mostrando aos demais os pontos negativos da não aplicação de suas ideias, confirmando, portanto, a viabilidade, a legitimidade delas. (CANDELA, 1999).

A partir dos conhecimentos cotidianos destes licenciandos, ligados ao campo, eles conseguiram materializar a ideia de corredor ecológico, como estratégia para manter a biodiversidade local, sem ao menos citar ou conhecer tal conceito. O aluno chegou à tais ideias sobre o corredor ecológico, pois a lógica interna do conceito foi reproduzida a partir da controvérsia instaurada, portanto, a partir da temática agroecológica programada e pensada para a disciplina. Com isso, o professor obteve sucesso no quesito ensino-aprendizagem.

O professor, por sua vez, reorganizou tais ideias do cotidiano apresentadas pelo grupo, culminando na explicação do conceito científico, como podemos observar em seu último turno de fala (em negrito), o que permitiu um cruzamento de fronteiras rumo ao conhecimento científico de corredor ecológico (AIKENHEAD, 2009).

O trecho a seguir, diferentemente daqueles apresentados anteriormente neste episódio, ocorreu no “Momento 5 – Debate entre os grupos: entrando nos papéis de grandes e pequenos proprietários”, em que o professor propôs que os grupos iniciassem um debate, direcionando questões uns aos outros.

Professor: Tá. Uma coisa que difere muito do modelo que vocês propuseram (o grupo dos pequenos proprietários) para os outros dois é o modelo da produção. Tem uma coisa em comum também. Vocês vão variar entre milho, soja, feijão e café. Vocês também têm café (grupos 1 e 2 – das grandes propriedades) mas me parece que é um pouco diferente. Qual a diferença do jeito que vocês plantam (se dirigindo ao grupo 3) e do jeito que eles plantam? Por que vocês teriam vantagem (se dirigindo ao grupo 3, dos pequenos proprietários). E vocês, por que vocês teriam

vantagem? (se dirigindo ao grupo 2). Se quiser começar (se dirigindo ao grupo 3, dos pequenos proprietários).

José: A nossa produção é menor.

Professor: É menor.

José: E o nosso café é orgânico.

Professor: Você falou arábico, né?

José: É o café arábico, orgânico, mas com esterco, combate natural, vai ser uma vantagem.

Professor: Ah, vocês não vão usar agrotóxico?

José: Não. É, é orgânico e o preço no mercado ele é maior.

Professor: Vocês ganham mais em cima.

José: Menor produção, menor gasto e em consequência um maior lucro porque o preço é mais alto. Existe até uns pés que você pode apanhar ele maduro sem deixar ele secar. Algumas regiões de Minas Gerais que plantam, parece que o saco dele é em torno de 3000 reais. É de alto custo. Então, nossa intenção é de fazer isso.

Professor: Investir em agregar valor ao produto.

José: E com isso, nós vamos potencializar a mão de obra dos agricultores que estão perto.

Michele: Mas eles são pequenos, estão querendo demais!

Professor: Mas eles são ecólogos que estão prestando serviço para os pequenos.

José: Nós estamos prestando serviço para os pequenos e para os grandes.

Professor: A premissa deles é a seguinte, que não adianta eles como ecólogos só os pequenos proprietários que eles atendem, eles têm que pensar na paisagem como um todo e por isso a negociação. Acho que foi isso que entendi, tá certo?

José: É, porque se você for trabalhar só com o pequeno ali, não vai ter...

Professor: Mas por que não vai ter?

José: Por mais que você fosse trabalhar só naquela área ali, os animais estão circulando em toda a região. A não ser que você cercasse toda a área ali.

No trecho de ID anterior, observamos que no primeiro turno de falas do professor, em destaque, ele direcionou os licenciandos à controvérsia dos modelos agrícolas, pedindo que eles apontassem as vantagens e desvantagens de suas estratégias. Com isso, estava conduzindo-os ao diálogo sobre as propostas já apresentadas por cada grupo e evidenciando seu importante papel de mediação nas atividades discursivas em sala de aula (CANDELA, 1999; DRIVER et al., 1999). Podemos perceber tais intervenções do professor, quando ele, ao longo das interações discursivas, fez várias perguntas aos licenciandos (*Você falou arábico, né?; Ah, vocês não vão usar agrotóxico?; Mas por que não vai ter?*).

O licenciando *José*, integrante do grupo 3, que atende aos pequenos proprietários, ao apresentar as vantagens das propostas do seu grupo, foi interrompido pela licencianda *Michele*, integrante do grupo 1, que atendia aos grande proprietário: *Mas eles são pequenos, estão querendo demais!*, o que demonstrou o engajamento dos licenciandos em negociar as ideias dos discursos apresentados.

No trecho de ID, a seguir, a licencianda Cleide, do grupo 2, passou a questionar a viabilidade de o grupo 3, que atende aos pequenos proprietários, utilizarem tanto os discursos da Agroecologia como os do modelo convencional de produção agrícola.

Cleide: É o capital. Se nós formos olhar nas duas teses, da Kátia Abreu e da parte da agroecologia ou da agrofloresta, não se trabalha os dois em conjunto. Os modelos de produção são diferentes, mas ao mesmo tempo um fere o outro. Porque senão eu ia juntar o pequeno produtor com o agronegócio (aluna fala com tom de voz exaltado). Sai fora da lógica.

Professor: Pra vocês é mais interessante arrendar tudo as terras deles.

Cleide: Com certeza, eu quero é que eles saem da minha propriedade. Eu não quero ter consorciamento ali de pequeno produtor. Ele pensa diferente de mim, ele tem que sair.

José: A questão ali é a seguinte, como foi uma ONG, a ONG procurou os dois (pequenos e grandes proprietários). Foi uma organização não governamental com intuito de uma preservação ambiental, onde ambos estavam sendo atingidos. Então, ela foi o mediador, e o que foi que ela fez? (a ONG). Marcou uma reunião com o conjunto, de uma forma que ninguém se prejudicasse. Onde o grande plantou o café, e nos 70% plantou soja e outros produtos e, o pequeno do outro lado, ia fazer sua subsistência com seus produtos. Em caso contrário, o pequeno teria que sair mesmo. Então, o único modo que conseguiu para conciliar os dois, seria isso. E o grande ficar lá com o pequeno ele ia ter o problema (da invasão de queixadas e onças) do mesmo jeito a não ser que ele fosse comprar e deixar de reserva, porque os bichos estão matando os deles também. Então, foi um acordo que serviu para os dois lados. Infelizmente no nosso Brasil é isso mesmo, ocorreu essa discussão ontem. Por que hoje as coisas não funcionam? **Porque cada um pega seu pedaço de terra, cada um vira fazendeiro e não quer mais saber dos outros. Se o trem funcionasse desse tipo, seria real, mas o que se vê nos assentamentos, infelizmente, é que depois que cada um pegou (a terra), é cada um por si, ninguém quer saber dos outros e se deixar passa o carro em cima.** Você pode vê por nós aqui (risos). Essa seria a melhor realidade possível (a estratégia elaborada por seu grupo).

No trecho anterior, podemos observar que no primeiro turno de fala da licencianda *Cleide*, fica evidente no seu discurso que o embate entre os modelos agrícolas convencional e alternativo é uma temática controversa: *É o capital. Se nós formos olhar nas duas teses, da Kátia Abreu e da parte da agroecologia ou da agrofloresta, não se trabalha os dois em conjunto. Os modelos de produção são diferentes, mas ao mesmo tempo um fere o outro. Porque senão eu ia juntar o pequeno produtor com o agronegócio* (aluna fala com tom de voz exaltado). *Sai fora da lógica.* A licencianda confrontou as estratégias elaboradas pelo grupo que atende aos pequenos proprietários apontando que a relação entre grandes e pequenos proprietários é incomum, pois para ela há uma controvérsia instaurada entre os modelos agrícolas convencionais e alternativos. Foi controverso para ela também porque mobilizou - a falar, a construir um argumento contrário ao que o grupo 3 apresentou, se engajando e

articulando aspectos envolvendo discussões em ciência, tecnologia e sociedade (AULER, 2002; SANTOS, 2011; SANTOS; MORTIMER, 2001). Neste momento evidenciamos que a controvérsia não se deu de imediato, mesmo com um tema voltado ao campo, mas sim ao longo da mediação do professor e do movimento discursivo dos grupos.

Em resposta à colega, o licenciando José descreveu como iria ser a negociação entre os pequenos e grandes produtores dentro de sua estratégia e concluiu seu discurso, como podemos observar no trecho em destaque, sobre a controvérsia existente nos assentamentos de pessoas do MST, que se apropriam de uma terra e acaba não se preocupando com situações que possam ser resolvidas em grupo.

No trecho de ID a seguir, o professor iniciou as interações sintetizando as ideias apresentadas pelo grupo 3, das estratégias elaboradas para os pequenos proprietários, culminando na possibilidade de coexistência entre os equilíbrios ecológico e econômico, o discurso do desenvolvimento sustentável, presente no modelo agrícola convencional.

Professor: Então, espera aí José, ó. Só pontuar aqui. Essa ideia de tentar fazer o equilíbrio ecológico, o que seria o equilíbrio ecológico? O equilíbrio ecológico é quando você tem todas as cadeias alimentares de um ecossistema funcionando. Então você, a partir do conceito de biodiversidade, você garante aquelas diferentes formas de vida, aquelas diferentes variações genéticas, aquelas diferentes populações em interação. Isso traz o equilíbrio ecológico. Juntamente, pensando também no equilíbrio econômico. Aí a Cleide falou o seguinte “olha, peraí, tá sendo incompatível, porque você quer trazer um equilíbrio ecológico associado com equilíbrio econômico”, aí ou você ganha de um lado e perde do outro ou você perde de um lado e ganha do outro. Como é que fica essa situação? Eu não vou responder isso ainda, mas só estou querendo dizer que essa fala que a Cleide e o José acabaram fazendo tem um nome também tá. Quando você tenta conhecer os sistemas ecológico e a biodiversidade de um determinado local pra ter um crescimento econômico de uma maneira equilibrada, a gente chama isso aqui de desenvolvimento sustentável, que tava presente ali no discurso da Kátia Abreu (ministra da agricultura).

Cleide: E quem faz isso é o grande, né?

Professor: E o desenvolvimento sustentável é aquele que pensa nesse equilíbrio não só nessa geração, mas nas gerações futuras. Quer dizer, é aquele que quer que tenha abelha para o bisneto dele. Mas é pra futuras gerações. Então, quando a gente se preocupa com futuras gerações tentando pensar esse equilíbrio das duas coisas (ecológico e econômico) é desenvolvimento sustentável. Então, a questão que a Cleide colocou de que isso não existe, aliar dois modelos que não dá pra conversar. E o José respondeu aqui que existe uma ONG mediando, ou a gente tem um pensamento cooperativo ou a gente não muda nada, ou a gente sai do individualismo ou a gente não muda nada. Então, vamos continuar. Fala, Vera.

Vera: Eu queria só esclarecer o seguinte, a questão do José quando ele diz que vai plantar um café orgânico, um café a base do café de jacu, que é um café específico, não pode plantar soja, Porque todo mundo sabe que a soja requer

muito veneno e o café orgânico, qualquer plantio tem que ter um raio de 5 quilômetros que não pode ter coisas de agrotóxicos.

José: Ela acabou com o negócio (risos de todos da sala).

Vera: Mas gente, vamos plantar uma coisa orgânica aqui e ali vamos plantar uma soja? Não pode! (risos).

Professor: Pera aí, eles vão ter o direito de fala, mas vou só falar o seguinte, interessante sua fala porque o que eu vi desse grupo é exatamente essa preocupação, de não pensar somente o território deles. Eles tentaram pensar um projeto que pega isso tudo. Mas tem esse problema agora, como é que eu faço esse café orgânico onde vai ter uma ave que não vai ficar só naquela região, não é? Daí a ideia que eles pensaram foi a do corredor ecológico, né. Corredor ecológico que é um conceito, tá.

Cleide: Só que eles estão falando do modelo de agricultura.

Professor: Estão falando do modelo de agricultura. Isso tem que pensar, se tem agrotóxico numa parte, influencia na outra.

Vera: Influencia na outra. Você vai ter um café orgânico e plantar soja? Eu nunca vi produzir soja sem veneno.

José: É que nós estávamos pensando antes em acabar com a grande, entrar com o movimento e ocupar lá.

Professor: Então a gente tá chegando numa conclusão aqui, olha como a dinâmica está fluindo. Tentou o diálogo, não deu? É modelo incompatível? O desenvolvimento sustentável é uma balela, é um discurso só pra manter o crescimento a partir da tecnologia? Então tá bom, a gente ocupa, divide a terra e, na verdade vocês só vão dizer “não tem como ter latifúndio”.

José: Aí, recomenciar o projeto, sem soja, e fazer o movimento social.

Vera: Ô, José, a terra, ela só pode ser desapropriada e ocupada, se ela tiver mais de 5 anos sem produzir. Se vocês vão fazer rotação de 3 tipos de culturas, como que essa terra não produz?

Professor: Vocês não são improdutivos.

Vera: Ela não vai ser tratada como improdutiva. E ela só vai ser desapropriada quando ela é considerada improdutiva.

Cleide: No caso, se a terra deles é improdutiva, todo esse processo de agricultura deles, se eles vão dividir o lote e não vai haver latifúndio, pra terra ser desapropriada, ela tem que estar improdutiva pra repartir os lotes. Então nem plantação nem o movimento agroecológico deles vai funcionar, nem cachaça, nem nada. Eles vão ficar lá sem plantar, vão ter que fugir pra cidade.

José: Olha, o pequeno vai tá funcionando. O grande, como ele plantou a soja e quebrou, então a terra ficou improdutiva, você não concorda? Se ela for improdutiva...

Cleide: Por cinco anos.

José: Se ela for improdutiva, aquilo tudo vai virar mato e os animais vão ficar andando ali por enquanto, certo?

No trecho de ID anterior, no primeiro turno de fala do professor, ele apresentou o conceito de biodiversidade no sentido de sintetizar as ideias dadas a ele. No mesmo turno, quando o professor discursou sobre a questão do desenvolvimento sustentável e do equilíbrio entre ecologia e economia, evidenciou seu papel de mediação a fim de garantir tanto a controvérsia do embate entre os modelos agrícolas de produção bem como o engajamento dos licenciandos (CANDELA, 1999; DRIVER et al., 1999).

Após o professor apresentar o conceito de desenvolvimento sustentável, a aluna Vera apontou um novo ponto em divergência às ideias apresentadas pelo grupo 3: **Vera:** *Eu queria só esclarecer o seguinte, a questão do José, quando ele diz que vai plantar um café orgânico, um café a base do café de jacu, que é um café específico, não pode plantar soja, Porque todo mundo sabe que a soja requer muito veneno e o café orgânico, qualquer plantio tem que ter um raio de 5 quilômetros que não pode ter coisas de agrotóxicos.* Neste turno, podemos observar que a licencianda trouxe vários conhecimentos extraescolares em diálogo com as discussões de cunho científico que estavam ocorrendo em sala de aula, trazendo elementos essenciais para o amadurecimento do debate (CANDELA, 1999). O espaço para o debate que o professor abriu à licencianda permitiu que ela expusesse com tranquilidade seus saberes, possibilitando assim uma valorização de sua cultura (AIKENHEAD, 2009; CANDELA, 1999).

Em resposta à pontuação de Vera, o licenciando José discursou: **José:** *Ela acabou com o negócio (risos de todos da sala); José: É que nós estávamos pensando antes em acabar com a grande, entrar com o movimento e ocupar lá; José: Aí, recomeçar o projeto, sem soja, e fazer o movimento social.* Percebemos nestes turnos de fala que o integrante do grupo 3, frente à pressão de **Vera**, decidiu modificar sua estratégia e propor o loteamento das terras dos grandes proprietários. Com tal discurso, **Vera** novamente questiona: *Ô, José, a terra, ela só pode ser desapropriada e ocupada, se ela tiver mais de 5 anos sem produzir. Se vocês vão fazer rotação de 3 tipos de culturas, como que essa terra não produz?* A licencianda **Cleide** acrescenta: *No caso, se a terra deles é improdutiva, todo esse processo de agricultura deles, se eles vão dividir o lote e não vai haver latifúndio, pra terra ser desapropriada, ela tem que estar improdutiva pra repartir os lotes. Então nem plantação nem o movimento agroecológico deles vai funcionar, nem cachaça, nem nada. Eles vão ficar lá sem plantar, vão ter que fugir pra cidade.* Novamente, surgiram conhecimentos cotidianos das licenciandas, no caso, relacionado com os assentamentos, advindos de suas vivências relacionadas ao campo. Percebemos aqui um processo de negociação dos discursos cotidianos e científicos (CANDELA, 1999).

Interessante apontarmos ainda que as discussões seguiram para além da relação entre pequenos e grandes proprietário, envolvendo o modo de uso da terra, tanto individual como o coletivo, característica peculiar destes licenciandos que em sua maioria possuem alguma ligação com o campo.

Continuando a mesma discussão, no trecho de ID, a seguir, a licencianda **Cleide** questionou novamente o grupo 3, agora com relação ao corredor ecológico que eles iriam fazer antes da ideia nova de lotear as terras dos grandes proprietários.

Cleide: Mas e o corredor? Você construiu o corredor.

José: Mas aí tá sendo o corredor completo, você não concorda? Tá tudo gramado. Então, se não tem nada de produção lá, então tá só os pequenos, não tá afetando os pequenos. Aí vai repartir, e o novo grupo que entrar vai começar a trabalhar, aí tem que reorganizar. Aí vai estar na mão do novo grupo.

Cleide: Porque se os animais não vão estar no corredor, se eles vão para uma parte de floresta, os pequenos produtores estão ali, então eu vou causar o problema de novo. Esses animais não têm o que comer e eles vão invadir o pequeno produtor. Quem vai falar que o pequeno produtor vai estar protegido?

José: Mas você sabe por que os animais estão invadindo? É porque nós invadimos a área deles. Se você oferecer o espaço pra ele andar, ele não vai invadir.

Professor: Olha, percebam uma coisa que é um ponto que eu queria chegar com vocês. Nós chegamos num impasse e numa situação muito real. (...) A gente criou essa situação aqui para a aula, mas ela já ocorreu, tá. E 2003, eu trabalhei uma época em uma ONG, que se chama Pró-Carnívoros e, essa ONG, trabalhava com a conservação de carnívoros, principalmente a onça pintada. E nós trabalhávamos lá em Goiás, no Parque Estadual das Emas. E exatamente essa imagem que eu coloquei pra vocês aqui de Sacramento, acontecia lá. E qual foi a atitude que nós, enquanto biólogos, enquanto ecólogos tomamos lá naquela região? Uma mistura do que vocês propuseram. (...) (professor continua contando sobre o projeto do qual ele participou).

No trecho de ID anterior, percebemos nos turnos de fala: **Cleide:** *Mas e o corredor? Você construiu o corredor.* **José:** *Ma aí tá sendo o corredor completo, você não concorda? Tá tudo gramado. Então, se não tem nada de produção lá, então tá só os pequenos, não tá afetando os pequenos. Aí vai repartir, e o novo grupo que entrar vai começar a trabalhar, aí tem que reorganizar. Aí vai estar na mão do novo grupo.* **Cleide:** *Porque se os animais não vão estar no corredor, se eles vão para uma parte de floresta, os pequenos produtores estão ali, então eu vou causar o problema de novo. Esses animais não têm o que comer e eles vão invadir o pequeno produtor. Quem vai falar que o pequeno produtor vai estar protegido?* **José:** *Mas você sabe por que os animais estão invadindo? É porque nós invadimos a área deles. Se você oferecer o espaço pra ele andar, ele não vai invadir,* que Cleide questiona o grupo 3 acerca do corredor ecológico e vai negociando as ideias científicas com José (CANDELA, 1999).

Ao final da interação, percebemos que o professor fez um fechamento das discussões apontando que a situação problema dada aos licenciandos já foi vivenciada por ele e, que as estratégias elaboradas pelos grupos na aula foram parecidas com aqueles que os ecólogos realizaram na situação real.

4.3.4 Níveis de apropriação do conceito de biodiversidade e de engajamento na controvérsia sociocientífica agroecológica no terceiro dia de aulas

Nesta subseção, apresentamos o movimento discursivo de apropriação do conceito de biodiversidade no decorrer das ID e sua relação com o engajamento dos alunos na controvérsia sociocientífica instaurada entre os modelos agrícolas de produção, conforme analisamos nos episódios anteriores.

Aumento do nível de complexidade da apropriação do conceito de biodiversidade proporcional ao engajamento dos estudantes frente à controvérsia agroecológica.

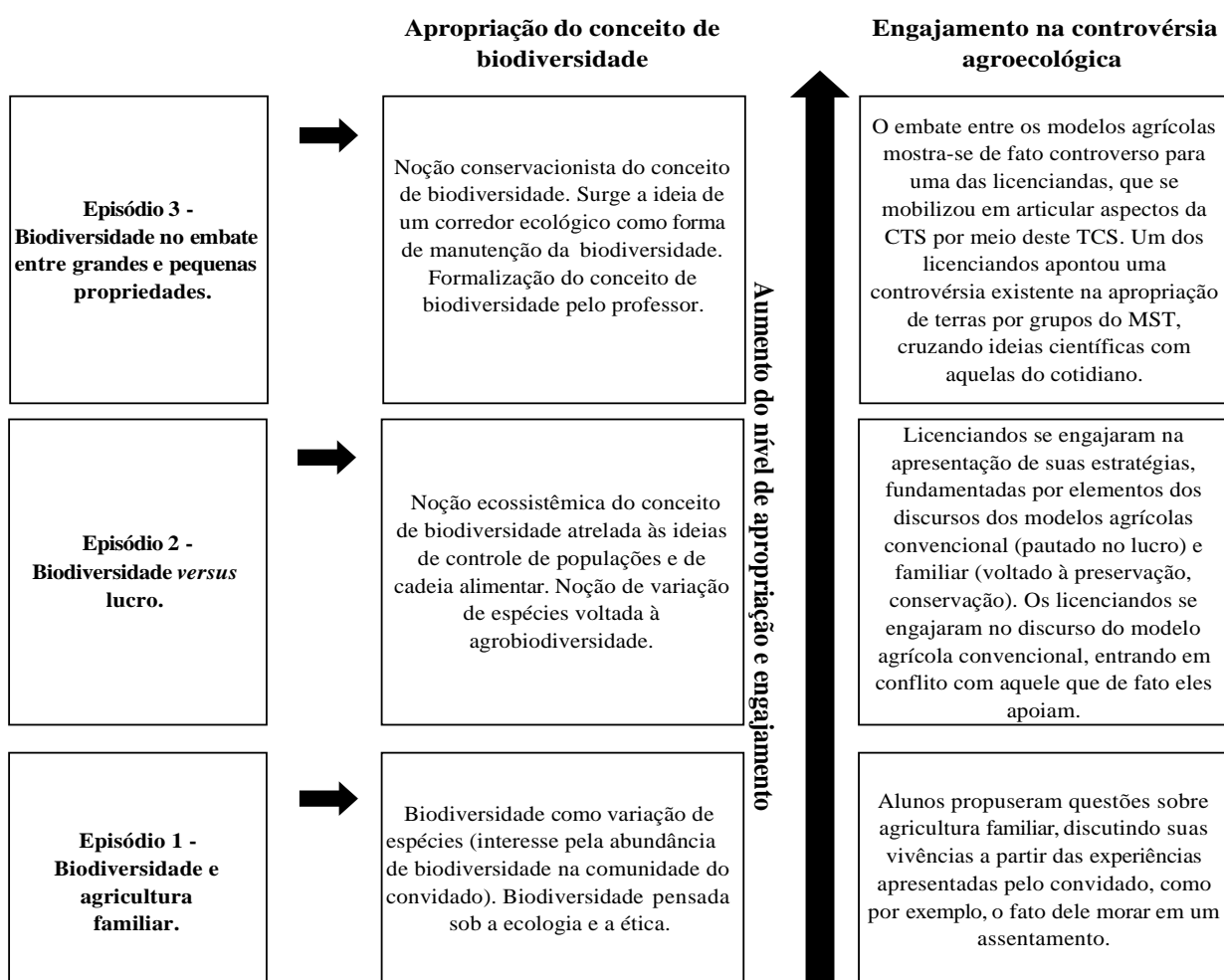


Figura 3. Relação entre apropriação do conceito de biodiversidade e engajamento dos licenciandos na controvérsia agroecológica no terceiro dia de aulas da disciplina.

No decorrer dos três episódios, percebemos que quanto mais os licenciandos se engajavam nas discussões, maior foi a apropriação do conceito de biodiversidade e de outros

elementos relacionados a ela, como o de equilíbrio, ecossistema, cadeia alimentar, que giraram em torno na noção ecossistêmica do conceito. Notamos que os movimentos discursivos rumo à apropriação da cultura científica (MORTIMER; SCOTT, 2002) foram guiados pela controvérsia agroecológica.

Desta maneira, assim como visualizamos nas análises do segundo dia de aulas, neste terceiro dia, o nível de engajamento frente à controvérsia agroecológica também foi proporcional ao nível de apropriação tanto do conceito de biodiversidade como de outros elementos do discurso da ecologia, da agroecologia e agrofloresta e do modelo agrícola convencional, conforme esquematizamos na Figura 3.

Após recapitularmos as análises dos episódios, podemos inferir que, partindo de uma das premissas deste trabalho de que o uso de temas controversos sociocientíficos, que de fato sejam controversos para os estudantes, seja um princípio metodológico tanto para articular as discussões em CTS como para promover cruzamentos interculturais, ou seja, o empoderamento científico dos estudantes, necessidade dos sujeitos marginalizados do campo, os resultados apresentados anteriormente corroboraram com ela. Podemos afirmar tal inferência visto que o contexto controverso agroecológico propiciou um engajamento dos discursos dos licenciandos do campo, que se apropriaram de conceitos científicos, incluindo o conceito de biodiversidade e outros conceitos e elementos atrelados a ele, fundamentando seus discursos.

4.4 OS CRUZAMENTOS INTERCULTURAIS REALIZADOS PELOS LICENCIANDOS DO CAMPO

Nesta seção, apontaremos momentos em que ocorreram cruzamentos interculturais rumo à subcultura científica ecológica no contexto controverso agroecológico, realizados pelos licenciandos nos diferentes episódios analisados no segundo e terceiro dia de aulas. Entendemos que os estudantes cruzaram fronteiras interculturais quando houve uma exigência de elementos da Ecologia para a superação da controvérsia instaurada que perpassou suas ideias cotidianas.

A seguir, apresentamos tais cruzamentos interculturais utilizando uma representação de uma ponte, em que as ideias trazidas pelos licenciandos, provenientes do seu cotidiano, de suas experiências escolares anteriores, de seu trabalho, sua família (Ideias do cotidiano) atravessam uma fronteira de negociação dos discursos em sala de aula (Fronteira de negociação dos discursos) e culminam na apropriação de elementos/conhecimentos ecológicos (Elementos da ciência ecológica escolar), incluindo àqueles provenientes dos discursos dos modelos agrícolas. As expressões colocadas entre aspas indicam falas dos licenciandos. O que chamamos de

“fronteira” é nada mais que o momento de questionamento da situação. Quando a contradição existente na aula se dá de forma a exigir um posicionamento dos licenciandos. Já na instância “Elementos da ciência ecológica escolar”, foram escolhidas falas dos licenciandos em que elementos ecológicos estavam mais delimitados.

Na Figura 4, a seguir, apresentamos cruzamentos interculturais que ocorreram no segundo dia de aula, no momento quatro “Elaborando as estratégias”, já discutidos no segundo episódio, “Biodiversidade e ação humana”.

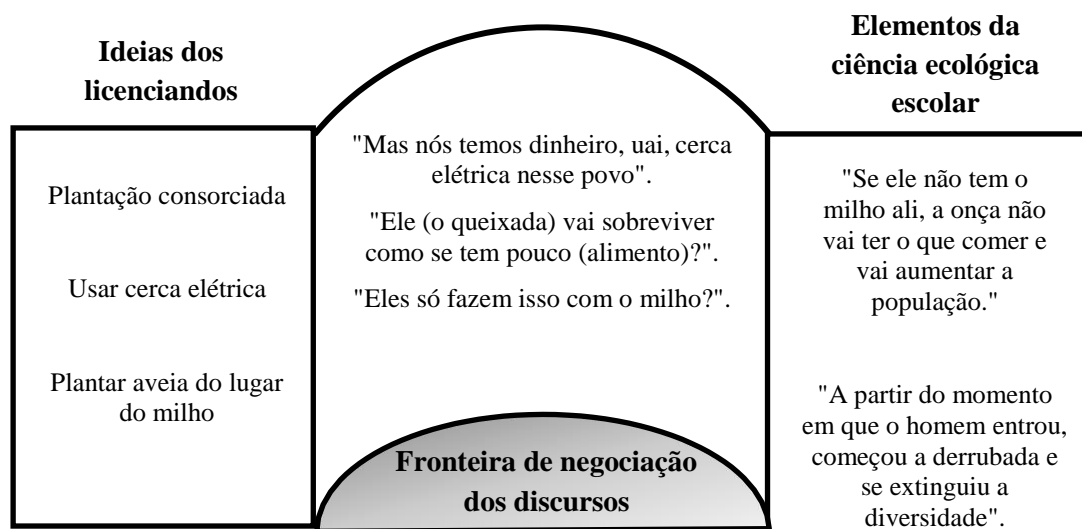


Figura 4 – Sueli, Vera e Cleide e o grupo 2, que atenderam aos grandes proprietários, no cruzamento de fronteiras. Fonte: a autora (2017).

Nos cruzamentos interculturais da figura anterior, observamos que as licenciandas Sueli, Vera e Cleide partiram de ideias práticas advindas de seus diversos conhecimentos (cotidiano, do campo, de suas vivências) e passaram a negociá-las, resultando na apropriação de conhecimentos ecológicos da ciência escolar para fundamentar suas estratégias.

Por exemplo, no momento da fala "*Ele (o queixada) vai sobreviver como se tem pouco (alimento)?*", há uma requisição/mobilização dos diferente sentidos possíveis para ação do grupo. Em outras palavras, é neste momento que o licenciando e o grupo precisaram realizar um movimento para se posicionar frente ao problema e contemplar a ação mais apropriada para seus interesses. Sendo assim, os licenciandos trouxeram esses discursos (na fronteira) essa que foram se alterando no processo de aula e incorporando elementos da ciência ecológica escolar, como na fala “Se ele não tem o milho ali, a onça não vai ter o que comer e vai aumentar a

população", que explicita uma relação causal no controle das populações envolvidas na problemática instaurada na sala de aula.

Na Figura 5, a seguir, os cruzamentos entre as subculturas do cotidiano e da ciência ecológica escolar ocorreram ainda no segundo dia de aula, no quinto momento “Apresentação das estratégias”, discutido dentro do terceiro episódio, “Biodiversidade em nível ecossistêmico”.

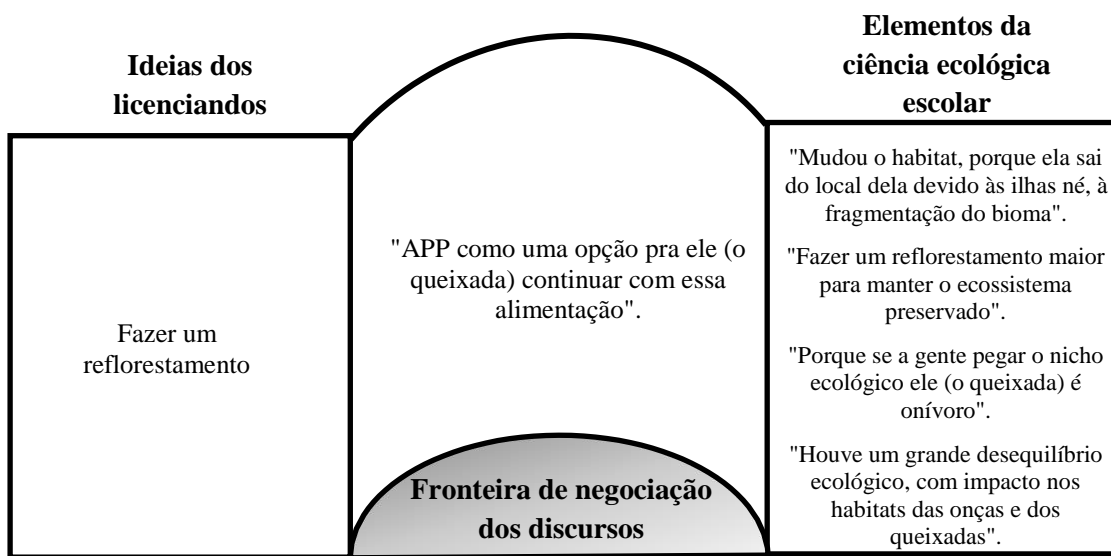


Figura 5 – Grupo 2, que atendeu aos grandes proprietários, no cruzamento de fronteiras. Fonte: a autora (2017).

Na figura anterior, notamos que o grupo 2 negociou suas estratégias para situação problema com vários conceitos da ecologia, dentre eles o de nicho ecológico, habitat, cadeia alimentar, ecossistema, que foram fundamentais para os licenciandos superarem fronteiras e fortalecer a construção da dimensão ecossistêmica do conceito de biodiversidade.

Na Figura 6, a seguir, os cruzamentos interculturais ocorreram ainda no segundo dia de aula, no momento cinco “Apresentação das estratégias” e, no quarto e último episódio, “Biodiversidade no controle das populações”.

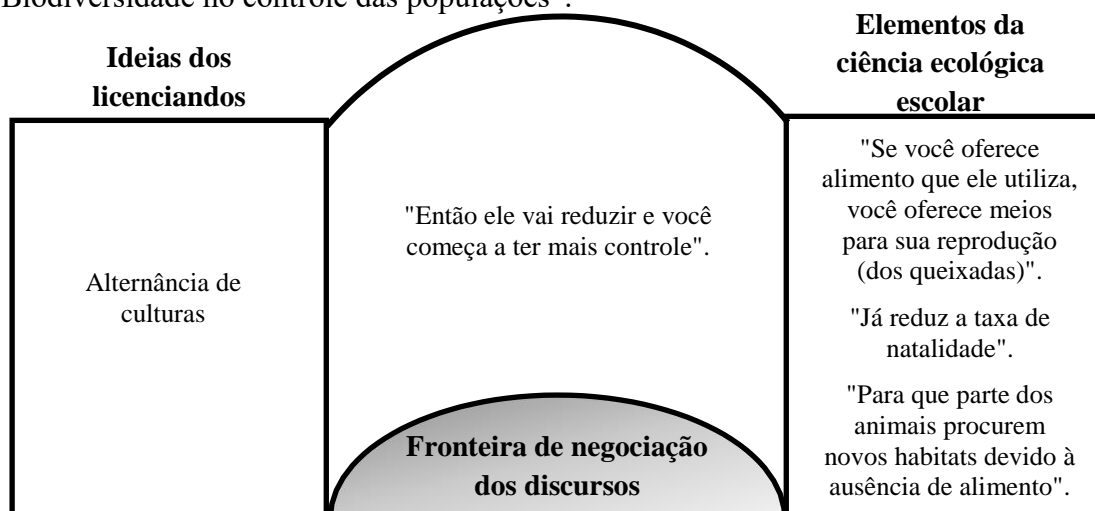


Figura 6 – José e o grupo 3, que atenderam aos pequenos proprietários, no cruzamento de fronteiras. Fonte: a autora (2017).

Na figura anterior, percebemos que a ideia do grupo 3 de fazer uma alternância de culturas, conhecimento proveniente do seu cotidiano, permitiu que eles perpassassem suas fronteiras de negociação dos discursos atingindo os conhecimentos da cultura científica ecológica escolar, cujos elementos estavam relacionados tanto a uma noção ecossistêmica do conceito de biodiversidade como em torno das discussões acerca da agrobiodiversidade.

Na Figura 7, a seguir, os cruzamentos interculturais ocorreram também no terceiro dia de aula, assim como na figura anterior, no momento cinco “Debate entre os grupos: entrando nos papéis de grandes e pequenos proprietários” e, no quinto episódio, “Biodiversidade e o embate entre grandes e pequenas propriedades”.

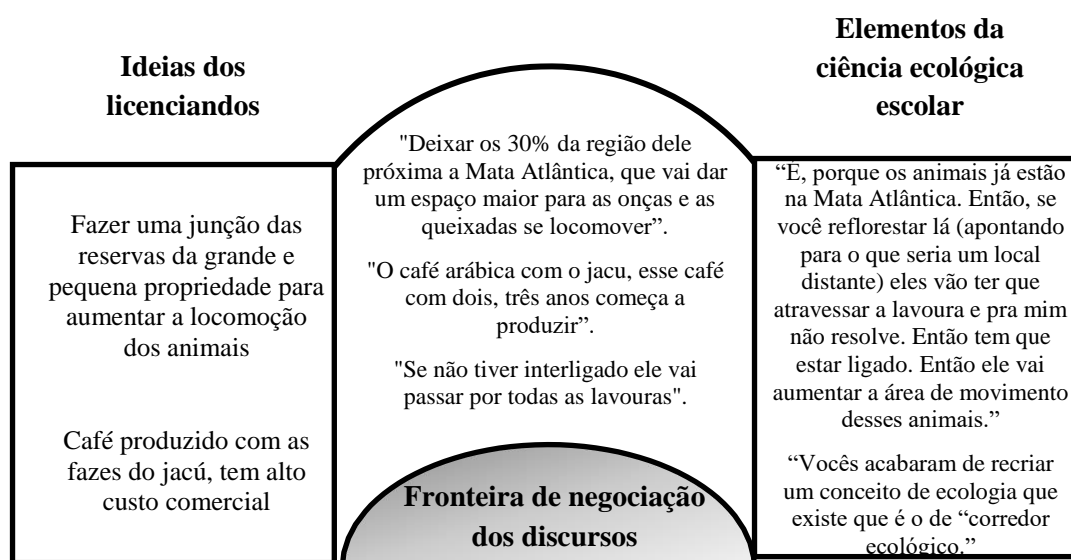


Figura 7 – José e o grupo 3, que atenderam aos pequenos proprietários, no cruzamento de fronteiras. Fonte: a autora (2017).

Na figura anterior, houve uma noção de corredor ecológico em meio às ideias dos licenciandos, negociadas inclusive com o professor que conduziu os discursos até o conhecimento científico ecológico escolar, como podemos visualizar em sua fala “*Vocês acabaram de recriar um conceito de ecologia que existe que é o de “corredor ecológico”*”. Apesar de o licenciando José não ter pronunciado o conceito de corredor ecológico, todos os seus discursos levaram à sua construção.

Observamos nas figuras anteriores, desta seção, que os cruzamentos interculturais apresentados indicaram um momento chave em que os licenciandos cruzaram fronteiras em um processo de negociação de seus discursos, por meio de uma “ponte” que partiu de suas ideias (que podem estar relacionadas a seu cotidiano, experiências escolares anteriores, trabalho, família, etc.) rumo à apropriação de elementos e conceitos da ciência ecológica escolar. Notamos também que o contexto controverso das aulas teve forte influência nestes cruzamentos interculturais, engajando os licenciandos a buscar, paulatinamente, mais elementos da ciência que pudessem fundamentar seus discursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados que analisamos e discutimos neste trabalho, percebemos que os licenciandos do campo, imersos na cultura da ciência escolar, foram se apropriando do conceito de biodiversidade e de outros elementos da cultura científica em diálogo com os saberes provenientes da cultura do seu cotidiano. Isso ocorreu na medida em que se engajavam nas discussões em torno da controvérsia agroecológica, no contexto do embate entre o modelo agrícola convencional e o familiar. Tal proporcionalidade, entre apropriação do conceito e engajamento na controvérsia, corroboraram tanto com a premissa intercultural de Educação Científica como a dos temas controversos sociocientíficos, empoderando o sujeito do campo, que é marginalizado, excluído socialmente.

Chegamos a este resultado principal a partir das características observadas ao longo dos movimentos discursivos ocorridos no segundo e terceiro dias de aulas, já que no primeiro dia somente descrevemos como foi a apresentação da disciplina, portanto o primeiro contato dos licenciandos com conceitos ecológicos, incluindo o de biodiversidade.

Interessante apontarmos ainda que ao longo das aulas do segundo e terceiro dias da disciplina houve uma “organização dos conceitos”. No segundo dia, muitos deles apareceram associados à diversidade de espécies, portanto, uma noção em nível de indivíduo (nicho ecológico, habitat) até uma noção ecossistêmica do conceito (cadeia alimentar, controle de populações). Já no terceiro dia de aulas, para além dessas noções citadas anteriormente, surgiram nos discursos outros elementos ligados à biodiversidade tais como o de equilíbrio, conservação e desenvolvimento sustentável. No decorrer dos movimentos discursivos, o professor, quando necessário, foi formalizando as ideias científicas dos alunos, evidenciando seu papel de mediação em sala de aula.

Notamos que do primeiro dia de aulas da disciplina de Ecologia e Estudo do meio (onde foi inserida a ciência ecologia nas discussões em sala de aula), passando pelo segundo (momento em que a situação problema foi apresentada aos grupos e eles são inseridos no contexto agroecológico), até o terceiro dia de aulas (momento em que foram apresentados os argumentos em defesa da agroecologia e do modelo agrícola convencional), os movimentos discursivos dos licenciandos apontaram um aumento de nível de complexidade da noção do conceito de biodiversidade, potencializado pela apropriação de outros conceitos da ecologia e elementos dos discursos dos modelos agrícolas de produção, proporcional ao engajamento na controvérsia agroecológica. Ou seja, quanto mais os alunos se engajavam nas discussões em

meio à controvérsia agroecológica, mais eles se apropriavam da cultura científica para fundamentar e fortalecer seus discursos.

Importante ressaltar também que as oportunidades para o engajamento dos licenciandos dadas pelo professor variaram entre as aulas. Podemos observar isso nas metodologias e estratégias propostas bem como nos tipos de perguntas e observações que o professor fez no decorrer das discussões.

No decorrer das interações discursivas, não houve uma apropriação pelos licenciandos da noção genética do conceito de biodiversidade apontada por Lévêque (1999), em vista das mediações ocorridas na sala de aula. Contudo, a partir desta pesquisa, é possível elaborarmos outras aulas em que seja enfatizada esta dimensão genética do conceito.

Pensamos que o ensino de ecologia a partir dos TCS depende de uma mediação para os níveis de engajamento dos estudantes que ocorra a partir de questões reais e urgentes para o grupo de alunos. Nesta direção, os conhecimentos ecológicos escolarizados são apreendidos no cruzamento de fronteiras culturais entre as subculturas do cotidiano, da ciência e da ciência escolar. Para os licenciandos, isto acontece a partir do momento em que os conhecimentos do cotidiano dos sujeitos do campo não dão conta de fundamentar os discursos dos estudantes, haja visto o alto nível de engajamento deles na temática controversa instaurada na sala de aula.

Sendo assim, eles necessitam cruzar suas fronteiras, superando estas ideias cotidianas e, apropriando-se dos conhecimentos ecológicos da ciência escolar. Nesta troca de conhecimentos em que se propõe uma educação científica intercultural, os conhecimentos científicos contribuem para um empoderamento destes sujeitos do campo. Ao mesmo tempo, os conhecimentos destes sujeitos enriquecem os conhecimentos da ciência escolar e do professor. Contudo, neste estudo os resultados indicaram cruzamentos interculturais na apropriação de um conceito em específico, no caso, o de biodiversidade, a partir da uma controvérsia agroecológica. Esperamos que outras pesquisas ampliem essa relação entre os TCS, as interações discursivas e a perspectiva intercultural para outros aspectos ou conceitos da Educação em Ciências.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. A et al. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.
- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Tradução de Maria Teresa Oliveira. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.
- ALMEIDA, A.L; CHAMON, E. M. Q. O. Educação do Campo: o estado da arte de teses produzidas entre 2001 a 2011. In: CONGRESSO INTERNACIONAL INTERDISCIPLINAR EM SOCIAIS E HUMANIDADES, 2012, Niterói RJ. **Anais...** Niterói: 03-06 de set.
- ANDRADE, E. C. P; CARVALHO, L. M. O pró-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002.
- ANDRADES, T. O; GAMINI, R. N. Revolução verde e apropriação capitalista. **Periódico oficial do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora**, Juiz de Fora, v. 21, n. 1, p. 43-56, 2007. Disponível em: < www.cesjf.br/revistas/cesrevista/edicoes/2007/revolucao_verde.pdf> Acesso em: 27 fev. 2016.
- ANDRÉ, M. E. D.A de. **Etnografia da prática escolar**. 18. ed. Campinas: Papirus, 2016. 128 p.
- ANTÔNIO, C. A; LUCINI, M. Ensinar e aprender na educação do campo: processos históricos e pedagógicos em relação. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 27, n. 72, p. 177-195, mai-ago. 2007.
- ARROYO, M. G. Políticas de formação de educadores (as) de campo. **Cadernos Cedes**, Campinas, vol. 27, n. 72, p. 157-176, maio/ago., 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 29 mar. 2014.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 250 p. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- _____. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P; _____(Org.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: EDU - UNB, 2011.
- BARBOSA, L. G. D; LIMA, M. E. C. C. A abordagem de temas controversos no ensino de ciências: enfoque das pesquisas brasileiras nos últimos anos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2009. Disponível em <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/html/oral08.html>>. Acesso em: 14 mai. 2015.
- BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária**. Brasília: Instituto Nacional de Reforma Agrária, 1998.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferência para Adoção do Texto Acordado da CDB – Ato Final de Nairóbi**. Brasília: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2000.

_____. Ministérios da Educação. **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**. Brasília: SECAD, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo**. Brasília: SECAD, 2009.

BRITTO, N. S. Prática docente em Ciências da Natureza na Educação do Campo: Desafios, Diálogos, Reflexões e Ações Educativas. In: DUSO, L; HOFFMANN, M. B (Org.). **Docência em Ciências e Biologia: propostas para um continuado (re) iniciar**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013, 320p.

CALDART, R.S. A escola do campo em movimento. **Currículo sem Fronteiras**, v.3, n.1, p.60-81, jan-jun. 2003. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo-2009-1/Educacao-MII/3SF/A_ESCOLA_DO_CAMPO_EM_MOVIMENTO.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2016.

_____. Por uma educação do campo: traços de uma identidade em construção. In: ARROYO, M; CALDART, R; MOLINA, M (Org.). **Por uma Educação do Campo**. Petrópolis: Editora Vozes, p.147-158, 2004.

_____. Educação do Campo: Notas para uma análise de percurso. **Trabalho, Educação e Saúde**, v.7, n.1, Rio de Janeiro: Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2009.

_____. Educação do Campo. In: CALDART, R. S; PEREIRA, I. B; ALENTEJANO, P; FRIGOTTO, G (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CANDELA, A. A. **La necesidad de entender, explicar y argumentar**. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 1997.

_____. **Ciencia en aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso**. México: Paidós, 1999.

_____. Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, vol. 11, n. 30, jul-sept, p. 797-820, 2006.

CAPORAL, F. R. Apresentação. In: THEODORO, S. H; DUARTE, L. G.; VIANA, J. N (Org.). **Agroecologia: um novo caminho para a extensão rural sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009, 236 p.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia!** Enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: EMATER/ RS, 2012, 48 p.

CARNIO, M. P. **O significado atribuído por licenciandos ao currículo de Biologia numa perspectiva CTSA**. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

CASTRO, R.G; MOTOKANE, M.T; KATO, D. S. As concepções de biodiversidade apresentadas por monitores de projeto envolvendo atividades de trabalho de campo. **Revista da SBEnBio**, n.7, p.6234-6244, 2014.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COSENZA, A; MARTINS, I. Contribuições da Abordagem CTS para a Educação Ambiental: os “Lugares” do Ambiente na Produção Científica sobre CTS. In: Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”, 6. 2011. Ribeirão Preto. **Anais**. Disponível em: <<http://epea2011.webnode.com.br/products/a0061-1-/>>. Acesso em: 8 abr, 2015.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. La Educación en Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. Alexandria - **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, jul. 2008.

DRIVER, R et al. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. Tradução de Eduardo Fleury Mortimer. **Química Nova na Escola**, n. 9, mai. 1999.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FONTES, A; SILVA, I. R. **Uma nova forma de aprender ciências: a educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)**. Coleção Guias Práticos. Porto: Edições ASA, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2011.

GALVÃO, C; REIS, P; FREIRE, S. A discussão de controvérsias sociocientíficas na formação de professores. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, 505-522. 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4611/1/A-DISCUSSAO-DE-CONTROVERSIAS-SOCIOCIENTIFICAS-NA-FORMACAO-DE-PROFESSORES.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2015.

GASTON, J.K; SPICER, J. **Biodiversity an introduction**. 2. ed. Malden: Blackwell Science Ltd, 2004.

GAYFORD, C. Biodiversity education: a teachers perspective. **Environmental Education Research**. vol. 6, n. 4, 2000.

GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. 1. ed., 13reimpr., Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

GUIMARÃES, M. A. **Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas**. 2011. 218 f. Tese de Doutorado em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

HANFF, B. B. C; CEOLIN, T; BRICK, E. M. Formação inicial de professores por área do conhecimento: o curso de licenciatura em educação do campo da UFSC. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO CAMPO DA UFRB. **Anais**. Amargosa, BA: set. 2013.

HOFFMANN, M. B; DUSO, L. Controvérsias sociocientíficas no ensino de ciências: aspectos da pesquisa brasileira publicada em periódicos. In: IX ANPED SUL- SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2012, Universidade de Caxias do Sul. **Anais**. Caxias do Sul, RG: 29 jul – 1 ago, 2012, Anais.

LECAMPO. **Relatório de diagnóstico da comunidades dos licenciandos em educação do campo da UFTM**. Uberaba: Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2015a.

LECAMPO. **Material didático elaborado pelo professor da disciplina de Ecologia e Estudo do Meio da Licenciatura em Educação do Campo da UFTM**. Uberaba: Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2015b.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.

LEITAO, C. S. Biodiversidade cultural e imaginário do desenvolvimento: políticas públicas para a valorização e proteção integradas do patrimônio cultural e natural brasileiros. **Políticas Culturais em Revista**, v. 1, n.3, p.5-22, 2010.

LÉVÊQUE, C. A **Biodiversidade**. Bauru: EDUSC, 1999.

LEVINSON, R. A theory of curricular approaches to the teaching of socioscientific issues. **Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 133-151, mar. 2008.

LIMA, A. V. Educação do campo e pedagogia da alternância: algumas considerações metodológicas. **Entrelaçando - Revista Eletrônica de Culturas e Educação**, v. 2, n.6, p. 46-60, set.-dez. 2012. Disponível em: <www.ufrb.edu.br/revistaentrelacando/...no-07-ano-iii> Acesso em: 01set. 2014.

LINDEMANN, R. H. **Ensino de Química em Escolas do Campo com Proposta Agroecológica**: Contribuições a partir da Perspectiva Freireana de Educação. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. esp., nov. 2007.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, P. V; LOVE, H. G.. Cooperativa – escola nas escolas técnicas agrícolas. **Scientia Agricola Journal**, Piracicaba, v. 50, n. 3, p. 509 – 516, out – dez. 1993. Disponível em: < <http://www.revistas.usp.br/sa/article/viewFile/20152/22269>>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2016.

MARSCHNER, W. Lutando e ressignificando o rural em campo: notas epistemológicas. **Interações**, Campo Grande, v.12, n.1, p. 41-52, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/inter/v12n1/05.pdf>>. Acesso em: 25 de março de 2016.

MOLINA, M. C; JESUS, S. M. S. A (Org). **Contribuições para a construção de um projeto de Educação do Campo**. Brasília, DF, Articulação Nacional Por uma Educação do Campo. Coleção Por Uma Educação do Campo, n. 5, 2004.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NORDER, L. A et al. Agroecologia: Polissemia, Pluralismo e Controvérsias. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 1-20, jul.-set. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n3/pt_1809-4422-asoc-19-03-00001.pdf. Acesso em: 09 de dezembro de 2016.

OVIGLI, D.F.B. A formação de professores para educação do campo: uma experiência na disciplina “Campos Numéricos”. **Revista Eletrônica Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/cimeac/article/view/1466>>. Acesso em 3 de novembro de 2015.

PEREIRA, D. M; KLEPKA, V; PINHEIRO, J. Licenciatura em Educação do Campo na UFTM: algumas experiências em tempo-escola e tempo-comunidade. **Revista Eletrônica Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 2, 2014. Disponível em: < <http://uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/cimeac/article/view/1465>> Acesso em: 3 de dezembro de 2015.

PEREIRA, G. F. S. **Apropriação dos conhecimentos científicos**: uma abordagem dos alimentos transgênicos. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2012.

PÉREZ, L. F. M; CARVALHO, W. L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**: São Paulo, v. 38, n. 3, p. 727-741, jul - set. 2012.

PERNAMBUCO, M.M.C. **Quando a troca se estabelece – a relação dialógica**. In: PONTUSCHKA, N. (Org.). **Ousadia no diálogo: Interdisciplinaridade na escola pública**. São Paulo: Edições Loyola, p. 19 - 36, 1993.

REIS, P; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, n.2, 2005. Disponível em: < http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID126/v10_n2_a2005.pdf >. Acesso em: 9 de

novembro de 2015.

ROSSI, R; DEMO, P. A educação do campo como pedagogia contra a “pobreza política”. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, v. 5, n. 1, p. 173-191, jan - jun. 2014.

SADLER, T. D; ZEIDLER, D. L. The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**: v.88, p.4-27, 2004.

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

SANTOS, W. P; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p. 95-111, 2001.

SANTOS, W. P. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, dez. 2002.

_____. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: _____. AULER, D (Org). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1ed; v. 1; p. 41-62. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCHNEIDER – FELICIO, B.V et al. Aspectos químicos, ambientais e temas controversos presentes nas pesquisas em ensino de ciências: uma análise da produção dos ENPEC. **Revista CAMINE: Caminhos da Educação**, Franca, v. 6, n. 2, 2014.

SILVA, L. F. **A temática ambiental, o processo educativo e os temas controversos**: implicações teóricas práticas para o ensino de física. Tese de Doutorado em Educação Escolar – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2007.

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. **Ciência & Educação**: Bauru, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013.

SOUSA, P. S et al. Investigação temática no contexto do ensino de ciências: relações entre a abordagem temática freireana e a práxis curricular via tema gerador. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p.155-177, nov. 2014.

STEDILE, J. P. Reforma Agrária. In: CALDART, R. S; PEREIRA, I. B; ALENTEJANO, P; FRIGOTTO, G (Org.). **Dicionário da Educação do Campo**. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

THEODORO, S. H; DUARTE, L. G; VIANA, J. N. Incorporação dos princípios agroecológicos pela extensão rural brasileira: um caminho possível para alcançar o desenvolvimento sustentável. In: THEODORO, S. H; DUARTE, L. G; VIANA, J. N (Org).

Agroecologia: um novo caminho para a extensão rural sustentável. Rio de Janeiro: Garamond, 2009, 236 p.

UFTM. Licenciatura em Educação do Campo. **Projeto Pedagógico da Licenciatura em Educação do Campo.**Uberaba - MG, 2014.

WEELIE, D. V; WALSH, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. **Int. J. Sci. Educ.**, v.24, n.11, p.1143-1156, 2002.

WILSON, Edward O (Org.) **Biodiversidade.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 660p.

ZUIN, V. G; FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. **Ciência & Ensino**, v.1, n.2, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES EM CAMPO



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.ufmg.edu.br

ROTEIRO DE OBSERVAÇÕES EM CAMPO

Data: ___/___/___

Horário: _____ : _____ min.

1. Descrever o contexto da aula (distribuição dos alunos na sala, conteúdos trabalhados).

2. Caracterizar os licenciandos mediante as interações discursivas (local de origem, comunidade na qual fazem parte, demandas sociais da comunidade).

3. Descrever o comportamento dos licenciandos (participação, motivação, expressões emocionais).

4. Descrever os momentos que a controvérsia agroecológica ficou evidenciada.

5. Descrever as estratégias didáticas utilizadas nas aulas e sua influência na instauração das controvérsias.

6. Descrever outras observações:

APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

Autorização da Secretaria da Licenciatura em Educação do Campo da UFTM

Termo de autorização para realização da pesquisa

Eu, Ana Paula Bossler, coordenador (a) responsável pela Secretaria da Licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), cujas aulas ocorrem no Centro Educacional da instituição, na cidade de Uberaba/MG, autorizo a realização de coleta de dados neste local, com licenciandos que fazem parte deste curso, de acordo com a aceitação voluntária destes em participar da pesquisa: “A apropriação do conceito de biodiversidade por licenciandos de um curso de educação do campo numa aula que envolve um tema controverso sociocientífico a partir de uma perspectiva intercultural de educação em ciências”, desenvolvida por Dayse Kelly da Silva, Professora, Mestranda em Educação pelo Programa de Pós- Graduação em Educação da UFTM.

Estou ciente de que se desejar ou sentir necessidade de obter maiores esclarecimentos a respeito desta pesquisa, posso entrar em contato com os pesquisadores. Fiquei ciente de que as informações obtidas serão utilizadas somente para este estudo e serão mantidas sob completo sigilo. Entendi que a participação dos sujeitos integrantes da licenciatura é voluntária, podendo ser interrompida a qualquer momento, não ocorrendo o recebimento de quaisquer benefícios ou bônus por essa participação.

Uberaba, 7 de dezembro de 2015.

Ana Paula Bossler
Prof.^a Ana Paula Bossler
Coordenadora do Curso de Licenciatura em
Educação do Campo
Assinatura do responsável do Campo
Portaria nº 162, de 11 de Março de 2014
ICENE / UFTM

Dayse Kelly da Silva
Dayse Kelly da Silva
Mestranda em Educação pela UFTM
Contato – (16) 992250988/dayseksbio@gmail.com

Daniilo Seithi Kato
Prof.^o Dr. Daniilo Seithi Kato
Docente do Programa de Pós Graduação em Educação da UFTM
Contato – daniilo@icene.uftm.edu

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO DOS LICENCIANDOS



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (34) 3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

APÊNDICE II TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: A apropriação do conceito de biodiversidade por licenciandos de um curso em Educação do Campo: a inserção da controvérsia agroecológica numa abordagem intercultural de Educação Científica.

Orientador: Prof. Dr^o. Danilo Seithi Kato; Professor; Doutor em Educação Escolar - UNESP; Mestre em Ensino de Ciências - USP; Departamento de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Pesquisadora: Dayse Kelly da Silva; Mestranda em Educação; Departamento de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Licenciando(a), o objetivo desse estudo é analisar a apropriação do conceito de biodiversidade por licenciandos de um curso de educação do campo numa aula que envolve a Agroecologia enquanto tema controverso sociocientífico dentro de uma abordagem intercultural de Educação Científica. Ao aceitar participar desse projeto, você estará contribuindo para que saibamos mais sobre o tema, possibilitando novas discussões e saberes em torno de metodologias e novos caminhos para a Educação em Ciências. Os avanços na área da Educação ocorrem através de estudos como este, por isso a sua colaboração é muito importante. Lembrando, no entanto, que sua participação é voluntária e você não receberá quaisquer gratificações ou bônus caso aceite participar.

As gravações em áudio, bem como todas as informações coletadas, serão utilizadas somente para este estudo, mantendo em absoluto sigilo a sua identidade. O nome da instituição ou dados que possam identificá-la (como cidade ou região) não será divulgado sob qualquer hipótese. Os dados desse estudo serão parte fundamental de um trabalho dissertativo de pós-graduação (*Strict Sensu*), e poderão ser divulgados em artigos e congressos científicos, mantendo sempre a sua identidade preservada.

Além das gravações, o pesquisador também construirá um diário de campo com anotações de dados relevantes para a pesquisa. Nesse sentido, solicitamos a sua permissão para acompanhar ou assistir pelo menos uma aula; momento no qual o pesquisador poderá fazer observações referentes à relação professor/aluno. Assim como as gravações, as



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

observações e anotações de campo serão utilizadas unicamente para fundamentar este estudo, garantido o seu anonimato e o sigilo.

Você poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento caso julgue necessário ou não se sinta mais à vontade. Esse procedimento não lhe acarretará qualquer ônus, prejuízo ou constrangimento.

Não prevemos nenhum risco físico ou psicológico para quem participa dessa pesquisa. A metodologia aqui proposta prevê intervenções que podem ser bem suportadas pelos participantes, considerando sua situação física, psicológica, social e educacional. No entanto, caso você, por razões pessoais experimente qualquer tipo de desconforto psicológico devido aos conteúdos abordados, podemos oferecer orientações e/ou encaminhamentos para atendimento psicológico em instituições públicas, onde poderá receber suporte profissional e outras medidas psicoterapêuticas que garantam sua reabilitação.



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____, declaro que li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e quais procedimentos serei submetido(a). A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei quaisquer valores por participar do estudo. Autorizo a minha participação no projeto, permitindo a gravação da aula e possíveis observações de minha atuação enquanto aluno em sala de aula, bem como a utilização dos dados coletados, desde que respeitem o sigilo e o anonimato de minha identidade. Assinei e recebi uma via deste Termo.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário(a)

Documento de identificação

Danilo Seithi Kato
Pesquisador Responsável

Dayse Kelly da Silva
Pesquisadora

Dayse Kelly da Silva
Mestranda em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Telefone: (16) 992250988. E-mail: dayseksbio@gmail.com

Prof. Dr. Danilo Seithi Kato
Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Telefone: (16) 981456900. E-mail: danilo@icene.uftm.edu.br

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3318-5776 ou pelo endereço: Av. Getúlio Guaritá, 159, Abadia, CEP 38025-440.

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO DO PROFESSOR



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

APÊNDICE III TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do projeto: A apropriação do conceito de biodiversidade por licenciandos de um curso em Educação do Campo: a inserção da controvérsia agroecológica numa abordagem intercultural de Educação Científica.

Orientador: Prof. Dr. Danilo Seithi Kato; Professor; Doutor em Educação Escolar - UNESP; Mestre em Ensino de Ciências - USP; Departamento de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Pesquisadora: Dayse Kelly da Silva; Mestranda em Educação; Departamento de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

Professor(a), o objetivo desse estudo é analisar a apropriação do conceito de biodiversidade por licenciandos de um curso de educação do campo numa aula que envolve a Agroecologia enquanto tema controverso sociocientífico dentro de uma abordagem intercultural de Educação Científica. Ao aceitar participar desse projeto, você estará contribuindo para que saibamos mais sobre o tema, possibilitando novas discussões e saberes em torno de metodologias e novos caminhos para a Educação em Ciências. Os avanços na área da Educação ocorrem através de estudos como este, por isso a sua colaboração é muito importante. Lembrando, no entanto, que sua participação é voluntária e você não receberá quaisquer gratificações ou bônus caso aceite participar.

As gravações em áudio, bem como todas as informações coletadas, serão utilizadas somente para este estudo, mantendo em absoluto sigilo a sua identidade. O nome da instituição ou dados que possam identificá-la (como cidade ou região) não será divulgado sob qualquer hipótese. Os dados desse estudo serão parte fundamental de um trabalho dissertativo de pós-graduação (*Strict Sensu*), e poderão ser divulgados em artigos e congressos científicos, mantendo sempre a sua identidade preservada.

Além das gravações, o pesquisador também construirá um diário de campo com anotações de dados relevantes para a pesquisa. Nesse sentido, solicitamos a sua permissão para acompanhar ou assistir pelo menos uma aula; momento no qual o pesquisador poderá fazer observações referentes à relação professor/aluno. Assim como as gravações, as



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.ufim.edu.br

observações e anotações de campo serão utilizadas unicamente para fundamentar este estudo, garantido o seu anonimato e o sigilo.

Você poderá obter todas as informações que quiser e poderá não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento caso julgue necessário ou não se sinta mais à vontade. Esse procedimento não lhe acarretará qualquer ônus, prejuízo ou constrangimento.

Não prevemos nenhum risco físico ou psicológico para quem participa dessa pesquisa. A metodologia aqui proposta prevê intervenções que podem ser bem suportadas pelos participantes, considerando sua situação física, psicológica, social e educacional. No entanto, caso você, por razões pessoais experimente qualquer tipo de desconforto psicológico devido aos conteúdos abordados, podemos oferecer orientações e/ou encaminhamentos para atendimento psicológico em instituições públicas, onde poderá receber suporte profissional e outras medidas psicoterapêuticas que garantam sua reabilitação.



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG - Telefax (0**34)3318-5776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIMENTO

Eu, _____, declaro que li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e quais procedimentos serci submetido(a). A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei quaisquer valores por participar do estudo. Autorizo a minha participação no projeto, permitindo a gravação da aula e possíveis observações de minha atuação profissional em sala de aula, bem como a utilização dos dados coletados, desde que respeitem o sigilo e o anonimato de minha identidade. Assinei e recebi uma via deste Termo.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário(a)

Documento de identificação

Danilo Seithi Kato
Pesquisador Responsável

Dayse Kelly da Silva
Pesquisadora

Dayse Kelly da Silva
Mestranda em Educação pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Telefone: (16) 992250988. E-mail: dayseksbio@gmail.com

Prof. Dr. Danilo Seithi Kato
Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM
Telefone: (16) 981456900. E-mail: danilo@icene.uftm.edu.br

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3318-5776 ou pelo endereço: Av. Getúlio Guaritá, 159, Abadia, CEP 38025-440.