

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Ana Paula Souto Silva

**Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza:
Um estudo de práticas de um professor em formação inicial
em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos**

Belo Horizonte
2010

Ana Paula Souto Silva

**Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza:
Um estudo de práticas de um professor em formação inicial
em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado da
Faculdade de Educação da Universidade Federal
de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção
do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Danusa Munford

Belo Horizonte
Faculdade de Educação da UFMG
2010

Dedico esse trabalho à minha família e ao
homem da minha vida, Adriano, por serem meu
porto seguro e razão do meu viver.

AGRADECIMENTOS

Nesse momento em que consigo vencer mais um desafio da minha vida quero agradecer primeiro a Deus por todas oportunidades de trabalho e crescimento, pela inspiração, pela força, por possibilitar que eu encontrasse as pessoas certas na hora certa e por permitir compartilhar minha vida com pessoas extremamente especiais e importantes.

Ao amor da minha vida, Adriano, por seu carinho, companheirismo, compreensão, estímulo, dedicação, por compartilhar os momentos de glória e também os que pensei serem inatingíveis e que com o tempo foram superados. Muito obrigada, meu amor, por ser o homem que é na minha vida. Te amo!

À minha família, minha mamãe Libéria, meu papai José Gabriel, Ivan, Rafa, Biel, Belinha por serem a meu porto seguro, por compreenderem os momentos de ausência, por torcerem por mim e vibrarem com minhas conquistas. Amo todos vocês!

À minha vovó querida, meu vovô, tios, tias, primos e primas por sempre rezarem por mim e torcerem por meu sucesso. Muito Obrigada!

Ao meu vovô João que deixou saudades, mas que sei que está torcendo por mim!

À minha sogrinha, meu sogro e meus cunhados pelo apoio, carinho e compreensão pelos momentos de ausência. Sou muito feliz por nossos caminhos terem se encontrado e por formarmos uma grande família!

À minha orientadora Danusa Munford que me apresentou o **maravilhoso** mundo da pesquisa, me empurrou do precipício e misteriosamente eu comecei a voar! Muito obrigada pelo carinho, pela amizade, por compreender minhas limitações e me ensinar caminhos para superá-las, pelos nossos momentos de co-construção do saber, discussões riquíssimas que permitiram eu chegar até aqui. Muitíssimo obrigada!

Aos meus amigos e amigas pelo apoio e pelos momentos de descontração e descanso da mente, pelos momentos de estudos, de construção, de trabalhos, pelos momentos de desabafo. Valeu!

Ao professor Domingos por ter aberto as portas de sua sala de aula, pelas conversas construtivas, por ser sempre prestativo, pelos momentos de descontração e alegria, por me ajudar a crescer como professora e pesquisadora. Sua prática é admirável! Muitíssimo obrigada!

Aos alunos da turma 123 pelo carinho que me receberam, pelos ensinamentos de vida que compartilharam comigo e pelos momentos inesquecíveis que vivi nesse grupo.

À toda equipe do projeto, professores e coordenadores, pelos momentos de alegria, de crescimento e de trabalho.

À Faculdade de Educação, pelo ensino de qualidade e pela oportunidade de aprendizado e de crescimento pessoal e profissional.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado que possibilitou a realização dessa pesquisa.

A partir de grandes desafios se
alcança conquistas inesquecíveis.
(Autor desconhecido)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo caracterizar como um professor em formação inicial usa a linguagem para influenciar os processos que podem promover aprendizagem em situações argumentativas espontâneas ou planejadas em aulas de Ciências da Natureza na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Além de procurar identificar quais são os saberes docentes mobilizados ou transformados nessas situações. Para contextualizar e fundamentar esse problema de pesquisa foi apresentada uma revisão não exaustiva da literatura, que evidenciou a importância da linguagem e da argumentação para os processos de ensino-aprendizagem em Ciências e a necessidade de conhecer melhor as práticas de professores em formação inicial durante as situações argumentativas. Explicitou também a tendência do campo de formação docente em pesquisar os saberes e conhecimentos dos professores que são mobilizados na prática. Outro aspecto encontrado, as pesquisas do campo da Educação em Ciências focam no *produto* da argumentação, usando o modelo de Toulmin. Entretanto, esse referencial não se mostrou apropriado para responder nosso problema de pesquisa, que está relacionado ao *processo* da argumentação. Dessa forma, foi necessário apoiar-se em outro referencial teórico-metodológico, Pragma-dialética, que possibilitou analisar em detalhes, turno de fala a turno de fala, as situações argumentativas. Além disso, utilizou-se como lógica de investigação a perspectiva etnográfica, embasada na Etnografia Interacional que possibilitou analisar o contexto em que essas situações estavam inseridas (princípio-chave: perspectiva holística), conhecer a perspectiva dos participantes com relação a essas situações (princípio-chave: perspectiva êmica) e contrastar as situações argumentativas para tornar visíveis aspectos que estavam invisíveis quando analisamos essas situações isoladamente (princípio-chave: perspectiva contrastiva). Essa perspectiva também orientou a seleção dos participantes, a coleta e a análise dos dados. Com relação aos resultados dessa pesquisa percebeu-se que o fato de o professor-licenciando adotar uma postura dialógica, possibilita que a argumentação, a partir da Pragma-dialética, passe a ser presente nas salas de aula de ciências, principalmente, de forma espontânea. Essa postura se materializou na forma como o professor-licenciando usou a linguagem, abrindo a discussão, através de perguntas que estimularam a participação e posicionamento dos alunos jovens e adultos. Entretanto, por serem perguntas antagônicas ao ponto de vista deles também funcionaram como estratégias para direcionar a discussão a favor do ponto de vista da ciência escolar. Além disso, foi possível perceber que quando as diferenças de opinião principais se mantiveram implícitas, esse diálogo foi dificultado, pois o professor-licenciando não tinha consciência do aspecto central da dificuldade de compreensão dos alunos, conseqüentemente, foi mais difícil criar condições para a construção do conhecimento. Esse aspecto pode ter implicações para a formação de professores, pois se os docentes passarem a compreender que os alunos podem seguir lógicas diferentes da lógica da Ciência, podem criar condições para que essa lógica se torne visível para o grupo e assim identificar os pontos de diálogo entre o conhecimento científico e o social, aumentando as chances de aprendizagem.

Palavras-chave: Argumentação, Pragma-dialética, Formação docente, EJA

ABSTRACT

This study aimed to characterize how a prospective teacher uses language to influence the processes that can promote learning in spontaneous or planned argumentative situations during Science lessons in a Adults Education (AE) Program. Besides trying to identify what are the knowledge teachers raised or processed in such situations. To contextualize and justify this research problem was presented an review of the literature, which highlighted the importance of language and argument for the teaching and learning in science and the need to better understand the practices of prospective teachers during situations argumentative. Also explained the trend in the field of prospective teachers in searching the knowledge and expertise of teachers who are deployed in practice. Another aspect of the research field of science education focus on the product lines of argument using the Toulmin model. However, this reference is not suitable to answer our research problem, which is related to the process of argumentation. Thus, it was necessary to rely on other theoretical and methodological Pragma-dialectics, which enabled to analyze in detail the argumentative discourse. Moreover, it was used as a perspective ethnographic, based in Interactional Ethnography which enabled to analyze the context in which these situations were inserted (key principle: the holistic perspective), meet the participants' perspective about these situations (key principle: emic perspective) and contrasting argumentative situations to make visible things that were invisible when we analyze these situations alone (key principle: contrastive perspective). This perspective also guided the selection of participants, collecting and analyzing data. Regarding the results of this research it was realized that the fact that the prospective teacher adopt a dialogical approach, allows the argument from the Pragma-dialectics, continue to be present in science classrooms, especially, spontaneously . This posture is materialized in the way the prospective teacher used the language, opening the discussion, using questions that stimulated participation and placement of adults students. However, for questions to be antagonistic to their point of view also functioned as strategies to address the issues in favor of the view of school science. Moreover, it is noted that when differences of opinion remained the main implicit, that dialogue was difficult, because the prospective teacher was unaware of the central aspect of the difficulty of understanding of students, therefore, was more difficult to create conditions for building knowledge. This aspect may have implications for Teacher Education, because if the teachers will now understand that students can follow a different logic from the logic of science, can create conditions so that this logic becomes visible to the group and identify the points of dialogue between scientific knowledge and society, increasing the chances of learning.

Keywords: Argumentation, Pragma-Dialectics, Teacher Education, Adult Education

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 3.1 - Lógica de investigação: Processo interativo-responsivo (Adaptado de Castanheira et. al., 2001, p.359).....	47
FIGURA 3.2 - Mapa de Eventos 3: Visão geral dos eventos que compõem o corpus da pesquisa	56
FIGURA 3.3 - Mapa de Eventos 4: Visão mais detalhada de cada aula.....	58
FIGURA 3.4 - Mapa de Eventos 1: Visão geral dos eventos do corpus da pesquisa com menor nível de detalhamento.....	60
FIGURA 3.5 - Visão geral das aulas do professor Domingos [Modelo adaptado de Dell’Areti, 2008]	62
FIGURA 3.6 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Padronização em todos os eventos ocorridos na pesquisa.	64
FIGURA 3.7 - Informações obtidas a partir do Videograph referente a aula 2 “Padronização”.....	66
FIGURA 3.8 - Informações obtidas a partir do Videograph – contraste entre as aulas ..	68
FIGURA 3.9 - Representação das transcrições das situações argumentativas	70
FIGURA 3.10 - Diferentes tipos de representações gráficas propostas por van Eemeren <i>et al.</i> (2002, p. 69-72)	74
FIGURA 1.1 – Representação dos quadros com a correspondência entre os turnos de fala das situações argumentativas e os elementos (pontos de vista e argumentos) da diferença de opinião.....	75
FIGURA 3.12- Legenda da representação gráfica das situações argumentativas.....	76
FIGURA 1.2 – Representação das figures que possibilitam a visão mais geral da diferença de opinião.....	77
FIGURA 1.3 – Representação das figures que possibilitam uma visão geral da situação argumentativa.....	79
FIGURA 1.1 – Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa.....	83
FIGURA 4.2 - Caracterização mais detalhadas sobre a aula 1 “Sistema ABO” obtidas a partir do software Videograph.....	119
FIGURA 4.3 - Caracterização mais detalhadas sobre a aula 2 “Padronização” obtidas a partir do software Videograph.	120
FIGURA 4.4 - Caracterização mais detalhadas sobre a aula 3 “Mutualismo” obtidas a partir do software Videograph.	121
FIGURA 5.1 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Sistema ABO em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.....	127
FIGURA 5.2 - Visão geral da diferença de opinião subordinada BI da aula 1.....	149
FIGURA 5.3 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada BII da aula 1	150
FIGURA 5.4 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada CII da aula 1.....	151

FIGURA 5.5 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada CI da aula 1	152
FIGURA 5.6 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Padronização em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.	155
FIGURA 5.7 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada A da aula 2.....	168
FIGURA 5.8 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada B da aula 2.....	169
FIGURA 5.9 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Mutualismo em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.....	173
FIGURA 5.10 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada da aula 3.....	179
QUADRO 3.1 Síntese Analítica (“analytic overview”) para avaliar o discurso argumentativo	71
QUADRO 4.1 Visão geral das aulas de Domingos no segundo semestre de 2009 e primeiro semestre de 2010	107
QUADRO 4.2 Caracterização geral e comparativa das aulas selecionadas para análise mais detalhada.	118
QUADRO 4.3 Contraste das informações das três aulas obtidas a partir do software Videograph.....	122
QUADRO 5.1 Construção de um conhecimento comum sobre anticorpos e antígenos do Sistema ABO	129
QUADRO 5.2 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada BI da aula 1	133
QUADRO 5.3 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada BII da aula 1	135
QUADRO 5.4 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada CI da aula 1	139
QUADRO 5.5 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada CII da aula 1	143
QUADRO 5.6 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada A da aula 2	158
QUADRO 5.7 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada B e volta à diferença de opinião subordinada A da aula 2	163
QUADRO 5.8 Representação gráfica da diferença de opinião subordinada da aula 3.....	174
QUADRO 5.9 Contraste da análise a partir das ferramentas da Pragma-dialética de todas as situações argumentativas analisadas.....	186

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1	Caracterização da pesquisadora	12
1.2	Justificativa	16
1.3	Objetivo	17
1.3.1	Questões orientadoras	17
1.4	Estrutura da dissertação	18
2	REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1	Linguagem e Aprendizagem na Educação em Ciências	19
2.2	Argumentação e aprendizagem	21
2.3	Argumentação e Educação em Ciências	25
2.4	Aprender a Ensinar na Formação de Professores	28
2.5	Formação Inicial de Professores de Ciências, Docência e Argumentação	32
3	METODOLOGIA	37
3.1	Orientação Metodológica	37
3.2	Crítérios e Processo de Seleção do Contexto de Pesquisa	42
3.3	Processo Interativo-Responsivo	44
3.4	Procedimentos Metodológicos	48
3.4.1	Coleta de Dados	48
3.4.2	Análise de Dados	54
3.4.3	Questões Éticas	80
4	CONTEXTO E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA	82
4.1	A escola	82
4.2	A Educação de Jovens e Adultos	83
4.3	O projeto de EJA	88
4.4	A turma	90
4.5	Domingos, o professor-licenciando	92
4.6	As aulas de Ciências	106
4.6.1	Aulas do ano de 2009	109
4.6.2	Aulas do ano de 2010	111
4.7	Caracterização das aulas analisadas	116
4.7.1	Resultados das análises utilizando o Videograph	118

5	ANÁLISE DAS SITUAÇÕES ARGUMENTATIVAS.....	125
5.1	Aula 1 “Sistema ABO”	125
5.2	Aula 2 “Padronização”	154
5.3	Aula 3 “Mutualismo”	171
5.4	Contraste das Situações Argumentativas.....	181
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	187
6.1	A prática do professor-licenciando.....	188
6.2	Diferenças e Transformações nas formas de participação dos alunos na argumentação	194
6.3	Formação de Professores	195
6.4	Aspectos metodológicos	196
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	199
7.1	Implicações para o campo de pesquisa.....	199
7.2	Implicações para a prática.....	200
7.3	Implicações para políticas públicas.....	201
	REFERÊNCIAS	203
	ANEXO A - Roteiro da entrevista 1	208
	ANEXO B - Roteiro da Entrevista 2 e materiais de apoio para essa entrevista	210
	ANEXO C - Roteiro da Entrevista 3 e Material de apoio para essa entrevista	218
	ANEXO D - Termo de Anuência da Instituição Escolar	221
	ANEXO E - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisa na área de Educação destinado a professor(a)-licenciando(a) da Educação de Jovens e Adultos.....	224
	ANEXO F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisa na área de Educação destinado a estudantes da da Educação de Jovens e Adultos.....	227
	ANEXO G - Roteiro da Pesquisa do lixo doméstico.....	231

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa visa caracterizar as práticas de um professor em formação inicial/iniciante relacionadas à argumentação em aulas de Ciências da Natureza na Educação de Jovens e Adultos e identificar os saberes docentes mobilizados ou transformados nessas situações.

Investigar essa questão envolve refletir sobre dois aspectos fundamentais: a argumentação e o processo de aprender a ensinar durante a prática de professores em formação inicial. A argumentação faz parte da cultura da sala de aula de ciências? Como os sujeitos interagem durante situações argumentativas? Em que aspectos a argumentação contribui para o ensino de ciências? Como implementar a argumentação nas salas de aula da Educação Básica? Tendo como referência que o professor seria o principal agente que poderia trazer a argumentação para a sala de aula de ciências (Zohar, 2007) é fundamental compreender como argumentação e formação de professores estão articuladas. Assim, estudar práticas docentes em situações argumentativas envolve conhecer várias dimensões da formação docente: as perspectivas envolvidas em programas de formação; o processo de aprender a ensinar de licenciandos; os saberes que os docentes de ciências constroem durante a formação; e o papel da experiência de docência no contexto escolar para a formação inicial de professores.

Nessa pesquisa certamente não temos intenção de responder todas essas questões, mas procuramos contribuir para melhor esclarecer algumas delas, sendo que algumas respostas foram exploradas com auxílio da literatura discutida ao longo dessa dissertação. Nesse capítulo contextualizaremos a pesquisadora, assim como apresentaremos a justificativa, o objetivo, as questões orientadoras do estudo e a estrutura da dissertação.

1.1 Caracterização da pesquisadora

A contextualização do pesquisador é também relevante. (...) Suas análises interpretativas são feitas a partir do lugar sócio-histórico no qual se situa e dependem das relações intersubjetivas que estabelece com os seus sujeitos. Freitas (2002, p.29)

Devido à minha curta experiência profissional, apresentarei o meu percurso de formação. Este como o de outros professores de Biologia e de Ciências, não foi linear e possibilitou reflexões sobre a importância da formação inicial de professores para enfrentar as situações reais do contexto educacional e para estabelecer práticas inovadoras para uma aprendizagem efetiva.

A vontade de ser professora de Biologia e Ciências surgiu no Ensino Médio, pois eu acreditava que existiam outras formas de ensinar mais motivadoras e eficientes do que as utilizadas por minha professora de Biologia na época. Com este desejo de ser professora, matriculei-me em 2003 no curso de Ciências Biológicas Diurno da UFMG. Durante o ciclo básico deste curso todas as disciplinas estavam voltadas para as pesquisas das diversas áreas da biologia, exceto as da área de Ensino, visando à formação de futuros pesquisadores dos conteúdos específicos e não a de futuros professores de Biologia e de Ciências.

Influenciada por este contexto, quis fazer o bacharelado em Ecologia e o interesse pela licenciatura foi mantido, mas com menor intensidade. Como eu acreditava que o bacharelado possibilitaria muitas saídas de campo durante e depois da conclusão do curso e que essa situação dificultaria fazer a licenciatura, optei por fazê-la primeiro. Então, no quarto período do curso matriculei-me na disciplina Didática. A metodologia de ensino da professora, promovendo a discussão dos textos a partir de dinâmicas; e o conteúdo dos textos, que abordavam, por exemplo, a necessidade de aproximar o conhecimento específico à realidade do estudante, de perceber que existem variados pontos de vista, de avaliar as diferentes habilidades dos estudantes, não apenas as relacionadas ao conteúdo específico; fizeram-me perceber que efetivamente existiam formas de ensinar diferentes das que minha professora do Ensino Médio utilizava; fortaleceram meu interesse pelo Ensino e estabeleceram um grande conflito íntimo entre a Educação e a Ecologia.

Depois de muita reflexão, achei que o melhor caminho seria aliar os conhecimentos destas duas áreas através da Educação Ambiental. Surgiu, então, a oportunidade de estagiar na Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte (FZB-BH). Durante este estágio fiz as outras disciplinas da Licenciatura, as quais me auxiliaram a desempenhar as atividades de modo a aplicar algumas teorias aprendidas na faculdade. Alguns exemplos são as atividades no Borboletário e a Oficina de Plantar que permitiam aproximar a linguagem e os conhecimentos científicos com a realidade do público, buscando torná-los mais concretos. Aprendi também a lidar com um público muito diversificado com relação à idade, contextos socioculturais e interesse. E, dentre outras coisas, entendi a importância da interdisciplinaridade para compreender os problemas ambientais.

No último semestre de estágio na FZB-BH, fiz simultaneamente um estágio de observação e docência no Centro Pedagógico da UFMG como atividade da disciplina “Prática de Ensino em Ciências Biológicas”. Nesta experiência ficou mais evidente que as teorias aprendidas na Faculdade de Educação eram práticas possíveis na realidade. A professora que acompanhei preocupava-se com o desenvolvimento integral dos seus alunos, valorizando tanto o aprendizado do conteúdo quanto outras habilidades. Como exemplo ela estimulava a turma a se perceber como um grupo em que uns tinham que apoiar os outros para que todos crescessem juntos. Ela dava voz aos estudantes e promovia atividades investigativas em que eles tinham a oportunidade de levantar hipóteses, testá-las e construir argumentos para justificar os resultados encontrados. Neste contexto, tive a oportunidade de vivenciar a docência, percebi a grande importância de conhecer as concepções prévias dos estudantes, muito discutidas na faculdade, para elaborarmos atividades que realmente ajude-os nos aspectos que eles apresentam dificuldades. Esta vivência motivou-me a atuar na escola e um novo conflito foi estabelecido, pois eu também gostava do ambiente não-formal.

Depois destas experiências de estágios e das disciplinas da Licenciatura, já não tinha mais interesse em fazer o bacharelado de Ecologia, pois me encontrei na Educação e descobri que era nesta área que gostaria de atuar. Então, concluí o curso de Biologia e logo em seguida tentei, sem êxito, trabalhar na FZB-BH como bióloga concursada na Educação Ambiental. A reprovação no concurso fez-me refletir melhor sobre as atividades desempenhadas pelas biólogas que me orientavam na FZB-BH e por biólogos em instituições semelhantes. Observei que tinham poucas oportunidades de interação direta com o público, sendo que este contato era a parte do trabalho que mais me motivava. Dessa forma, percebi que a escola atenderia melhor as minhas expectativas.

Nas escolas, constatei que a coerência entre teoria e prática, exemplificada pela professora que observei no estágio, era resultado de muita dedicação, motivação e experiência, a qual eu não tinha no momento. Assim, não consegui colocar em prática tudo que aprendi na licenciatura nos sete meses de docência. Entretanto, minha formação fez-me uma professora mais disposta para aprimorar meus conhecimentos no campo da Educação em Ciências; mais engajada na busca por possibilitar uma aprendizagem mais significativa para os estudantes; mais consciente da minha responsabilidade de ajudar a formação de outras pessoas; e mais sensível às desigualdades sociais. Compreendi que os estudantes, os outros professores e eu somos sujeitos sócio-histórico-culturais e que esta característica influencia na maneira como os estudantes aprendem e nas formas de ensinar que os professores escolhem.

Ao reconhecer a importância da formação inicial na minha vida, tanto profissional como pessoal, e a possibilidade de beneficiar um número maior de docentes e estudantes, tive vontade de contribuir na formação de outros professores. Entretanto, esta tarefa é de grande responsabilidade e exige um conhecimento mais aprofundado do campo da Educação em Ciências. Busquei, então, mais informações sobre o mestrado e comecei a participar do grupo pesquisa coordenado pela Professora Doutora Danusa Munford. Através deste grupo tive contato com alguns trabalhos sobre “Etnografia Interacional” e sobre “Argumentação”. A partir das leituras e discussões no grupo percebi a grande importância deste tema para o ensino de ciências e a defasagem da minha formação com relação a essas questões.

Nesse período também procurei conhecer melhor o campo de pesquisa para elaborar questões relevantes que contribuíssem para a construção do conhecimento no campo e com minha formação. Assim, no primeiro semestre de 2008, matriculei-me na disciplina “Tendências de Pesquisas em Educação e em Ciências” do programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da UFMG. Através desta disciplina tive a oportunidade de conhecer melhor o trabalho dos pesquisadores em Educação, de ler artigos sobre vários tópicos de pesquisa e de fazer um trabalho de revisão de estudos publicados entre 2006-2007 e classificados pelos alunos da disciplina nos tópicos de pesquisa “Educação de professor” e “Pesquisa sobre professor”. Este trabalho - que foi apresentado em 2009 no VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), com o título “FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: REVISÃO DE PERIÓDICOS (2006-2007)” - contribuiu para que eu percebesse a carência de pesquisas sobre práticas de professores em situações argumentativas, principalmente as relacionadas a professores em formação inicial.

Ao ingressar no mestrado tive, além da participação no grupo de pesquisa, a oportunidade de cursar disciplinas que ampliaram minha percepção sobre Educação, mais especificamente sobre Educação em Ciências. A disciplina “Metodologia de pesquisa” contribuiu no sentido de orientar e estimular a reflexão quanto à adequação das questões de pesquisa à escolha metodológica. Além de dar um panorama das possibilidades para essa escolha. Já a disciplina “O biológico, o social e o cultural na obra de Vygostky” e a participação no grupo de pesquisa “Linguagem e Cognição” coordenado pelo Professor Doutor Eduardo Mortimer, me ajudaram a compreender melhor a importância da linguagem como mediadora do processo de aprendizagem. A disciplina “Pesquisas sobre formação docente: fundamentações teóricas”, por outro lado, contribuiu no conhecimento sobre as pesquisas relacionadas à formação docente associada ao saberes e conhecimentos dos professores e a entender a docência como profissão. Finalmente, mas não menos importante, a

disciplina “Argumentação e Educação” que possibilitou acesso a outras teorias da argumentação e consequentemente foi importante para ampliar minha visão do campo, já que até então eu achava que só era possível estudar argumentação em sala de aula através do modelo de Toulmin, o mais usado nos artigos empíricos que pesquisei. Além disso, essa disciplina foi fundamental para minha pesquisa, pois foi nela que conheci teoria da argumentação Pragma-dialética, que foi essencial para que eu pudesse encontrar possíveis respostas ao meu problema de pesquisa. A aproximação desse referencial, de origem do campo da Comunicação do Discurso, ao campo da Educação tem sido desafiador, mas temos conseguido muitos progressos. A primeira tentativa resultou no trabalho “POSSIBILIDADES DO USO DA PERSPECTIVA PRAGMA-DIALÉTICA NO ESTUDO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS” apresentado no XV ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino) no primeiro semestre de 2010. Novos avanços foram desenvolvidos, resultando em um artigo a ser submetido à publicação e na presente dissertação de mestrado.

1.2 Justificativa

Como será apresentado em mais detalhes na Revisão da Literatura, pesquisar as práticas de um professor em formação inicial durante situações argumentativas se justifica pela importância da linguagem e da argumentação nos processos de ensino-aprendizagem no contexto escolar em geral e, especificamente, na Educação em Ciências (Driver *et. al.*, 1999). Além disso, vários estudos destacam a importância do professor nesse processo e, apesar dessa reconhecida importância, poucos estudos tem se voltado para como o professor apoia os processos de aprendizagem dos alunos (Mortimer & Scott, 2002); poucos trabalhos tem sido feitos especificamente sobre formação de professores e desenvolvimento profissional no campo da argumentação (Zohar, 2007); pouco tem sido pesquisado sobre práticas instrucionais de professores para apoiar a argumentação dos estudantes (McNeil & Krajcik, 2008); e não existe um conhecimento sólido acerca dos estágios de ensino, de como se desenvolvem e que resultados conseguem (Marcelo, 1998). Pode-se dizer, portanto, que as práticas de professores de ciências em formação inicial relacionadas à argumentação são pouco conhecidas.

Além disso, a maioria dos trabalhos sobre argumentação em Educação em Ciências tem utilizado como referencial teórico a obra de Toulmin, de modo a dar enfoque à qualidade dos *produtos* da argumentação e à caracterização de componentes dos argumentos (Capecchi *et. al.*, 2002; Erduran, 2007; McNeill & Krajcik, 2008; Sá & Queiroz, 2007; Sadler, 2006; Villani & Nascimento, 2003; Vieira, 2007; von Aufschnaiter *et. al.*, 2008; Simon, 2008; McNeill & Pimentel, 2010). No presente trabalho, entretanto, busca-se explorar o potencial de outro referencial da Teoria da Argumentação – a Pragma-dialética – (van Eemeren *et. al.*, 1996, 1999, 2002, 2003) para compreender melhor o *processo* de argumentação em espaços educativos. Portanto, o uso dessa outra teoria pode contribuir para novos direcionamentos para a pesquisa sobre argumentação em Educação em Ciências.

1.3 Objetivo

Caracterizar as práticas de um professor em formação inicial/iniciante durante situações argumentativas em aulas de Ciências da Natureza na Educação de Jovens e Adultos e identificar os saberes docentes mobilizados ou transformados nessas situações.

1.3.1 Questões orientadoras

→ Como o professor usa a linguagem para influenciar os processos que podem promover aprendizagem através das interações argumentativas em salas de aula de Ciências da Natureza na EJA?

- Como o professor desenha suas intervenções em situações argumentativas?
- Quais as características das interações discursivas entre professor-licenciando e estudantes da EJA durante as atividades sistematizadas ou espontâneas que envolvem argumentação?

→ Quais saberes docentes são mobilizados ou transformados nessas situações?

1.4 Estrutura da dissertação

Este trabalho está dividido em seis capítulos. Neste primeiro, apresentamos a caracterização da pesquisadora, a justificativa, objetivo e questões que orientaram essa pesquisa. No segundo capítulo “Revisão da Literatura” apresentamos alguns estudos que contextualizam e fundamentam nossa pesquisa. No terceiro capítulo apresentamos aspectos da Etnografia Interacional e da Pragma-dialética que nos orientaram metodologicamente, além do processo de seleção dos participantes, uma breve descrição do contexto da pesquisa, dos procedimentos de coleta e de análise dos dados e abordamos questões éticas da pesquisa. No quarto capítulo apresentamos os resultados com foco na descrição mais detalhada do contexto da pesquisa, como o projeto de extensão, a turma, o professor-licenciando e seus saberes e as aulas de ciências. Nesse mesmo capítulo estão os resultados referentes à análise das situações argumentativas a partir das ferramentas da teoria da argumentação Pragma-dialética. No quinto capítulo fazemos a discussão relacionando nossos resultados com a literatura do campo de pesquisa. Finalmente, no sexto capítulo apresentamos as considerações finais e algumas implicações da pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo apresentamos uma revisão não exaustiva dos estudos sobre o papel da linguagem no processo de ensino-aprendizagem, sobre argumentação e aprendizagem em geral e suas potenciais contribuições para o ensino de ciências, sobre a formação de professores em geral e sobre a articulação entre formação inicial em Ciências, docência e argumentação.

2.1 Linguagem e Aprendizagem na Educação em Ciências

Em anos recentes, tem havido um deslocamento da pesquisa em Educação em Ciências sobre aprendizagem individual para a que aborda o papel da interação social no desenvolvimento de significados e entendimentos mediado, principalmente, pelo uso da linguagem (Capecchi *et. al.*, 2002; Scott *et. al.*, 2007; Mortimer & Scott, 2002; Freitas, 2002; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Driver *et. al.*, 1999; Tavares, 2009). A partir dessa perspectiva sociocultural, a aprendizagem passou a ser vista como um processo em que novos membros são inseridos na cultura pelos membros mais experientes (Driver *et. al.*, 1999) e os conhecimentos sociais dessa cultura passam a ser internalizados por esses novos indivíduos através de um processo de ressignificação desses conhecimentos (Góes, 2000). Esse processo de aprendizagem e de construção de entendimento, inclusive científico, ocorre “quando os indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns” (Driver *et. al.*, 1999, p.34). Além disso, esses autores sugerem que conceber a aprendizagem, principalmente da ciência, como um processo social implica na inserção dos novos sujeitos, os alunos, às formas de pensar, ver e explicar o mundo da ciência, ou seja, nos sistemas de conhecimento da ciência, “não apenas às experiências físicas, mas também aos conceitos e modelos da ciência convencional” (Driver *et. al.*, 1999, p.34). Essa inserção na cultura da ciência pode ser entendida, portanto, como aprendizagem da linguagem e das práticas dos cientistas.

Com relação à aprendizagem da linguagem dos cientistas, outros autores como Mortimer (1994), citado por Simões & Eiterer (2007), sugerem considerar aprendizagem da

ciência como aprendizagem de uma nova língua, sem que haja a substituição da linguagem cotidiana, mas que haja uma conscientização sobre a que contextos os significados seriam adequados:

Eduardo Fleury Mortimer (1994) destaca que, no ensino de ciências deveria proceder como o ensino de uma outra língua, ou seja, como no ensino de um discurso que tem estruturas internas próprias. Isso significa, portanto, que não se trata apenas de substituir a linguagem cotidiana, ou abandonar o senso comum, como se pretendeu no passado, mas, sim, de trazer à luz as várias formas de interpretação como culturas distintas, que tem espaço, validade e lugar. Para ele, cada discurso tem função própria e, em vez de substituir um pelo outro, é desejável que o aluno possa conhecer e usar adequadamente uma pluralidade de discursos distintos. Nesse sentido, preconiza que não deve haver substituição, mas concomitância. (Simões & Eiterer, 2007, p.181)

Em estudo mais recente, Mortimer em parceria com Scott (2003), citado por Tavares (2009), chamaram a atenção para diferenças entre a linguagem da ciência escolar e a ciência dos cientistas:

Ao tratar da ciência como um tipo de linguagem, é necessário fazer uma distinção entre a linguagem social da ciência e a linguagem social da ciência escolar, visto que existem diferenças claras entre o discurso interno à ciência e o discurso dos professores de ciências em sala de aula. A ciência escolar não reflete a ciência na íntegra, até porque ela tem a sua própria história de desenvolvimento, está sujeita a pressões políticas e sociais diferentes daquelas dos profissionais da ciência, e trabalha com aspectos específicos da ciência, geralmente determinados por um currículo nacional. Assim, devido à sua história e aos conteúdos peculiares, a ciência escolar constitui, ela própria, uma linguagem social. (Mortimer & Scott, 2003, p. 14 citado por Tavares, 2009, p.22)

Além dessa distinção entre essas duas “ciências” no aspecto da linguagem, também, receberam destaque as diferenças entre as práticas da ciência escolar e as práticas dos cientistas realizada nas universidades, laboratórios e outras instituições de pesquisa. A maior parte desses estudos que fazem essa distinção refere-se a países estrangeiros, sendo que Munford & Lima (2007) propõem a análise de alguns desses estudos no sentido de refletir sobre o lugar do ensino por investigação no contexto nacional, que seria uma abordagem de ensino potencial para a aproximação entre essas duas “ciências”. Segundo essas autoras, essa aproximação de contextos, estrangeiro e nacional, ainda está em construção. Entretanto, elas perceberam contribuições dessa discussão para professores do ensino básico que participaram de um curso de especialização em ensino por investigação oferecido pela universidade. Dessa forma, esses professores reconheceram a importância de “um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitir as explicações científicas

para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos” (Munford & Lima, 2007, p.88).

Assim como esse estudo, outros têm destacado a importância do professor no processo de ensino-aprendizagem. Driver *et. al.* (1999), por exemplo, refletem sobre a importância do professor integrando os aspectos da linguagem e das práticas dos cientistas:

Se ensinar é levar os estudantes às idéias 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. (p.34)

Nesse sentido, podemos dizer que o professor teria uma intencionalidade ao conduzir as interações com os alunos. Com relação a esse aspecto, Kress *et al.*, (2001) consideraram o professor como um produtor de sinais (sign-maker) ou designer, que usa a linguagem verbal e outros modos de comunicação, buscando dar destaque a determinados significados ou ao que ele considera mais pertinente na construção de novos significados.

Apesar dessa importância do professor nesse processo, alguns estudos, como Mortimer & Scott (2002), sugerem que pouco se conhece sobre como os professores apóiam o processo de aprendizagem dos estudantes. Com potencial de contribuir para a construção desse conhecimento, a presente pesquisa buscou caracterizar como um professor em formação inicial/iniciante usou a linguagem durante situações argumentativas, buscando promover aprendizagem dos estudantes sobre conceitos científicos e práticas dos cientistas.

2.2 Argumentação e aprendizagem

A partir dos trabalhos de Stephen Toulmin na década de 60, a argumentação passou a ser reconhecida como atividade comum em vários contextos, como nos tribunais, nas famílias, na comunidade científica, na política e outros (Munford *et.al.*, 2005). Toulmin questionou os critérios de avaliação dos argumentos da lógica formal. Além disso, o autor sugeriu a existência de diferentes tipos de lógica e que alguns elementos dos argumentos são “campo-dependente” – “características particulares que são diferentes em cada campo de argumento”- e outros “campo-invariante” – “características gerais da argumentação que agem em um mesmo caminho em todos os campos do argumento” (van Eemeren *et. al.*, 1996, p.171).

Entretanto, o segundo aspecto tem sido mais valorizado nas pesquisas em Educação em Ciências, a partir da ampla utilização do modelo de argumento proposto por Toulmin. Nesse modelo, o argumento é constituído basicamente por conclusão, dado e justificativa (Capecchi *et. al.*, 2002; Erduran, 2007; McNeill & Krajcik, 2008; Sá & Queiroz, 2007; Sadler, 2006; Villani & Nascimento, 2003; Vieira, 2007; von Aufschnaiter *et. al.*, 2008; Simon, 2008; McNeill & Pimentel, 2010).

Após os trabalhos de Toulmin, vários autores dedicaram-se ao estudo da argumentação e geraram uma diversidade de significados e sentidos relacionados a esse termo. Por exemplo, existem dúvidas, como as propostas por Jiménez-Aleixandre & Erduran (2007, p. 12) sobre se um argumento é uma declaração ou um processo; se ele precisa ser produzido por um indivíduo ou pode ser construído coletivamente; se está sempre relacionado a um contexto dialógico ou pode localizar-se internamente na cabeça de um indivíduo; se é uma justificativa do conhecimento ou processo de persuasão; se é apenas uma dessas características ou associação de várias delas.

Essa diversidade de significados pode ser explicada a partir do construto de argumento de Brockriede (1990), pois, por ser uma atividade humana, esse autor o considera um conceito aberto. Dessa forma, o argumento está nas pessoas e somente elas são capazes de encontrá-los, classificá-los e usá-los. Além disso, um argumento está potencialmente em toda parte, podendo mudar sua localização e surgir a qualquer momento na cabeça das pessoas. Apesar de considerar o argumento como um conceito aberto, Brockriede (1990) defende que nem toda comunicação pode ser considerada argumento. Para definir se o que está acontecendo é ou não argumento, esse autor sugeriu seis características, sendo que cada uma deve estar em um *continuum* mas não pode haver uma situação extrema – excesso ou escassez – e que a maior chance de encontrar um argumento será onde as seis características estiverem juntas.

Assim, a primeira característica, **salto de inferência**, está relacionada à necessidade, para existir argumento, de haver um certo grau de extrapolação a partir de dados ou evidências para se chegar a conclusões. Com relação à segunda característica, **racionalidade**, não pode haver razões que sustentam a inferência nem muito fortes, que sejam inquestionáveis e nem muito fracas, que sejam um equívoco. Já a terceira característica, **escolha de uma ou mais afirmações concorrentes**, diz respeito à característica humana de poder escolher, mesmo que com limitações. Se os alunos, por exemplo, tiverem poucas escolhas, como em casos que o professor apresenta a Ciência como Verdade, eles se tornam crentes verdadeiros e não precisam argumentar. Mas se as pessoas têm também muitas escolhas, como em casos em que o professor problematiza todos os detalhes dos conteúdos da

Ciência, sem nunca fechar os conceitos, então o argumento pode não ser muito produtivo. A quarta característica, por outro lado, **incerteza**, está conectada às anteriores, pois não há certeza em situações em que as pessoas devem escolher entre afirmações concorrentes e podem se basear em mais de uma razão para justificar a inferência. Entretanto, a incerteza não pode ser alta ao ponto de as pessoas não serem capazes de resolver o problema, mas não pode ser baixa ao ponto de não haver problema. A quinta característica, **disposição para correr os riscos do confronto**, quer dizer que a pessoa só vai expor sua opinião ou ponto de vista se ela considerar que vale à pena correr o risco de mudar sua opinião, de abalar suas crenças e valores, de se expor perante o grupo, dentre outros. Os riscos devem ser medianos, pois se não houver riscos, a pessoa tem certeza sobre o que está em questão e não vê motivos para o confronto. Se, por outro lado, os riscos são muito grandes a pessoa terá receio de se prejudicar e também não entrará no confronto. Finalmente, a sexta característica, **os participantes devem ter algumas referências compartilhadas**, indica que se os participantes não concordarem em nenhum aspecto do assunto em questão ou concordarem em todos os aspectos não haverá argumento.

Além de Brockriede (1990), outros autores em outros campos de pesquisa discutem a argumentação, como Linguística (Plantin, 2002), Comunicação (van Eemeren & Grootendorst, 1996, 1999, 2002, 2003) e Psicologia (Billig, 1987). Esse último autor também influenciou as pesquisas no campo da Educação, pois retomou a discussão sobre as relações entre argumentação e o processo de ensino-aprendizagem a partir do livro *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology* (Munford et. al., 2005). Billig (1987) sugere nesse livro que a argumentação envolve “witcraft”, termo utilizado por retóricos do século XVI que pode ser traduzido como a “arte de raciocinar” ou a “arte do pensamento”. Este termo está relacionado com o caráter inventivo da retórica em que a contradição tem papel central (p. 82). O autor destaca também que a justificativa e a crítica são características básicas da argumentação, que estão retoricamente relacionadas e sempre acontecem em um contexto social, pois ao mudar de contexto, o sentido das palavras também muda (Billig, 1987). Na presente pesquisa esses três aspectos, contradição, justificativa e crítica, fizeram parte da cultura da sala de aula de ciências, pois o discurso da Ciência apresentado pelo professor foi, em algumas situações, diferente do conhecimento resultante das trajetórias de vida dos alunos jovens e adultos. Consideramos essas como situações argumentativas espontâneas, pois surgiram naturalmente sem que o professor tivesse se programado para elas. Interpretamos também essas situações como diferenças de opinião e usamos as ferramentas de análise da teoria Pragma-dialética (van Eemeren *et al.*, 1996, 1999, 2002, 2003) para

compreender as interações discursivas e como o uso da linguagem pelo professor influenciava os processos que poderiam resultar em aprendizagem dos estudantes.

Além da dimensão social da argumentação, Billig (1987) também discute a dimensão individual, destacando que em toda atividade mental a pessoa assume o papel do crítico e do admirador, proporcionando um debate interno. Apesar de concordar com essa dimensão individual, estamos interessadas em compreender como as pessoas coletivamente resolvem as diferenças de opinião, ou seja, a dimensão social. Por isso, assim como sugerido pelo preceito teórico de socialização da Pragma-dialética (van Eemeren *et al.*, 1996), analisamos somente os pontos de vista e argumentos expostos ou projetados no discurso que são os que contribuem com esse processo de resolução da diferença de opinião.¹

Outro estudo que traz contribuições sobre as relações entre argumentação e aprendizagem é a revisão feita por Schwarz (2009). Segundo esse autor, a argumentação contribui para a aprendizagem em diferentes domínios do conhecimento, como matemática, ciências, história e educação cívica, de duas formas: “aprender a argumentar” e “argumentar para aprender”. Frequentemente “argumentar para aprender” é concebido principalmente como “aprendizagem para alcançar um objetivo específico através da argumentação” (p. 92). Por exemplo, argumentar para aprender conceitos e teorias científicos ou argumentar para aprender a fazer ciência, como na presente pesquisa. Por outro lado, “aprender a argumentar” envolve aprendizagem de habilidades de argumentação, como justificar conclusões, apoiar as explicações com evidências, convencer outra pessoa usando argumentos, dentre outros.

Baker (2009) e Krummheuer (1995), também destacam a importância das interações argumentativas para a aprendizagem dos alunos, que resulta na construção social do conhecimento nas salas de aula. Segundo Baker (2009), existem três classes de processos principais a partir dos quais os alunos podem aprender através das interações argumentativas. A primeira classe, **mudança de opinião**, está relacionada a transformações na aceitabilidade das soluções do problema. Porém, essa classe é difícil de identificar porque nem sempre a aceitação de uma solução é genuína; os estudantes tendem a aceitar para depois rejeitar determinada solução; e os conhecimentos gerados a partir da interação argumentativa ainda não estão consolidados para serem defendidos. Na segunda classe, **expressão de argumentos**, a explicação da solução de um problema para outros durante uma interação argumentativa envolve um novo tipo de pensamento recriado em e pelo diálogo. Essa reflexão interativa pode, dentre outras coisas, conduzir a um aumento na coerência e elaboração interna na visão

¹ Outros preceitos da teoria Pragma-dialética que orientaram nossa análise foram descritos no capítulo 3 “Metodologia”.

do próprio estudante. A terceira classe, **negociação de significados**, é parte integral da interação argumentativa e a pressão sócio-relacional da situação estimula o aumento do trabalho cognitivo. As transformações podem ocorrer em diferentes contextos e em diferentes caminhos. Apesar do foco da presente pesquisa ser as práticas do professor e, por isso, não haver evidência da aprendizagem dos alunos, essa classificação foi útil na identificação de potenciais situações favoráveis à aprendizagem dos alunos.

Outro aspecto, coerente com o construto “argumentar para aprender”, é a noção de que temas já consagrados no meio acadêmico podem se tornar polêmicos no contexto da sala de aula (Chiaro & Leitão, 2005). Ao citar Leitão (2004), essas autoras explicitaram esse aspecto:

a discutibilidade de um tema deveria ser vista, não como uma propriedade atribuída ao mesmo, mas como uma característica do discurso, que emerge na própria situação em que este é produzido. Nesta perspectiva, não só os argumentos sobre um tema poderiam, em princípio, ser apresentados/representados como polêmicos e, portanto, passíveis de discussão. A implementação da argumentação em sala de aula dependeria, pois, da possibilidade dos participantes criarem – no curso de suas interações verbais – uma representação dos temas curriculares como idéias passíveis de discussão. Ainda segundo Leitão [2004], a discutibilidade dos temas curriculares é criada pela implementação de ações discursivas específicas. (Chiaro & Leitão, 2005, p.353)

Como é possível perceber, as interações discursivas, são importantes para que a argumentação sobre temas já consagrados, como Sistema ABO e Relações ecológicas observados na presente pesquisa, faça parte da cultura da sala de aula.

2.3 Argumentação e Educação em Ciências

Com relação ao campo de Educação em Ciências, mais especificamente, também há vários estudos que apontam a importância da argumentação no processo de aprendizagem dos estudantes e a necessidade de melhor preparar os professores para que a mesma faça parte do contexto das salas de aula do Ensino Básico e do Ensino Superior (Sadler, 2006; Monteiro & Teixeira, 2004; Sá & Queiroz, 2007; Mortimer & Scott, 2002; Zohar, 2007; Munford et. al., 2005). Observa-se ainda que a pesquisa sobre argumentação está envolvida em uma variedade de conteúdos de ensino com diferentes objetivos que podem ser alcançados utilizando-se estratégias como estudo de caso, resolução de situações-problema e atividades investigativas em laboratório e em sala de aula convencional.

Outro aspecto importante é que grande parte desses estudos sobre argumentação em Educação em Ciências tem utilizado como referencial teórico a obra de Toulmin (2006), de modo a dar enfoque à qualidade dos *produtos* da argumentação e à caracterização de componentes dos argumentos. No presente trabalho, entretanto, buscamos explorar o potencial de outro referencial da Teoria da Argumentação – a Pragma-dialética – (van Eemeren *et. al.*, 1996, 1999, 2002, 2003) para compreender melhor o *processo* de argumentação em espaços educativos.²

Os resultados dessas pesquisas também indicam potenciais contribuições da introdução de argumentação nas salas de aula de ciências. Primeiramente, ela promove o desenvolvimento do raciocínio, particularmente a escolha de teorias ou posições baseadas no critério racional e na certeza de que a pesquisa científica é influenciada por ideologia, poder e interesses comerciais (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Em segundo lugar, pode apoiar o desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior, dado que os estudantes apresentam o raciocínio deles e constroem socialmente novos significados ao voltarem nas próprias declarações para buscar evidências e avaliar explicações alternativas (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Scott et al., 2007; Tiberghien, 2007; Kuhn, 1993). Em terceiro, ela pode ser uma ferramenta de avaliação e auto-avaliação, pois a construção de argumentos torna os pensamentos dos estudantes visíveis (Sandoval & Reiser, 2004) e permite avaliar, além do conhecimento adquirido, a capacidade de uso funcional e contextualizado dos conhecimentos para a realização do que foi proposto (Brasil, 2002). Em quarto lugar, permite aos estudantes desenvolver competências comunicativas e pensamento crítico que contribuem para estimular a cidadania, possibilitando a eles conhecer a sociedade em que vivem e capacitando-os para transformá-la (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Sadler, 2006; Santos & Mortimer, 2001; Sá & Queiroz, 2007; Kuhn, 1993).

Em quinto lugar, a argumentação favorece a alfabetização científica para os estudantes falarem e escreverem a linguagem da ciência. Este aspecto da linguagem é abordado por vários autores como Jiménez-Aleixandre & Erduran (2007), Villani & Nascimento (2003), Capecchi et al. (2002), Sá & Queiroz (2007) e Scott et al. (2007). Eles se apóiam nos trabalhos de Bakhtin que concebe comunicação como um fenômeno social, de Lemke que traz essa perspectiva para o estudo da fala e escrita científica como práticas sociais. Sugerem que as diferentes linguagens sociais que nós aprendemos constituem ferramentas que podem ser

² Maiores detalhes dessa teoria foram apresentadas na seção Metodologia da presente pesquisa

chamadas como formas de falar e pensar de acordo com a demanda do contexto para produzir significados específicos. Aprender ciência, então, envolve aprender o discurso científico e se apropriar dele.

Finalmente, a argumentação possibilita a enculturação na ciência, desenvolvendo nos estudantes critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, p. 5). Este é outro aspecto que recebe bastante atenção de autores como Villani & Nascimento (2003), Capecchi et al. (2002), Scott et al. (2007), Jiménez-Aleixandre & Erduran (2007), Zohar (2007), Sá & Queiroz (2007), Kuhn (1993), dentre outros. Para eles, aprendizagem de ciência envolve aprendizagem epistêmica da comunidade científica, que é definida como a apropriação de práticas cognitivas e discursivas (Sandoval & Reiser, 2004 apud Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, p. 9) associadas com produzir, comunicar e avaliar o conhecimento (Kelly & Duschl, 2002 apud Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, p. 9). Assim, a apropriação pelos estudantes destas práticas está relacionada ao objetivo de desenvolver neles conhecimentos e habilidades sobre a natureza da ciência.

Além dessas contribuições da argumentação para o ensino de ciências, Deanna Kuhn (1993), apoiando-se no trabalho de Billig (1987), conecta argumentação e pensamento científico. Esta autora sugere que o pensamento científico seja analisado como um tipo de argumento e como resultado final do processo de desenvolvimento intelectual. A partir dessa perspectiva, as crianças, os adolescentes e os adultos apresentariam o pensamento científico de forma rudimentar, pois nos argumentos cotidianos que eles constroem não há uma distinção clara entre evidência e teoria e os conhecimentos específicos não estão, na maioria das vezes, bem estruturados.

Ao pensar no professor de Ciências, deve-se levar em consideração que ele, como adulto, espontaneamente tem as mesmas dificuldades para argumentar que um adulto comum e precisa de oportunidades durante sua formação para desenvolver o pensamento científico. O que o diferencia do adulto comum é sua responsabilidade em ensinar Ciências, promovendo situações em sala de aula que estimulem o desenvolvimento do pensamento científico dos estudantes e que crie condições para que a argumentação possa ser trabalhada em todas as dimensões.

Trabalhar essas dimensões nas salas de aula de ciências requer professores preparados para lidar com um cenário coordenado, complexo e sistemático de iniciativas pedagógicas, curriculares e avaliativas. De fato, atualmente, as dificuldades dos professores tem sido identificadas como a principal barreira para a ocorrência de práticas argumentativas na rotina escolar (Zohar, 2007). Para reverter esta situação, é necessária uma revisão profunda da

formação docente nas instituições formadoras, visando principalmente fazer com que haja coerência entre o que se faz na formação inicial e o que se espera do professor enquanto profissional (Brasil, 2002).

2.4 Aprender a Ensinar na Formação de Professores

As pesquisas sobre professores “estão enraizadas no que se denominou o paradigma do ‘pensamento do professor’ e evoluiu na direção da indagação sobre os processos pelos quais os professores geram conhecimentos, além de sobre quais tipos de conhecimentos adquirem” (Marcelo, 1998, p. 51).

Cecília Borges (2004), por exemplo, apresentou um panorama desse campo teórico para contextualizar seu problema de pesquisa, sugerindo que em diversos países essa temática tem sido cada vez mais pesquisada e a partir de diversas orientações metodológicas. Além disso, a autora destaca que esse campo de investigação “compreende, também, os estudos que, abordando a mesma temática, exploram-na a partir de outras categorias como crenças, concepções, competências, pensamentos, metáforas, representações” (Borges, 2004, p.20). Essa autora também aponta, citando Tochon (2000), que esse paradigma dos pensamentos (saberes) do professor pode ser associado a nomes como “de Schön (1983, 1987); Shulman (1986a, 1986b e 1987); Zeichner (1987, 1993a e 1993b, 1999) entre outros” (p.25) e pode ser considerado como

um hiperparadigma, unificador de sub-paradigmas, cujos conceitos de base estão ainda em fase de clarificação. Por exemplo, distingue-se o pensamento antes, durante e depois da ação; o pensamento sobre o ensino e sobre suas condições sociais; o pensamento interativo e o antecipador da ação; a reflexão individual e coletiva, etc. Além disso, trata-se de um paradigma que superou o estágio da descrição, tornando-se operatório sem, contudo, ter sucumbido ao caráter prescritivo que envolve boa parte das pesquisas no campo educacional (Borges, 2004, p.25).

Além disso, diferentes tipologias foram criadas para organizar os estudos sobre os conhecimentos docentes. Marcelo (1998) organiza os estudos em três diferentes grupos. O primeiro inclui estudos sobre o processamento de informação, comparando especialistas e principiantes. O segundo “centra-se no conhecimento prático do professor” (p. 52). Neste grupo estão os estudos sobre estágios; os estudos de Schön (distingue o conhecimento-na-

ação e a reflexão-na-ação) e de outros que utilizaram o trabalho dele; e os estudos de Carter que “analisa o conhecimento que os professores possuem a respeito do conteúdo que ensinam e como eles transpõem este conhecimento a um tipo de ensino que produza compreensão dos alunos” (p. 53). O terceiro apresenta as pesquisas sobre conhecimento didático de conteúdo.

Outro estudo que pode contribuir para compreender as tipologias sobre os conhecimentos e saberes docentes³ é o desenvolvido por Cecília Borges (2001) que envolve a análise das tipologias de Lee Shulman (1986), as de Martin (1992) e as de Gauthier *et al.* (1998). Segundo esta autora Shulman considerou seis programas: processo-produto, Tempo de aprendizagem acadêmica (Academic learning time), cognição dos alunos, Ecologia da sala de aula (Classroom ecology), cognição dos professores e o que ele mesmo propôs. Martin é responsável pela segunda síntese apresentada por Borges (2001). Este autor propõe “um reagrupamento dos estudos segundo a natureza dos saberes docentes” (p. 67), indicando quatro abordagens teórico-metodológicas: psico-cognitiva, subjetiva-interpretativa, curricular e profissional. Gauthier *et al.*, por outro lado, organizam os trabalhos sobre saberes docentes sob três paradigmas: o enfoque processo-produto, o enfoque cognitivista e o enfoque interacionista-subjetivista. A partir destes estudos percebem-se, portanto, as diferenças de contextos históricos em que as sínteses foram produzidas e a diversidade de abordagens teórico-metodológicas utilizadas nelas e nos estudos por elas analisados, refletindo uma diversidade no campo de pesquisa sobre formação de professores (Borges, 2001, p. 72-73).

Além dos estudos abordados em Borges (2001), uma perspectiva sobre os saberes docentes que tem sido particularmente influente é aquela oriunda de trabalhos de Tardif. Esse autor define “o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2004, p. 36). De forma mais detalhada podemos dizer que “saberes da formação profissional”, correspondem aos “saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (Tardif, 2004, p.36); “saberes disciplinares”, são relacionados aos saberes “transmitidos nos cursos e departamentos universitários independentemente das faculdades de educação”, como biologia, matemática, história, dentre outros (Tardif, 2004, p.38); “saberes curriculares” se “apresentam concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que professores devem aprender a aplicar” (Tardif, 2004, p.38); e os “saberes experienciais” são saberes construídos a partir do exercício cotidiano da profissão e no conhecimento de seu meio. Esses saberes “incorporam-se à

³ Neste estudo, a autora não diferencia saberes docentes de conhecimentos docentes.

experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades de saber-fazer e de saber-ser” (Tardif, 2004, p.39)

Segundo Célia Nunes (2010), houve um aumento do interesse por parte dos pesquisadores no campo da formação de professores em conhecer os saberes experienciais que emergem da prática reflexiva exercida pelos professores no cotidiano profissional. Nessa direção, ao analisar estudos sobre saberes docentes apresentados no GT de Formação de Professores nas reuniões anuais da ANPED (2000-2009), Nunes (2010) expõe alguns pontos convergentes que se pode perceber nas pesquisas analisadas, a saber: o reconhecimento de que a formação do professor é ao longo de toda vida; de que a reflexão sobre a prática é fundamental na construção do saber docente; de que se deve valorizar o contexto sócio-histórico e cultural onde as práticas estão inseridas e, finalmente, de que o aperfeiçoamento do professor “deve ser permanente e processual inserido no cotidiano da prática docente enquanto *lócus* de construção de saberes” (p.345). Segundo a autora, as pesquisas também alertam para a existência de uma maior valorização dos saberes acadêmicos sobre os experienciais durante a formação inicial e que esse modelo de formação interfere “na prática do professor após a sua formação inicial onde ele apresenta uma certa dificuldade em transpor o saber aprendido na universidade para o saber que deve ser ensinado na escola” e que “os professores identificam que a maior parte dos saberes foram adquiridos a partir da prática profissional, ou seja, depois de formados” (p.348).

Salgueiro (1998), em um estudo empírico, identificou os saberes que foram mobilizados nas práticas de uma professora experiente do Ensino Básico, demonstrando a complexidade do cotidiano da sala de aula. Além disso, esse estudo evidenciou que “as práticas e saberes construídos pelos professores na cotidianidade do seu trabalho são resultado de um processo de reflexão realizado coletivamente na escola.” (p. 263)

Já no campo de estudos em Educação em Ciências, o que se observa é um maior interesse dos pesquisadores da área pelos conhecimentos de conteúdo. Abell (2007) utilizou o modelo de Magnusson *et. al.* (1999) que, apesar das limitações, pode ser útil para organizar a pesquisa em conhecimento docente de ciências. Este modelo foi adaptado do modelo de Lee Shulman que inclui *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo* (*Pedagogical Content Knowledge*) que é composto por elementos do *Conhecimento de Conteúdo* (*Subject Matter Knowledge*), do *conhecimento de contexto* (*Knowledge of Context*) e do *Conhecimento Pedagógico* (*Pedagogical Knowledge*). Esta autora argumenta que a pesquisa sobre o Conhecimento de Conteúdo é mais coesa e a sobre Conhecimento Pedagógico de Conteúdo é menos coesa. Esse resultado pode se justificar pela forte ênfase que professores da área de

ciências, em geral, conferem ao primeiro, acreditando que este conteúdo bem estruturado promova, por si só, uma aprendizagem eficiente de ciências nas salas de aula. Indica também uma carência de estudos sobre outros saberes. Assim, ao caracterizar as práticas de professores em formação inicial durante situações argumentativas, o presente projeto tem potencial para contribuir para uma compreensão do papel dos saberes docentes na constituição da prática docente no ensino de Ciências.

Outros estudos, voltados, mais especificamente, para a formação inicial de professores de Ciências sugerem que em cada locus de aprendizagem o professor entra em contato com conhecimentos referentes a diferentes comunidades (Munford *et al.*, 2005). Assim, esses autores propõem a sobreposição de saberes docentes à perspectiva de aprendizagem enquanto participação em comunidades de prática de Lave e Wenger (1991). Baseando-se no trabalho de Wenger, Munford *et al.* (2005) destacam que o professor de ciências em formação inicial participa de várias comunidades, relacionadas através de pontos de tensões e conexões. No processo de formação, portanto, o professor de ciências teria contato com saberes científicos das Ciências Biológicas (i.e., saberes de conteúdo substantivo) durante a participação na comunidade dos biólogos pesquisadores; com saberes pedagógicos na comunidade dos pesquisadores em Educação, com saberes pedagógicos de conteúdo na comunidade de pesquisadores sobre o Ensino de Ciências; e com saberes escolares durante a participação na comunidade escolar.

As perspectivas apresentadas anteriormente (e.g., Abel, 2007; Munford *et al.*, 2005) emergem no contexto da pesquisa em educação em ciências. Assim, há essa preocupação central em como o conteúdo disciplinar mais específico integra-se aos saberes docentes. Autores do campo da pedagogia têm dado maior destaque à importância do espaço escolar na aprendizagem para docência. Segundo Marcelo (1998), a comunidade escolar é tão relevante para a formação inicial de professores que “as pesquisas fazem referência quase exclusivamente aos estágios de ensino e ao efeito que eles têm sobre os professores em formação” (p. 09). Este autor utiliza a definição proposta por Zeichner que considera como estágio:

todas as variedades de observação e de experiência docente em um programa de formação inicial de professores: experiências de campo que precedem o trabalho em cursos acadêmicos, as experiências precoces incluídas nos cursos acadêmicos, e as práticas de ensino e os programas de iniciação” (Zeichner, 1992 APUD Marcelo, 1998, p. 54).

Marcelo (1998), também, aponta que as pesquisas sobre os estágios que fazem parte de sua revisão referem-se ao “estudo das características dos sujeitos, das interações que se produzem, das estruturas e conteúdos programáticos, dos fatores contextuais e dos papéis que comportam esses processos de formação prática” (p. 54). Entretanto, dentre estes estudos não foi identificado nenhum que adotava uma perspectiva etnográfica, como foi desenvolvido na presente pesquisa. Os estudos abordados pelo autor incluíram aqueles do tipo survey, envolvendo uso de questionários e pouco contato direto com a realidade escolar e com o que ocorre com os professores em formação inicial neste contexto; outros com análise de documentos ou com entrevistas e observação dos estágios, envolvendo de 5 a 20 participantes. Além disso, este autor, ao citar Griffin (1989), demonstra que “mesmo sendo muitas as pesquisas, não podemos afirmar que exista um conhecimento sólido acerca dos estágios de ensino, de como se desenvolvem e que resultados conseguem” (p. 10).

2.5 Formação Inicial de Professores de Ciências, Docência e Argumentação

A partir das discussões anteriores, pode-se observar que o professor de ciências apresenta papel central no processo de tornar real, nas salas de aula, as potenciais contribuições da argumentação. Entretanto, o que se conhece sobre como professores de Ciências em formação inicial argumentam? Quais as práticas de professores de Ciências para que ocorra argumentação nas salas de aula?

Alguns estudos contribuem para responder estas questões. Zohar (2007), por exemplo, fez uma revisão dos estudos sobre argumentação nos programas de formação de professores e de desenvolvimento profissional, dos quais participaram professores de ciências em formação inicial e professores de ciências experientes. Devido à pequena quantidade de estudos sobre argumentação nestes programas, a autora também considerou os estudos sobre pensamento de nível superior, justificando a proximidade entre estes temas. Assim, essa autora aponta que enquanto muitos estudos têm demonstrado a incapacidade de professores em formação inicial e experientes construírem argumentos e contra-argumentos, outros estudos como de Zembal-Saul *et al.* (2002) e Sadler (2006) sugerem que os professores em formação inicial são capazes de argumentar, porém os argumentos deles apresentam algumas limitações.

No primeiro estudo, os autores utilizaram um software, que permitia investigação científica sobre o tema evolução, para estimular a argumentação de quatro professores em

formação inicial. Os professores consistentemente utilizaram evidências para apoiar as afirmações, mas os argumentos careciam de complexidade e havia conclusões e generalizações precipitadas (Zemba-Saul *et al.*, 2002). Além disso, estes autores indicaram, assim como Kuhn (1993), que a habilidade de argumentar de maneira muito estruturada como os cientistas fazem, não ocorre espontaneamente entre professores. Assim, eles também precisam aprender como argumentar.

Coerente com esta recomendação, nos Estados Unidos, Sadler (2006) desenvolveu um estudo sobre a habilidade de argumentação de 17 professores em formação inicial sobre temas específicos da Ciência na disciplina “Methods course”, que pode ser considerada análoga a “Prática de Ensino” no Brasil. Nesta disciplina, o professor/pesquisador utilizou atividades com estratégias pedagógicas diversificadas que estimulavam a argumentação destes professores enquanto estudantes da disciplina. Além disso, os participantes tiveram a oportunidade de estagiar em escolas do ensino básico e promover argumentação durante os planos de ensino. Como resultados o autor percebeu que a maioria dos participantes concordava com a idéia de que a argumentação desempenha um papel fundamental na Ciência, mas está ausente nas salas de aulas típicas de ciências. Como consequência desta percepção, a maioria dos licenciandos usou estratégias de argumentação em sua experiência de estágio, mas em uma ou duas situações isoladas. Dois participantes indicaram uma abordagem mais sistemática para incorporar argumentação e quatro não usaram esta abordagem em nenhum momento. Sobre os efeitos da disciplina na argumentação dos professores, os resultados indicam que as atividades do curso pareceram afetar positivamente a formação e a avaliação de argumento, pois a maioria deles apresentou aumento na complexidade do argumento após instrução explícita. Os resultados também sugerem que esta disciplina é um possível veículo para promover argumentação em Educação de Ciências.

O potencial da disciplina “Prática de Ensino” para promover argumentação também foi evidenciado na pesquisa realizada por Vieira (2007). Neste trabalho, o objetivo era estudar as situações argumentativas na abordagem da Natureza da Ciência, focalizando na prática do professor formador. O autor percebeu que este participante utilizou diversos domínios de conhecimento para construir os argumentos e que estes tinham diversidade e complexidade, mas o mesmo não ocorreu com os argumentos dos professores em formação inicial, que foram considerados menos complexos. Além disso, o pesquisador sugeriu que “as situações argumentativas identificadas surgiram principalmente quando do estabelecimento de contraposição de idéias de conteúdos que remetesse a conhecimentos relevantes e minimamente compartilhados pelos licenciandos” (p. 119).

Outros resultados desta pesquisa indicam que as ações pedagógicas do formador foram consideradas exemplares e o principal meio de coordenar e dar suporte para os processos de ensino e aprendizagem em situações argumentativas. Estas ações associadas aos papéis de gerenciador, avaliador de pontos de vista e auscultador que o formador assumiu estabeleceram “ritmos discursivos” em sala de aula. O formador também utilizou vários procedimentos ao cumprir estes papéis. Dentre eles, o autor considerou que incluir refutações e apoios na construção de determinados argumentos foram favoráveis para o estabelecimento de um discurso dialógico e de autoridade, respectivamente (Vieira, 2007, p. 120). Segundo Mortimer & Scott (2002) estes dois padrões de interação e intervenções do professor podem ser caracterizados através de quatro abordagens comunicativas: interativo/dialógico, não-interativo/dialógico, interativo/de autoridade e não-interativo/de autoridade. Estas quatro abordagens “estão articuladas como o desenvolvimento do conteúdo do discurso na medida em que progride o desenvolvimento da estória científica” (p. 25).

Avraamidou & Zembal-Saul (2005) (APUD Zohar, 2007) também mostraram a potencial contribuição de cursos como a “Prática de Ensino” durante a formação inicial nas práticas dos professores. Essas pesquisadoras voltaram-se para o que consideravam central no ensino de argumentação: dar prioridade para evidência. Desta forma, analisaram o primeiro ano de um professor do ensino básico e sugeriram que os conhecimentos que o professor possuía sobre investigação e uso de evidências na construção de afirmações sofreram influência destes cursos; e que as práticas, conhecimentos e crenças do professor parecem ser lineares com a visão contemporânea de educação de ciências de enfatiza o ensino de ciências como investigação com o papel central da evidência. Este resultado é significativo, pois ilustra que experiências críticas durante a formação inicial podem aumentar as habilidades do professor para aplicar o conhecimento pedagógico que é requerido no contexto de ensino de argumentação.

As práticas de professores experientes do ensino básico relacionadas à argumentação também receberam atenção dos pesquisadores. McNeill & Krajcik (2008), por exemplo, desenvolveram um estudo que envolveu 13 professores de ciências, que participaram de um programa de desenvolvimento profissional com os próprios pesquisadores. Neste estudo, foram analisadas as práticas instrucionais destes professores durante uma aula em que eles introduziam explicações científicas para os estudantes. As práticas instrucionais selecionadas a partir da literatura e analisadas na pesquisa foram: Definindo explicações científicas; Tornando o raciocínio da explicação científica explícita; Modelando a explicação científica; Conectando explicação científica com explicação cotidiana. Além disso, para verificar a

influência da prática do professor na aprendizagem dos estudantes, foram aplicados pré e pós-testes aos alunos. A partir dos resultados, os autores perceberam diferenças no efeito do professor sobre a aprendizagem dos estudantes e que a instrução variou entre os professores mesmo adotando a mesma unidade. Assim, explicar a razão atrás da explicação científica teve um efeito positivo na aprendizagem dos estudantes, enquanto que conectar explicação científica com cotidiano teve efeito negativo. Definir os componentes do argumento só foi positivo quando houve a explicitação da razão atrás da explicação. Já modelar a explicação não tem efeito significativo na aprendizagem. Além disso, este estudo mostrou que os professores tiveram dificuldades para definir os componentes de um argumento como evidência e raciocínio. Esta dificuldade pode ter reflexos na aprendizagem dos estudantes. Os autores também destacaram que os resultados apresentados podem ter sofrido interferência do tamanho da amostra, sugerindo a necessidade de estudos envolvendo um número maior de participantes. Outro tipo de pesquisa sugerida refere-se ao estudo das interações entre professores e estudantes durante atividades que promovam a construção de explicações científicas baseadas em evidências.

Zemal-Saul (2008) abordou a questão de práticas argumentativas de professores no contexto de problemas de práticas colocadas por professores iniciantes, apresentando um modelo teórico que denominou de “ensino de ciências como argumento”. De acordo com essa autora, “simultaneamente, essa perspectiva chama atenção explícita sobre (1) uso dessa perspectiva de argumento para orientar a discussão em classe, (2) raciocínio público sobre o desenvolvimento de afirmações a partir de evidências e a avaliação de afirmações baseadas em evidência, e (3) engajamento autêntico na linguagem da ciência” (p. 693).

McNeill & Pimentel (2010) investigaram as práticas de três professores experientes, sendo que o currículo foi construído conjuntamente por professores e pesquisadoras. O foco do artigo foi analisar a aula que era mais propícia para haver argumentação e na qual os alunos estivessem mais ativos. As autoras analisaram a fala dos professores e estudantes, a estrutura do argumento, os tipos de evidências usadas, as interações dialógicas e as questões colocadas pelos professores. Como resultados, elas sugeriram que a aula foi apropriada para promover argumentação, no sentido de os estudantes formularem afirmações baseadas em evidências e raciocínio estruturado (reasoning). Com relação ao processo dialógico da argumentação, apenas em uma sala de aula ele ocorreu com regularidade, sendo que nas outras salas de aula as interações estudante-estudante foram raras. Além disso, nessa sala de aula onde houve processo dialógico, as autoras observaram que o professor propunha questões abertas e que essas desempenharam um papel-chave para apoiar a argumentação dos

estudantes e as interações estudante-estudante. Esses resultados sugerem, segundo as autoras, que “o currículo pode ajudar a criar um contexto para a argumentação científica ocorrer, mas o papel do professor é essencial” (p.225).

Os estudos apresentados até agora ofereceram algumas informações sobre a argumentação de professores e as práticas deles durante situações argumentativas. Entretanto, como apontado na justificativa desse estudo, pode-se afirmar que as práticas de professores de ciências em formação inicial relacionadas à argumentação são pouco conhecidas. Primeiramente porque até recentemente poucos trabalhos tem sido realizados especificamente sobre formação de professores e desenvolvimento profissional no campo da argumentação (Zohar, 2007). Em segundo lugar, porque pouco tem sido pesquisado sobre práticas instrucionais de professores para apoiar a argumentação dos estudantes. Assim, é fundamental que nos voltemos para essas questões tão pertinentes para o campo da Educação em Ciências.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresentamos aspectos metodológicos que estruturam a presente pesquisa, como a orientação metodológica, os critérios para a seleção dos participantes, os procedimentos de coleta e análise dos dados, limitações da pesquisa e as questões éticas envolvidas.

3.1 Orientação Metodológica

Assim como muitos estudos no campo de Educação em Ciências, nossa pesquisa orienta-se pela perspectiva sócio-histórica ou sociocultural para compreender situações que podem resultar em aprendizagem (Capecchi *et al.*, 2002; Scott *et al.*, 2007; Mortimer & Scott, 2002; Freitas, 2002; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Segundo Freitas (2002), apoiando-se nas ideias de Vygotsky, Luria e Bakhtin, essa perspectiva pode fundamentar o trabalho de pesquisa em sua forma qualitativa. Dessa forma, podemos citar algumas características dessa perspectiva, como a percepção dos sujeitos da pesquisa como “seres históricos, datados, concretos, marcados por uma cultura como criadores de ideias e consciência, que ao produzirem e reproduzirem a realidade social são ao mesmo tempo produzidos e reproduzidos por ela” (Freitas, 2002, p. 22); o reconhecimento de que a pesquisa deve-se preocupar em ir além da mera descrição, avançando para a explicação; e a proposta, “em sua perspectiva dialógica, do estudo da língua em sua natureza viva e articulada com o social pela interação verbal” (Freitas, 2002, p. 22).

Além dessas encontra-se o reconhecimento da ausência de neutralidade do pesquisador, sendo que no processo de pesquisa “o pesquisador está em processo de aprendizagem, de transformações. Ele se ressignifica no campo. O mesmo acontece com o pesquisado que, não sendo um mero objeto, também tem a oportunidade de refletir, aprender e ressignificar-se no processo da pesquisa. Bakhtin e Vygotsky tornam o processo de pesquisa um trabalho de educação, de desenvolvimento” (Freitas, 2002, p. 26).

Outras características da perspectiva sócio-histórica, que estão articuladas com os princípios-chave da Etnografia Interacional, são a busca por entender os sujeitos no contexto

social, o particular dentro da totalidade, e a “compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (Bogdan, Biklen, 1994, p.16 APUD Freitas, 2002, p. 26). Segundo Green *et al.* (2005) estas características compõem os princípios-chave que são a base para a etnografia e “podem ser vistos como lógica de investigação”, a citar: “etnografia como o estudo de práticas culturais”; “etnografia como início de uma perspectiva contrastiva”; e “etnografia como início de uma perspectiva holística” (p. 27).

Sobre o primeiro princípio-chave, as autoras destacam que os etnógrafos buscam “tornar visíveis práticas diárias comumente invisíveis” (p.29) para compreendê-las “a partir de uma perspectivaêmica, ou de um membro da comunidade” (p. 28). Na presente pesquisa analisamos as práticas do professor-licenciando durante interações entre ele e seus alunos, em uma sala de aula de Ciências da Natureza, focando na perspectiva do professor-licenciando. Além disso, apoiando-se no trabalho de Spradley, Green *et al.* (2005) definem cultura como “um conjunto de *princípios de práticas* que os membros usam para nortear suas ações uns com os outros (...) e que são construídos por seus membros à medida que estabelecem papéis e relações, normas e expectativas, direitos e obrigações que constituem o sentimento de pertença ao grupo local” (p. 30). Esta definição de cultura pode ser aplicada ao contexto da sala de aula, em que professores e estudantes constroem seus padrões de vida através de suas ações e interações, as quais estão em constantes negociações conflitantes ou implícitas e que mantêm a coesão desta comunidade (Green et al., 2005; Dixon & Green, 2005; Sirota, 1995).

Green et al. (2005) também abordam o posicionamento do etnógrafo durante a pesquisa. Segundo estas autoras, o etnógrafo não tem como meta “tornar-se um nativo, mas ser capaz de propiciar a visibilidade de práticas culturais e seus princípios para outros indivíduos que não são membros do grupo investigado” (p. 32). Para atingir esta meta, ele deve assumir uma postura de estranhamento para tornar visíveis as práticas diárias comumente invisíveis para os membros da comunidade. Dessa forma, ele “assume, ao negociar sua entrada e ao interagir no contexto [a posição] do aprendiz que estuda junto com pessoas dentro de um grupo local, em busca do conhecimento cultural que frequentemente é implícito ou invisível para os membros” (p. 32). Com relação a esse aspecto, buscamos observar e registrar quais atividades foram desenvolvidas nas aulas, o que era considerado participar nessa turma, como o professor-licenciando falava com os alunos, em que momentos da aula, como o professor-licenciando reagia aos comentários e dúvidas dos alunos relacionados ao conteúdo discutido e aos não relacionados. Além disso, buscamos identificar e caracterizar as situações argumentativas, registrando quem iniciava essas situações, como

eram iniciadas essas situações (a partir de dúvidas ou contraposição explícita) e como o professor-licenciando interagia com os alunos.

O segundo princípio-chave, a etnografia envolvendo uma perspectiva contrastiva, envolve dar visibilidade a aspectos e práticas da cultura analisada através de diferentes formas de contraste. Em nosso estudo, assim como no exemplificado em Green *et al.*, 2005, a análise contrastiva foi parte fundamental. Obtivemos informações do contexto pesquisado a partir da triangulação de diferentes tipos de contraste, como de perspectivas, de dados e de métodos. Dessa forma, fizemos, por exemplo, a justaposição de perspectivas, contrastando as ações do professor em situações argumentativas em que os alunos tinham dúvidas do conteúdo, em que professor-licenciando e alunos tinham dúvidas e em que o professor gerava dúvida nos alunos ao problematizar a fala deles. O uso desses tipos de contraste possibilitou tornar visíveis os papéis que professor-licenciando e alunos assumem durante as situações argumentativas, como a argumentação se estrutura, como o professor-licenciando interage com os alunos em situação de dúvida, como pontos de vista e argumentos são construídos na interação entre professor-licenciando e alunos, como fatores externos (p.ex. tabela e roteiro) interferem na argumentação, como o professor-licenciando lida com a tensão de atender às necessidades e demandas dos alunos e ensinar Ciências (conceitos e práticas), dentre outros.

O terceiro e último princípio-chave refere-se à perspectiva holística, que busca relacionar a parte com o todo. A primeira dificuldade dos etnógrafos está em definir o termo “todo”. “Para alguns etnógrafos o termo ‘todo’ refere-se à comunidade, como nível analítico (Lutz, 1981; Ogbu, 1974), enquanto outros argumentam que tal termo não se refere ao tamanho da unidade analítica, mas à identificação de uma unidade social ‘circunscrita’ [bounded] (Erikson, 1977; Gee & Green, 1998)” (Green *et al.*, 2005, p. 43). Em nossa pesquisa consideramos “todo” o conjunto dos acontecimentos dos quais a pesquisadora participou, como reuniões de formação, reuniões com o professor, aulas, saídas de campo, dentre outros. Já os eventos foram definidos a partir da análise das aulas, pois a partir da perspectiva sociocultural definiu-se a natureza do evento no contexto da sala de aula e preferencialmente a partir da perspectiva dos participantes (Green *et al.*, 2005). Entretanto, quando entramos no contexto da pesquisa não existia um evento formal chamado “argumentação”. Dessa forma, seguimos a recomendação de Green e colaboradores (2005) de “tomar decisões orientadas por princípios teóricos” (p.45) e usamos os fundamentos teoria da argumentação Pragma-dialética para localizar situações argumentativas na sala de aula estudada. Além disso, para representar as relações entre parte e todo e todo e parte, fizemos

vários níveis de mapeamento para apresentar a localização do evento-chave, ou seja, o evento em que foram analisadas as interações discursivas⁴.

Esses princípios-chave nos orientaram em todos os momentos da pesquisa, desde o planejamento à elaboração da dissertação. Como a pesquisa de cunho etnográfico não é planejada em todos os detalhes *a priori*, a imersão no contexto da pesquisa possibilita um processo dinâmico de reflexão e análise recursiva, envolvendo um processo interativo-responsivo. “Nesse processo, questões são propostas, redefinidas e revisadas (...), assim como a coleta de dados e análises, são feitas à medida que novas questões e temas emergem *in situ* e demandam atenção” (Green et al., 2005, p. 48). Segundo essas autoras, citando Spradley, a pesquisa começa com uma análise mais geral dos participantes, de suas ações/práticas, “com quem os atores devem interagir, quando, onde, sob quais condições e a quais resultados podem chegar” (p.31). Além disso, essas questões mais amplas orientam o pesquisador e ajudam-no na identificação de aspectos mais específicos a serem analisados e conduzem-no a questões mais focalizadas⁵.

A Etnografia Interacional baseia-se em premissas derivadas de trabalhos de análise de discurso e de interação sociolinguística (Dixon & Green, 2005). Ao investigarmos a argumentação também buscávamos conhecer como “os indivíduos, através da comunicação, contribuem para o desenvolvimento do grupo, e como as ações e comunicações do grupo contribuem para a construção do que os indivíduos fazem, como eles fazem e o que eles dizem dentro do grupo” (Dixon & Green, 2005, p. 354). Porém, na presente pesquisa foi necessário utilizarmos, para a análise das interações discursivas, um referencial teórico-metodológico específico do campo da Argumentação. Dessa forma, usamos as ferramentas analíticas da teoria da argumentação Pragma-dialética, assim como a definição de argumentação e os preceitos teóricos que embasam essa teoria.

Segundo esta teoria, a argumentação “é uma atividade verbal, social, racional objetivada para convencer uma crítica razoável da aceitabilidade de um ponto de vista, por colocar à frente uma constelação de uma ou mais proposições para justificar este ponto de vista” (van Eemeren, et. al., 2002, p. xii). Ou seja, esse fenômeno de comunicação deve ser verbalizado, deve ocorrer na interação entre as pessoas e essas devem usar a razão ao apresentarem argumentos para defender seu ponto de vista no processo de resolver uma diferença de opinião. (van Eemeren, et. al., 2002). Esse conceito está embasado em quatro

⁴ Na seção “Análise dos dados” é mostrado um exemplo da integração dos mapas de eventos representando a relação parte-todo.

⁵ O processo interativo-responsivo de nossa pesquisa está detalhado nas próximas seções.

preceitos teóricos que distingue a Pragma-dialética de outras teorias da argumentação e possibilita a apropriação de alguns aspectos dessa teoria ao contexto educacional⁶.

Assim, na **Externalização** somente pontos de vista e argumentos expostos ou projetados no discurso são considerados na resolução da diferença de opinião, pois argumentos construídos internamente e não expostos não contribuem com esse processo de resolução. No contexto educacional também é necessário que os estudantes tornem seus pensamentos públicos para ser possível a negociação de significados. Além disso, na **Socialização** considera-se a resolução da diferença de opinião como parte de um processo social colaborativo, assim como deve ser a construção do conhecimento a partir da perspectiva sócio-histórica de aprendizagem. Soma-se a esses preceitos, a **Funcionalização**, em que o aspecto central da argumentação é sua função de resolver a diferença de opinião, ou seja, o *processo* e não o *produto*. Esse aspecto possibilita tornar visíveis as interações discursivas, as negociações de significados e as formas como o professor usa a linguagem para criar situações que possam promover a aprendizagem. Finalmente, a **Dialetificação**, em que existe um conjunto de normas de conduta apropriadas para resolver a diferença de opinião, sendo a argumentação um tipo discussão crítica.⁷

Apesar de os autores considerarem a análise crítica um aspecto central na teoria, nessa pesquisa, focalizamos os três primeiros preceitos e o uso das ferramentas de análise, pois esses elementos tornaram visíveis vários aspectos das interações em sala de aula que não são perceptíveis através de ferramentas que focam no *produto* da argumentação, como as de Toulmin. Assim, foi possível explicitar como ocorrem as interações discursivas em salas de aula de ciências durante situações argumentativas e qual o papel do professor nas interações nessas situações. Conhecemos também como a argumentação foi estruturada durante esse processo e quais as repercussões dessa estrutura no processo de mudança do pensamento dos estudantes e do professor. Além disso, identificamos vários elementos implícitos na discussão e o papel deles na resolução da diferença de opinião. Podemos inferir, portanto, que o uso da Pragma-dialética é apropriado a estudos da argumentação orientados pela perspectiva sociocultural, pois valoriza as interações sociais e torna visíveis aspectos da cultura da sala de aula.

⁶ Para maiores detalhes ver em van Eemeren *et al.*, 1996.

⁷ Discussão crítica é uma discussão ideal usada como referência para interpretar e avaliar as discussões reais. Essa interpretação e avaliação são feitas a partir das normas de conduta (análise crítica) que são consideradas pelos autores como a razão de ser da teoria Pragma-dialética (van Eemeren *et al.*, 1993 APUD van Eemeren & Houtlosser, 1999).

3.2 Critérios e Processo de Seleção do Contexto de Pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola de Ensino Fundamental de uma universidade federal do sudeste do Brasil, em que funciona o projeto de extensão de Educação de Jovens e Adultos (EJA)⁸ do qual foi selecionado o professor-licenciando e uma das turmas em que lecionava. O interesse por esse projeto surgiu devido às suas peculiaridades. Dentre elas, o fato de licenciandos assumirem o papel de professores perante as turmas com todas as responsabilidades que cabem a essa posição. Além disso, a participação nesse projeto envolvia a participação dos professores-licenciandos em reuniões de formação⁹, nas quais recebiam orientação de professores da Faculdade de Educação.

Outras peculiaridades pertinentes na descrição desse projeto, dizem respeito às características dos professores-licenciandos¹⁰. Em geral esses professores eram sensíveis, preocupados e comprometidos com as especificidades do trabalho com estudantes jovens e adultos, pois consideravam os percursos de aprendizagem destes estudantes e as concepções prévias que eles levavam para a sala de aula. Além disso, procuravam adotar estratégias de ensino inovadoras e articular teoria e prática. Esses aspectos eram estimulados através da participação em uma gestão democrática que envolve uma rotina de organização coletiva, trabalho interdisciplinar, elaboração, implementação e avaliação da prática pedagógica permeada pela reflexão.

Estas características foram muito importantes na escolha do contexto, pois indicavam um grande potencial para a ocorrência de situações argumentativas. Para aumentar este potencial e analisar em maiores detalhes como a argumentação participava da vida cotidiana de uma sala de aula foi necessário escolher apenas um professor-licenciando e uma das turmas em que lecionava. Esse processo de seleção envolveu a adoção de alguns critérios e foi relativamente longo (4 meses), buscando-se identificar em qual grupo haveria maior potencial para ocorrer argumentação. Um dos critérios adotados foi o professor-licenciando lecionar a disciplina Ciências, pois a pesquisadora é formada em Ciências Biológicas e tem maior

⁸ O referido projeto apresenta duração de três anos e corresponde às séries finais do Ensino Fundamental. O primeiro ano é denominado “Iniciantes”, o segundo “Continuidade” e o terceiro “Concluintes”.

⁹ Havia no projeto três tipos de reuniões de formação: “reunião de área”, “reuniões de equipe” e “Reuniões de formação em EJA”. Maiores detalhes na seção 4.3.

¹⁰ São conhecidos no projeto como monitores. Optamos por denominá-los professores-licenciandos para marcar a característica intermediária desse grupo entre estagiários e professores iniciantes (ver melhor caracterização desse grupo em Marcelo, 1998)

facilidade para identificar situações argumentativas relacionadas aos conteúdos dessa disciplina.

Para isso entrei em contato com a coordenadora da área de Ciências, a qual se reuniu comigo, me explicou o funcionamento do projeto, ouviu sobre meu interesse de pesquisa e projeto e me convidou para participar das reuniões de área. Nessa reunião conheci os professores-licenciandos de Ciência, expliquei sobre meu projeto de pesquisa e todos mostraram disposição em participar. Além disso, cada um indicou uma turma mais participativa para eu acompanhar, resultando em 4 turmas. A partir de então, passei a frequentar todas as reuniões de área. Nas duas primeiras semanas visitei a escola, sendo muito bem recebida por toda a equipe de professores-licenciandos e buscando conhecer melhor o espaço físico, como os alunos da EJA participavam desses espaços e como os professores-licenciandos interagiam entre si.

Nas terceira e quarta semanas frequentei pelo menos duas aulas de cada professor-licenciando nas turmas indicadas pelos mesmos. Nessas semanas houve observação participante das aulas, conversas informais com os professores-licenciandos e participação nas reuniões de área de Ciências do projeto. Durante essas aulas analisei como os professores-licenciandos estimulavam a participação dos alunos e como esses participavam das aulas e qual das turmas era mais participativa, ou seja, os estudantes faziam perguntas, tentavam responder as perguntas do professor, faziam comentários relacionados aos conteúdos trabalhados e participavam das atividades propostas. Apenas uma turma foi excluída por não ser tão participativa quanto as outras. Além disso, durante o processo de seleção das turmas um dos professores avisou que, por motivos pessoais, não continuaria no projeto até o final do ano e conseqüentemente a turma dele também foi excluída da seleção, resultando em duas turmas.

Para decidir quais seriam os participantes, fiz observação participante com anotações em caderno de campo de várias aulas consecutivas dos dois professores. Entretanto, após acompanhar 7 aulas de cada professor-licenciando ainda não conseguia fazer uma distinção significativa para a escolha da turma com relação às formas de trabalhar desses professores-licenciandos e aos tipos de interação que estabeleciam com seus alunos. A partir desse desafio e com o consentimento dos participantes começamos a filmar as aulas, buscando ter mais elementos para traçar um perfil de cada turma. Assim, pela análise dos vídeos e anotações no caderno de campo percebemos que os dois professores-licenciandos diversificavam suas aulas, tinham um bom relacionamento com as respectivas turmas, em ambas as turmas os alunos participavam bastante. Além disso, os dois professores-licenciandos possibilitavam ou

estimulavam a existência de situações de incerteza, que é fundamental para a ocorrência de argumentação.

Por outro lado, essas turmas diferiam quanto ao número de alunos freqüentes nas aulas de ciências e quanto a união entre eles. Assim, essas diferenças transformaram-se em critérios para a seleção da turma, sendo que a escolhida¹¹ tinha na época da seleção mais alunos freqüentes. Como a maioria dos alunos acompanhava as discussões em sala de aula quando o professor retomava aspectos que foram discutidos em aulas anteriores, havia maior continuidade do trabalho. Além disso, a turma era mais unida, os alunos preocupam-se uns com os outros e buscam se ajudar mutuamente, evitando que as diferenças de opinião fossem de caráter pessoal e ofensivo. Em suma, os critérios utilizados foram: 1) o(a) professor(a)-licenciando(a) que lecionava a disciplina Ciências; 2) turma participativa; 3) alunos freqüentes; e 4) bom relacionamento dos estudantes entre si.

Com relação ao professor-licenciando dessa turma, que chamaremos nesse trabalho Domingos¹², podemos dizer que é um jovem que durante a pesquisa estava com 24 anos e, apesar de já ter atuado como docente antes em aulas particulares e em cursos preparatórios para vestibular ou para cursos técnicos, teve sua primeira experiência escolar no projeto. No período dessa seleção, ele estava concluindo a graduação em Ciências Biológicas e já tinha feito todas as disciplinas específicas da licenciatura. No semestre seguinte, ele se formou e pediu continuidade de estudos, o que permitiu sua permanência no projeto, no qual ingressara no final de 2008¹³.

3.3 Processo Interativo-Responsivo

Como citado na orientação metodológica, a pesquisa etnográfica é dinâmica, reflexiva e recursiva e se desenvolve através de um processo interativo-responsivo. Em nossa pesquisa, como exemplificado na FIGURA 3.1, algumas questões mais amplas sobre a situação social estudada nos acompanharam durante todo o processo. Ocorreram mudanças no contexto, como a reestruturação do grupo de professores-licenciandos e de alunos de um ano para o outro e mudanças no conteúdo e na forma de trabalhá-lo, o que resultou em 3 grandes

¹¹ Maiores detalhes sobre essa turma serão fornecidos no capítulo 4.

¹² A escolha do pseudônimo foi feita pelo próprio professor.

¹³ Informações mais detalhadas desse professor serão encontradas no capítulo 4.

momentos da pesquisa: conceitos [Corpo Humano] → práticas dos cientistas [Unidade Investigativa] → conceitos [Ecologia]. O primeiro momento aconteceu durante o processo de seleção dos participantes e os outros dois após esse processo.

Para organizar os dados coletados em campo fomos preenchendo ao longo de toda pesquisa dois Mapas de Eventos, um relacionado a todos os eventos que compõem o *corpus* da pesquisa, como reuniões, saídas de campo e aulas, com menos detalhamento e outro específico para as aulas e com mais riqueza de detalhes¹⁴. Antes do início da Unidade Investigativa, fizemos uma entrevista (ANEXO A) com o professor, buscando conhecer melhor sua trajetória, suas visões de ensino-aprendizagem, de argumentação e de Ciência. O fato de o grupo de participantes não nomear eventos relacionados à argumentação e de nosso referencial teórico-metodológico – Pragma-dialética – não ser voltado para análise de contextos educacionais gerou um grande desafio na identificação de situações argumentativas.

Ao identificar algumas situações de diferença de opinião, possivelmente argumentativas, nas aulas sobre Corpo Humano, buscamos identificar principalmente as ações que resultavam nessas situações. Já nas aulas da Unidade Investigativa percebemos que havia diferenças entre as situações observadas no primeiro momento e nesse segundo momento. Para analisar melhor o que estava acontecendo nessas situações transcrevemos algumas dessas aulas, buscando compreender como professor e alunos interagem, quem iniciava essas situações, quem falava com quem, como o professor conduzia essas situações. Enquanto, fazíamos essas análises, o professor concluía a Unidade Investigativa e começava a trabalhar os conceitos de Ecologia. Nesse conjunto de aulas também observamos formas de interação diferenciadas entre professor e alunos. Buscando compreender melhor a perspectiva do professor e avaliar o quão próximas ou distanciadas nossas análises estavam da perspectiva dele, realizamos uma segunda entrevista (ANEXO B). Além desses objetivos, essa entrevista buscou identificar possíveis transformações no pensamento do professor relacionadas à argumentação ao resgatar alguns trechos da primeira entrevista.

Ao identificar que o contraste entre situações argumentativas de cada momento da pesquisa tornariam visíveis outros aspectos dessa cultura, selecionamos uma aula de cada momento. Essas aulas tinham em comum o fato de serem situações coletivas e que pudessem resultar em processos de aprendizagem e diferiam com relação às formas como o professor conduzia essas situações. Assim, para fazer um contraste mais amplo entre as aulas usamos o software Videograph, que permitiu identificarmos quem iniciava as interações em cada aula,

¹⁴ A importância e exemplos dos Mapas de eventos construídos serão apresentados na seção “Análise dos dados”

em que condições ou com que propósitos, com que frequência e durante quanto tempo da aula, como o professor reagia às situações iniciadas pelos alunos e quando surgiam situações explícitas de incerteza. Além disso, ao caracterizar essas aulas usando esses dados e os dados da entrevista 2 percebemos que o professor mobilizava diferentes saberes nessas situações. Esses resultados nos conduziram a novas questões: de um lado a busca por compreender em mais detalhes as situações argumentativas e de outro a busca por conhecer, ou ter mais pistas sobre, como os saberes mobilizados pelo professor nas aulas foram construídos. Para o primeiro conjunto de questões, analisamos os turnos de fala e a relação dele com a argumentação usando ferramentas analíticas¹⁵ da Pragma-dialética e para o segundo conjunto de questões fizemos outra entrevista (ANEXO C) com o professor.

¹⁵ Essas ferramentas analíticas são apresentadas na seção 3.4.2.4

Processo Interativo-responsivo	
Questão Geral: Como o professor-licenciando usa a linguagem para influenciar os processos que podem promover aprendizagem através das interações argumentativa em salas de aula de Ciências da Natureza na EJA e quais saberes docentes esse professor-licenciando mobiliza ou transforma durante essas situações? Contexto: ao longo da pesquisa ocorreram mudanças na forma de trabalhar do professor-licenciando e na constituição do grupo. Identificamos 3 grandes momentos: quando professor-licenciando trabalha conceitos científicos sobre Corpo Humano, quando ele trabalha práticas dos cientistas na Unidade Investigativa e quando ele trabalhar conceitos científicos sobre Ecologia.	
Propondo questões: (grande turnê segundo Spradley) Em cada momento da pesquisa essas questões foram retomadas: Quais atividades são desenvolvidas nas aulas de Ciências na EJA e como professor-licenciandos e alunos interagem durante as mesmas? Que formas de participação ocorrem durante essas atividades? Quais recursos os professor-licenciandos utilizam durante as aulas? Quais os tipos de configuração das aulas e como os alunos se distribuem na sala? Como a configuração da sala está relacionada com as formas de participação dos alunos nas aulas? O que é argumentar para esse grupo? As situações argumentativas são planejadas ou espontâneas? Representando os dados: Construção de dois Mapas de eventos: um incluindo todos os eventos em que a pesquisadora participou com menos detalhes e um específico para as aulas com descrições mais detalhadas.	
Analisando os dados: Como nesse grupo não havia uma situação "formal" denominada argumentação ou palavras similares, usamos o referencial teórico Pragma-dialética para identificar possíveis situações argumentativas, mapeando-as a partir de situações de diferença de opinião. Revisão dos mapas de eventos, com levantamento dos tipos de atividades desenvolvidas, quais e de que forma proporcionaram diferenças de opinião, recursos usados nas aulas e a localização na sala de aula dos alunos que participavam mais ativamente. Percepção de diferenças nas interações entre professor-licenciando e alunos nos diferentes momentos.	
Propondo questões: Como professor-licenciando e alunos interagem durante as situações de diferença de opinião? Como as situações argumentativas são iniciadas? Quem participa? Como o professor-licenciando conduz essas situações? Representando os dados: Transcrição de algumas aulas em que houve diferenças de opinião, usando o software Transana.	
Analisando os dados: análise de como o professor-licenciando interagia com os alunos e que tipo de diferença de opinião se configurava. Identificação que a dúvida tem papel importante nessas interações.	
Propondo questões: Como o professor-licenciando percebeu esses diferentes momentos? O que orientou a prática dele? Em que aspectos nossa análise é coerente com a percepção do professor-licenciando? Representando os dados: Transcrição da Entrevista, usando o software Transana.	
Analisando os dados: triangulação dos dados da entrevista com as análises das situações argumentativas. Ampliação do conhecimento sobre a perspectiva ética em relação às situações analisadas e identificação de pontos de similaridades e diferenças entre as perspectivas ética (participante) e ética (pesquisadora).	
Propondo questões: Como o professor-licenciando usa a linguagem nas interações com os alunos nas 3 aulas selecionadas (uma para cada momento)? Em que aspectos diferem as situações argumentativas de cada grande momento? Como os alunos participam nessas aulas? Representando os dados: utilização do software Videograph para caracterizar as aulas, principalmente, as formas de interação entre professor-licenciando e alunos.	
Analisando os dados: Análise contrastiva mais ampla das ações/práticas do professor-licenciando durante as situações argumentativas de cada um dos 3 momentos, que sugere diferentes formas de participação e interação entre professor-licenciando e alunos. Nas diferentes aulas o professor-licenciando mobilizou diferentes saberes.	Propondo questões: Como surgem os pontos de vista? Como o professor-licenciando reage às dúvidas dos alunos? Como elementos externos, como o uso do quadro, influenciam nas decisões dos participantes, principalmente do professor-licenciando? Como a argumentação se estrutura e que implicações têm para o grupo?
Representando os dados: Transcrição da Entrevista, usando o software Transana.	Representando os dados: construção de tabela relacionando turnos de fala com a representação gráfica do processo de argumentação relacionado a episódios selecionados nas 3 aulas sob análise.
Analisando os dados: uso da transcrição da entrevista para complementar a descrição do professor-licenciando e oferecer mais elementos contextuais para a compreensão das situações argumentativas ocorridas nas aulas selecionadas.	Analisando os dados: Análise contrastiva mais detalhada do uso da linguagem do professor-licenciando nas situações argumentativas analisadas, usando as ferramentas analíticas da teoria da argumentação Pragma-dialética.

FIGURA. 3.1 - Lógica de investigação: Processo interativo-responsivo (Adaptado de Castanheira *et. al.*, 2001, p.359)

3.4 Procedimentos Metodológicos

Nessa seção apresentamos os procedimentos utilizados no processo de coleta e análise dos dados. Dentre eles, fizemos entrevistas, observação participante, registro em caderno de campo e em áudio e vídeo, além de coletar artefatos produzidos pelo grupo estudado. Para analisar esse conjunto de dados, fizemos mapas de eventos que ajudaram na identificação e contextualização dos eventos-chave. Essa contextualização foi complementada com a caracterização das aulas das quais os eventos-chave faziam parte, que foi realizada usando o software Videograph. Os eventos-chave foram transcritos palavra-a-palavra, assim como as entrevistas, usando o software Transana. Essas transcrições dos eventos-chave foram representadas em quadros que integravam as análises (usando as ferramentas analíticas), turno de fala a turno de fala, as representações gráficas criadas a partir da teoria Pragma-dialética. Finalmente, fizemos contrastes entre as aulas selecionadas.

3.4.1 *Coleta de Dados*

Nessa seção apresentamos os procedimentos de coleta de dados, como entrevistas, observação participante, coleta de artefatos e registro em caderno de campo, em vídeo e áudio.

3.4.1.1 Entrevistas

Após a seleção dos participantes fizemos uma entrevista semi-estruturada (ANEXO A) com o professor Domingos para conhecer melhor sua história de vida, suas visões sobre: i) docência; ii) processo de ensino-aprendizagem; iii) argumentação; e iv) Natureza da Ciência. Além disso, tivemos acesso a informações como esse professor percebia as situações de argumentação em sala de aula. Essas informações nos ajudaram a perceber a sala de aula a partir da perspectivaêmica (Green *et al.*, 2005) e a entender ações/decisões do professor-

licenciando em situações posteriores. Essa entrevista teve duração de aproximadamente 40 minutos e foi realizada na Faculdade de Educação da universidade. Já a segunda (ANEXO B) e terceira (ANEXO C) entrevistas foram elaboradas para abordar novas questões que surgiram a partir da coleta e análise inicial dos dados (entrevista e observação), seguindo o processo interativo-responsivo descrito anteriormente (Green *et al.*, 2005).

A entrevista 2 tinha como objetivos conhecer as decisões que orientaram o planejamento e o desenvolvimento da Unidade Investigativa. Apesar de termos trabalhado conjuntamente durante essa unidade, não tínhamos sistematizado essas informações. Além disso, buscávamos fazer paralelos com falas da Entrevista 1 (Material de apoio 1 – ANEXO B), principalmente as relacionadas com a argumentação, para identificar as conexões que o professor-licenciando fazia entre suas visões e os acontecimentos nas aulas. Para ajudar Domingos a lembrar de todas as aulas que formaram a Unidade Investigativa, fizemos um QUADRO indicando a aula e uma breve descrição do que foi trabalhado na mesma (Material de apoio 2 - ANEXO B). Outro objetivo era entender como Domingos contrastava as aulas da Unidade Investigativa com as aulas de outros momentos da pesquisa (ou seja, Corpo Humano e Ecologia). Queríamos também verificar se nossa análise da situação argumentativa (selecionada a partir da Unidade Investigativa) era coerente com a visão do professor-licenciando sobre as mesmas. Para esse momento da entrevista apresentamos para Domingos um trecho da transcrição da aula (Material de apoio 3 – ANEXO B) que estávamos analisando e como estávamos entendendo as interações naquele momento, o que correspondia a uma análise mais geral da situação. Além de contribuir na validação das análises, nessa entrevista o professor-licenciando nos ajudou a ampliar nosso conhecimento sobre ele¹⁶. Por ter vários aspectos a serem discutidos essa entrevista teve maior duração, aproximadamente 2 horas. Entretanto, foi uma conversa agradável e não pareceu cansativa para nenhuma das partes.

A entrevista 3 também surgiu do processo interativo-responsivo da pesquisa, quando começamos a fazer análises mais detalhadas, principalmente, quando sistematizamos as informações das entrevistas anteriores, os dados do Videograph, cadernos de turma¹⁷ do professor-licenciando para descrevê-lo. A triangulação dos dados tornou visíveis vários saberes que Domingos mobilizou nas aulas, o que nos motivou a fazer nova entrevista, buscando mais informações sobre a(s) origem(ns) desses saberes ou como eles foram construídos. Essa entrevista, assim como as outras, foi transcrita palavra-a-palavra e as

¹⁶ Vários trechos da transcrição dessa entrevista ajudaram na descrição desse professor, que é apresentada no capítulo 4, seção 4.5.

¹⁷ Cadernos de turma são registros de cada aula (com tema, objetivo, desenvolvimento e observações reflexivas sobre a aula) que todos os professores-licenciandos devem fazer ao longo de sua participação no projeto.

informações contribuíram para tornar a descrição desse professor mais completa e para compreendermos as situações analisadas a partir da perspectiva de Domingos.

Além de tentar conhecer a perspectiva do professor-licenciando e desenvolver uma pesquisa interativa-responsiva, busquei, como sugerido por Bourdieu (1997), minimizar a ação violenta da entrevista permanecendo muito tempo em campo e estabelecendo com Domingos uma relação de parceria e colaboração mútua. Segundo esse autor, a violência simbólica pode ocorrer em situações de entrevista quando existe dissimetria entre pesquisador e pesquisado. Esse tipo de violência pode existir, pois “é o pesquisador que inicia o jogo e estabelece a regra do jogo, é ele quem, geralmente, atribui à entrevista, de maneira unilateral e sem negociação prévia, os objetivos e hábitos, às vezes mal determinados, ao menos para o pesquisado” (p. 695).

3.4.1.2 Observação participante

Assim como sugere Freitas (2002) fizemos observação participante¹⁸, durante toda a pesquisa (incluindo o processo de seleção), para buscar a familiarização com a situação e os sujeitos a serem pesquisados. Spradley (1980) também traz importantes contribuições sobre a observação participante. Esse autor faz distinções entre o observador participante e o observador comum, indicando que o primeiro tem dois objetivos: “(1) engajar em atividades apropriadas para a situação e (2) observar atividades, pessoas e aspectos físicos da situação” (p. 54). Já o observador comum tem apenas o primeiro objetivo. O segundo objetivo é coerente à posição do etnógrafo, pois ele tem a intenção de tornar visíveis princípios de práticas invisíveis para o grupo pesquisado (Green, *et. al.*, 2005).

O observador participante também diferencia-se do participante comum por apresentar (ou buscar) consciência explícita e introspecção sobre as ações necessárias para participar apropriadamente de uma determinada situação social (Spradley, 1980). Para ter essa consciência, o observador participante deve agir como um participante comum que se deparou com a situação social pela primeira vez. Nessa circunstância, o participante observa como as pessoas interagem com os objetos, quem fala com quem, quando e sob que condições, como

¹⁸ Na presente pesquisa foram observadas 51 aulas de Domingos (cada aula corresponde a 60 minutos); 53 reuniões de formação (cada uma com 2 horas de duração). Essas aulas serão analisadas em maiores detalhes na seção 4.6.

se vestem, que linguagem usam, buscando identificar elementos que compõem aquela cultura, para participar adequadamente (Green, *et. al.*, 2005).

Outra característica do observador participante, talvez a mais desafiadora, é experimentar a situação a partir do ponto de vista de quem é participante comum (insider) e de quem está fora da situação (outsider). A alternância entre esses papéis auxilia o pesquisador a compreender a cultura pesquisada. Entretanto, nem sempre é possível ser insider e outsider simultaneamente. “Em algumas ocasiões você realizará a ação como um completo participante, sem observar como um de fora. Outras vezes, você provavelmente será competente para encontrar a observação local e tornaram-se o observador mais distanciado” (Spradley, 1980, p. 57). Além disso, analisando a definição de insider desse autor e comparando com a definição de perspectivaêmica da Etnografia Interacional em Green *et. al.* (2005), percebemos uma proximidade entre elas, pois ambas sugerem que o pesquisador busque apreender a situação a partir do ponto de vista do participante comum.

Com relação a esse aspecto, encontrei vários desafios, pois também sou professora iniciante e várias ações/práticas são muito familiares, sendo difícil perceber o que está invisível aos participantes comuns. Para agir como outsider foi necessário educar meu olhar e vigiar minhas ações, observando formas como as pessoas falavam, como os alunos participavam, como o professor-licenciando agia nas diversas situações. Para entender a situação como insider, por outro lado, tentei me colocar no lugar dos diversos atores, ora tentava perceber a atividade a partir do ponto de vista dos alunos ora a partir do ponto de vista do professor. Para entender os alunos conversei com alguns durante o desenvolvimento de atividades em grupo ou durante o lanche, assisti à algumas partes da aula tentando captar o que se passava com os alunos, o quanto a atividade era interessante ou não. Já com o professor havia uma aproximação maior, tínhamos mais momentos para conversas informais, houve as entrevistas e durante as aulas auxiliei os grupos me colocando no lugar do professor.

Spradley (1980) também sugere que existem vários níveis de participação para o observador participante no contexto da pesquisa. Dessa forma, a participação do pesquisador pode variar entre ausência de participação, participação passiva, participação moderada, participação ativa e participação completa. A ausência de participação pode ocorrer em alguns tipos de pesquisa que não permitem a participação, como análise de programas de TV ou de Blogs ou de chats, por exemplo. Na participação passiva o pesquisador não interage ou participa das situações, age como um expectador, como analisar um julgamento, por exemplo. Já a participação moderada ocorre “quando o etnógrafo procura manter um balanço entre ser um insider e um outsider, entre participação e observação” (Spradley, 1980, p.60). A

participação ativa, por outro lado, envolve o pesquisador tentar se comportar da mesma forma que os participantes comuns, buscando “aprender as regras culturais de comportamento” (Spradley, 1980, p.60). Finalmente, na participação completa o etnógrafo estuda um grupo do qual também é participante comum. Nessa pesquisa minha participação foi moderada em alguns momentos, principalmente nas aulas sobre o Corpo Humano e Ecologia, e ativa em várias aulas da Unidade Investigativa, tanto com relação à colaboração nos planejamentos das aulas quanto a lecionar para a turma (em uma aula).

3.4.1.3 Registro em caderno de campo

Sobre os registros nos cadernos de campo, Spradley (1980) sugere atenção do pesquisador para evitar a tendência de simplificar e traduzir (escrever com suas palavras) as falas dos participantes, pois essa ação pode prejudicar a análises futuras do significado cultural da linguagem (p.66). Dessa forma, é importante o etnógrafo inserir no registro marcadores para diferenciar as impressões do observador das falas dos participantes. Essas falas devem ser registradas de forma literal, visando apreender o máximo de significados sobre a cultura estudada. Esse autor complementa afirmando ser melhor registros parciais, mas de forma literal, do que registros extensos sumarizando a linguagem (p.67). Outro aspecto do registro é a necessidade de ter, além da linguagem literal dos participantes, os sentimentos subjetivos do pesquisador, relatos informais, dados formais e uma descrição bastante detalhada do local e dos sujeitos envolvidos na situação social.

Em nossa pesquisa busquei seguir essas orientações. Porém em vários momentos tive dificuldades em fazer o registro. Em algumas situações, por exemplo, vários alunos falavam ao mesmo tempo, em outras participei como colaboradora do professor, auxiliando nos trabalhos em grupo. Nessas situações em que era participante ativa o relato gerado tinha menos informações e após a aula complementava-o, buscando lembrar os diálogos com os alunos, meus sentimentos, as ações de professor e de alunos, dentre outros. Outras situações que levavam a esse complemento do relato eram as de conversas informais com professores-licenciandos de outras áreas, com Domingos e com os alunos. Essas situações em que o relato é revisitado e novas informações são inseridas são definidas por Spradley (1980) como Relato Expandido. Esse tipo de relato ajuda o pesquisador a identificar ações que se repetem e a

perceber a complexidade de situações que inicialmente eram consideradas como simples (Spradley, 1980, p.70-71).

3.4.1.4 Registros em áudio e vídeo e Artefatos

Com relação aos registros em áudio e vídeo, esses são entendidos, como proposto no trabalho de Skukauskaitė *et. al.* (2007), como registros das atividades sociais, dos significados e conhecimentos locais e não como “realidade” (p.132). Esse entendimento está apoiado na compreensão de que os vídeos são registros contextualizados, ou seja, referem-se a um contexto local particular e conjuntamente com outros tipos de registros “são origem de informação sobre os padrões e práticas da vida cotidiana na sala de aula assim como os significados que membros dão para ações, conteúdos e atividades particulares” (p.131). Além disso, o entendimento do vídeo como um registro e não como “realidade” implica o reconhecimento de que as “interações sociais, o conteúdo disciplinar e a informação referencial que membros propõem, reconhecem e realizam interacionalmente podem ser analisados de múltiplos ângulos de análise e perspectivas teóricas diferentes” (p.132).

Dessa forma, estamos cientes de que as interpretações e informações que conseguimos a partir dos vídeos estão diretamente relacionadas com as perspectivas teóricas em que nos apoiamos. Por exemplo, a partir dos registros em vídeo, provavelmente, se estivéssemos apoiados na teoria da argumentação de Toulmin ou na forma como muitas pesquisas se apropriam desse referencial não reconheceríamos como argumentativas as mesmas situações que analisamos a partir da teoria Pragma-dialética. Essa consciência nos motivou a buscar outras fontes de informações como anotações em caderno de campo, entrevistas, artefatos que, a partir da triangulação de dados, métodos e perspectivas, auxiliaram na análise das práticas dos participantes e dos significados que foram construídos nas interações.

Apoiadas nesses construtos, filmamos (com registro em áudio e vídeo) 36 das 51 aulas acompanhadas: 8 delas durante a seleção dos participantes e as demais durante o primeiro semestre de 2010. Durante toda a pesquisa a câmera ficou localizada no fundo da sala e de frente para o quadro negro, reduzindo possíveis incômodos dos alunos. Como a câmera ficava de frente para o professor, ele comentou o estranhamento nas primeiras aulas, mas que depois se “acostumou”, demonstrando que a maior permanência em campo reduz os efeitos da presença do pesquisador e de seus recursos nas ações dos participantes. Além disso, devido à

dificuldade em capturar o áudio através das filmagens durante as atividades em grupo, adotamos o uso do MP3 em 19 aulas de 2010. O equipamento ficou com o professor-licenciando durante toda aula. Esse recurso foi bastante útil, não apenas nas atividades em grupo, mas para auxiliar na reconstrução dos diálogos quando a filmagem não capturava as falas de alunos ou quando ocorreram problemas com a filmagem.

Além das filmagens e dos registros em MP3, obtivemos informações de outras fontes de dados como os artefatos produzidos pelo professor (cadernos de turma, apresentações dos planejamentos feitas para reuniões de área, atividades e textos entregues aos alunos) e pelos alunos (atividades feitas e devolvidas para o professor).

3.4.2 *Análise de Dados*

Nessa seção apresentamos os procedimentos e ferramentas de análise de dados: i) Mapa de Eventos; ii) Videograph; iii) Transana; iv) Procedimentos da Pragma-dialética.

3.4.2.1 Mapa de Eventos

Como mencionado na seção “Processo interativo-responsivo” os dados coletados, principalmente os registros em caderno de campo e em áudio e vídeo, foram organizados em dois Mapas de eventos. Segundo Green *et. al.* (2005) os Mapas de eventos são uma forma de representar a relação entre parte e todo. Além disso, os diferentes níveis de mapeamento podem fornecer “progressivamente mais detalhes a partir da linha de tempo geral até eventos-chave” (p. 47). Porém, durante nossa pesquisa fizemos os mapas de eventos de maior detalhamento primeiro e, a partir deles, fizemos os de menor detalhamento¹⁹. Assim, a sequência de figuras (apresentadas nessa seção) que representa do primeiro nível de mapeamento ao quarto nível é: FIG. 3.4 (Mapa de eventos 1) → FIG. 3.5 (Mapa de eventos 2) → FIG. 3.3 (Mapa de eventos 3) → FIG. 3.2 (Mapa de eventos 4).

¹⁹ Essa sequência é resultado de ser possível construir os mapas de eventos de maior detalhamento no decorrer da pesquisa e ser necessário o conjunto de todos os eventos para a construção dos de menor detalhamento.

O primeiro mapa de eventos refere-se a todos os eventos que compõem o *corpus* da pesquisa e possui menor detalhamento (FIGURA 3.2). Ao todo o documento apresenta aproximadamente 20 páginas, por isso optamos por apresentar como os dados foram organizados nesse documento (FIG. 3.2) e representar parte das informações obtidas a partir desse mapa (FIG. referentes à representação parte-todo, como FIG 3.6). Esse Mapa de eventos contém 11 colunas. Na primeira coluna apontamos se o evento faz parte do processo de seleção ou após esse processo. Na segunda coluna localiza-se a data em que ocorreu cada evento. Na terceira coluna colocamos a numeração do evento, a qual foi feita respeitando a ordem cronológica dos eventos. A quarta coluna informa qual tipo de evento ocorreu (reunião de formação (área, equipe e geral), reunião com o professor-licenciando, reunião com a coordenadora da área de Ciências, aula). Já a quinta coluna oferece informações sobre o local onde aconteceu o evento. Enquanto na sexta traz uma breve descrição do mesmo. As colunas 7, 8, 9 e 10 fazem referência à fonte de dados, ou seja, à página do caderno de campo onde iniciam as anotações sobre o evento, representado por (P.), se o evento foi observado (O), filmado (F), nesse caso colocamos o código do vídeo (p. ex. Dv26 refere-se ao vídeo 26 da aula do professor-licenciando Domingos) e registro em áudio MP3, também colocamos o código (A7 refere-se à aula 7 e R1 refere-se à reunião 1)²⁰. Finalmente, a coluna 11 contém observações que poderiam ser relevantes para a pesquisa. Outras informações obtidas a partir desse mapa de eventos são as marcações com cores. As células sombreadas indicam eventos em que não pude comparecer, as em rosa informam as aulas selecionadas para uma análise mais detalhada e as em amarelo relacionam-se a aulas que não foram dadas pelo professor-licenciando, ou seja, estagiária ou pesquisadora, mas em todas ele esteve presente.

²⁰ A numeração dos códigos não corresponde ao número do evento, mas o número 1 de qualquer código refere-se à primeira vez que usamos esse tipo de fonte de dados.

Contexto	Data	Nº do evento	Evento	Local	Breve descrição dos eventos	Fonte de dados				Observações
						P	Q	F	A	
Seleção dos participantes	14/08/2009	1	Reunião com a coord. da Área de Ciências	Faculdade de Educação	Sugestão para participar das reuniões da área de Ciências; Esclarecimentos sobre o projeto	56	x			
	02/09/2009	10	aulas Domingos e George.	Escola	aula Domingos sobre sist. Circulatório, resolvendo questões usando o livro didático; aula sem diferença de opinião, mas interativa	159	x			Essa coluna contém observações sobre o evento
	16/09/2009	19	aulas Domingos e Camila	Escola	aula George, comemoração dos aniversariantes do mês; continuação do texto sobre a visita ao museu sem discussão; apresentação da estagiária					Essas 4 colunas indicam a página do caderno de campo onde iniciam as anotações (P.) e se o evento foi observado (O), filmado (F) ou gravado em áudio MP3 (A [aula] ou R [reunião])
	12/03/2010	67	reunião da área	Faculdade de Educação	aula Domingos leitura do texto sobre uma pesquisa sobre doenças cardíacas, aula muito interativa, diferenças de opinião, utilizando evidências do texto aula Camila avisa a mudança de horários das aulas dela, faz desenho do sistema respiratório no quadro, leitura do texto sobre gripe suína	183	x			Essa coluna contém breves descrições dos eventos
Após a seleção dos participantes	17/03/2010	71	aula	Escola	discussão do texto do Zabala e apresentação do planejamento do Domingos para a turma 123	182	x			Essa coluna informa o lugar onde o evento aconteceu
	22/03/2010	75	aula	Escola	apesar do professor ter chegado a tempo ele pediu para eu conduzir a atividade (usar as informações fornecidas para apoiar a resposta a questão sobre como resolver o problema do lixo)	171	x			Essa coluna informa o contexto mais amplo em que estão inseridos os eventos: durante a seleção dos participantes (2009) ou após (2010)
	07/05/2010	101	reunião geral	Escola	informes da reunião geral; instruções para o trabalho de pesquisa sobre o lixo doméstico e padronização das medidas	192	x	Dv=14		Células na cor amarela indicam que a aula foi selecionada por outra pessoa sem ser o professor: estagiária ou pesquisadora
	12/05/2010	103	aula	Escola	levantamento de concepções prévias sobre Ecologia, definição de conceitos: biologia, ecologia, abiótico e biótico	162	x	Dv=26	A7	Células na cor rosa indicam a aula selecionada para análise mais detalhada
										Essa coluna contém observações sobre o evento

FIGURA 3.1 - Mapa de Eventos 3: Visão geral dos eventos que compõem o corpus da pesquisa.

O segundo mapa de eventos envolveu descrições mais detalhadas, foi específico para as aulas do professor-licenciando Domingos e preenchido ao longo de toda a pesquisa (FIGURA 3.3). Assim como no outro mapa de eventos, foram usados principalmente os registros em caderno de campo e em áudio e vídeo. Outra semelhança entre esses mapas foi a extensão do documento, nesse caso foram aproximadamente 30 páginas e por isso apresentaremos nesse trabalho apenas as partes do mapa referente às aulas selecionadas para a análise mais detalhada. Dessa forma, a FIGURA 3.3 exemplifica a descrição da aula 75, da qual retiramos a cor rosa para facilitar a leitura. Nas quatro primeiras colunas repetimos as informações do mapa de eventos anterior referentes ao número do evento, a data, o local onde ocorreu a aula. Na quinta coluna colocamos informações sobre o áudio quando existiam. Já na sexta coluna inserimos as informações da filmagem, indicando código do vídeo (nesse caso Dv14, corresponde ao vídeo 14 das aulas de Domingos) e a marcação do tempo, sendo que o tempo 00:00:00 indica o início da filmagem. Na coluna 7 apresentamos uma breve descrição das ações dos participantes, principalmente do professor, em cada momento da aula. Na coluna 8 contextualizamos o que a maioria dos alunos fazia durante cada momento da aula. Já na última coluna colocamos alguns comentários sobre a sala dos professores e das interações entre os professores-licenciandos das diferentes disciplinas.

Nº do Evento	Data	Local	Fonte de Dados			Descrição	Comentários sobre os alunos em sala	Sala dos professores
			Caderno de campo (página)	Áudio	Filmagem (nº vídeo Marcador de tempo)			
75	22/03/2010	sala de aula	392		Dv14 00:00:00	Chamada;		
					00:04:16	o professor e a pesquisadora distribuem as orientações para o trabalho de pesquisa do lixo doméstico;	A turma ouve os informes dos colegas e faz algumas perguntas	
					00:05:28	Jorge e Adriana passaram os informes da Reunião Geral para a turma.		
					00:08:30	o professor lê o material com a turma, fala que vão fazer como cientista: escolher um problema e buscar a solução.	a turma acompanha a leitura silenciosamente	a sala dos professores está bem mais tranquila
					00:13:20	o professor desenha uma tabela no quadro para exemplificar o que os alunos terão que fazer.	os alunos participam quando solicitados pelo professor	
					00:18:30	o professor começa a combinar os padrões de medidas do lixo para a turma, com a participação dos alunos. Alguns deles como Lucas insistiam em padronizar por quilos, mantendo a diferença de opinião .	durante a padronização há muitas conversas paralelas, principalmente sobre a discussão coletiva	
					00:29:20	o professor propõe retomar a leitura para depois padronizar direitinho todos os itens. Ele compara a pesquisa dos alunos com o trabalho do cientista.	a turma acompanha a leitura silenciosamente	
					00:33:29	professor propõe a definição de padrões para o preenchimento da tabela, discute a viabilidade e anota no quadro.	os alunos participam e copiam as informações do quadro	

Assim como no Mapa de eventos 1, texto em vermelho indica situações de diferença de opinião

FIGURA 3.2 - Mapa de Eventos 4: Visão mais detalhada de cada aula.

Entretanto, esse mapa de eventos e o primeiro representam respectivamente os quarto e terceiro níveis de mapeamento, pois, como mencionado anteriormente, só foi possível gerar um mapeamento mais panorâmico e sintético depois que finalizamos a coleta de dados. Assim, a FIGURA 3.4 representa o mapa de eventos 1, que foi gerado principalmente a partir do mapa de eventos 3. Dessa forma, as marcações de cor, data, número do evento e páginas do caderno de campo são as mesmas. As diferenças são a inserção do contexto mais amplo na primeira coluna, indicando os eventos inseridos no período de seleção dos participantes e os do período após a seleção. Além disso, houve substituição dos códigos de vídeo e áudio por uma marcação simples como “X”. Essa mesma marcação foi usada para identificar 6 dos 7 eventos. No evento “Outros” colocamos o nome do evento. Já a coluna “Local” do mapa de eventos 3 transformou-se em 3 colunas, indicando os eventos que aconteceram na escola, na Faculdade de Educação (FE) e no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da universidade.

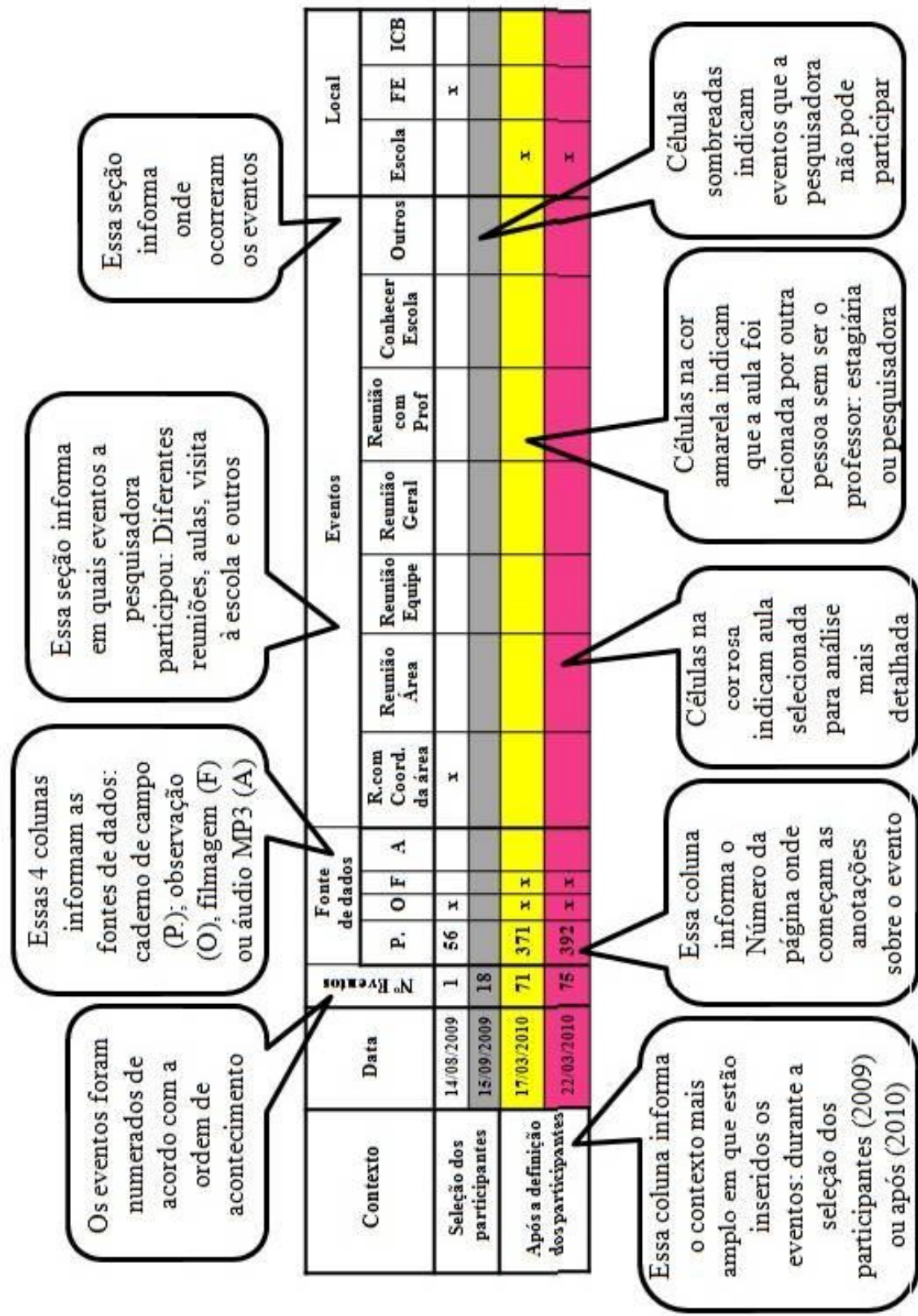


FIGURA 3.3 - Mapa de Eventos 1: Visão geral dos eventos do corpus da pesquisa com menor nível de detalhamento.

Já na FIGURA 3.5 representamos o mapa de eventos 2 que foi construído a partir, principalmente, do mapa de eventos 4. Devido à diversidade de informações foi necessário usar abreviações no mapa e gerar uma legenda, que está abaixo do mesmo. Consideramos como informações mais panorâmicas e que não ficavam visíveis para contraste no mapa de eventos 4, o contexto temático (coluna 1), a configuração da sala (colunas 8 e 9), as atividades desenvolvidas em cada aula (colunas 10-21), os recursos utilizados pelo professor (colunas 22-36), o local onde ocorreu as aulas (colunas 37-41) e em que aulas houve diferenças de opinião (coluna 42). As colunas 2-6 referem-se a dados que se repetem em todos os mapas de eventos e permitem correlacioná-los, como data, número do evento, fontes de dados (página do caderno de campo, observação, filmagem e áudio). Assim, como no mapa de eventos 1 a marcação para vídeo e áudio foi modificada, de código a “X”. A partir desse mapa foi possível analisar o quanto Domingos diversificava sua aula e como ocorria essa diversificação; quais os espaços da escola e da universidade ele utilizou; com que frequência as situações de diferença de opinião (nosso marcador para possíveis situações argumentativas) faziam parte da cultura dessa sala de aula; e em que aulas o professor-licenciando usava o termo “argumentação” explicitamente.

Contexto temático	Data	Atividade desenvolvida na aula										Recurso utilizado na aula										Local da aula																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Fonte de dados		Comig Sala		Exercício				Material impresso		Quadro				Mídia		Outros		Sala de aula		Laboratório		Diferença de ambiente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		P.	Observação	Filmes e Áudio	Grupos	Leitura e Discussão		Esc	Oral	Cor	Aval	Org. dados	Fazer Gráfico	Apres. Trabalho	Outros	Te	Ro	Li	Ta	Te	Pe	Es	D	Ta	G	Ret	Dat	Co	Sala de reuniões	Ci	Inf	ICB	Diferença de ambiente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
						Te	Ro																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Sistema Circulatório	30/09/2009	26	208	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

FIGURA 3.4 - Visão geral das aulas do professor Domingos durante a seleção (2º semestre 2009) e Depois da definição dos participantes da pesquisa (1º semestre 2010) [Modelo adaptado de Dell'Areti, 2008]

A organização das informações em diferentes níveis de mapeamento nos auxiliou na identificação de aulas que deveriam ser analisadas com maior detalhamento e contrastadas para tornar visíveis certos aspectos da cultura. Após a seleção dessas aulas fizemos uma representação (FIGURA 3.6), inspirada no exemplo em Green, *et. al.* (2005), da relação parte-todo, buscando evidenciar a localização do evento-chave, ou seja, a situação argumentativa, no conjunto de todos os eventos analisados, Mapa de Eventos 1 (FIG. 3.4).

Assim, por questões de espaço, representamos os Mapas de Eventos 1 e 2 (FIG. 3.5) apenas pelas colunas relacionadas ao contexto indicado em cada mapa e ao número do evento. Já do Mapa de Eventos 3 (FIG. 3.2) identificamos apenas as colunas “número do evento” e a “Breve descrição dos eventos”. Além disso, representamos apenas os eventos do contexto temático do qual a aula selecionada faz parte. Assim, a numeração 3.2 no Mapa de Evento indica em que mapa encontra-se a informação e a que aula selecionada se refere, ou seja, nesse caso a informação encontra-se no Mapa de Evento 3 e refere-se ao contexto temático da aula 2. Utilizamos a mesma representação para o Mapa de Eventos 4 (FIG. 3.3), ou seja, o número 4.2 indica que a informação está no mapa 4 e refere-se à aula 2. Desse mapa também fizemos uma representação sintética indicando apenas a marcação do tempo da filmagem e a descrição do momento da aula. A última informação que essa representação fornece diz respeito a detalhes da situação argumentativa, que foi transcrita palavra-a-palavra e analisada a partir da Pragma-dialética.²¹

²¹ O mesmo tipo de representação parte-todo foi feito para as outras duas aulas selecionadas e são apresentados no capítulo 5.

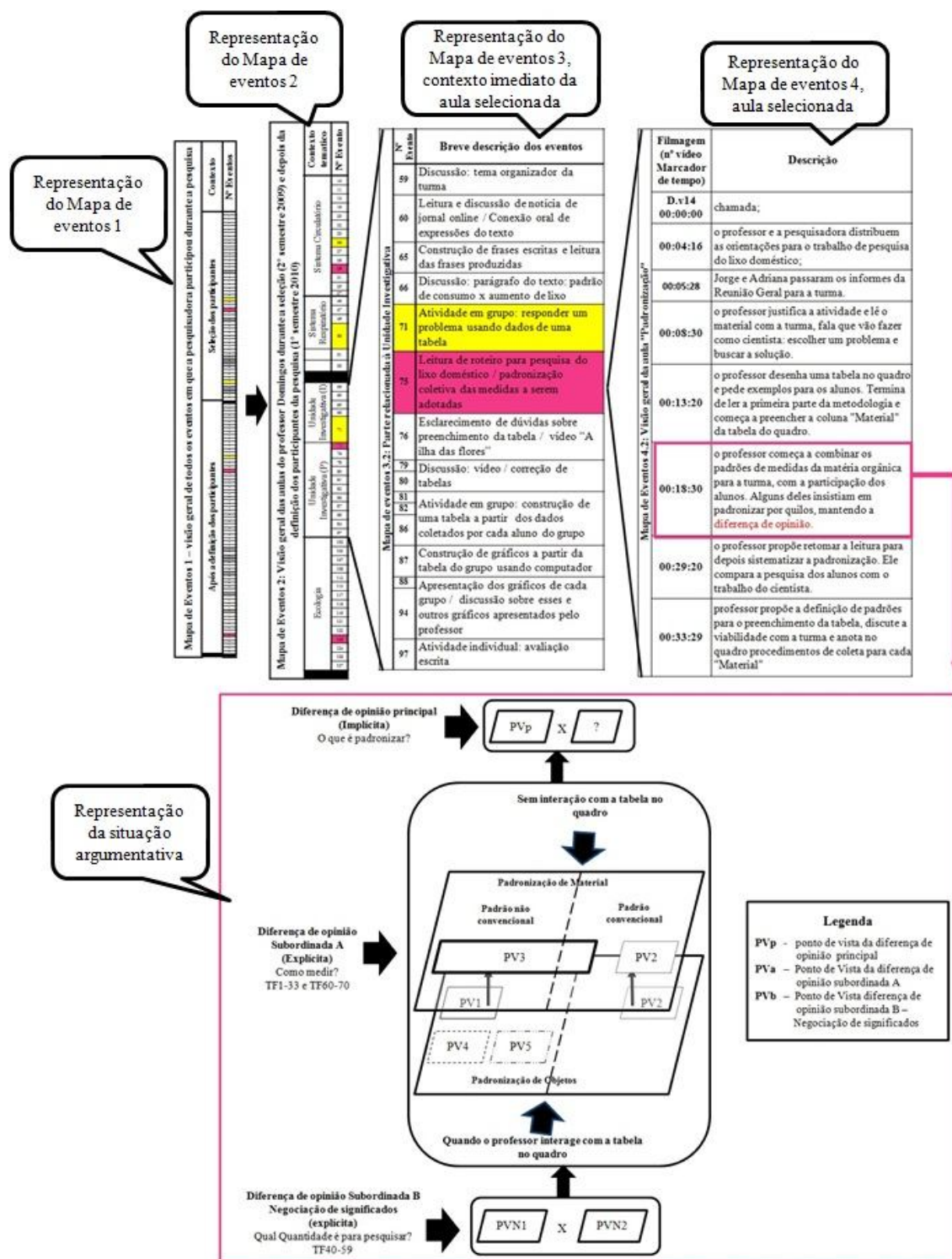


FIGURA 3.5 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Padronização em todos os eventos ocorridos na pesquisa.

3.4.2.2 Videograph: caracterização das aulas selecionadas

Usamos o software Videograph para caracterizar as ações do professor-licenciando, as formas de interação dele com os alunos, como ele utiliza o quadro, como ele reage em situações de incerteza dos alunos e como estes participam das aulas. Esse software gera um quadro indicando como cada categoria e subcategorias se distribuem na linha do tempo da aula, gera gráficos para cada categoria indicando o tempo total de cada subcategoria durante a aula e possibilita a adição de comentários ou transcrição com marcadores de tempo de acordo com o interesse do pesquisador. As categorias e subcategorias utilizadas foram definidas a partir da revisão dos vídeos e outros registros, ou seja, não foram definidas *a priori* (Green, *et. al.*, 2005). A FIGURA 3.7 exemplifica as informações obtidas a partir desse software.

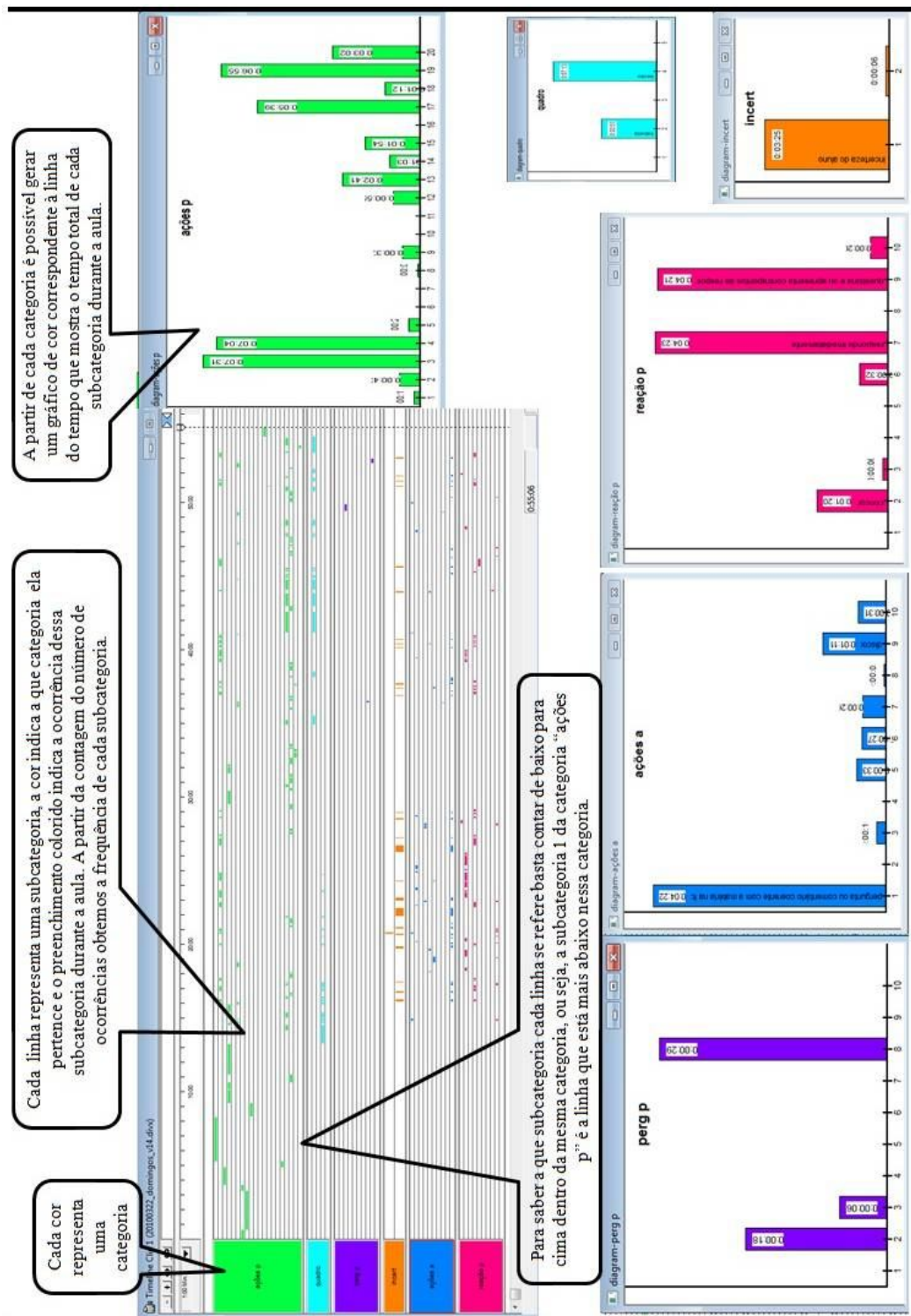


FIGURA 3.6 - Informações obtidas a partir do Videograph referente a aula 2 “Padronização”.

Cada cor representa uma categoria; verde indica as ações do professor mais gerais; azul claro indica de que forma o professor usou o quadro; roxo indica como o professor reagiu às respostas dos alunos a suas perguntas; rosa indica como o professor interagiu com os alunos quando eles fizeram perguntas o comentários; laranja indica situações de incerteza gradadas pelo professor ou alunos; e azul escuro indica as ações dos alunos, ou seja, as formas como participavam das aulas,

Como o objetivo da caracterização das aulas era fornecer elementos para contrastarmos e tornar visíveis aspectos da prática do professor-licenciando, organizamos as informações de cada aula no QUADRO 4.3 representado pela FIGURA 3.8. Nela inserimos a descrição de cada subcategoria, a frequência (obtida ao contar o número de ocorrências de cada subcategoria no quadro da linha do tempo) e o tempo total de cada subcategoria (obtida a partir dos gráficos). A partir desse QUADRO fizemos um texto, apresentado no capítulo 4, explicitando aspectos das práticas do grupo que ficaram visíveis a partir do contraste dos dados e perspectivas.

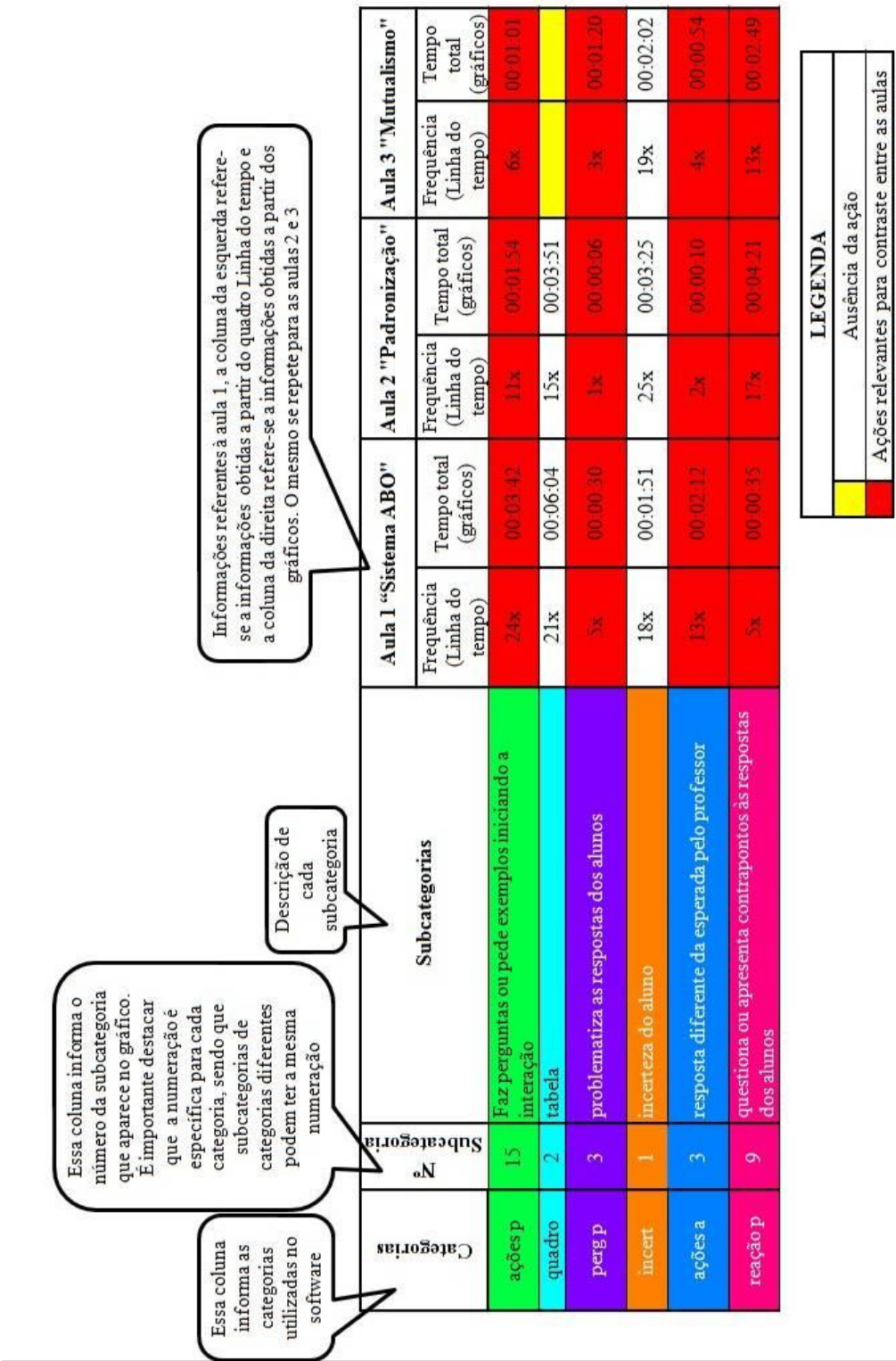


FIGURA 3.7 - Informações obtidas a partir do Videograph – contraste entre as aulas.

3.4.2.3 Transana: transcrição palavra-a-palavra

Como mencionado anteriormente, na seção “Processo interativo-responsivo”, fizemos transcrições palavra-a-palavra de algumas situações observadas no primeiro momento e no segundo momento, que indicavam diferentes formas de interação entre professor-licenciando e alunos durante situações de diferença de opinião. Além disso, transcrevemos palavra-a-palavra as três entrevistas feitas com o professor-licenciando em sua forma integral e as situações argumentativas correspondente a cada aula selecionada. Seguindo as orientações de Cameron (2001) citada em Dell’Areti (2008), buscamos evitar o risco de transformar os participantes em “caricaturas” adequando as falas de professor-licenciando e alunos à norma culta da Língua Portuguesa. Além disso, utilizamos alguns sinais de pontuação para marcar algumas características da fala. Para ilustrar as marcações, apresentamos a transcrição de um trecho da Entrevista 2:

Eu acho que acontece isso mesmo, que acontece essa coisa de às vezes o aluno estar meio que discordando do que você está falando, não concordar, e ele não ir direto "eu não concordo com isso!". (...) Uma aluna direto me questiona das coisas. Direto! Acho que ela é a que mais questiona, que tem alguma coisa que ela não concorda, ela vai ... ela fala: "não professor, mas isso ..." Você vê que ela não concorda de jeito nenhum e ela fala: "isso aí tem a ver com isso assim?". Um exemplo concreto eu não sei, eu não lembro, mas ela tenta buscar exemplos da vida dela para procurar sustentar um pouco a ideia dela, pra eu ver {o que ela realmente quer dizer}: "não professor! Às vezes você está enganado. Eu vi isso desse jeito, isso que você está falando é meio errado, está meio estranho pra mim." Acho que acontece isso! Outra coisa, os alunos são muito humildes, não sei se eles tinham coragem de falar: "não! Está tudo errado!" (...) depende também um pouco de como a gente está desenvolvendo as atividades com eles, de como você trata eles. Se você também chegar menosprezando a opinião deles, que muitas vezes eles gostam de contar as histórias, você chegar tirando eles, eles vão te tirar também, vai ser recíproco, eles não são bobos ... eles são adultos, eles vão ... acho que tem essas duas coisas envolvidas na história. (Transcrição Entrevista 2)

Dessa forma, usamos para entrevistas sinal de aspas “” para sinalizar quando o professor-licenciando fazia referência à fala de outras pessoas; o sinal reticências ... fora dos colchetes indicando pausas na fala; o sinal de reticências entre parênteses (...) indicando que parte do texto está oculta; interrogação ? indicando perguntas ; e o sinal palavras entre chaves, indicando elementos que completam o texto e auxiliam a compreensão.

Para a transcrição das situações argumentativas, além dos sinais mencionados anteriormente, utilizamos o sinal palavras entre parênteses - como (vira pra turma

perguntando) no turno de fala 7 (FIG. 3.9²²), – para indicar informações do contexto e o sinal palavras entre colchetes - como [antagonista ao PV1] no turno de fala 4 - para indicar nossas análises de cada turno de fala²³ a partir do referencial teórico-metodológico da Pragma-dialética. Um detalhamento sobre essa e outras representações é fornecido na próxima seção.

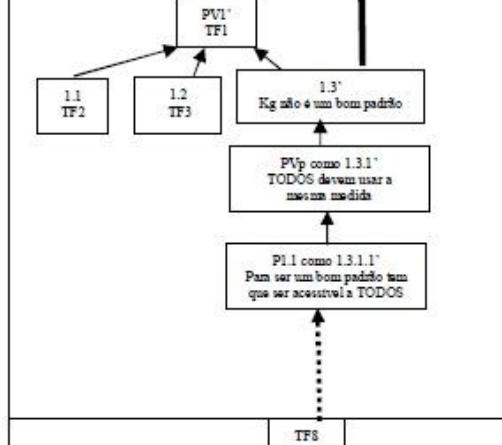
Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
	4	Giovana: A gente podia pesar [Antagonista ao PV1; está implícito que o padrão convencional QUILOGRAMA seria um bom padrão]
	5 7	professor: Mas pesar é difícil, vocês vão ter balança? [antagonista ao PV2; está implícito que quilograma não é um bom padrão porque não é acessível a toda turma] professor: Nós vamos ter que chegar em um consenso pra turma toda, porque pesar é difícil. Todo mundo tem balança em casa? (vira pra turma perguntando) [antagonista ao PV2; professor insere na discussão um fundamento da padronização, que TODOS os alunos devem usar a mesma medida para quantificar cada objeto – esse fundamento pode ser considerado o ponto de vista da diferença de opinião principal PVp - e por isso um bom padrão é acessível a toda turma, ou seja, PVp vira 1.3.1 e 1.3.1' vira 1.3.1.1']
	8	Hélio: Não! O que isso?!

FIGURA 3.9 - Representação das transcrições das situações argumentativas

3.4.2.4 Ferramentas analíticas da Pragma-dialética

Como citado anteriormente, as situações argumentativas transcritas foram analisadas utilizando-se a síntese analítica (“analytic overview”) da teoria da argumentação Pragma-dialética proposta por van Eemeren et. al. (1996) e resumida no QUADRO 3.1. Essa síntese sugere os aspectos do discurso argumentativo que são cruciais para a resolução de diferença de opinião, como “a natureza da diferença de opinião (simples não mista, múltipla não

²² Essa figura é uma representação dos quadros que serão apresentados no capítulo 5.
²³ O turno de fala começa com o início da fala de uma pessoa e termina quando outra pessoa fala, às vezes, sobrepondo a fala da primeira pessoa.

mista, simples mista, múltipla mista); a **distribuição dos papéis entre os participantes** (protagonista, antagonista); as **premissas que compõem argumentos e conclusões** (explícitas, implícitas); a **estrutura da argumentação** (simples, múltipla, coordenativa, subordinativa); e os **esquemas de argumentação** (analogia, similaridade, consequência)” (van Eemeren *et. al.*, 1996, p.288). Em um trabalho mais recente, van Eemeren *et. al.* (2002) relacionou os quatro primeiros aspectos com a análise do discurso argumentativo e o último aspecto com a avaliação desse discurso²⁴. Como apontado anteriormente, nossa pesquisa utilizou apenas as ferramentas de análise dessa teoria devido ao seu potencial para tornar visíveis os *processos* de argumentação. Assim, nessa seção apresentamos as categorias da teoria Pragma-dialética, sugerimos algumas contribuições das ferramentas analíticas que utilizamos para contextos educacionais e apresentamos as representações gráficas que criamos para facilitar a análise e contraste das situações argumentativas selecionadas.

QUADRO 3.1
Síntese Analítica (“analytic overview”) para avaliar o discurso argumentativo

Síntese Analítica (“analytic overview”) para analisar e avaliar o discurso argumentativo	
1) Natureza da diferença de opinião	Simples: se houver apenas uma proposição está em questão na discussão
	Múltiplo: se houver mais de uma proposição
	Misto: se a outra parte não está apenas duvidando, mas adota um ponto de vista oposto
	Não misto: se o ponto de vista de uma parte encontrar apenas uma dúvida da outra parte
	Exemplos²⁵: Simples mista: Ana: Os homens brasileiros não são românticos. (uma proposição) PROTAGONISTA Maria: Eu não concordo. Acho que eles são muito românticos. (outro ponto de vista relacionado à mesma proposição) ANTAGONISTA Múltipla não mista: Ana: Os homens brasileiros não são românticos, mas nós precisamos deles. (duas proposições) Maria: Eu não estou certa sobre estas coisas. (dúvida)
2) Distribuição dos papéis entre os participantes	Protagonista: é quem tem a obrigação de defender o ponto de vista em questão.
	Antagonista: é quem tem a obrigação de responder criticamente ao ponto de vista e à defesa do protagonista.
3) Premissas que compõem argumentos e conclusões	Explícitos: elementos expressos no discurso
	Implícitos: elementos que foram omitidos no discurso Exemplo: Helena: eu não acho que você deve me chamar para ir à festa. Bernardo e Marlene estão em Gramado. (Premissa implícita: Alguém que está desapontado com o amor não será uma boa companhia para ir a uma festa.) Contexto: Bernardo é o namorado de Helena, que está sendo convidada para a festa. Ele viajou de férias com a “amiga” Marlene para Gramado (uma cidade muito romântica) e não levou Helena

²⁴ Nessa pesquisa fazemos referência aos quatro primeiros aspectos usando a expressão “ferramentas de análise” e ao último aspecto, “ferramenta de avaliação”.

²⁵ Inserimos exemplos didáticos para facilitar o entendimento dos 5 aspectos da teoria Pragma-dialética,

4) Estrutura da argumentação²⁶ (Exemplos na FIG. 3.10)	Simples: em que há um ponto de vista e um argumento para defendê-lo.
	Múltipla: em que existe um ponto de vista e mais de um argumento para defendê-lo independentemente.
	Coordenativa: consiste de um ponto de vista e mais de um argumento interdependente para defendê-lo.
	Subordinativa: na qual um ponto de vista é defendido por um argumento que é defendido por um subargumento, que é defendido por um subsubargumento e assim sucessivamente.
5) Esquemas de argumentação (Não contemplada na pesquisa por ser ferramenta de avaliação)	Argumentação baseada em relação sintomática ou indicativa: Y é verdade de X, Porque: Z é verdade de X, E: Z é indicativo de Y. Ex: Jack é um professor experiente, porque ele dificilmente dedica algum tempo para preparar um lição. (e pouco tempo dedicado para preparar a lição é característica de professores experientes.) Questões críticas: - Há também outro não Y que tem a característica Z? - Há também outro Y que não tem a característica Z?
	Argumentação baseada em relação de analogia: Y é verdade de X, Porque: Y é verdade de Z, E: Z é comparável a X. Ex: Não é necessário dar 10 reais de mesada para João, porque o irmão dele sempre ganhou 5 reais por semana. (e uma criança deve ser tratada igual a outra) Questão crítica: Há alguma diferença significativa entre Z e X?
	Argumentação baseada em relação causal: Y é verdade de X, Porque: Z é verdade de X, E: Z conduz a Y. Ex: Lídia deve ter perda de vista, porque ela sempre lê em luz baixa. (e leitura em luz baixa gera perda de visão.) Questão crítica: - Z sempre conduz a Y?

Ao analisar os dois primeiros aspectos, podemos identificar os pontos de vista em questão e a complexidade deles. No caso de diferença de opinião simples, existe apenas uma proposição em discussão, enquanto na múltipla existe mais de uma proposição, tornando a situação mais complexa pelo fato de mais ideias estarem envolvidas. Apesar de, em alguns casos, ser fácil identificar a diferença de opinião e em qual categoria pode ser classificada, existem situações mais complexas, cuja identificação não é algo trivial e que exigem mais atenção do pesquisador/analista. Assim, pode haver diferentes níveis hierárquicos entre as diferenças de opinião. Dessa forma, pode haver uma diferença de opinião principal, que é o ponto-chave sobre o qual as pessoas estão discutindo e diferenças de opinião subordinadas a

²⁶ Para os autores da teoria Pragma-dialética, a “Estrutura da Argumentação” refere-se à relação entre um ponto de vista e seus argumentos. Esses são elementos utilizados para apoiar ou refutar um ponto de vista. No presente estudo, utilizamos a expressão “Situação argumentativa” para indicar o conjunto de pontos de vista e seus argumentos envolvidos no processo de resolver diferenças de opinião subordinadas e principal relacionadas a um mesmo tema. Além disso, quando utilizamos a expressão “*processo da argumentação*” estamos nos referindo às interações entre os participantes e às formas como o professor usa a linguagem durante as situações argumentativas.

essa principal, que facilitam aos participantes o entendimento de diversos aspectos da principal, favorecendo a resolução e a identificação de consenso.

Observamos também que as relações entre protagonista e antagonista podem ter diferentes níveis de oposição, que estão diretamente relacionados ao processo de aprendizagem. No exemplo de diferença de opinião mista (QUADRO 3.1), Maria tem uma opinião formada, o que vai exigir de Ana apresentar argumentos mais bem estruturados e mais convincentes para resolver a diferença de opinião a favor do seu ponto de vista. Em outras situações, como no ensino de alguns conteúdos de Ciências, o aluno já tem uma opinião formada sobre o assunto, sendo resistente ao ponto de vista apresentado pelo professor, que tem que apresentar mais elementos para convencer o aluno. Já em outros casos, o aluno não tem uma opinião formada, mas apresenta dúvidas com relação ao que o professor está dizendo. Assim como no exemplo de diferença de opinião não mista, em que Maria só tem dúvida quanto ao que a Ana está falando e o nível de oposição é menor. Além disso, percebemos que o professor pode assumir papel de protagonista de seu ponto de vista e antagonista de outro(s) ponto(s) de vista e que essa alternância de papéis contribui na resolução da diferença de opinião.

Em relação ao terceiro ponto, podemos pensar em duas situações, a do pesquisador e a do professor. No caso do pesquisador, conhecer o contexto analisado possibilita identificar elementos implícitos no discurso e, possivelmente classificá-lo como argumentativo. Se grande parte da discussão está implícita, ou seja, muitas informações foram inferidas a partir da análise do contexto, inclusive os pontos de vista, é muito mais difícil perceber essas interações como situação argumentativa. Com relação ao professor, conhecer os elementos implícitos - como diferenças entre significados científicos e cotidianos para um determinado termo - possibilita torná-los visíveis no contexto da sala de aula para que a haja negociação de significados e aprendizagem coletiva.

A última categoria (estrutura da argumentação) explicita que, diferente de outras teorias como a de Toulmin, a Pragma-dialética reconhece que os argumentos não têm o mesmo grau de complexidade e propõe ferramentas que contemplam essa diversidade do fenômeno. Assim, permite analisar desde argumentação mais simples, como no primeiro exemplo, em que há apenas um argumento para defender o ponto de vista, até argumentação mais complexa como a subordinativa. Além disso, essas diferentes estruturas de argumento podem atender a diferentes demandas do contexto escolar. Pode ser que, ao trabalhar um determinado conteúdo, seja suficiente que o professor utilize a estrutura de argumentação simples para resolver a diferença de opinião. Por outro lado, em casos em que o estudante

apresenta maior resistência pode ser necessária uma argumentação mais complexa, como a subordinativa, em que vários elementos são utilizados para apoiar o ponto de vista. Em geral, o que observamos é a combinação de diferentes estruturas de argumentação construídas na interação, evidenciando a complexidade do contexto educacional.

Na presente pesquisa, foi necessária uma análise detalhada do discurso argumentativo para construirmos uma caracterização das situações argumentativas a partir das ferramentas analíticas da Pragma-dialética. Buscando facilitar essa análise, criamos diferentes representações gráficas, pois as representações propostas por van Eemeren *et al.* (2002) restringiam-se às relações entre um ponto de vista e seus argumentos e não representam as relações entre as categorias analíticas e as falas dos sujeitos que participam da interação argumentativa, como mostra a FIGURA 3.10.

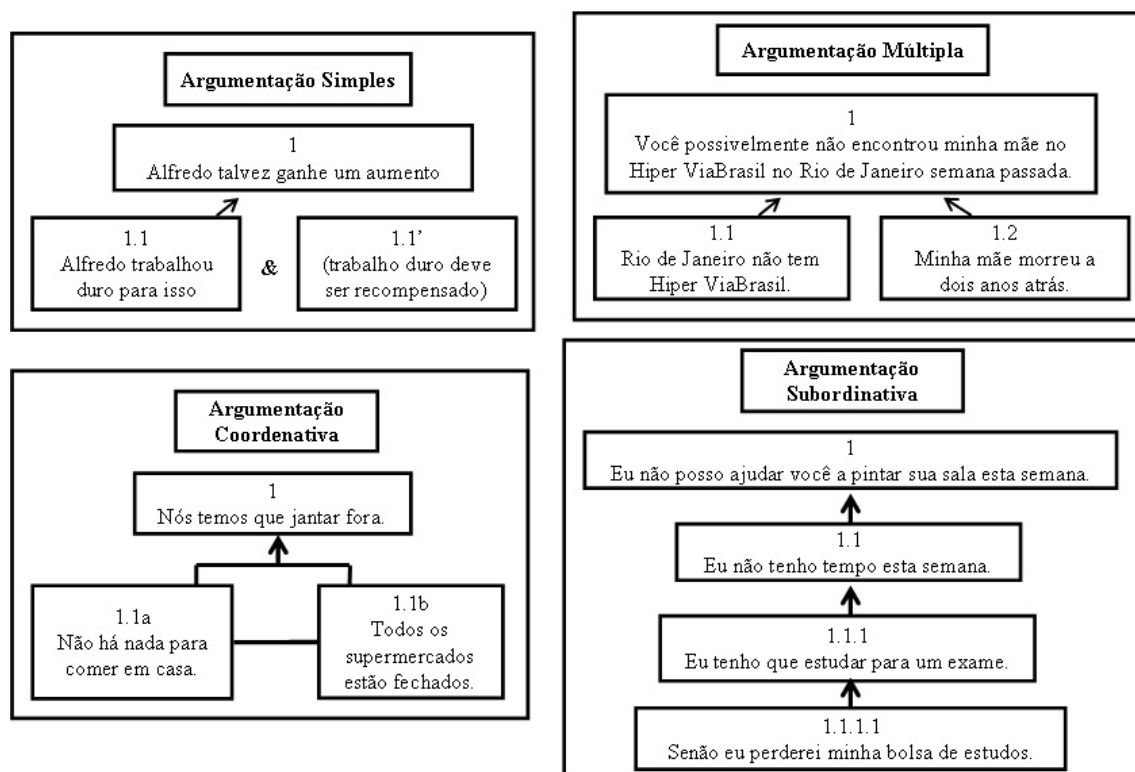


FIGURA 3.8 - Diferentes tipos de representações gráficas propostas por van Eemeren *et al.* (2002, p. 69-72)

A FIGURA 3.11 oferece informações complementares às da FIG. 3.9. A partir dessa representação foi possível acompanhar como cada ponto de vista e cada argumento surgiu ao longo da interação e como o professor interagiu nas diferentes situações. Assim como mapear os protagonistas e antagonistas e quais elementos estavam implícitos na diferença de opinião.

Dessa forma, na primeira coluna do quadro representamos, na forma de esquemas, nossa interpretação do discurso dos participantes em termos da constituição dos argumentos construídos naquela situação. Na coluna da direita, como mencionamos anteriormente, apresentamos os turnos de fala obtidos a partir da transcrição das situações argumentativas.

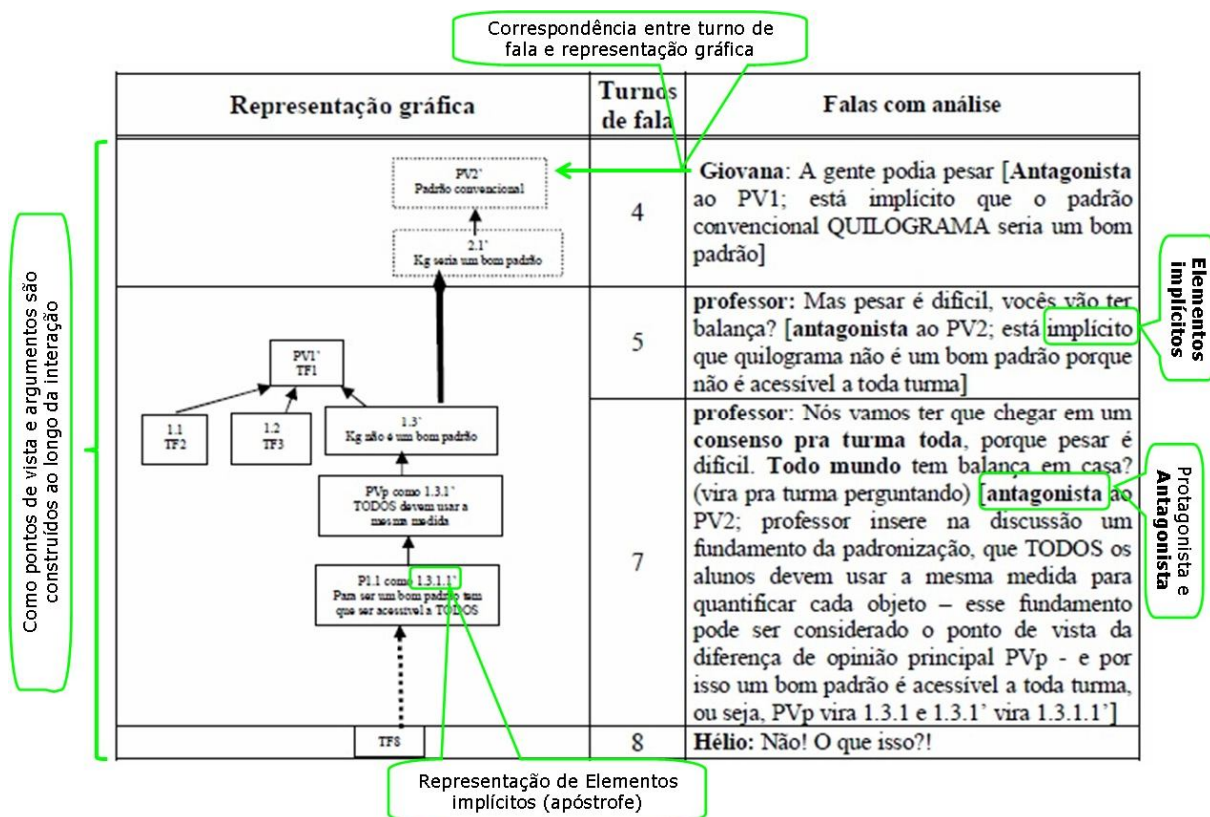


FIGURA 3.9 – Representação dos quadros com a correspondência entre os turnos de fala das situações argumentativas e os elementos (pontos de vista e argumentos) da diferença de opinião.

Na FIGURA 3.12 apresentamos a legenda para a interpretação dos esquemas apresentados nos quadros similares à FIGURA 3.11, incluindo os códigos criados por nós para dar visibilidade ao *processo* de argumentação (tais como setas indicativas de apoio aos ou refutação dos pontos de vista ou argumentos; setas indicativas de transformação de pontos de vista ou argumentos; diferentes formatos das linhas para indicar diferentes pontos de vista; dentre outros).

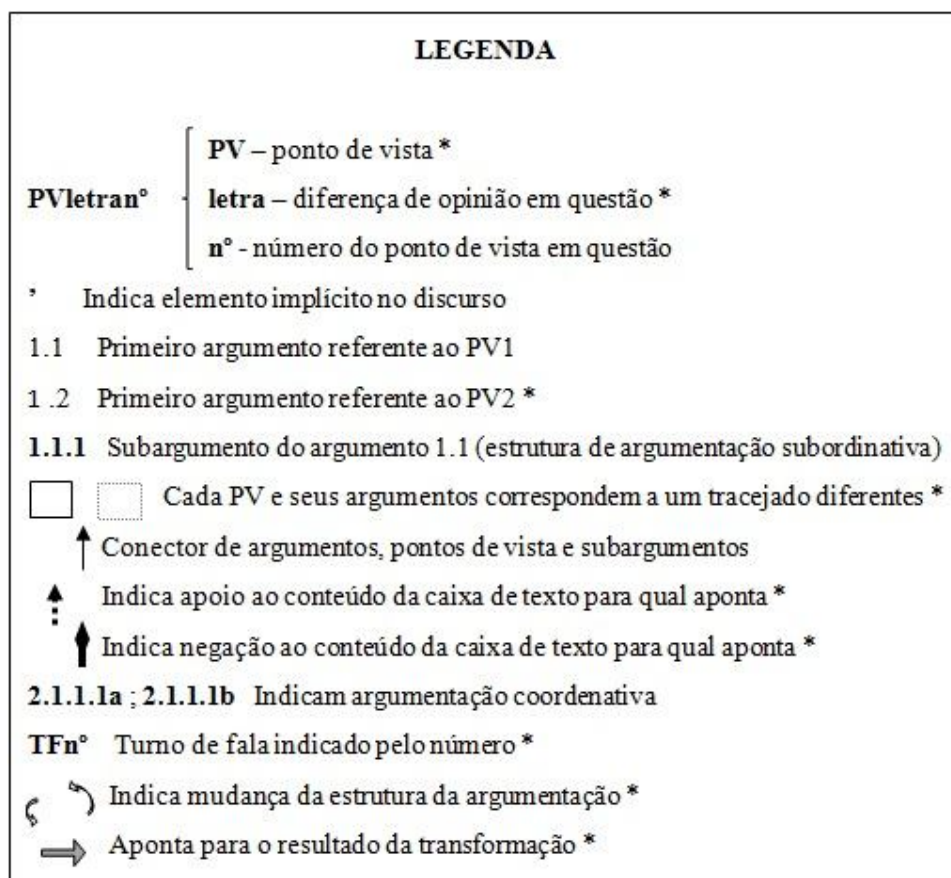


FIGURA 3.10 - **Legenda da representação gráfica das situações argumentativas.**
 * Indica elementos criados no presente estudo.

Além dessa representação surgiu a necessidade de ter uma visão mais ampla da interação argumentativa. Dessa forma, criamos representações como a FIGURA 3.13, em que é possível visualizar a estrutura da argumentação de todos os pontos de vista envolvidos, como diferentes elementos (pontos de vista e argumentos) estavam relacionados entre si e quais elementos foram repetidos ao longo da interação.

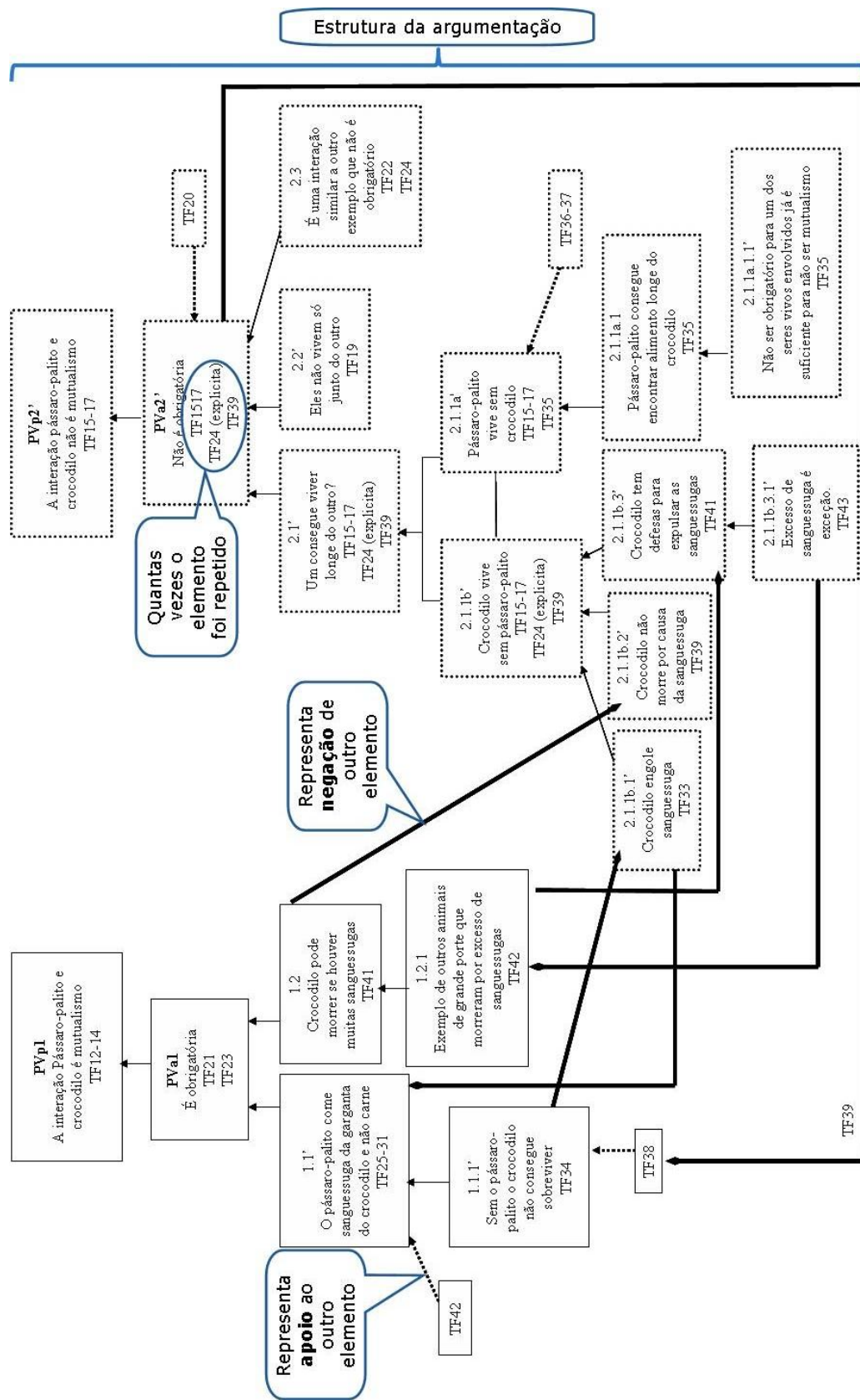


FIGURA 3.11 – Representação das figuras que possibilitam a visão mais geral da diferença de opinião.

Ao perceber que as situações argumentativas analisadas eram complexas, envolvendo mais de uma diferença de opinião, criamos uma representação como a FIGURA 3.14. Nessa representação é possível observar os níveis hierárquicos entre as diferenças de opinião (DO). Assim, na situação da FIG. 3.14, observamos três níveis da diferença de opinião, sendo que a DO subordinada A auxiliou na resolução da DO principal e a DO subordinada B, que envolveu negociação de significados contribuiu na resolução da DO subordinada A. Além disso, é possível visualizar nessa representação as DO que estavam explícitas ou implícitas durante a interação, os pontos de vista envolvidos em cada DO e a natureza das diferenças de opinião. Com relação a esse último aspecto, é importante lembrar que sua análise envolveu dois eixos, ou seja, a diferença de opinião pode ser simples ou múltipla; e mista ou não mista. Nesse caso, a DO principal é simples não mista, pois envolve uma proposição e uma dúvida; a DO subordinada A é múltipla mista, pois existem duas proposições em discussão e vários pontos de vista; e a diferença de opinião subordinada B é simples mista, pois há uma proposição em discussão e mais de um ponto de vista.

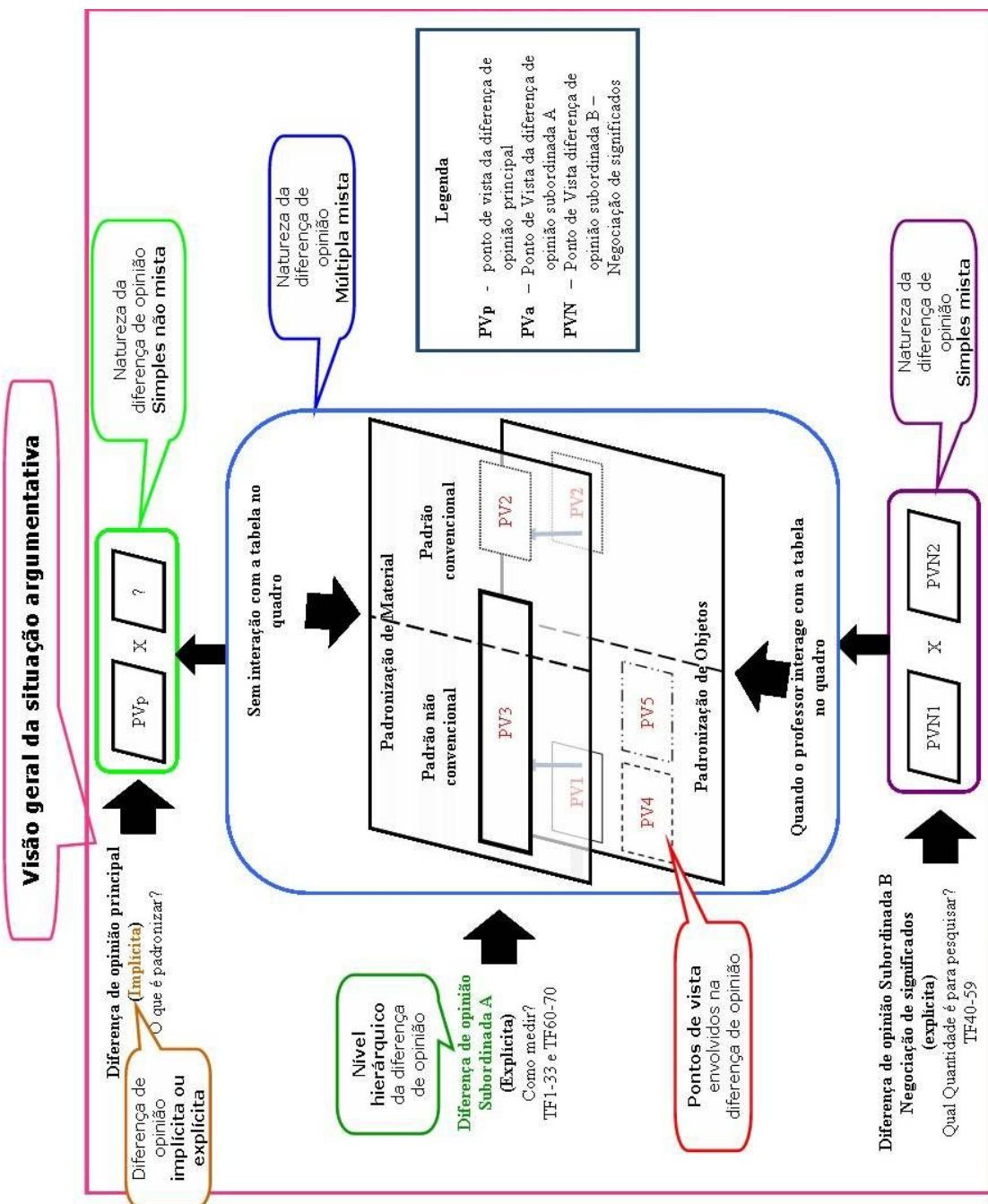


FIGURA 3.12 – Representação das figures que possibilitam uma visão geral da situação argumentativa.

Apesar de nosso foco não ser a aprendizagem dos alunos, nos apoiamos nas categorias de processos de aprendizagem a partir de interações argumentativas propostas por Baker (2009)²⁷ para ajudar na seleção das situações argumentativas e para ajudar a compreender os processos de aprendizagem do professor-licenciando durante algumas das situações argumentativas analisadas.

3.4.3 *Questões Éticas*

Esta pesquisa envolveu a participação de estudantes da Educação de Jovens e Adultos e um professor-licenciando. Embora essa pesquisa representasse riscos mínimos para os participantes e para a instituição, foram respeitadas as normas e diretrizes estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, com a aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa da UFMG.

Vários dos aspectos regulamentados nessa legislação já foram discutidos por pesquisadores das Ciências Humanas. Spradley (1980), por exemplo, destaca a importância de: (1) Considerar os participantes em primeiro lugar, conferindo a eles o poder de dar ou não permissão para entrevistá-los e observá-los, incluindo os registros em áudio e vídeo; (2) Salvar os direitos, interesses e sensibilidades dos participantes. Neste caso o pesquisador não deve simplesmente considerar os interesses dos participantes, mas tem a responsabilidade de salvá-los, examinando implicações da pesquisa que não estão visíveis aos participantes; (3) Comunicar, tanto quanto possível, os objetivos da pesquisa, pois os participantes têm o direito de conhecê-los; (4) Proteger a privacidade dos informantes, garantindo o anonimato dos participantes em todas as fontes de dados e no registro final²⁸; (5) Disponibilizar os registros da pesquisa aos participantes, para que eles possam verificar se os registros são fiéis ao que eles expressaram e se o anonimato foi garantido.

Para o cumprimento desses princípios fizemos um termo de anuência para a Instituição Escolar (ANEXO D) que foi lido com a diretora e toda a documentação referente à pesquisa foi encaminhada para um conselho da escola que autorizou o desenvolvimento da pesquisa; e termos de consentimento livre e esclarecido para o professor-licenciando (ANEXO E) e para

²⁷ Essas categorias foram apresentadas no capítulo 1.

²⁸ Este anonimato foi garantido através da substituição dos nomes dos participantes e lugares por pseudônimos e mudanças de outras características que pudessem identificá-los.

os estudantes da EJA (ANEXO F). Estes termos contêm explicações sobre a pesquisa, sobre os direitos dos participantes e os diferentes níveis de participação na pesquisa. Estes termos foram lidos e discutidos com os participantes, explicitando a garantia de anonimato e a liberdade que eles tinham de sair da pesquisa a qualquer momento sem necessidade de se justificarem. Esses termos foram assinados pelos participantes, a pesquisadora orientadora e a pesquisadora co-responsável pela pesquisa. Além disso, os dados gravados em áudio e vídeo, os cadernos de campo e todo material produzido encontra-se devidamente guardados em lugar seguro e de acesso restrito.

4 CONTEXTO E OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nessa seção, relacionada a uma apresentação mais detalhada do contexto de pesquisa; serão apresentadas algumas características da escola, da Educação de Jovens e Adultos (EJA), do projeto de extensão EJA da universidade, da turma, do professor-licenciando, das aulas de ciências em geral e, especificamente, das aulas selecionadas para análise em que ocorreram situações argumentativas. Para caracterizar cada aspecto do contexto de pesquisa, combinamos informações de todas as fontes de dados coletadas, como caderno de campo, registros em áudio e vídeo, documentos escritos, entrevistas com professor-licenciando e anotações resultantes de conversas informais com diferentes sujeitos que compõem a situação social.

4.1 A escola

A escola é muito grande, apresentando portaria, salas de professores do diurno (as quais são separadas por núcleos como o Núcleo de Ciências), sala dos monitores (como são chamados os professores-licenciandos do projeto), secretaria, diretoria, uma sala de reuniões onde geralmente são passados filmes para os alunos, salas de aula no primeiro e terceiro andares, Laboratório de Ciências e de Informática muito bem equipados, cantina, lanchonete, dois pátios, biblioteca, brinquedoteca, quadras e parquinho. Desses espaços, o noturno tem acesso às salas de aula, auditório, quadras, biblioteca, laboratórios, cantina e lanchonete. Além disso, depois de algumas semanas que eu estava na escola, os alunos do noturno começaram a receber merenda, o que, segundo os alunos das turmas concluintes, foi resultado de alguns anos de insistentes solicitações.

A sala dos monitores é muito movimentada e animada. As conversas são muito diferentes das da sala de professores das escolas em que trabalhei. Eles conversavam sobre assuntos variados, trocavam informações sobre as aulas que iam dar e, quando falavam dos alunos, focavam em aspectos positivos. Já nas outras escolas, as conversas eram basicamente sobre os aspectos negativos das turmas, dos alunos, das condições de trabalho e dos baixos salários.

Com relação à sala de aula da turma pesquisada, como apresentada na FIGURA 4.1, podemos dizer que se parece com as salas de aula de muitas escolas. Ela era grande, mas

todas as carteiras eram ocupadas, devido ao grande número de alunos. A utilização do quadro de recados e do armário estava restrita aos alunos do diurno.



FIGURA 4.1 – Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa.

4.2 A Educação de Jovens e Adultos

Os sujeitos que freqüentam as turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) apresentam especificidades que devem superar a visão de que os jovens e adultos são alunos fracassados e com dificuldades de aprendizagem. Suas especificidades estão relacionadas às “suas trajetórias de vida, seu protagonismo social e cultural, suas identidades coletivas de classe, gênero, raça, etnia” (Arroyo, 2007, p.30). Essas trajetórias incluem, como esse autor aponta em outro trabalho, vivências de exclusão, marginalização e opressão, condenando esses sujeitos à sobrevivência. A escola e o trabalho passam, então, a representar a esperança de emancipação e liberdade desses sujeitos. (Arroyo, 2006, p.23). Ainda segundo esse autor, durante essas trajetórias os sujeitos jovens e adultos acumularam diversos conhecimentos e construíram significados que devem ser reconhecidos pelos professores, os quais devem promover o diálogo entre esses conhecimentos e os escolares:

Partir dos saberes, conhecimentos, interrogações, significados que aprenderam em suas trajetórias de vida será o ponto de partida para uma pedagogia que se paute pelo diálogo entre os saberes escolares e saberes sociais. Esse diálogo exigirá um trato sistemático desses saberes e significados alargando-os e propiciando o acesso aos saberes, conhecimentos, significados e a cultura acumulados pela sociedade. A história da EJA se debateu sempre com essas delicadas relações e diálogos entre reconhecer o saber popular como parte do saber socialmente produzido e a garantia do direito ao conhecimento; entre reconhecer os processos populares de produção e apreensão do conhecimento como parte dos processos humanos de conhecimento e a garantia do direito à ciência e à tecnologia; entre reconhecer a cultura popular como uma riqueza da cultura humana e a garantia do direito às ferramentas da cultura universal. (Arroyo, 2007, p.35)

Essas tensões apontadas por Arroyo são intensificadas não apenas por dificuldades dos professores e do sistema escolar reconhecerem essa necessidade de diálogo, mas também devido a noções de cultura escolar que os alunos jovens e adultos trazem sedimentadas. Como sugere Simões & Eiterer (2007), quando são adotadas estratégias de ensino que possibilitam o diálogo os alunos demonstram certa resistência:

atividades em grupo, discussões, debates, pesquisas, interação, conversas etc., as quais, muitas vezes, geram estranhamento no aluno, pois ele espera que a escola garanta seu acesso ao que ele entende que sejam conteúdos através da transmissão de informações. Ou seja, o aluno entende como legítima a aplicação do modelo que Freire chama de *educação bancária*. O aluno acredita que nada sabe e que deve aprender com o professor. (p.171-172)

Coerente com essa noção de que os alunos jovens e adultos trazem visões de ensino e aprendizagem relacionadas a noções de cultura escolar, um estudo empírico trouxe evidências de que os alunos jovens e adultos buscam na escola um conhecimento que não teriam fora dela:

Outro significado atribuído por estes sujeitos ao espaço escolarizado é o reconhecimento de que este espaço é um espaço gerador de conhecimentos e aprendizagens, aos quais não teriam acesso por mais que vivessem em uma sociedade letrada. Desmistificam, assim, o caráter utilitarista da EJA, visão na qual só teriam valor para o jovem e para o adulto os conhecimentos úteis às suas vivências diárias. (Correa, *et. al.*, 2003, p.9)

Outro estudo empírico, mas específico ao campo da ciência, sugere que os alunos jovens e adultos viam a aprendizagem de ciências como absorção de conhecimentos, esperando encontrar na escola de hoje a escola da qual foram excluídos:

Sobre as visões de aprendizagem desses alunos, aquelas centradas na absorção ainda são muito prevalentes entre estudantes da EJA, permeando suas experiências e visões sobre o professor. Isso indica que mesmo afastados da educação por tantos anos – e, em alguns casos, nunca terem aprendido ciências na escola – os adultos

ainda carregam as marcas (e tendências) da educação da qual eles foram excluídos (Leite, 2007, p.73).

Estabelecer esse diálogo entre conhecimentos escolares e sociais passa a ser, portanto, um grande desafio para professores e alunos jovens e adultos. Com sugerem Simões & Eiterer (2007), muitas vezes os professores vão para o outro extremo, o de se restringir aos conhecimentos sociais e não dar acesso aos outros conhecimentos socialmente construídos, como os conhecimentos científicos.

O professor passa a ter em conta os saberes prévios dos alunos. Entretanto, na ânsia de acolher tais opiniões, o professor acaba, muitas vezes, permanecendo na tentativa de aproximação do universo cultural do aluno, sem possibilitar a soma de outros conhecimentos. (...) o que tem ocorrido é que o senso comum, as pré-noções sobre certos conteúdos que o aluno já traz tem sido o ponto de partida e o ponto de chegada. Muitas vezes, nem sequer se problematiza esse conhecimento prévio, pois, ao corroborá-lo por respeito à cultura e vivência do aluno, esse saber não é submetido a maiores questionamentos. (Simões & Eiterer, 2007, p.173)

Como sugestão para superar esse desafio, principalmente, no campo do ensino de ciências, essas autoras se apoiaram no trabalho de Mortimer (1994), em que há o reconhecimento de que ensinar Ciência envolve “ensinar um discurso que tem estruturas internas próprias” (Simões & Eiterer, 2007, p.181). Esse ensino deveria ser pensado como o ensino de uma nova língua, em que não é necessária a substituição do conhecimento cotidiano, mas a consciência de que existem formas diversificadas de explicar o mundo e que diferentes significados são apropriados a diferentes contextos. Para o desenvolvimento dessa consciência, tanto por parte de professores como dos alunos, é importante que esses significados sejam explicitados através de práticas discursivas. Assim, essas autoras apontam que professores devem estar atentos ao que os alunos falam, estimular o exercício da argumentação para haver a negociação dos significados e, conseqüentemente, possibilitar a construção da aprendizagem.

Entretanto, lidar com esse contexto da EJA, que é complexo e rico em especificidades, não é algo trivial e, segundo Arroyo (2006), exige formação específica do educador:

Não faz sentido discutir sobre o perfil do educador de jovens e adultos se o caminho for continuar formando professores generalistas que podem dar aula no diurno e no noturno. Essa discussão somente é válida se reconhecer as especificidades da EJA, pois será necessário um educador com perfil específico e políticas públicas também específicas para a formação desses educadores (Arroyo, 2006, p.21)

Apesar dessa necessidade de formação específica, Soares (2006) em trabalho discutido na 29ª reunião da ANPED, aponta - a partir dos depoimentos de ex-alunos do curso de especialização para docência em EJA - que não existe uma efetiva demanda para essa formação no campo do trabalho:

Através dos relatos, percebemos que o campo da EJA não construiu, ainda, o consenso de que possui uma especificidade que requer um profissional preparado para o exercício da função. As concepções de EJA variam dependendo do lugar em que é oferecida. Enquanto há lugares que se baseiam na idéia de que “qualquer pessoa pode ensinar para jovens e adultos”, há outros que enxergam a habilitação como um requisito essencial e outros ainda, que concebem que a formação inicial, apesar de seu valor, não é o preponderante para o trabalho (Soares, 2006, p.14-15)

Mesmo com essa demanda limitada do campo de trabalho para a formação de educadores especializados em EJA, alguns estudos apontam experiências positivas na formação específica de educadores nas diversas áreas do conhecimento, reforçando a necessidade da multiplicação desse tipo de experiência a fim de garantir o direito à Educação Básica de qualidade para os alunos jovens e adultos.

Fonseca *et. al.* (2000), por exemplo, analisaram entrevistas com ex-professores-monitores de um projeto de extensão voltado para a Educação de Jovens e Adultos e formação de educadores de Jovens e Adultos, visando investigar o significado desse projeto para os ex-professores-monitores. Esse projeto apresenta características semelhantes ao projeto descrito no trabalho de Coelho *et. al.* (2008) e ao projeto que fez parte de nossa pesquisa, pois os professores eram alunos das licenciaturas de diferentes áreas do conhecimento e eram orientados por professores da Universidade. Como resultados, os pesquisadores perceberam que a maioria dos ex-professores-monitores atribuíram ao “Projeto” a decisão pela docência como profissão, pela “*respeitabilidade* que passam a conferir ao trabalho docente ao experimentar a complexidade dos desafios do fazer pedagógico, e da descoberta do prazer proporcionado pelas relações pessoais que a dinâmica de sala de aula oportuniza” (Fonseca *et. al.*, 2000, p.6). Além dessa decisão, os ex-professores-monitores sugerem que o “Projeto” foi responsável pela sensibilidade que desenvolveram às especificidades da EJA.

O estudo de Coelho *et. al.* (2008) também é um exemplo de iniciativa na formação de educadores de jovens e adultos. Nesse estudo, os pesquisadores descreveram o Projeto de Ensino Fundamental de Jovens e Adultos da UFMG (PROEF) e analisaram os memoriais dos professores-monitores que atuaram no projeto em 2007 e participaram do processo seletivo no final daquele ano. O objetivo era conhecer os significados atribuídos pelos professores-monitores aos diferentes espaços formativos no PROEF. Como mencionado anteriormente,

esse projeto é similar ao descrito anteriormente e ao que participou de nossa pesquisa com relação ao fato de os professores serem licenciandos orientados por professores da Universidade. Outra similaridade desse projeto e o da pesquisa é o fato de os licenciandos participarem de reuniões de formação, em que discutem assuntos relacionados à área de conhecimento ou às turmas para as quais lecionam. Além de reuniões com toda a equipe de professores, coordenadores e, em algumas, alunos do projeto.

Assim como no projeto descrito no trabalho de Fonseca *et. al.* (2000), os professores-monitores atribuíram ao PROEF a sensibilidade às especificidades da EJA que desenvolveram durante essa experiência no projeto. Além disso, os pesquisadores trouxeram evidências de que o envolvimento com essa experiência formativa pode ter propiciado a “construção de um *saber-fazer docente diferenciado*” (Coelho, *et. al.*, 2008, p.90) nos professores-monitores. Evidenciaram também como “tais mudanças e aprendizados acontecem, a partir do envolvimento dos ‘monitores’ com o projeto, por meio da construção de uma relação professor-aluno diferenciada, de uma profícua relação teoria-prática, da EJA com espaço privilegiado de ‘iniciação à docência’ e, finalmente, da importância atribuída aos diferentes espaços coletivos e de formação do PROEF” (Coelho, *et. al.*, 2008, p.106).

Como podemos perceber a partir dessa breve contextualização da EJA, essa modalidade de ensino apresenta especificidades que devem ser consideradas nos processos de ensino-aprendizagem. Além disso, observamos que um dos principais desafios para professores e alunos é promover o diálogo entre os conhecimentos escolares e sociais. No caso da Educação em Ciências, uma forma de viabilizar esse diálogo seria encarar o ensino de ciências como o ensino de uma nova língua que não substitui a linguagem cotidiana, mas cria oportunidades de explicitar que existem diferentes significados que são apropriados a diferentes contextos. Finalmente, percebemos que apesar do campo do trabalho ainda não valorizar a formação específica dos educadores de EJA, essa formação é reconhecida como necessária e já existem iniciativas bem sucedidas nesse sentido. Podemos concluir que ainda há muito a fazer pela melhoria da qualidade de ensino da EJA, mas que essa transformação está em movimento, resultante do engajamento de diferentes setores da sociedade.

4.3 O projeto de EJA

O projeto de EJA do qual foram selecionados os participantes da presente pesquisa, corresponde às séries finais do Ensino Fundamental e faz parte do Programa de Educação Básica de Jovens e Adultos de uma Universidade Federal. Esse programa envolve projetos de extensão, ensino e pesquisa, visando à escolarização de jovens e adultos e à formação inicial e continuada de educadores. Além do projeto participante da pesquisa, esse programa é formado por outros dois projetos, um correspondente às séries iniciais do Ensino Fundamental e outro ao Ensino Médio.

No projeto em questão²⁹ a cada início de ano formam-se turmas de aproximadamente 30 alunos, funcionários da universidade e membros da comunidade externa. Como o desenvolvimento da presente pesquisa ocorreu nos anos de 2009 e 2010, houve diferenças nas configurações das turmas de cada ano. Em 2009 havia 2 concluintes, 2 em continuidade e 4 iniciantes, sendo uma delas a turma selecionada. Já em 2010, havia 2 em concluintes, 3 iniciantes e 3 em continuidade, sendo que a turma pesquisada foi agrupada com outra turma. Além disso, cada ano tem um tema organizador (iniciante: “Identidade”, em continuidade: “Sociedade e consumo” e concluinte: “Vidas urbanas”), que é trabalhado por cada professor-licenciando relacionando-o aos conteúdos de sua disciplina. Outra característica é que cada professor-licenciando é responsável por duas turmas e deve participar de reuniões de área e de equipe.

As reuniões de área³⁰ envolvem a participação de um(a) professor(a) da Universidade responsável pelo grupo e por quatro professores-licenciandos, que são estudantes dos cursos de licenciatura referentes à mesma área de conhecimento, como exemplo, a licenciatura em Biologia, em Física e em Química compõem a área de conhecimento Ciências. Essas reuniões são estruturadas para promover a reflexão sobre a prática pedagógica para Jovens e Adultos, orientar os professores-licenciandos e garantir momentos de troca de experiências entre docentes. Além dessas, são realizadas Reuniões de equipe (com o grupo de professores-licenciandos das diferentes áreas de conhecimento que lecionam para as mesmas turmas), Reuniões Gerais (com a participação de todos os professores-licenciandos, todos os coordenadores e representantes dos alunos de cada turma) e Reuniões de Formação em EJA

²⁹ Como mencionado no capítulo da Metodologia, esse projeto tem duração de 3 anos, sendo o primeiro ano denominado “Iniciantes”, o segundo “Continuidade” e o terceiro “Concluintes”.

³⁰ Estive presente em quase todas as reuniões de área de 2009 e 2010

(com todos os professores-licenciandos e todos os coordenadores discutindo especificidades da EJA). Dessa forma, essas reuniões proporcionam o desenvolvimento de atividades interdisciplinares e discussões sobre as especificidades da EJA, as propostas curriculares adequadas a esse público-alvo em cada área de conhecimento, os desafios encontrados pelos professores-licenciandos, dentre outros.

Pode-se dizer, portanto, que, assim como descrito no estudo de Coelho *et al.* (2008), essas reuniões colaboram na formação de professores, estimulando-os a refletir sobre a prática pedagógica, a valorizar os conhecimentos prévios dos alunos Jovens e Adultos, a promover o diálogo entre esses conhecimentos e os científicos e a contribuir no desenvolvimento da autonomia, no sentido da transformação da realidade. Em entrevista o professor-licenciando participante da pesquisa identificou a estrutura do projeto, com tempo de sala de aula reduzido e várias reuniões pedagógicas como essenciais para a sua formação, pois possibilitava (ou quase exigia) reflexões sobre a prática mais profundas:

{reuniões de formação} **é essencial pra nossa formação** (...) aqui é bom, porque você **dá pouca aula**. Você fica 4 horas dentro de sala por semana, **dá pra você perceber altas coisas nesse tempo que você ficou**, você não fica percebendo muita coisa. Igual professor que dá ... sei lá ... 3 horários ... você percebe muita coisa, mas não tempo de refletir, essas 4h, nessas 4 aulas dá pra você ver muita coisa ali. **Nas reuniões e com o espaço que você tem dá pra você refletir e remoendo essas coisas, pra você ir tomando conclusões ... é um diferencial do projeto** também, essa ideia de você dar poucas aulas e ter essas reuniões na sexta-feira para você refletir sobre sua prática. **Pra você ter um tempo obrigatório para você parar ali e pensar um pouco sobre sua prática**, sobre ... **o trabalho da sua equipe, o trabalho de todo mundo, está sempre discutindo sobre isso**. Isso é essencial pra qualquer educador ... (Transcrição Entrevista 3)

Especificamente sobre as reuniões de área de Ciências, o professor-licenciando notou mudanças positivas na organização da reunião. Em 2009, todos os professores-licenciandos falavam de suas aulas na mesma reunião, resultando em menor foco nas discussões. Já no final desse primeiro ano de pesquisa, o professor-licenciando percebeu uma transição, em que havia um maior direcionamento de quem apresentaria o planejamento. Porém, ainda não era de forma sistematizada como ocorreu no ano seguinte, ou seja, em cada semana um professor-licenciando preparava a apresentação do seu planejamento e essas reuniões de apresentação eram intercaladas com reuniões para discutir um texto acadêmico com tema de interesse coletivo. Essa estrutura, segundo esse professor-licenciando possibilitou uma participação do grupo de melhor qualidade, pois todos estavam concentrados em discutir um mesmo assunto:

Eu achei que **esse ano ficou muito legal, melhorou demais!** Essa ideia como nós trabalhamos de cada um apresentar. Porque **antes era ... às vezes no mesmo dia**

todo mundo falava o que estava fazendo e mais no final de 2009 acho que já foi direcionando, um dia vai ser esse fulano e fulaninho, no outro dia vai ser outras pessoas, **já foi meio que a transição pra ficar como está esse ano.** Eu achei **esse ano muito melhor**, a gente pára todo mundo, a equipe toda, uma pessoa bola uma apresentação, está fazendo isso e todo mundo foca só naquilo, é mais produtivo, eu acho. **Todo mundo vai viajar**³¹ **na aula da pessoa, ver o que ela pensando e vai interferir, opinar, discordar, eu achei mais produtivo e com os textos intercalados, achei muito mais doido**³². (Transcrição Entrevista 3)

4.4 A turma

Assim como no trabalho de CORREA et. al. (2003), a turma de EJA acompanhada na presente pesquisa construiu o espaço do projeto “como um espaço de interação, trocas, relações. Um espaço de solidariedade” (p. 14). Evidências dessa construção são a preocupação com colegas que faltaram às aulas, a ajuda mútua durante as atividades proposta pelo professor-licenciando, a troca de telefones, a comemoração dos aniversários do mês e os depoimentos durante a confraternização do fim do ano, em que alguns alunos expressaram que no projeto e na turma eles conseguiram apoio e força para superar os desafios e problemas pessoais e se sentiram mais jovens e bem-dispostos.

Com relação à visão de aprendizagem de ciências, apesar de não termos feito um estudo sistemático sobre o assunto, percebemos que esses alunos, assim como os entrevistados por Leite, (2007), vêem a aprendizagem de ciências como aquisição. Além disso, percebiam a transmissão de conhecimentos como a forma mais adequada para ensinar os conhecimentos escolares. Essa percepção está relacionada a comentários dos alunos em diferentes aulas. Nas relacionadas à Unidade Investigativa, por exemplo, houve comentários do tipo “isso aqui não é aula”. Quando o professor-licenciando começou a trabalhar conceitos, através de aulas expositivas dialogadas, usando textos no quadro, vimos que muitos alunos comentavam entre si que naquele momento estavam tendo “aula de verdade!”. Apesar dessa forma de ver o ensino-aprendizagem percebemos que nas situações que o professor-licenciando propôs atividades diferenciadas da expectativa dos alunos, mesmo com uma certa resistência, a maioria deles se engajou na tarefa e tinha compromisso com a mesma.

³¹ A gíria “Viajar” ou “Viagem” apareceu em vários trechos de entrevista apresentados nesse trabalho. Nos contextos em que essa gíria aparece seu significado está relacionado a uma reflexão ou intenção mais profunda ou uma proposta mais ousada, por exemplo, “a viagem de ser cientista”.

³² “Doido” também é uma gíria bastante comum nos trechos de entrevista e refere-se a algo bom, muito positivo, mas que seria muito mais forte do que dizer simplesmente “legal”.

Além dessas características, podemos destacar que essa é uma turma que se constituiu como grupo no ano da seleção dos participantes em 2009. Essa turma, que vamos chamar 21, era grande comparada com as outras, tendo aproximadamente 25 alunos freqüentes. Era formada majoritariamente por adultos com idade superior a 45 anos, a maioria do sexo feminino, era muito interessada e participativa nas aulas. Todos os alunos tinham caderno, faziam anotações nas aulas e se esforçavam para entender o que estava em discussão. Podemos dizer que a idade dos alunos indica que eles estiveram afastados da escola durante muitos anos e, conseqüentemente, tiveram uma longa trajetória de construção de conhecimentos não escolares. Além disso, apesar da solicitação para participar em discussões, às vezes, ser levantando o dedo, na maioria das situações as pessoas sobrepunham a fala do outro, gerando uma grande confusão de vozes. Nesses casos, o professor-licenciando pedia para falarem um de cada vez. A participação não estava relacionada à localização na sala, a qual era organizada normalmente em fileiras. Tanto pessoas que sentavam no fundo como as que sentavam na frente participavam similarmente. As que praticamente não participavam sentavam distribuídas pela sala. Durante as leituras, os alunos eram muito concentrados e o silêncio prevalecia. Quando a leitura era coletiva um continuava a leitura do outro tanto espontaneamente quanto em situações em que havia a solicitação do professor-licenciando. As pessoas respeitavam as dificuldades do colega, sendo que não presenciei nenhuma situação de deboche ou desprezo pela pergunta ou opinião do outro.

Já em 2010, com a chegada dos alunos de outra turma, que vamos chamar 23, houve certa tensão que foi sendo resolvida com o tempo e com o empenho de todos os professores-licenciandos da turma. Esses novos alunos eram mais novos entre 20-35 anos e demonstravam impaciência com o ritmo de aprendizado e os comentários dos colegas mais velhos. Foi necessário muito trabalho e dedicação dos professores-licenciandos para reverter essa situação e criar um ambiente mais harmonioso e propício à aprendizagem do grupo. Dentre as ações podemos destacar a mudança no nome da turma, que vamos chamar 123³³; reuniões entre turma, todos os professores-licenciandos e coordenadora da equipe; conversas entre professores-licenciandos e alunos nas aulas das diferentes disciplinas; e a atividade envolvendo o Teatro do Oprimido desenvolvida por mestrando em Educação do campo das artes.

Além dessas ações, o professor-licenciando de ciências desenvolveu trabalhos em grupo em que ele determinava os participantes, buscando propiciar a integração entre alunos

³³ Essa mudança foi proposta pelos próprios alunos para garantir que o novo número agregasse os números das duas turmas que compunham a nova turma.

das duas turmas. As mudanças no grupo já eram perceptíveis no final do primeiro semestre de 2010, sendo que o grupo ficou mais coeso e mais unido. Com essa nova configuração, a turma 123 começou o ano de 2010 muito cheia (mais ou menos 40 alunos). Entretanto, ao longo do semestre foi se esvaziando e no final do primeiro semestre havia apenas cerca de 25 alunos freqüentes.

Outro aspecto importante, é que nesse segundo ano da pesquisa os alunos estavam mais participativos, trazendo informações do cotidiano, mas também comentários ou questões utilizando a linguagem científica. O professor-licenciando atribuiu essas transformações ao fato de os alunos estarem mais maduros e terem maior conhecimento da cultura escolar:

Porque eles já estavam **mais maduros** (...) já **tinha mais tempo no colégio**, já **estavam mais acostumados com a forma de eu trabalhar**. Já ... sei lá ... Estavam mais maduros mesmo, já tinha mais tempo que estavam na escola. O pessoal já não era o primeiro ano, já estavam **mais acostumados com essa lógica escolar** (Transcrição Entrevista 3)

4.5 Domingos, o professor-licenciando

O professor Domingos é um jovem que, durante a pesquisa, estava com 24 anos. Começou a dar aulas quando estava no 6º período da faculdade, atuando como docente em aulas particulares, em um cursinho preparatório para vestibular, em um cursinho preparatório para cursos técnicos de nível médio. Ele teve sua primeira experiência em escola no projeto. A diferença entre esses outros espaços e o projeto era que nos primeiros a estrutura era “conteudista”, o que limitava as ações do professor. Já no projeto a estrutura menos “conteudista”, permitia novas práticas e o desenvolvimento de novos conhecimentos:

(...) a coisa mais específica da EJA isso, **não que eu não tinha percebido essa necessidade de repetir** ... de ficar retomando, de que **é um processo para aprender** nos outros lugares que eu trabalhei. **Eu tinha percebido, só que como o foco era outro, era conteudista, não dava pra ficar retomando**, Havia momentos pontuais de aula de revisão, que você retomava. Mas na mesma hora você falava e era muito poucas vezes. Você retomava aquilo, porque você tinha que dar conta, abarcar um tanto de conteúdos ... Não tinha jeito de trabalhar assim. **Na EJA como a idéia é outra, o foco é outro, você fica livre para trabalhar isso melhor, para tentar ensinar os alunos sem se preocupar em correr**. (Transcrição Entrevista 3)

No início da pesquisa, enquanto selecionávamos os participantes, ele estava concluindo a graduação em Ciências Biológicas, mas já havia feito todas as disciplinas

específicas da licenciatura. No semestre seguinte, ele se formou e pediu continuidade de estudos, o que permitiu a permanência no projeto, no qual ingressara no final de 2008.

Ele é uma pessoa gentil, que me recebeu muito bem e sempre foi muito prestativo com relação à pesquisa. Não colocou empecilhos com relação ao uso da câmera e do mp3. Além disso, as vezes que precisei fazer uma entrevista ou reunião, ele mostrou disposição em colaborar e me deu abertura para comentar sobre as aulas e dar sugestões. Com relação a esse último aspecto, é importante destacar que Domingos tem um senso crítico bastante desenvolvido. Dessa forma, em nossas conversas ele selecionava entre minhas sugestões e comentários o que achava pertinente. Considerava características da turma ou os objetivos da aula ou unidade de ensino para estabelecer o que era apropriado ou inadequado.

Outra característica de Domingos era seu compromisso com a docência. Ele era um professor que planeja suas aulas e se preocupa com a aprendizagem de seus alunos. As aulas eram coerentes entre si e respeitam uma sequência lógica. Além disso, seu planejamento era focado nos estudantes, pensando os conteúdos que deviam ser priorizados, as habilidades que deveriam ser desenvolvidas, sejam elas relacionadas às Ciências ou ao processo inserção na cultura escolar (como orientações sobre como organizar o caderno). Ele também buscava frequentemente fazer conexões entre conhecimentos científicos e cotidianos, tentando facilitar a aprendizagem em Ciências. Era um professor que gostava muito de dar aula e do campo da Biologia, demonstrando, frequentemente, um desejo de que os alunos também aprendessem a gostar de sua disciplina. Domingos entendia que as Ciências da Natureza não representavam verdades absolutas e que os conhecimentos científicos se transformavam ao longo do tempo, sendo influenciados por fatores externos como interesses políticos e econômicos. Assim, ao mesmo tempo em que se preocupava com habilidades gerais, como escrita, também se preocupa com aspectos específicos das Ciências da Natureza, como trabalho com conceitos e práticas dos cientistas, entendendo que essa disciplina poderia contribuir para o desenvolvimento de habilidades gerais e vice-versa. Por exemplo, Domingos trabalhou vários conceitos de Ecologia procurando facilitar a compreensão de um livro paradidático que discutia questões ambientais. Nesse caso, identificamos uma noção implícita de que a leitura de um livro de biologia não é uma leitura trivial, em que o senso comum seria suficiente para o entendimento. Assim, seria necessário um conjunto de conhecimentos do campo da Biologia/Ecologia para criar condições para a compreensão do que é abordado no livro. Dessa forma, Domingos ensinava os conteúdos e práticas dos cientistas, para além da memorização de termos e conceitos, entendendo que esses termos, conceitos e práticas instrumentalizam os alunos para aprenderem a forma de pensar da Ciência e a ampliarem sua percepção de mundo.

Domingos também era muito querido e respeitado pelos alunos, pelos outros professores e pela coordenação do projeto. Ele conversava com os alunos sobre vários assuntos, aproveitando para conhecer um pouco mais da história de cada um, sabia o nome de todos e em que aspectos eles tinham mais dificuldades. Valorizava a participação dos alunos, sendo atencioso quando os mesmos traziam exemplos do cotidiano, mesmo quando não estavam relacionados ao conteúdo da aula. Além disso, Domingos, em vários momentos problematizava a resposta dos alunos, principalmente, as respostas “erradas”, criando um ambiente de incerteza, possibilitando e estimulando a participação dos alunos. Ele, também, buscava atender suas demandas por sistematização do conteúdo no quadro, dando orientações básicas sobre como eles deveriam copiar, sobre o significado de símbolos ou formas de organização do conteúdo e sobre a utilidade do registro no caderno. Domingos era engajado nas atividades da escola, como semana cultural, visitas a espaços extra-escolares, dentre outros. Nas reuniões de equipe participava das discussões e decisões sobre as turmas. Nas reuniões de área, em 2009 esteve mais distante e menos participativo. Porém, em 2010 adotou outra postura, trazendo planejamentos mais reflexivos e questões mais coerentes com as necessidades do grupo. Além disso, fazia intervenções nas discussões sobre os planejamentos dos outros professores, principalmente quando a questão era adequar o conteúdo às necessidades e às habilidades dos alunos. Nesse período ele, de fato, atuava como professor mais experiente, representando uma referência para os colegas.

Outra característica desse professor era que ele entendia a docência como um processo de troca de experiências. Por isso, valorizava o diálogo como principal forma de interação com seus alunos, mesmo reconhecendo que essa estratégia poderia levar à perda de foco na aula. Essa concepção reflete-se na dinâmica de suas aulas, pois em todas, mesmo as expositivas, os alunos tiveram espaço para colocar suas opiniões e experiências de vida. Essa abordagem oportunizou a negociação de significados entre conhecimentos cotidianos e científicos. Além disso, Domingos acreditava que a aprendizagem de Ciências era um processo complexo que envolveria vários fatores relacionados, principalmente, ao interesse e à forma como o professor trabalha:

Tem que haver o interesse do aluno em aprender aquilo, tem que haver o interesse do professor em ensinar e tem que haver uma certa afinidade entre o aluno e o professor, senão não tem como aprender nada. (...) o interesse é o ponto de partida, mas tem muitas outras coisas por trás. **Vai muito do professor**, de como ele prepara a aula, de como ele leva os conteúdos. Sei lá. Há conteúdos que talvez é melhor ele não trabalhar os conceitos primeiro e depois jogar os conceitos e há conteúdo que é melhor ele já passar o conceito e depois ele levar o aluno pro laboratório pra ver

como aquilo funciona. Acho que é variável, acho que cada um vai achar um jeito de maximizar os resultados, entendeu?! (Transcrição da entrevista 1)

Assim, Domingos valorizava a diversidade de estratégias como forma de promover a aprendizagem dos alunos, apontando que não existia uma forma única capaz de fazer com que todos os alunos aprendessem. Além disso, via como criar um equilíbrio entre as necessidades de todos. Complementar a essa idéia de diversificar as estratégias, percebemos, como outra característica desse professor, sua sensibilidade para a importância da recursividade para que houvesse maior possibilidade de aprendizagem dos alunos. Ao observar as aulas percebemos que Domingos retomava os conteúdos várias vezes na mesma aula e em aulas posteriores, fazendo o mesmo em relação a habilidades. Ele tinha consciência de que os alunos não aprendiam no primeiro contato com o conteúdo (ou a partir de uma dada abordagem), sendo essencial abordar o conteúdo repetidas vezes e de formas diferentes para que os alunos assimilassem a idéia proposta.

Domingos a entendia a argumentação como defesa de uma idéia através de argumentos para convencimento de outra pessoa. Ao citar um exemplo, percebemos que, para esse professor, o argumento seria algo que justifica ou apóia uma opinião e estaria relacionado ao contexto:

A folha é verde, isso é uma afirmação. Eu passo isso para o aluno, a folha é verde, mas por quê? **A resposta desse "porque" é um argumento** de porque a folha é verde. Porque a luz bate reflete a parte verde, a parte verde absorve os outros comprimentos e reflete a parte verde do espectro, **usando a linguagem científica. Acho que os argumentos, cada argumento tem uma linguagem, um contexto dele que está sendo feito.** Eu acho que isso é um argumento. (Transcrição Entrevista 1)

Além disso, ele havia percebido que os alunos não tinham o costume de argumentar e que tentavam convencer os outros do ponto de vista deles usando apenas opiniões mais ingênuas com exemplos do cotidiano. Muitas vezes, tais exemplos estavam soltos, ou seja, os alunos não organizavam suas idéias de forma mais sistematizada, nem buscavam evidências para o que estavam defendendo:

Cada um trazendo a sua experiência. O pessoal não tem muito esse costume de argumentar, eles vêm com a coisa da vivência deles e apresentam pra gente. **Eles não sabem argumentar em cima daquilo.** (...) quando eu falo do pessoal tentar convencer os outros apenas com a experiência de vida deles, é que, muitas vezes, o pessoal da EJA, eles tem um ... {jeito de falar} "comigo foi assim ...". **Eles só**

falam, mas ... meio que ingênuo, sabe? Não tem uma preocupação em convencer. Dá um exemplo solto ... {falando} "o amigo de não sei quem lá...". Eles têm dificuldade nisso, **não estão acostumados** {a argumentar} (Transcrição Entrevista 1)

Além disso, na época da primeira entrevista, nós pesquisadores, entendíamos a argumentação como contraposição de idéias, focando nas situações em que havia dois pontos de vista explícitos. A partir desse nosso entendimento, o professor afirmou que, pelo fato de cada aluno ter uma história de vida e uma visão de mundo, existem várias situações de contraposição de idéias nas aulas de Ciências, tanto relacionadas a assuntos já consagrados como polêmicos como a assuntos já consolidados no meio acadêmico:

Cada um tem uma bagagem de mundo, uma visão de mundo, **que na hora que aparece na sala de aula cada um vai ter uma opinião a respeito dos assuntos trabalhados. Um assunto muito polêmico** que eu trabalhei no final de 2008 foi **evolução**, esse aí foi difícil de trabalhar, **cada um tinha uma idéia**, eu querendo apresentar a idéia da Ciência e a galera começou a discutir mesmo, querendo partir para a agressão, querendo brigar mesmo, porque as pessoas muito religiosas não aceitavam essa visão de evolução. **Mas até nos assuntos mais banais**, igual você estava presente, **aquela vez do pulmão**³⁴, **cada um tinha uma idéia**, eu tinha uma, você tinha uma, a sua era a certa, outra pessoa {falou}: "Não, mas é aqui!", "Não! está mais à frente", "está mais atrás". **Até coisas mais consagradas tem essa divergência, isso é normal.** (Transcrição Entrevista 1)

Na segunda entrevista, percebemos que, na maioria das situações de diferença de opinião de alunos, Domingos não se posicionava explicitamente, sendo que esse posicionamento estava implícito na forma de perguntas ou questionamentos. O professor concordou com nossa percepção e falou dessa forma de se expressar com foco nos alunos:

Eu acho que acontece isso mesmo. (...) **às vezes o aluno está meio que discordando do que você está falando**, não concordar, e **ele não vai direto** "eu não concordo com isso!". (...) **Uma aluna direto me questiona das coisas**, direto! Acho que ela é a que mais questiona, que tem alguma coisa que ela não concorda, ela vai ... ela fala: "não professor, mas isso ..." **Você vê que ela não concorda de jeito nenhum e ela fala: "isso aí tem a ver com isso assim?"**. Um exemplo concreto eu não sei, eu não lembro, mas ela tenta buscar exemplos da vida dela para procurar sustentar um pouco a ideia dela, **pra eu ver [o que ela realmente quer dizer]: "não professor! Às vezes você está enganado. Eu vi isso desse jeito, isso que você está falando é meio errado, está meio estranho pra mim."** Acho que acontece isso! (Transcrição Entrevista 2)

³⁴ Nessa aula, o professor utilizou um baner com representação do tronco do corpo humano para mostrar como os órgãos estão organizados dentro do corpo, focando no posicionamento do coração. Entretanto, a FIGURA indicava que o coração estava atrás do pulmão e o professor pareceu concordar com a FIGURA. Eu achei estranho e perguntei se não era o contrário, o professor ficou em dúvida e todos (professor, alunos e eu) participamos tentando buscar a solução para dessa dúvida. No mapa de eventos (FIGURA 4.1) esse foi o evento nº14.

Nesse caso, o professor-licenciando buscava justificar essa forma de agir dos alunos destacando que eles são muito humildes e respeitosos com o professor:

Outra coisa, **os alunos são muito humildes**, não sei se eles tinham coragem de falar: "não! está tudo errado!" (...) depende **também um pouco de como a gente está desenvolvendo as atividades com eles, de como você trata eles**. Se você também chegar menosprezando a opinião deles, que **muitas vezes eles gostam de contar as histórias, você chegar tirando eles, eles vão te tirar também**, vai ser recíproco, **eles não são bobos ... eles são adultos**, eles vão ... acho que tem essas duas coisas envolvidas na história. (Transcrição Entrevista 2)

Outro aspecto que percebemos foi que a argumentação não fazia parte dos planejamentos do professor-licenciando sobre corpo humano e a introdução à ecologia, apesar de observarmos a presença de situações argumentativas nas aulas sobre essas temáticas:

Essa coisa do corpo humano era o que? Era procurar mostrar a visão científica do mundo, das coisas, procurar mostrar a visão científica das coisas para os alunos e trabalhar essa questão de anotação, de anotar coisas no quadro, de ter organização no caderno. (...) trabalhar essa cultura escolar, essa coisa de organizar o caderno, de trabalhar com quadro, trabalhar descrição, o que se faz muito em ciência, trabalhar com gráficos, com desenhos, com esquemas. Era isso a ideia. (...) Acaba que **essa coisa de argumentar ela fica um pouco de fora. Mas ela nunca está de fora, porque, muitas vezes quando os alunos trazem os exemplos eu vou perguntar porque, aí o aluno vai ter que argumentar**, por causa disso e disso assim, porque eu já vi isso na televisão, eu já vi isso aqui, tem essa ideia. **Mas não tem muito essa preocupação de tentar quebrar essa ingenuidade deles para tentar buscar coisas fora**, coisas que eu ensinei para eles, nos textos, no caderno, **para eles argumentarem em cima**. (Transcrição Entrevista 2)

Ela {argumentação} ficou de lado e isso voltou agora {segundo semestre 2010}. A proposta era introduzir a ecologia, sair um pouco dessa de argumentação, de lixo, que eu estava cansado, os alunos também. Na verdade, eu esqueci mesmo, foi meio que deletar por um tempo, deixar na quarentena. Depois voltou! (...) Vai voltar isso tudo de novo, a **viagem de trabalhar com o livro** vai ser para desenvolver a apresentação neles, para terem essa coisa de apresentar em sala de aula para os colegas. **E isso tudo vai envolver essa coisa de argumentar, porque eles vão tentar convencer os colegas do assunto deles, de que a coisa, o objeto que eles estão falando é uma coisa significativa, que é importante e tal**. E também, antes disso, antes de trabalhar com o livro, **tem os textos das interações ecológicas, que bolei perguntas que eles tinham que retomar sempre no caderno, nos conceitos científicos para apoiar o que eles estavam falando...** (Transcrição Entrevista 2)

Já com relação ao planejamento da unidade do lixo, que foi intermediária às outras temáticas, Domingos explicou que foram as conversas com a pesquisadora que fizeram com que ele acrescentasse a argumentação aos seus objetivos, pois percebeu a adequação da mesma aos objetivos dessa unidade:

Então, teve esse pensamento também, que quando eu entrei no projeto em 2008 uma turma participou {de um trabalho de pesquisa de opinião}, mas eles não tinham

noção. Eu já tinha percebido isso, como é que era pra dar um auxílio para eles. Como fazer um gráfico, como ler um gráfico, essas coisas de pesquisa mesmo, quantificar os dados, aí houve essa preocupação. **Depois, eu conversando com você {pesquisadora}, nas reuniões foi surgindo essa ideia da argumentação, de desenvolver esse lado deles,** juntando esse tanto de coisa que eu te falei. Desenvolver essas habilidades. **Teve também essa percepção, de que eles não sabiam argumentar, e com essa atividade, englobar argumentação também, no meio dessa história, para eles aprenderem também esse lado que tem na escola.** Aí eu tive a ideia, trouxe para o nosso grupo e fomos discutindo. (Transcrição Entrevista 2)

Observamos também que a forma de o professor-licenciando trabalhar com a argumentação se deu através de etapas: primeiro Domingos ajudou os alunos a organizarem suas idéias; depois trabalhou como articular os dados às ideias prévias (essa etapa surgiu da interação do professor com a pesquisadora); e por último apresentou a argumentação como forma de convencimento:

Essa [etapa] dos dados foi você {pesquisadora} que deu idéia, **eu nem estava pensando em trabalhar com dados.** Eu achei doido, porque ia dar para ver se eles tinham entendido os termos e ia dar para trabalhar com essa de retomar, ter uma justificativa, uma coisa para você: "eu falei isso, porque os dados estão falando isso. Tipo, o lixo produzido em tal cidade é isso, então ...". A ideia era essa também. E trabalhar com dados é sempre bom, porque a galera não tem esse domínio de tabela, de pegar um número e transformar numa frase, uma conclusão. Eu achei muito doido por causa disso, não estava planejado e nós a inserimos. (Transcrição Entrevista 2)

Esse trabalho através dessas etapas não foi consciente, porém sua experiência com esses alunos indicava que deveria trabalhar de forma processual. Essa falta de consciência pode estar relacionada ao fato de ser a primeira vez em sua experiência como docente que Domingos desenvolveu uma unidade como essa:

Eu tinha uma ideia, só que ingênua. Um pouco disso, porque **eu nunca tinha desenvolvido uma atividade assim. Eu sabia pela prática, que eles não iam sair argumentando,** que eu ia ter que desenvolver um trabalho antes com eles, tentar mostrar a eles algumas coisas, tentar inseri-los dentro do contexto. Às vezes, eles colocarem a mão na massa para ver se fazia sentido para eles, para no final ver o que eles absorveram, como foi isso. Eu tinha uma noção do que tinha que fazer uma coisa assim, um trabalho assim, mas eu não tinha consciência ... que era muito importante, que era essencial, que para argumentar, para desenvolver um senso argumentativo nos estudantes da EJA, ou sei lá, nos estudantes de forma geral, necessitava de uma coisa assim, etapas. (...) Foram etapas, deixando mais difícil. Porque você relacionar dados é primário, depois você pega os dados que você relacionou, você vai relacionar com evidências. Antes era só dados, depois evidências. Depois você vai pegar isso e tentar convencer alguém, o que é mais "cabuloso"³⁵ ainda. Eu não tinha pensado isso não, mas é verdade. Eu sabia que tinha que ter isso **na hora que eu planejei, eu pensei ... não dessa forma ... em dados, evidências assim, mas eu sabia que tinha que fazer alguma coisa**

³⁵ O termo "cabuloso" é uma gíria usada em diferentes contextos. Nesse caso, pode ser entendido como o desenvolvimento de uma habilidade extremamente complexa e difícil de alcançar.

progressiva para chegar no final e ter uma coisa mais difícil que é convencer usando os dados. Mas a consciência assim, eu estou sabendo agora. (...) Eu sabia que tinha que resolver em etapas, mas na prática, que você está ali, você vê que ... a gente sabe, mas não pensa, é uma coisa mais. (Transcrição Entrevista 2)

Se durante o planejamento da unidade do lixo o professor já sabia, mesmo que de forma ingênua, que o processo de aprender a argumentar deveria ser desenvolvido através de etapas, após o início do segundo semestre de 2010, Domingos teve mais evidências de que a aprendizagem era processual. Pois, o professor percebeu que os alunos não aprenderam a argumentar imediatamente após a conclusão da unidade do lixo, mas em atividades posteriores:

Na atividade do lixo eu acho que não {avançaram com relação a dar opiniões ingênuas}. Acho que, como eu disse há pouco acerca do gráfico, estava lá o gráfico projetado, a gente com intuito de ver se eles iam justificar com o gráfico, isso aconteceu muito pouco. **Acho que os resultados quando a gente tem um projeto e faz uma atividade como essa do lixo, nem sempre eles são colhidos naquela atividade. Acho que está sendo colhido agora que estou desenvolvendo essa outra atividade {de Ecologia}.** Eles estão muito mais maduros, já estão conseguindo pegar mais coisas que os textos trazem, os dados que estou fornecendo para eles, as anotações no caderno. Eles estão mais voltados para isso, estão mais conscientes da importância dessas anotações, da importância de justificar o que eu estou perguntando para eles com o texto que eu forneci para eles, para recorrer em uma fonte e justificar isso. Para não ser só "tá, você me passou os textos" e começar falar as coisas da vida deles [...] (Transcrição Entrevista 2)

Domingos completou essa idéia do processo de aprendizagem dizendo que, como já havia trabalhado as etapas para argumentar no primeiro semestre, agora no segundo poderia avançar trabalhando os conceitos científicos que não estavam em primeiro plano na unidade do lixo:

Eu não foquei conceitos científicos, foquei em procedimentos relacionados a fazer ciência, de ... pesquisar, de quantificar, de construir gráfico e de apresentar isso de alguma forma. (...) Esse semestre {segundo semestre de 2010} estou focando mais em ecologia, nos conceitos. A proposta vai ser tentar aprimorar mais essa coisa de argumentar, mas agora já passar as etapas ... um passo á frente. Assim ... já vai ter essa argumentação desenvolvida no semestre passado e incluir os conhecimentos científicos nessa proposta, aproveitando o conteúdo da ecologia que tem muitos conceitos, que é uma matéria de fácil assimilação pelos alunos, que vários gostam dessa matéria, para trazer isso para eles, para desenvolver isso neles de argumentar, voltando no caderno e olhando ... (Transcrição Entrevista 2)

Como já mencionamos, apesar de a argumentação fazer parte dos planejamentos do professor apenas na unidade do lixo, houve situações argumentativas espontâneas em várias aulas. Essas situações podem ser compreendidas quando analisamos as características desse professor descritas anteriormente e percebemos que ele criava condições para que a

argumentação fizesse parte da cultura de sua sala de aula. Dessa forma, ao desenvolver aulas dialogadas, problematizando algumas respostas e valorizando a participação dos alunos, Domingos criava um ambiente de incerteza, estimulando os alunos a justificarem suas opiniões e possibilitando a existência de contraposição de idéias, mesmo que fosse na forma de perguntas. Além disso, esse professor diversificava suas estratégias e trabalhava de forma recursiva, entendendo a aprendizagem como algo processual, o que garantia oportunidades para os alunos se apropriarem dos conteúdos para terem elementos para construir suas opiniões (e argumentos) em situações posteriores.

Ao perceber essas características fizemos a terceira entrevista com Domingos para aprofundar o conhecimento desse *saber-fazer docente*, como sugerem Coelho et. al. (2008). A partir dessa entrevista percebemos que ele considerou que a maioria dessas características teve sua origem em suas vivências como aluno. Porém, ao longo da conversa, após solicitarmos que pensasse em outros fatores que pudessem influenciar nessa construção, ele lembrava de experiências como professor ou alguma leitura ou experiência na Faculdade de Educação.

Com relação à diversificação de estratégias, observamos que ela passou a fazer parte das reflexões de Domingos antes de entrar no projeto, com a leitura de um texto sugerido na disciplina Didática, oferecida para licenciatura. Além disso, ele sugere que não se aprofundou na teoria oferecida pela professora dessa disciplina, sendo que as escolhas das estratégias que usou em suas aulas foram consequência da intuição, das memórias de suas experiências como aluno e, finalmente, da sua disposição de arriscar, tentar coisas novas, ver resultados e refletir sobre eles, pensando sobre como melhorar ou mudar:

Era didática. **Didática**, esqueci o nome da professora. **Ela trouxe um texto falando de diversas formas de trabalhar. Eu já estava dando aula, mas nunca tinha pensando naquelas coisas ...** ela gostava muito de falar de tradicional e moderno assim, falar que, **às vezes, uma aula que usa um recurso moderno pode ser tradicional**, aconteciam muito esses debates em sala de aula, que eu nunca tinha me atentado para isso. **Acho que a primeira vez que eu vi várias formas que eu posso usar para dar aula, foi com ela.** Ela trazendo a teoria disso pra gente e, a partir disso, eu **comecei a pensar mais em como** eu podia trabalhar mais as coisas ... que **eu podia diversificar** para ver o resultado. Na verdade eu não tive um estudo assim, pra eu falar "pra eu trabalhar isso eu vou usar essa estratégia, essa forma de abordagem". Eu não tive isso não, mas **era meio pela intuição**. Por saber, **por ter vivido isso na escola algumas estratégias** e tal, e você vê se funciona ou não. **Mais pra tentar e ver o resultado, pra depois em outras atividades analisar, lembrar disso, refletir**, ter essas coisas que eu falei, que **eu tinha feito já de uma forma, se saiu ruim mudar, se saiu bom tentar melhorar**, era mais na intuição. (Transcrição Entrevista 3)

Dessa forma, podemos dizer que o projeto reforçou essa forma de trabalho e essa reflexão sobre a prática e foi um espaço, diferente de outros onde Domingos trabalhou, onde essa diversificação foi possível. Portanto, o projeto, assim como no trabalho de Coelho *et. al.* (2008), foi central no processo de construção desse *saber-fazer docente* por criar condições para a adoção de novas estratégias pedagógicas. Além disso, foi fundamental o fato de, nesse projeto, o “erro” ser entendido como parte do processo de aprender a ser professor, o que não é observado em outros espaços de formação e atuação profissional do professor, como exemplifica o trecho a seguir:

Entrevistadora: Esse espírito de aventura seu de ...

Domingos: Tem que ser ...

Entrevistadora: E mesmo assim, isso não é intimidador, pelo contrário isso te motiva a fazer assim mesmo. Porque, geralmente, como as pessoas fazem, elas se prendem pela segurança "nossa! eu não faço ideia de como vai fazer e isso pode me dar, me levar a lugares que eu não vou conhecer. Então, não vou fazer". E você foi totalmente o contrário ... igual você falou "quero viajar nesse negócio das práticas dos cientistas, mas como fazer isso?"

Domingos: É! tem que ser assim mesmo! Senão não tem graça não! Perde a graça de dar aula ... **dar aula é ... sei lá ... experimentar as coisas mesmo**, pelo menos na minha ideia. **Aproveitar que eu posso fazer isso aqui no projeto que em outros lugares você não pode aventurar muito.** Às vezes você tem que cumprir um conteúdo e acaba que você fica muito preso e perde essa oportunidade. **No projeto o doido que eu acho é isso ... de você ter essa oportunidade de viajar mesmo, de “brincar” de ser professor ... sabe ... isso é muito doido!** (Transcrição Entrevista 3)

Outra similaridade entre o estudo de Coelho *et. al.* (2008) e a influência desse projeto na formação de Domingos, que também é explicitado no trabalho de Fonseca *et. al.* (2000) e Soares (2003), é o fato de o projeto ser um espaço de desenvolvimento da sensibilidade às especificidades dos alunos jovens e adultos. Essa sensibilidade se manifestou de diferentes formas. Uma delas foi a necessidade de trabalhar através do diálogo quando se leciona na EJA, o que, além dos estudos anteriores, foi apontado por Arroyo (2006, 2007) e Simões e Eiterer (2007). Segundo Domingos, foi a estrutura do projeto, com o contato com os alunos jovens e adultos e com a reflexão sobre as trajetórias de vida desses alunos que fizeram com que ele transformasse sua prática e escolhesse o diálogo como forma de trabalhar na EJA:

Essa coisa do **diálogo**, que tem que dialogar mais **eu percebi quando eu entrei aqui na EJA, aqui no projeto**, que eu vi **como eram os alunos, como o pessoal trabalhava**, eu vi que **não era conteudista** e tal, **mas era mais do que isso**. Eu ia **ter que trabalhar diferente**, eu ia ter que **escutar muito eles, conversar**, porque **senão não ia funcionar, eu ia afastar eles da escola**, porque **muitas vezes eles saíram, por trabalhar** e tal e não seria legal chegar impondo regras, fazer ... **Ser muito radical, acho que ia acabar que ia prejudicar o aprendizado deles** e ia borrar a visão deles da escola. Isso não seria legal de maneira nenhuma. Aí eu vindo pra cá e dando aula para um tanto de gente que ... todo mundo mais velho que eu, um ou outro mais novo, cheio de pessoas que podiam ser meu pai, minha mãe, meu

avós. Eu falei "nossa! vou ter que trabalhar diferente! Vou ter que conversar muito com eles". Aí ... eu **acho que veio disso, dessa necessidade de eu sobreviver nesse meio, eu tive que me adaptar e trabalhar de uma forma diferente.** (Transcrição Entrevista 3)

Eu falo, **dentro de sala de aula, que eu percebi que tinha que ter diálogo**, no diálogo. Como não era conteudista, **eu não ia chegar falando muito conteúdo. A estratégia tinha que ser outra ... eu ia ter que falar pouco conteúdo e tentar dialogar mais com os alunos esse pouco conteúdo que eu falo, na lógica inversa que o sistema que está aí impõe.** Acho que tem uma lógica que é o contrário ... (Transcrição Entrevista 3)

Entretanto, a adoção dessa forma de trabalhar, como afirma Domingos, foi muito desafiadora, sendo que o tempo no projeto contribuiu para que ele aprendesse a respeitar os conhecimentos dos alunos jovens e adultos e, ao mesmo tempo, ajudá-los a ampliar seus conhecimentos de mundo:

No começo, eu lembro que eu levava muito para o bate-papo e pensava muito no que eu queria atingir. Mas com o passar do tempo você vai aprendendo a manusear a aula e ... **nesse tempo que eu fiquei aqui, acho que deu para aprender muita coisa a respeito disso, de saber escutar os alunos e ao mesmo tempo problematizar, puxar eles para o foco que eu queria. Isso mais para o final, nesse ano ...** No começo eu escutava muito ... Por estratégia de sobrevivência, acabava que virava bate-papo igual eu falei mesmo. Fugia ... fugia ... eu perdia o controle e não sabia ... como retomar e acabava que ficava muito nisso ... (Transcrição Entrevista 3)

No começo foi bem desafiador, mas depois você acostuma, você pega o jeito, **você vai aprendendo na prática mesmo.** (Transcrição Entrevista 3)

Esse aspecto desafiador também foi observado em outros trabalhos como o de Coelho *et. al.* (2008) e Simões e Eiterer (2007). No primeiro estudo, os pesquisadores entendem esse reconhecimento do desafio, demonstrado por Domingos nos trechos acima, como “parte do aprender a ser educador da EJA” (Coelho *et. al.*, 2008, p.195), sendo esse desafio parte da “construção desse saber-fazer diferenciado” (Coelho *et. al.*, 2008, p.195). Já com relação ao segundo estudo, observamos que o fator tempo aliado a uma prática reflexiva, como em destaque na fala de Domingos, pode ser considerado um caminho na superação do que as autoras perceberam como dificuldade dos professores, ou seja, a tentativa de respeitar os conhecimentos dos alunos resulta na limitação a esses conhecimentos³⁶.

Outro aspecto relacionado à sensibilidade às especificidades da EJA é o fato de o planejamento de Domingos ser pensado e executado, focando nos alunos jovens e adultos, em suas demandas pelo que entendem por cultura escolar e demandas de aprendizagem de conceitos e habilidades. Nos trechos a seguir podemos perceber que o trabalho com a EJA

³⁶ Ver a citação correspondente na seção 4.2.

mudou sua forma de pensar, passando a focar mais no desenvolvimento de habilidades tanto específicas da Ciência (como prática dos cientistas) quanto as mais gerais (uso do caderno, leitura e escrita, por exemplo) usando os conteúdos como pano de fundo. Além disso, mesmo havendo esse foco, Domingos reconhecia que conceitos e habilidades estavam muito associados:

Eu acho que ... na EJA aqui a gente ... **eu pelo menos não penso muito no conteúdo**, às vezes penso até pouco demais ... principalmente esse ano que eu fiquei **mais focado nas habilidades** eu acho, **eu pegava o conteúdo como pano de fundo**, para eu trabalhar habilidades. Igual na iniciante, pra trabalhar habilidade mexer no livro didático, de interpretar esquemas, de ler textos, de copiar do quadro, de organizar o caderno, mais habilidades, e aquele conteúdo era mais um pano de fundo, eu não tinha muita preocupação com aquele conteúdo não. **Acho que no começo, quando eu comecei aqui era maior essa preocupação e esse ano diluiu** (Transcrição Entrevista 3)

Eu mudei a forma de pensar aqui, pra mim trabalhar **na EJA** eu tenho que focar mais e que vai dar mais resultados, vai ser mais produtivo pra mim e para os alunos, vai ser melhor no contexto geral. **Se eu focar mais em habilidades, eu vou estar preparando eles melhor para continuar estudando, do que eu focar no conteúdo**. Essa é a minha conclusão em 2 anos de projeto. Esse ano eu mudei muito, isso está mais forte ainda, parece que fica mais claro ainda. (Transcrição Entrevista 3)

Essa forma de lidar com conteúdo e habilidades passou a estar na base de pensamento desse professor-licenciando de modo que ele via essa capacidade de usar conteúdos como ferramenta para desenvolver habilidades e vice-versa como algo natural, sempre atento à necessidade dos alunos jovens e adultos:

Não sei de onde vem isso não, pra mim é natural ... eu pensava assim, minha lógica era assim, **eu vou ensinar isso para o aluno, mas eu sei que alguns alunos não saberia ler tabela. Na hora que eu estiver ensinando ... Na hora que estiver construindo a tabela e o raciocínio eu vou aproveitar para puxar o gancho pra explicar o que é uma tabela.** Isso eu fiz algumas vezes durante o ano, vou aproveitar esse gancho e falar isso, para aquele fixar e para o que não sabe ter uma noção melhor, **que isso vai ajudar ele em todos os conteúdos ... É pra vida toda ...** eu tinha essa preocupação assim, mas ... **como que veio ... acho que da prática, de ver as dificuldades e na hora de eu estar trabalhando a tabela eu lembrar uma situação assim que um aluno tinha dificuldade**, me dá a luz e explicar, nem era pensado. (Transcrição Entrevista 3)

Outro aspecto que observamos na prática de Domingos foi trabalhar de forma processual³⁷ e recursiva. Apesar de reconhecer elementos dessa prática em outros contextos (inclusive em suas experiências como aluno), foi no projeto, no contexto da EJA, que ele teve

³⁷ Evidências da forma de trabalhar processual de Domingos foram apresentadas nessa mesma seção, principalmente, relacionada à argumentação desenvolvida nas aulas da Unidade Investigativa.

oportunidade de desenvolver um trabalho com esse foco e de perceber a adequação do mesmo aos alunos jovens e adultos:

Acho que quando eu comecei a dar aula particular mesmo, eu já comecei a pensar nisso {em ser recursivo} e ficar ... **resgatar essa época de colégio**, principalmente o terceiro ano que eu achei muita fritação³⁸. **Depois no cursinho**, quando eu peguei pra ser professor, até nas aulas particulares, **eu vi que não adiantava você falar uma vez ...** Você estava explicando você falava, se **aquilo não fizesse sentido para o aluno, se ele não ressignificasse não ia adiantar nada**. Eu ia ter que ir com paciência e tal ... e lembrando também os apertos que eu passei {no colégio} de o conteúdo vir atropelando e eu não entender na época e ficar desesperado e tal. O professor acaba de explicar, pergunta e você não lembra o que que era ... veio daí ... **começou no colégio, quando eu comecei a atuar como professor eu fui tentando minimizar esse mal pra mim, que era uma coisa ruim**. (Transcrição Entrevista 3)

A coisa mais específica da EJA isso {trabalhar de forma processual e recursiva}, não que eu não tinha percebido essa necessidade de repetir ... de ficar retomando, de que é um processo mesmo para aprender, **nos outros lugares que eu trabalhei. Eu tinha percebido, só que como o foco era outro**, era conteudista, não dava pra ficar retomando. Havia uns momentos pontuais de aula de revisão, que você retomava, mas na mesma hora você falava e era muita poucas vezes, você retomava aquilo, porque você tinha que dar conta, abarcar um tanto de conteúdos ... não tinha jeito de trabalhar. **Na EJA como a idéia é outra, o foco é outro você fica livre para trabalhar isso melhor**, para tentar ensinar os alunos sem preocupar em correr, é **uma coisa mais legal do projeto é isso**, essa liberdade que você tem para trabalhar e de tentar passar os conteúdos da forma que você achar melhor. E **na EJA o pessoal tem muita dificuldade ... muitos anos sem estudar e essa forma de trabalhar de estar sempre voltando acho que é essencial**. Às vezes, somente falar uma vez e pensar que a matéria está dada, eu acho que não vai funcionar de jeito nenhum, vai ser um ou outro aluno que pega isso de primeira, **você tem que ter paciência, preparar as aulas**. (Transcrição Entrevista 3)

Domingos também comenta da frustração que sentiu no início, pois estava acostumado com uma estrutura conteudista e passa a ter que mudar de estratégia e flexibilizar seus planejamentos:

No começo é até meio frustrante, você já está acostumado ao conteúdo. Você **prepara para ser 3 aulas e gasta 10 aulas daquele conteúdo que você estudou. Mas depois você acostuma** e vê que, na minha concepção não tem como ir rápido, **tem que ser mais lento, tem que ir voltando, tem que escutar muito os alunos, tem que esperar o tempo deles para eles irem assimilando**. E se você for devagar, com jeito e com calma, você vê que os alunos vão dando retorno para você ... (Transcrição Entrevista 3)

Como pudemos observar a partir de alguns trechos apresentados anteriormente e de outros que serão apresentados a seguir, a vivência de lecionar em uma sala de aula no projeto e o contato com os alunos da EJA promoveram transformações nas formas de pensar e agir de Domingos. Assim, podemos dizer que a prática associada às reflexões tiveram papel

³⁸ “Fritação” é outra gíria difícil de substituir no texto, pois é polissêmica e nesse caso está relacionada a pensar muito sobre um assunto e ao excesso de conteúdos para aprender ao mesmo tempo.

fundamental no processo de aprendizagem da docência desse professor-licenciando, pois a prática orientou suas decisões e iniciativas:

Igual no sangue ... **se eu fosse repetir** a atividade eu **ia experimentá-la com mesmo foco**, fazendo eles entenderem essa coisa do sangue. **Mas eu ia inverter a ordem pra ver se seria melhor, pra experimentar mesmo e ver qual seria o resultado**, se fosse pior, **eu ia analisar e ver** se eu ... se desse tudo errado..."Nossa! Eu invertei e deu errado!". **Eu ia ter que mudar o objetivo da atividade** então, **dar uma reformulada no foco para ver se vai atender**, se vai chegar num resultado, o objetivo e o resultado almejado ...(Transcrição Entrevista 3)

(...) E foi engraçado, porque eu pensava: "vou ter o cuidado total de organizar o quadro, de procurar sistematizar" só que eu não olhava o caderno dos alunos com frequência, eu não dava um significado, não cobrava, não fazia eles voltarem no caderno para olhar aquilo, não fazia eles verem um significado naquilo, ficava eles anotando, mas a coisa solta. **Esse ano estou procurando fazer diferente**, estou olhando o caderno dos alunos, dando dicas mais de como eles anotarem, sendo mais específicos, porque eu vi que, quando eu trabalhei com eles na iniciante, isso não foi tratado. A idéia de trabalhar com as iniciantes é essa. Acaba que essa coisa de argumentar ela fica um pouco de fora, mas ela nunca está de fora, porque, muitas vezes quando os alunos trazem os exemplos eu vou perguntar porque, aí o aluno vai ter que argumentar, por causa disso e disso assim, porque eu já vi isso na televisão, eu já vi isso aqui, tem essa ideia. Mas não tem muito essa preocupação de tentar quebrar essa ingenuidade deles para tentar buscar coisas fora, coisas que eu ensinei para eles, nos textos, no caderno, para eles argumentarem em cima. Era uma coisa mais assim, vamos deixar eles falarem mais, vamos acolher os alunos melhor na escola, sem forçar, vamos deixar eles à vontade para depois no segundo ano cobrar mais, procurar trabalhar isso mais. **Essa é minha idéia hoje**, porque agora estou trabalhando uma iniciante e uma continuidade, depois de já ter trabalhado com iniciante antes. Essa é a ideia que eu tenho hoje. (Transcrição Entrevista 2)

Entrevistadora: Como mudou a sua idéia? Porque você falou muito de como mudou o contexto, os alunos deixaram de ser Iniciante para serem Continuidade. Como foi esse processo seu enquanto professor?

Domingos: **Foi na prática** vendo assim, que estava fazendo uma coisa com um objetivo que muitas vezes o objetivo não estava sendo atingido, que eu tinha que mudar um pouco, **reformular minha prática**, para eu atingir aquele objetivo, **praticando e vendo**: "isso aqui está bom, está mais ou menos, isso aqui eu tenho que continuar, mas tenho que prestar atenção nisso". Igual à coisa do caderno que estou continuando com a Iniciante, sistematizando no quadro, com desenho, com esquemas, mas agora estou com a preocupação maior deles ressignificarem o caderno deles. Isso contribuiu, eu já estou começando a ter essa ... a trabalhar um pouco melhor essa ideia da argumentação com eles. Porque eu geralmente estou começando as aulas, fazendo perguntas da aula anterior, tentando estimular eles olharem no caderno as respostas, está funcionando aos poucos, **eu fazia menos isso o ano passado**, isso está sendo ótimo, porque eu ressignifiquei essa coisa de argumentar, de como trabalhar com eles. Muito disso, **por causa dessa reflexão maior que nós tivemos**, essa preocupação das etapas, de trabalhar as coisas e tal. Isso mudou bastante, **a prática, as reuniões e essas discussões também, com certeza**. Deixa mais claro, **igual aconteceu aqui agora, que eu não tinha essa nitidez das coisas. Isso foi mudando a ideia** e também essa coisa de trabalhar com iniciante e concludente é muito bom. É mais difícil, mas dá uma visão interessante e, por fim, a questão de eu ter trabalhado com a turma X dois anos direto ... (Transcrição Entrevista 2)

Em suma, Domingos, apesar de ser iniciante na carreira, era um verdadeiro educador, com grande capacidade reflexiva.

4.6 As aulas de Ciências

Nessa seção, para a construção do conhecimento sobre as práticas de Domingos fazemos uma caracterização das aulas em diferentes momentos da pesquisa, integrando diferentes informações, como dados de entrevistas, conversas informais, observação e registros em áudio, vídeo e caderno de campo sobre o conjunto de aulas observadas ao longo de toda a pesquisa. No QUADRO 4.1, correspondente ao mapa de eventos 2, apresentamos (como descrito anteriormente seção 3.4.2.1 e representado por FIG. 3.5) uma visão geral das aulas de Domingos.

QUADRO 4.1

Mapa de Eventos 2: Visão geral das aulas de Domingos no segundo semestre de 2009 e primeiro semestre de 2010

Mapa de Eventos 2: Visão geral das aulas do professor Domingos durante a seleção (2º semestre 2009) e depois da definição dos participantes da pesquisa (1º semestre 2010)																																					
Contexto temático	Data	Nº Evento	Fonte de dados		Config Sala	Atividade desenvolvida na aula										Recurso utilizado na aula										Local da aula				Diferença de Opinião							
			p.	Observação		Filmação	Áudio	Filtros	Grupos	Exercício			Aula Exp Dialog	Video	Org. dados	Fazer Gráfico	Aprés. Trabalho	Outros	Material impresso	Quadro					Mídia	Outros	Sala de aula		Sala de Reuniões		Laboratório						
										Te	Ro	Esc								Oral	Cor	Aval	Te	Ro			Li	Ta				Te	P	Es	Ex	D	Ta
Sistema Circulatório	02/09/2009	10	160	x				x																													
	03/09/2009	11	166	x								x																									
	09/09/2009	14	172	x								x																									
	16/09/2009	19	183	x																																	
	17/09/2009	20	192	x																																	
	23/09/2009	22	197	x																																	
	24/09/2009	23	202	x																																	
	30/09/2009	26	208	x																																	
	01/10/2009	27	218	x																																	
	07/10/2009	28	226	x																																	
Sistema Respiratório	08/10/2009	29	230	x																																	
	14/10/2009	31	236	x																																	
	22/10/2009	35	247	x																																	
	26/10/2009	37	250	x																																	
	18/11/2009	46	267	x																																	
	19/11/2009	47	273	x																																	
	25/11/2009	49	276	x																																	
	26/11/2009	50	281	x																																	
	30/11/2009	51	288	x																																	
	09/12/2009	53	294	x																																	

Legenda									
P.	Página caderno de campo	EAC	Entrega de Avaliações e Conferência	Org	Organização				
Aprés Profs	Apresentação da equipe de Professores	Es	Esquema	P	Pesquisa do lixo doméstico				
Aprés.	Apresentação	Esc	Escrito	Pe	Pergunta				
Aval	Avaliatio	Ex	Exercício	Ret	Retropojor				
Baner	Baner com desenho esquemático do corpo humano	Exp. Dialog	Expositiva Dialogada	Ro	Roteiro				
Gi	Gráficos	G	Gráfico	Ia	Labela				
Co	Computador	I	Introdução ao tema organizador e a habilidade	Te	Texto				
Cor	Correção	ICB	Instituto de Ciências Biológicas		Professor fala de argumentação explicitamente				
D	Desenho	Inf	Informática		aula dada por outra pesca				
Dat	Datashow	Li	Livro Didático		aulas selecionadas para análise mais detalhada				

QUADRO 4.1
Mapa de Eventos 2: Visão geral das aulas de Domingos no segundo semestre de 2009 e primeiro semestre de 2010

Mapa de Eventos 2: Visão geral das aulas do professor Domingos durante a seleção (2º semestre 2009) e depois da definição dos participantes da pesquisa (1º semestre 2010)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Contexto temático	Data	Nº Evento	Fonte de dados				Config. Sala	Atividade desenvolvida na aula										Recurso utilizado na aula										Local da aula				Diferença de Opinião																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			P.	Observação	Filmagem	Áudio		Grupos	Exercício					Leitura e Discussão	Outros					Material impresso					Quadro					Mídia	Outros		sala de aula	Sala de Reuniões	Laboratório																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
									Te	Ro	Esc	Oral	Cor		Aval	Aula Exp Dialog	Vídeo	Org. dados	Fazer Gráfico	Apres. Trabalho	Outros	Te	Ro	Li	Ta	Te	E	Es	D						Ta	G	Ret	Dat	Co	Ci	Inf	ICB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Unidade Investigativa (I)	02/03/2010	59	321	x	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

4.6.1 Aulas do ano de 2009

Em 2009, a turma 21 era iniciante, ou seja, foi o primeiro ano dos alunos no projeto. O tema organizador para esse ano era “Identidade” e as orientações da Ementa de Ciências da Natureza eram Corpo Humano. Além de seguir essas orientações, o professor-licenciando, assim como outros professores-licenciandos, tinha a preocupação de desenvolver nos alunos jovens e adultos uma cultura escolar, ou seja, trabalhar conteúdos, mostrando a visão científica do mundo, para desenvolver habilidades básicas de organização do caderno, leitura de gráficos, tabelas, esquemas e desenhos, pois muitos alunos estavam afastados da escola há muito tempo. Um trecho da segunda entrevista ilustra como essa preocupação de atender às especificidades da EJA orientava a forma de trabalhar de Domingos:

(...) acho que iniciante, a gente, quando eu falo a gente me refiro aos monitores, professores, tem um cuidado muito grande para não deixar passar batido a cultura escolar que os alunos, muitos deles não tem instituído. O foco do trabalho muda. **Muitas vezes você vai desenvolver atividades que vai usar o seu conteúdo**, sua matéria, que você aprendeu na academia, a sua legitimação para dar aquela disciplina, para fazer tal matéria, **para trabalhar coisas fundamentais que o aluno precisa ter na escola**. Essa coisa do **corpo humano** era o que? Era procurar mostrar a visão científica do mundo, das coisas, **procurar mostrar a visão científica das coisas para os alunos e trabalhar essa questão de anotação, de anotar coisas no quadro, de ter organização no caderno**. E foi engraçado, porque **eu pensava: "vou ter o cuidado total de organizar o quadro, de procurar sistematizar"** (...) trabalhar essa cultura escolar, essa coisa de organizar o caderno, de trabalhar com quadro, **trabalhar descrição que trabalha muito em ciência, trabalhar com gráficos, com desenhos, com esquemas**. Era isso a ideia. (Transcrição Entrevista 2)³⁹

Essa preocupação com o uso do quadro e de introduzir os alunos jovens e adultos na visão científica do mundo são confirmados no Mapa de eventos 2. Como podemos observar no QUADRO 4.1 as principais atividades desenvolvidas por Domingos foram aulas expositivas dialogadas e leitura e discussão de textos. Nessas aulas podemos observar grande diversificação no uso do quadro, às vezes em uma mesma aula, como o evento 31 em que o professor escreveu texto, exercício, fez esquemas e desenhos. Como observado nas aulas, o quadro era muito organizado e Domingos fazia questão de explicar para os alunos os significados de algumas formas de organização, por exemplo, ele explicitava diferenças entre organização do texto em tópicos ou em texto corrido. Quando se tratava de tabelas e gráficos,

³⁹ Apesar de essa citação compor citações anteriores (seção 4.5 relacionada à descrição do professor-licenciando), optamos por repeti-la para facilitar a leitura e por considerarmos sua apropriação ao tema em questão.

ele tinha o cuidado de explicar como se lia cada parte da tabela ou gráfico. O mesmo cuidado observamos quando fazia desenhos: colocava legenda explicando os significados dos símbolos que usava. Outro aspecto importante foi que observamos a preocupação de Domingos de aproximar os conteúdos a aspectos do cotidiano dos alunos. Nesse Mapa de Eventos, por exemplo, podemos perceber o uso de exames de sangue como forma de mostrar que os conhecimentos científicos sobre sistema Circulatório podem ajudar a compreender coisas que fazem parte do cotidiano que antes não eram compreendidas. Essa visão de que o acesso ao conhecimento científico contribui para a ampliação da visão de mundo dos alunos fez com que Domingos levasse os alunos para fazer uma atividade prática no laboratório de ciências da escola e para visitar o laboratório de anatomia da universidade.

Com relação às situações argumentativas observadas nas aulas durante esse período, podemos dizer que foram todas espontâneas, pois como apontado pelo professor na segunda entrevista, o trabalho com a turma iniciante não tem como foco desenvolver habilidades de argumentação nos alunos:

(...) Acaba que essa coisa de **argumentar ela fica um pouco de fora**, mas **ela nunca está de fora**, porque, **muitas vezes quando os alunos trazem os exemplos eu vou perguntar porque, aí o aluno vai ter que argumentar**, por causa disso e disso assim, porque eu já vi isso na televisão, eu já vi isso aqui, tem essa ideia, **mas não tem muito essa preocupação de tentar quebrar essa ingenuidade deles para tentar buscar coisas fora, coisas que eu ensinei para eles, nos textos, no caderno, para eles argumentarem em cima**. Era uma coisa mais assim, vamos deixar eles falarem mais, vamos acolher os alunos melhor na escola, sem forçar, vamos deixar eles à vontade para depois no segundo ano cobrar mais, procurar trabalhar isso mais. (Transcrição Entrevista 2)⁴⁰

Como observamos nas aulas, muitas situações argumentativas surgiram da forma como Domingos trabalhava o conteúdo, ou seja, permitindo e estimulando a participação dos alunos; criando situações de incerteza (deixando seu ponto de vista e alguns argumentos implícitos e fazendo perguntas para estimular o raciocínio dos alunos); e buscando fazer conexões entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos cotidianos que os alunos apresentavam na discussão. Dessa forma, essas situações argumentativas podem ser classificadas, a partir da terminologia sugerida por Swcharz⁴¹, como situações de “argumentar para aprender”, pois através da interação argumentativa criou-se ambiente propício para aprendizagem de conceitos científicos. Além disso, como apontado no trecho da entrevista

⁴⁰ Apesar de essa citação compor citações anteriores (seção 4.5 relacionada à descrição do professor-licenciando), optamos por repeti-la para facilitar a leitura e por considerarmos sua apropriação ao tema em questão.

⁴¹ As terminologias “argumentar para aprender” e “aprender a argumentar” estão melhor detalhadas no capítulo “Revisão da Literatura”.

acima, nessas situações os alunos traziam exemplos de vida e opiniões ingênuas sem apoiá-las em dados, sendo que em apenas uma dessas aulas, os alunos conseguiram ir além desse tipo de opinião e participaram apresentando suas opiniões e defendendo-as com elementos do texto e da experiência de vida deles. Apesar de não ser um fato freqüente em 2009, pensamos no potencial de ocorrerem outras situações semelhantes em 2010, o que de fato aconteceu.

Outra característica das aulas de Ciências e das outras disciplinas era presença de estagiários. Nas aulas que observei havia uma estagiária que acompanhou a turma durante todo o segundo semestre de 2009 e lecionou algumas aulas, que foram identificadas em todos os Mapas de Eventos em amarelo. A presença freqüente de estagiários, como parte da cultura do projeto, facilitou a minha inserção no grupo e minimizou mudanças de comportamento de Domingos e alunos devido a minha presença. Assim, apesar de explicar sobre a pesquisa, eu era tratada pelos alunos como uma estagiária e assumi esse papel na turma, colaborando com o professor durante as aulas, principalmente, em atividades em grupo. Além disso, como era um período de seleção dos participantes, minha participação, de um modo geral, era menos ativa e minha interação com o professor, envolvia, basicamente, conhecer seus planejamentos, geralmente no dia da aula; sugerir algumas atividades pontuais, baseando-se principalmente nas aulas da outra professora-licencianda que participava da seleção e que estava trabalhando o mesmo conteúdo que Domingos; e comentar e ouvir os comentários dele sobre suas aulas.

4.6.2 Aulas do ano de 2010

Em 2010, a turma 21 estava em Continuidade e foi associada à turma 23, tornando-se turma 123, como mencionado na descrição da turma. O tema organizador desse ano era “Sociedade e consumo” e o professor-licenciando, seguindo as orientações da Ementa de Ciências da Natureza, trabalhou problemas ambientais através da unidade investigativa do lixo e ecologia. A abordagem desses dois temas foi bastante diferenciada, justificando a análise de cada um separadamente.

4.6.2.1 Aulas da Unidade Investigativa

A Unidade Investigativa foi escolhida pelo professor-licenciando baseando-se em diversos fatores: a influência da coordenadora da reunião de área; o fato de outro professor-licenciando ter trabalhado; a sugestão da Ementa para o ano; a vivência de Domingos quando entrou no projeto e percebeu a dificuldade dos alunos em desenvolver uma pesquisa. Esses aspectos foram registrados na segunda e na terceira entrevista, como mostram os trechos abaixo:

Primeiro, houve essa ideia de trabalhar com o lixo, acho que **outro professor-licenciando trabalhou {no ano anterior}**, outros professores-licenciandos já tiveram essa ideia. Eu comprei essa ideia. Também tinha naquelas propostas, naquelas **sugestões de conteúdo** que eles montaram **para os três anos do projeto**, tinha as sugestões, igual tem o corpo humano para ser no começo, na Continuidade tem essa ideia de questão ambiental, de ecologia, de problemas ambientais e o lixo se encaixava nisso. Aí teve essa ideia. Mas para começar com o lixo, pra fazer a pesquisa toda, aquele trabalho, também teve o que me fez desenvolver essa ideia foi o fato de o pessoal da continuidade, não sei se todas as turmas ... eles participarem de uma pesquisa de opinião, que vai rolar aqui agora, o **NEPSO**, não sei se você conhece ... Então, teve esse pensamento também. Que quando eu entrei no projeto em 2008 **uma turma participou, mas eles não tinham noção**. Já tinha percebido isso, como é que era, pra dar um auxílio para eles. **Como fazer um gráfico, como ler um gráfico, essas coisas de pesquisa mesmo, quantificar os dados**, aí teve essa preocupação. Depois, **eu conversando com você, nas reuniões foi surgindo essa ideia da argumentação**, de desenvolver esse lado deles, juntando esse tanto de coisa que eu te falei. **Desenvolver essas habilidades**. Teve também essa percepção, de que **eles não sabiam argumentar** e com essa atividade, englobar argumentação também, no meio dessa história, para eles aprenderem também esse lado que tem na escola. Aí eu tive a ideia, trouxe para o nosso grupo e fomos discutindo. (Transcrição Entrevista 2)⁴²

(...) Então, eu acho que foi **influência direta da coordenadora da área**, que ela que tem essa viagem de ser cientista. Acho que foi nas nossas reuniões que eu comecei a pensar melhor nisso, de **trabalhar como cientistas** com os alunos, estimular neles isso ... aí **eu vi essa oportunidade esse ano no primeiro semestre**. (Transcrição Entrevista 3)

A partir do Mapa de eventos 2 (QUADRO 4.1) podemos perceber que essa Unidade foi relativamente extensa, pois envolveu várias aulas (16 de 31 aulas). Houve também maior diversidade de atividades desenvolvidas nesse período, como leitura de textos, exercícios escritos e orais, vídeos e discussão sobre os mesmos, a pesquisa do lixo doméstico que envolveu correção dos dados coletados pelos alunos, organização desses dados na forma de

⁴² Assim como outras citações nessa seção, essa citação foi repetida para facilitar a leitura e devido a sua apropriação ao tema em questão (seção 4.5 relacionada à descrição do professor-licenciando).

tabelas e gráfico, apresentação desses dados para turma e avaliação escrita. Entretanto, o professor-licenciando utilizou poucos recursos quando comparamos com outros momentos.

Com relação às situações argumentativas, através do trecho da Entrevista 2 e de outros aspectos abordados na descrição do professor nesse mesmo capítulo, percebemos que Domingos começou a incluir a argumentação em seus planejamentos a partir da nossa interação. Porém, não houve um trabalho de formação sistematizado com ele sobre argumentação, a qual era entendida por Domingos como um processo de convencimento com uso de argumentos. Em nossas análises dessa unidade percebemos situações de “aprender a argumentar” e “argumentar para aprender”, usando a terminologia de Swcharz.

Com relação a “aprender a argumentar” observamos que em várias aulas dessa unidade a argumentação foi trabalhada explicitamente e de forma gradativa⁴³ (em etapas)⁴⁴. Segundo Domingos, esse trabalho em etapas foi um pouco inconsciente e orientado principalmente pelas demandas de aprendizagem de seus alunos jovens e adultos. Assim, primeiramente ele desenvolveu atividades que estimulavam a capacidade de relacionar termos do texto, sendo argumentação a capacidade de relacionar ideias. Em aulas posteriores eu propus uma atividade, que ele achou coerente com a proposta da unidade, que envolvia relacionar ideias e dados de uma tabela. A partir disso, Domingos referiu-se à argumentação como a relação entre ideias e dados. Com as atividades de apresentação dos gráficos de cada grupo e com a atividade avaliativa, a argumentação passou a ser explicitada como um processo de usar os dados para sustentar ideias com o objetivo de convencer alguém da plausibilidade do ponto de vista. Para exemplificar essa construção gradativa apresentamos abaixo alguns trechos da fala de Domingos em diferentes aulas:

Nós lemos esse texto e pautamos algumas coisas desse texto. Eu queria trabalhar um pouco **a argumentação de vocês**. Como vocês vão **ligar** esses termos? O texto fala um tanto de coisas e eu queria que vocês fizessem uma frase para mim que **relacionasse esses termos**. (Transcrição, Evento 65, 08/03/2010)

Vocês não fizeram o que foi pedido. Era para escrever um texto propondo uma solução para o lixo e dentro desse texto, vocês tinham que **argumentar a favor da suposição, usando aqueles dados da tabela** que a pesquisadora passou para vocês. Vocês escreveram da cabeça de vocês. Não está errado, mas o trabalho que foi pedido não era esse, **era para colocar coisas da cabeça de vocês, mas relacionar com aquilo que estava na tabela**. Tinha que usar as duas informações, a que o grupo tinha e as informações que estavam na tabela. Só um grupo conseguiu fazer isso. (Transcrição, Evento 79, 29/03/2010)

⁴³ As aulas em que o professor-licenciando falou explicitamente em argumentação foram identificadas em azul na coluna Diferença de opinião do Mapa de Eventos 2 (QUADRO 4.1).

⁴⁴ Para ver colocações do participante desse aspecto ver citação p. 90.

Você tem que **relacionar**, se eu diminuir a matéria orgânica igual você está falando de ir para a compostagem e de outras formas, o lixo final vai diminuir muito. Porque de acordo com o gráfico tal, a matéria orgânica é o que tem mais. Se eu concentrar em diminuir ela, o lixo vai diminuir muito mais, porque ela tem muito. É isso! Você tem sua ideia, **você tem que usar a sua ideia**, tem que fazer essa comparação para me **convencer**. (...) **se você usar os dados você vai me convencer muito mais e convencer qualquer pessoa**. Você vai **usar as informações que vai ajudar a sustentar sua ideia**. (Transcrição, Evento 97, 03/05/2010)

É interessante notar, a partir desses trechos, o cuidado do professor-licenciando com os alunos jovens e adultos. Ele preocupa-se em fazer os alunos avançar em, mas sem desvalorizar o conhecimento que eles trazem, assim como sugerido no trabalho de Simões e Eiterer, 2007.

Situações de “argumentar para aprender”, por outro lado, não foram planejadas por Domingos. Podemos dizer, portanto, que todas foram situações espontâneas e estavam relacionadas predominantemente, à aprendizagem de práticas dos cientistas. Como nas situações argumentativas envolvendo aprendizagem de conceitos e explicações científicos para os fenômenos relacionados ao Corpo Humano, as situações espontâneas estavam diretamente relacionadas às formas como o professor interagia com seus alunos. Entretanto, diferentemente do contexto anterior, durante a Unidade Investigativa Domingos estava mais atento a como seus alunos construíam seu conhecimento e buscava problematizar mais as respostas e estimular o raciocínio deles.

Com relação ao papel da pesquisadora na turma e ao papel da interação entre professor-licenciando e pesquisadora, percebemos que, apesar de não haver outros estagiários, era esse papel que eu tinha do ponto de vista dos alunos. Entretanto, durante a unidade investigativa a interação com o professor foi mais colaborativa, pois, apesar de Domingos já ter um esqueleto das atividades que seriam desenvolvidas nessa unidade, ele deu abertura para que eu participasse mais ativamente do planejamento, aceitando algumas sugestões e problematizando outras. Talvez essa abertura seja resultado de Domingos não ter muita clareza de como trabalhar em detalhes essa unidade.

4.6.2.2 Aulas sobre Ecologia

As aulas sobre conceitos de Ecologia foram consequência da vontade do professor-licenciando atender a demandas dos alunos por aulas mais tradicionais⁴⁵. Próximo à finalização da unidade do lixo, muitos alunos demonstravam cansaço e desânimo, pois consideravam que naquele ano ainda não haviam tido “aula de verdade”. Nos trechos abaixo apresentamos evidências dessa percepção de:

(...) **os alunos estão cansados e estão me questionando muito** (...) eles precisam de alguma coisa para quebrar um pouco disso [unidade investigativa]. (fala do professor na reunião de área de Ciências 30/04/2010)

(...) a viagem era **introduzir a ecologia, sair um pouco dessa de argumentação, de lixo, que eu estava cansado, os alunos também**, na verdade, eu esqueci mesmo, foi meio que deletar por um tempo, deixar na quarentena. (Transcrição Entrevista 2)⁴⁶

Logo no início das aulas de Ecologia, Domingos teve a ideia de trabalhar com um livro paradidático “O meio ambiente em debate”⁴⁷. Esse trabalho seria para o segundo semestre, mas os alunos precisariam de algumas noções dos conceitos de Ecologia para fazer a leitura livro. Visando fundamentar os alunos para que eles tivessem mais facilidade nessa leitura, o professor-licenciando discutiu vários conceitos desse tema. A estratégia de Domingos nesse período foi dar aulas predominantemente expositivas dialogadas com uso do quadro negro, para registro de texto, esquemas, desenhos e exercícios.

Como destacado nos trechos acima, o professor-licenciando não tinha como foco desenvolver a argumentação, porém ocorreram várias situações argumentativas espontâneas. Nessas aulas, assim como nas aulas sobre o Corpo Humano, Domingos estimulava a participação dos alunos, buscava conectar os conhecimentos científicos e cotidianos e criava situações de incerteza de forma mais elaborada e mais consciente do que em 2009, questionando e trazendo contrapontos às respostas dos alunos. Os estudantes também estavam mais participativos, ainda traziam muitos exemplos da vida deles, mas também criavam situações de incerteza através de suas dúvidas ou de oposição explícita sobre assuntos discutidos em aula. Além disso, em algumas situações já mostravam um pouco mais de

⁴⁵ Característica de alunos jovens e adultos como discutido em seções anteriores nesse capítulo.

⁴⁶ Essa citação compõe citações anteriores (seção 4.1.5 relacionada à descrição do professor-licenciando), mas foi inserida nesse contexto por sua adequação ao tema em questão.

⁴⁷ BRANCO, Samuel Murgel. *O meio ambiente em debate*. São Paulo: Moderna. 2004.

apropriação da linguagem científica do que nas situações sobre corpo humano. Com relação aos alunos, Domingos ressalta que nesse período eles estavam mais maduros, por ter mais tempo na escola, começando a compreender a “lógica escolar” e a forma do professor trabalhar:

Eles estão muito mais **maduros, já estão conseguindo pegar mais coisas que os textos trazem, os dados que estou fornecendo para eles, as anotações no caderno.** Eles estão mais voltados para isso, **estão mais conscientes da importância dessas anotações, da importância de justificar o que eu estou perguntando para eles com o texto que eu forneci para eles, para recorrer em uma fonte e justificar isso.** Para não ser só "tá, você me passou os textos" e começar falar as coisas da vida deles ... (Transcrição Entrevista 2)⁴⁸

(...) já tinha **mais tempo no colégio,** já estavam **mais acostumados da forma de eu trabalhar,** já ... sei lá ... **estavam mais maduros mesmo,** já tinha mais tempo que estavam na escola, o pessoal, já não era o primeiro ano, **já estavam mais acostumados com essa lógica escolar.** (Transcrição Entrevista 3)⁴⁹

Em relação à participação da pesquisadora nesse período, podemos considerá-la menos ativa e similar ao período de seleção dos participantes. Talvez, porque o professor-licenciando já tivesse decidido que precisava discutir todos os conceitos até o final do primeiro semestre para poder trabalhar com o livro paradidático. A única atividade em que contribui mais ativamente foi a relacionada à cadeias alimentares. Nas outras não houve muito espaço para participação.

A partir dessa descrição percebemos, portanto, que é possível organizar as aulas de Domingos em três grandes momentos:

- 1) Corpo Humano (20 aulas do 2º semestre de 2009),
- 2) Unidade Investigativa sobre Lixo (16 primeiras aulas do 1º semestre de 2010)
- 3) Ecologia (14 aulas posteriores do 1º semestre de 2010).

4.7 Caracterização das aulas analisadas

Visando tornar visíveis aspectos das interações discursivas que normalmente estão invisíveis para os participantes, procuramos contrastar alguns aspectos das situações argumentativas. Primeiro, o contraste entre os diferentes momentos da pesquisa. Segundo, o

⁴⁸ Idem nota 42.

⁴⁹ Idem nota 42.

contraste entre situações em que se argumenta para aprender práticas dos cientistas *versus* aprender conceitos científicos. Terceiro, o contraste entre situações em que há diferença de opinião resultante de incerteza de professor-licenciando e alunos *versus* quando há diferença de opinião gerada pelo professor-licenciando através de perguntas, mantendo seu ponto de vista e alguns argumentos implícitos. Finalmente, o contraste entre situações argumentativas nas quais ocorreram processos de aprendizagem segundo Baker (2009)⁵⁰ e situações em que esses processos não estavam explícitos ou não ocorreram.

Além desses aspectos de contraste buscamos situações argumentativas coletivas (Krummheuer, 1992; Miller, 1986, 1987 APUD Krummheuer, 1995), ou seja, a argumentação resultou da interação entre vários participantes. No caso dessas aulas, o professor estava trabalhando um determinado conteúdo⁵¹ e quando surgiu diferença de opinião a maioria da turma participou, buscando resolvê-la. Além disso, buscamos situações que fossem mais duradouras tanto na mesma aula, bem como envolvesse um aspecto discutido também em outras aulas, podendo indicar aspectos importantes para aprendizagem de/em/sobre Ciências da Natureza. A partir desses critérios escolhemos, portanto, três aulas⁵², cujas características estão sintetizadas no QUADRO 4.2:

⁵⁰ Ver maiores detalhes no capítulo “Revisão da Literatura” da presente pesquisa e no trabalho de Baker (2009).

⁵¹ Conteúdo nesse caso refere-se ao que estava sendo discutido em sala de aula durante a situação argumentativa, ou seja, conceitos científicos ou práticas dos cientistas.

⁵² Essas aulas foram identificadas em todos os Mapas de Eventos através da cor rosa.

QUADRO 4.1
Caracterização geral e comparativa das aulas selecionadas para análise mais detalhada.

Temática da situação argumentativa	1) “Sistema ABO”	2) “Padronização”	3) “Mutualismo”
Contexto	Faz parte das aulas sobre Sistema Circulatório	Faz parte da Unidade Investigativa	Faz parte das aulas sobre Interações Ecológicas
	Preparação para aula no Laboratório de Ciências da escola	Preparação para a pesquisa do lixo doméstico	Preparação para o trabalho com o Livro “O meio ambiente em debate”
Recursos usados pelo professor	Desenhos e tabelas no quadro negro	Roteiro da pesquisa impresso e tabela no quadro negro	Texto no quadro negro
Aprendizagem de	Conceitos	Práticas dos cientistas	Conceitos
Diferença de opinião gerada a partir de	Incerteza criada pelo professor através de questões	Incerteza resultante tanto por dúvidas do professor quanto dos estudantes	Incerteza criada pelo professor através de questões
Processos de aprendizagem envolvidos	Não está explícito ⁵³	Negociação de significados	Não está explícito

A partir desse quadro percebemos que a aula 2 diferencia-se das outras em todos os aspectos a serem contrastados. Já as aulas 1 e 3 parecem ser muito similares, sendo diferentes apenas em relação ao primeiro aspecto, ou seja, diferença de momento da pesquisa. Entretanto, nossos resultados indicam que essas aulas são muito diferentes a partir do contraste entre informações mais detalhadas de cada aula usando o software Videograph. Além disso, diferenças também se tornaram evidentes quando analisamos especificamente as interações discursivas nessas situações argumentativas a partir da Pragma-dialética, como será apresentado na seção 4.2.

4.7.1 Resultados das análises utilizando o Videograph

As FIG. 4.2; 4.3 e 4.4 representam os resultados das análises do Videograph relacionadas respectivamente às aulas 1, 2 e 3 e o QUADRO 4.3 apresenta resultados do contraste das informações geradas para cada uma dessas aulas. Os aspectos que orientaram essa análise foram apresentados na seção 3.4.2.2 (Capítulo da Metodologia, p. 60).

⁵³ Mesmo não estando explícito, podemos inferir a presença de negociação de significados, pois, segundo Baker (2009), esse processo é inerente a todo processo argumentação.

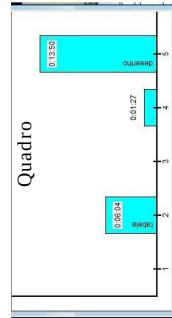
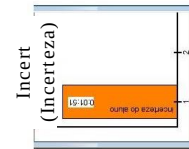
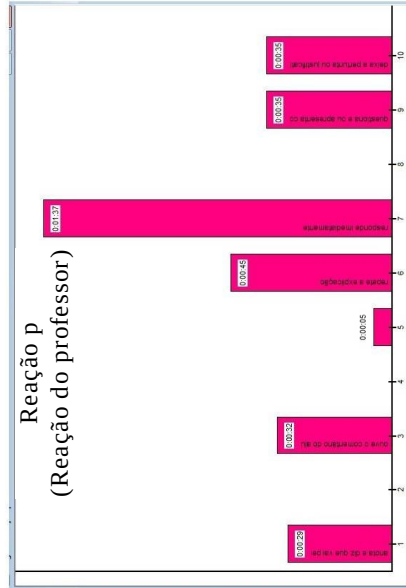
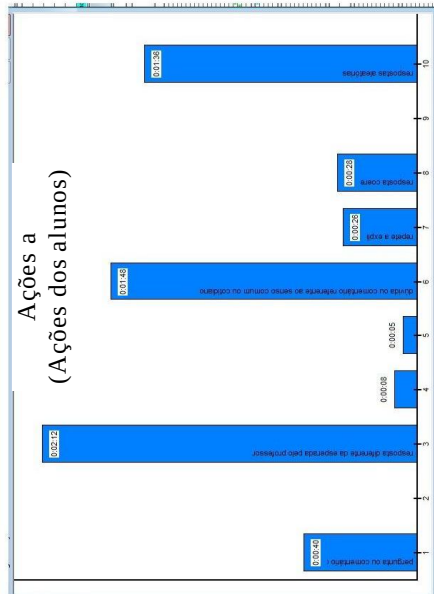
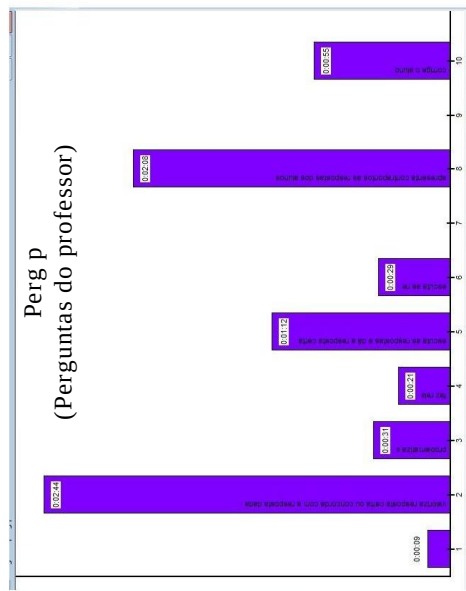
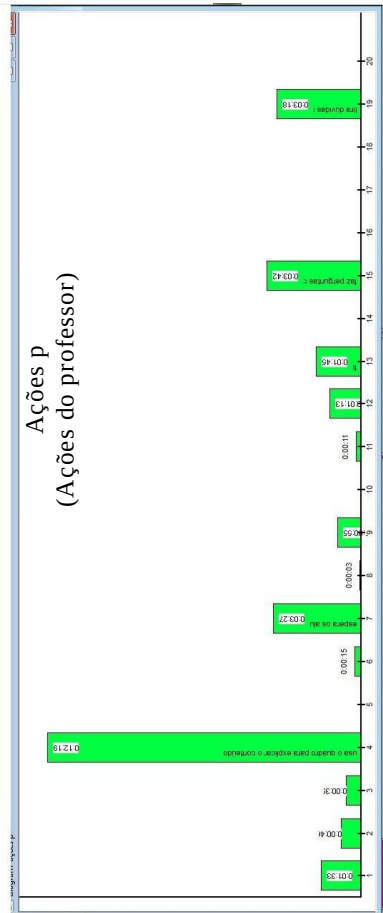
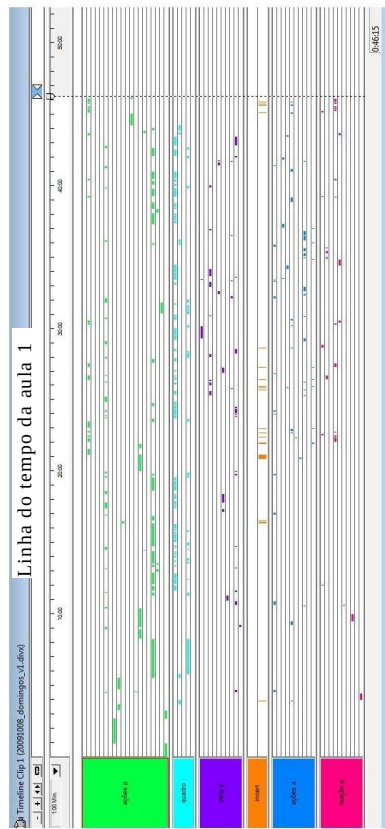


FIGURA 4.2 - Caracterização mais detalhada sobre a aula 1 “Sistema ABO” obtidas a partir do software Videograph.

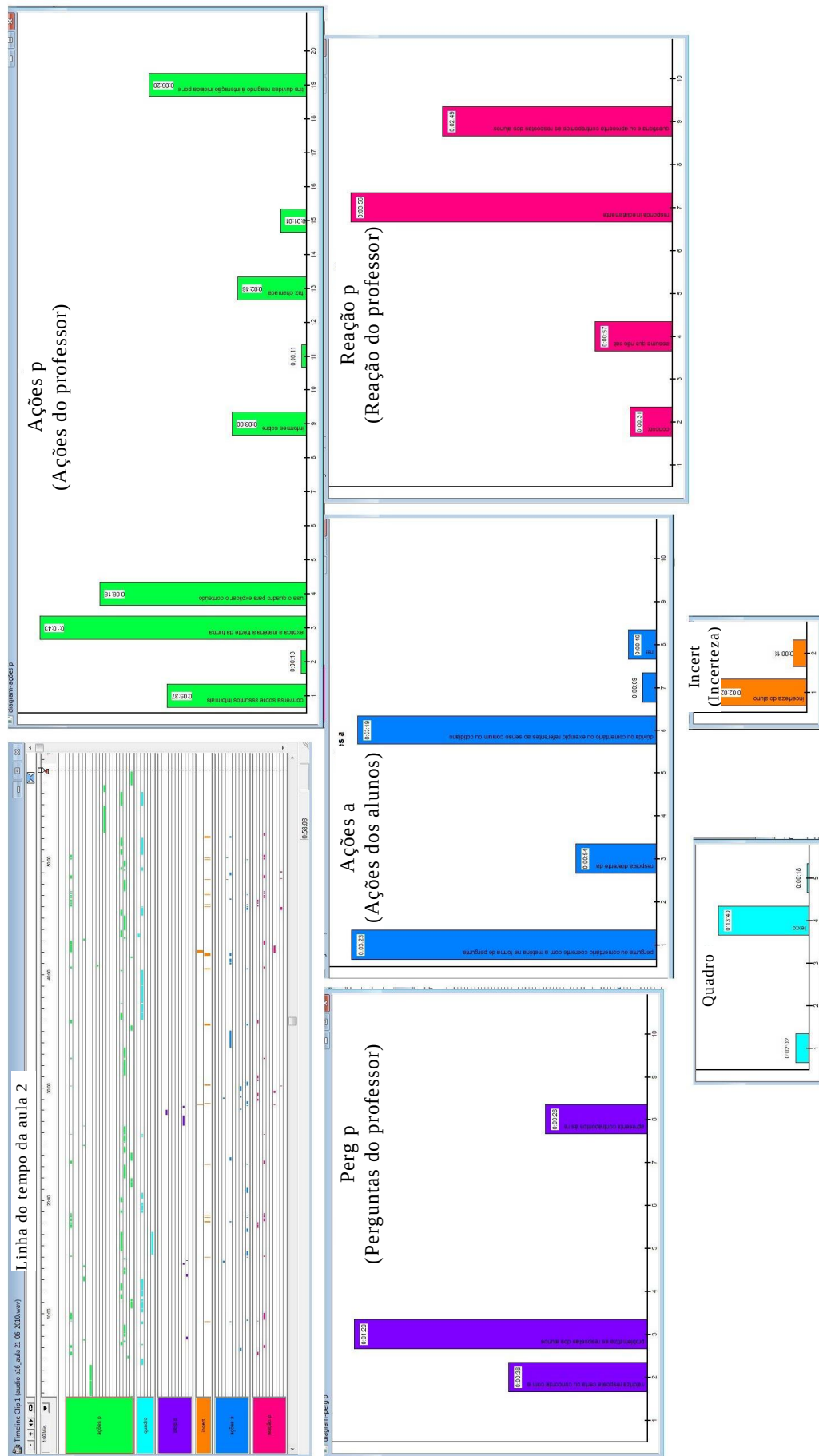


FIGURA 4.4 - Caracterização mais detalhada sobre a aula 3 “Mutualismo” obtidas a partir do software Videograph.

QUADRO 4.3

Contraste das informações das três aulas obtidas a partir do software Videograph

Categorias	Nº	Subcategorias	aula 1 "Sistema ABO"		aula 2 "Padronização"		aula 3 "Mutualismo"	
			Frequência (Linha do tempo)	Tempo total (gráficos)	Frequência (Linha do tempo)	Tempo total (gráficos)	Frequência (Linha do tempo)	Tempo total (gráficos)
ações p	20	deixa o aluno dar algum recado			1x	00:03:02		
	19	tira dúvidas reagindo à interação iniciada por alunos	13x	00:03:18	26x	00:06:55	28x	00:06:20
	18	entrega atividade			1x	00:01:12		
	17	leitura de roteiro			8x	00:05:39		
	16	corrige atividade						
	15	Faz perguntas ou pede exemplos iniciando a interação	24x	00:03:42	11x	00:01:54	6x	00:01:01
	14	devolve atividade			1x	00:01:03		
	13	faz chamada	1x	00:01:45	1x	00:02:41	1x	00:02:46
	12	dá um panorama do que será a atividade	1x	00:01:13	1x	00:00:55		
	11	tira alguma dúvida do que está escrito no quadro	1x	00:00:10			1x	00:00:15
	10	atende individualmente um grupo						
	9	informes sobre as próximas aulas	1x	00:00:55	1x	00:00:37	2x	00:03:00
	8	confere o próprio material	1x	00:00:03	1x	00:00:05		
	7	espera os alunos copiarem do quadro	4x	00:03:37				
	6	aconselha os alunos copiarem	1x	00:00:15				
	5	atende individualmente um aluno			1x	00:00:05		
	4	usa o quadro para explicar o conteúdo	21x	00:12:18	22x	00:07:04	15x	00:08:18
	3	explica a matéria à frente da turma	3x	00:00:30	31x	00:07:31	30x	00:10:43
	2	revisão	1x	00:00:50	1x	00:00:43	1x	00:00:15
	1	conversa sobre assuntos informais	2x	00:01:33	1x	00:00:12	9x	00:05:37
quadro	5	desenho	54x	00:13:50			1x	00:00:18
	4	texto	6x	00:01:27	16x	00:07:13	22x	00:13:40
	3	esquema						
	2	tabela	21x	00:06:04	15x	00:03:51		
	1	gráfico					1x	00:02:02
perg p	10	corrige o aluno	2x	00:00:55				
	9	repete explicação						
	8	apresenta contrapontos às respostas dos alunos	9x	00:02:08	1x	00:00:30	1x	00:00:28
	7	questiona até chegar na resposta certa						
	6	escuta as respostas e pede para justificar ou explicar usando a linguagem científica	3x	00:00:30				
	5	escuta as respostas e dá a resposta certa	3x	00:01:12				
	4	faz relação do conteúdo com cotidiano	1x	00:00:20				
	3	problematiza as respostas dos alunos	5x	00:00:30	1x	00:00:06	3x	00:01:20
	2	valoriza a resposta certa ou concorda com a resposta do aluno	15x	00:02:44	1x	00:00:18	3x	00:00:38
incert	1	deixa a pergunta ou justificativa para responder depois	1x	00:00:10				
	2	incerteza do professor			1x	00:00:06	2x	00:00:19
ações a	1	incerteza do aluno	18x	00:01:51	25x	00:03:25	19x	00:02:02
	10	respostas aleatórias	12x	00:01:36	4x	00:00:30		
	9	discorda do professor explicitamente			8x	00:01:11		
	8	respostas coerente com a expectativa do professor	3x	00:00:28	1x	00:00:02	2x	00:00:19
	7	repete a explicação buscando confirmar se entendeu certo	3x	00:00:25	3x	00:00:26	2x	00:00:10
	6	dúvida ou comentário referente ao senso comum ou cotidiano	7 dúvidas 5 comentários	00:01:48	3 dúvida 1 comentário	00:00:27	4 dúvidas 6 comentários	00:03:19
	5	discorda do professor na forma de pergunta	1x	00:00:05	2x	00:00:33		
	4	pede para repetir a explicação	1x	00:00:08				
	3	resposta diferente da esperada pelo professor	13x	00:02:12	2x	00:00:10	4x	00:00:54
	2	conexão inadequada dos conteúdos						
reação p	1	pergunta ou comentário coerente com a matéria	5 perguntas e 3 comentários	00:00:40	23 perguntas 9 comentários	00:04:22	14 perguntas 6 comentários	00:03:23
	10	deixa a pergunta ou justificativa para responder depois	5x	00:00:35	2x	00:00:20		
	9	questiona ou apresenta contrapontos às respostas dos alunos	5x	00:00:35	17x	00:04:21	13x	00:02:49
	8	ouve a resposta certa, mas dá continuidade deixando a dúvida em aberto						
	7	responde imediatamente	12x	00:01:37	26x	00:04:23	20x	00:03:56
	6	repete a explicação	3x	00:00:45	1x	00:00:32		
	5	corrige aluno	1x	00:00:05				
	4	assume que não sabe, dá resposta que acha possível					3x	00:00:59
	3	ouve o comentário do aluno, buscando mais informações e responde imediatamente	1x	00:00:30	1x	00:00:06		
	2	concorda com o comentário do aluno			10x	00:01:20	4x	00:00:30
	1	anota e diz que vai pesquisar	1x	00:00:30				

LEGENDA

Ausência da ação

Ações relevantes para contraste entre as aulas

A partir da linha do tempo das aulas e do contraste entre os gráficos “ações do professor” (gráfico verde), percebemos que na aula 1 (FIG. 4.2), Domingos inicia mais interações do que os alunos, pois faz mais perguntas e tira menos dúvidas. Por outro lado, nas aulas 2 e 3 (FIG. 4.3 e 4.4) ocorre o contrário, os alunos iniciam mais interações do que o professor, pois ocorre um aumento da ação de tirar dúvidas e diminuição significativa da ação de fazer perguntas.

Já ao analisar as linhas do tempo e os gráficos referentes às reações do professor durante as interações iniciadas por eles (gráfico roxo) e iniciadas pelos alunos (gráfico rosa) observamos que nessas interações Domingos questiona/problematiza e/ou apresenta contrapontos às respostas dos alunos durante muito tempo e frequentemente. Essa atitude, independente de ser mais consciente ou não, contribuiu para que a argumentação fizesse parte da cultura dessa sala de aula. Contudo, na aula 1 (FIG. 4.2) percebemos a valorização de respostas certas e o estímulo de Domingos para que os alunos usassem a linguagem científica nas respostas. Esse tipo de abordagem pode ser explicado pela intenção do professor de que os alunos aprendessem a forma como a Ciência explica a transfusão sanguínea e que eles entendessem que participar nessa aula representava trazer contribuições, preferencialmente, coerentes com o conteúdo que estava sendo discutido. A partir da análise das linhas do tempo e dos gráficos sobre as ações dos alunos (gráfico azul), parece que eles entenderam essa lógica do professor, pois passaram a participar mais frequentemente das aulas, diminuíram a ação de dar respostas aleatórias, assim como respostas diferentes da expectativa do professor ou muito relacionadas ao cotidiano. Assim, passaram a fazer perguntas e comentários mais coerentes com os conteúdos trabalhados e o professor passou a concordar com os comentários mais frequentemente.

Esses resultados podem indicar um processo de construção e consolidação da cultura da sala de aula, pois em 2009 os alunos estavam entrando no projeto, ou seja, voltando para a escola depois de estarem afastados por muitos anos. Nesse contexto, o professor-licenciando estimulava a participação através de perguntas, indicando que a ação de trazer contribuições ao grupo é valorizada. Em 2010, ao continuar com o mesmo professor de Ciências, o grupo pareceu entender a intenção dele⁵⁴ e passou a contribuir espontaneamente através de perguntas e comentários mais coerentes com os conteúdos discutidos em aula (gráfico azul em FIG. 4.2, 4.3 e 4.4; QUADRO 4.3).

⁵⁴ Essa percepção do amadurecimento dos alunos também foi percebida por Domingos e apresentada nesse mesmo capítulo em seções anteriores.

Outras ações que se repetiram e que podem ser consideradas traços dessa cultura são a ação de “chamada” (gráfico verde em FIG. 4.2, 4.3 e 4.4; QUADRO 4.3) feita pelo professor sempre no início da aula, indicando que o professor está atento à frequência dos alunos nas aulas, e o fato de “o professor informar aos alunos o que irão fazer nas próximas aulas” (gráfico verde em FIG. 4.2, 4.3 e 4.4; QUADRO 4.3), contextualizando e, de certa forma, dando sentido para a atividade feita na aula em questão.

Outros aspectos observados a partir dos dados do Videograph são que o professor usava frequentemente e de formas diferentes o quadro (gráfico azul claro em FIG. 4.2, 4.3 e 4.4; QUADRO 4.3) ao longo dessas 3 aulas. Dessa forma, podemos dizer que o quadro era um recurso importante nas interações entre professor e alunos, permeando vários momentos em todas as aulas, quando o professor explicava ou introduzia conteúdos, quando se colocavam questões, quando o professor solucionava dúvidas. Além disso, Domingos explicava os conteúdos à frente da turma durante muito tempo apenas nas aulas 2 e 3 (gráfico verde em FIG. 4.2, 4.3 e 4.4; QUADRO 4.3). Finalmente, comparando o tempo relacionado aos momentos de fala do professor com o tempo relacionado às ações dos alunos, percebemos que essas 3 aulas estão centradas na fala do professor. Porém, a frequência alta dessas ações do professor (representadas nos gráficos verde, roxo e rosa) pode indicar a dinamicidade das aulas, pois a fala do professor está intercalada pela fala dos alunos, ou seja, apesar de serem expositivas, envolveram a participação constante dos alunos. Assim, podemos caracterizá-las como expositivas dialogadas, como apresentado no Mapa de Eventos 2 (QUADRO 4.1).

5 ANÁLISE DAS SITUAÇÕES ARGUMENTATIVAS

Nessa seção serão apresentadas breves descrições de cada aula, com a integração entre parte-todo das situações argumentativas e análise a partir da teoria da argumentação Pragma-dialética (primeiramente apresentamos as análises das interações discursivas e, em seguida, a caracterização das situações argumentativas a partir dos aspectos das ferramentas analíticas). Ao final do capítulo faremos um contraste entre as três situações.

5.1 Aula 1 “Sistema ABO”

Essa aula faz parte do conjunto de aulas sobre Sistema Circulatório desenvolvidas durante a seleção dos participantes em 2009. Como citado anteriormente, a turma havia começado no projeto nesse ano e estava em processo de adaptação à ‘lógica escolar’. Além disso, essa foi a primeira vez que o professor-licenciando ensinou esse conteúdo e também o primeiro contato de muitos alunos com o mesmo. Como o próprio professor sugeriu na terceira entrevista, outro fator que pode ter influenciado a argumentação nessas situações seria o tema abordado, considerado de difícil compreensão e talvez a forma como ele trabalhou não teria sido a mais apropriada, apesar de acreditar que muitos alunos aprenderam:

Antígeno e anticorpo, isso confunde demais! Eu custei aprender isso, eu mesmo. (...) **Eu acho que ali muita gente aprendeu** ... mas minha viagem⁵⁵, sei lá, era que explicando aquilo e fazendo a prática ia ficar mais visível, mas **não acho que deu tão certo assim não**, acho que eu tinha que ter ido com mais calma ali naqueles conceitos, talvez bolado uma forma genérica de explicar ... **não sei se eu tinha que ter entrado tão a fundo** (...) Ecologia é um conteúdo mais acessível do que uma genética, essa antígeno, anticorpo, imunogenética, sei lá onde entra isso, essa bagunça celular ... (Transcrição Entrevista 3)

A análise dessa situação argumentativa, a partir da Pragma-dialética, revelou-se muito complexa, principalmente, porque as diferenças de opinião mais amplas estavam implícitas para todos os participantes, o que resultou em várias diferenças de opinião subordinadas, visando possivelmente restringir o problema a um nível viável de resolução. A FIGURA 5.1

⁵⁵ Assim como sugerido anteriormente, essa gíria “viagem” indica mais que uma intenção, algo mais profundo.

representa a integração parte-todo, sugerida em Green et. al., 2005. Dessa forma, podemos observar que a situação argumentativa se desenvolve durante um tempo significativo da aula (contorno no Mapa de Eventos 4.1 em rosa), que essa é uma das últimas aulas sobre Sistema Circulatório, sendo que os alunos já haviam estudado o sangue em aulas anteriores (Mapa de Eventos 3.1). Por questões de espaço, tanto o Mapa de Eventos 2 quando o Mapa de Eventos 1 foram representados por apenas três colunas⁵⁶.

⁵⁶ Ver explicações sobre os Mapas de Eventos 1 e 2 nas FIG. 3.4 e 3.5 respectivamente.

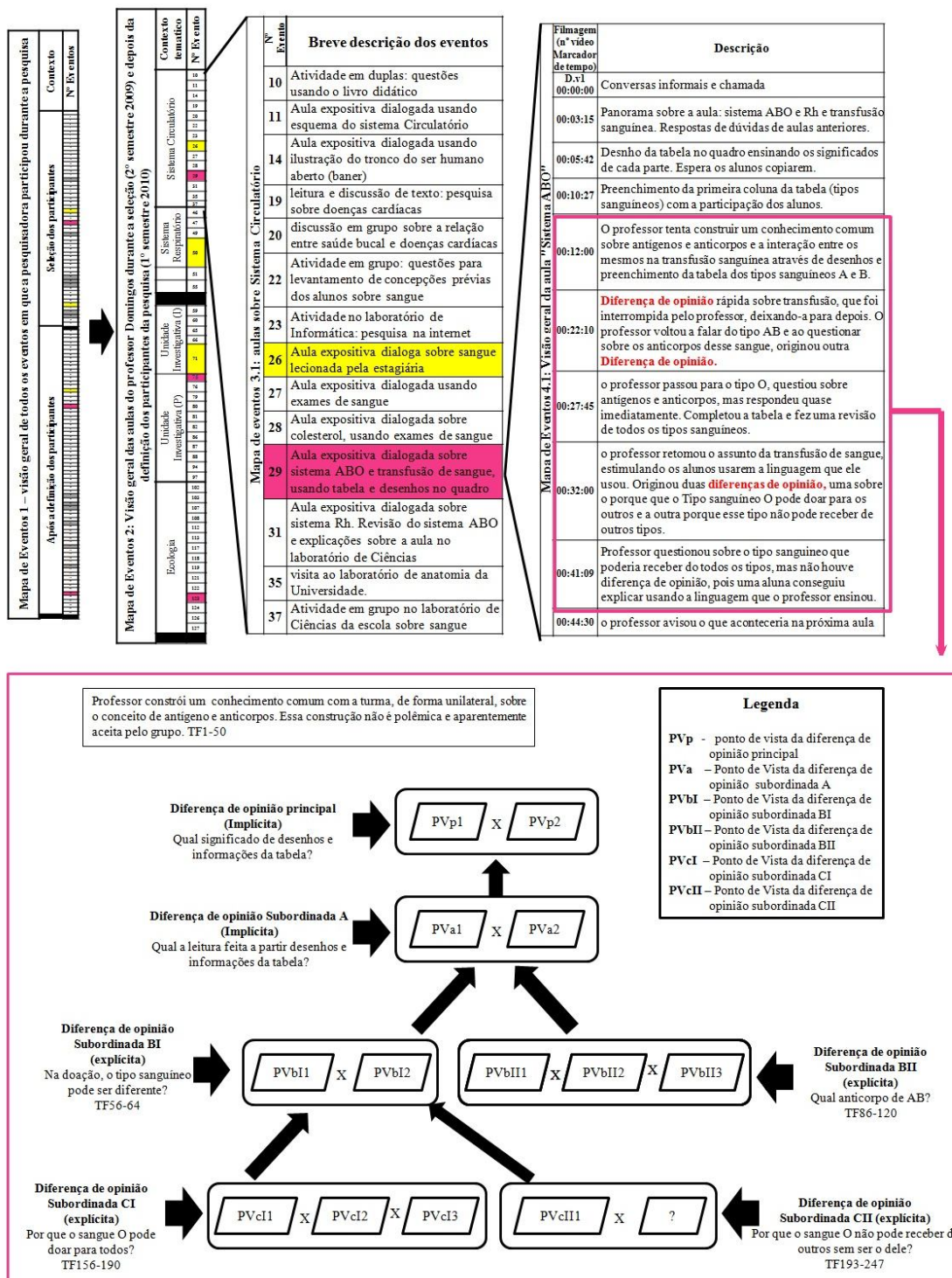


FIGURA 5.1 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Sistema ABO em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.

Nos QUADROS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 apresentamos as análises das interações discursivas da situação argumentativa da aula 1. Nessa situação foram excluídos turnos de fala e falas que não faziam parte da discussão para possibilitar maior clareza das interações, assim como sugerido em van Eemeren *et. al.* (1996, p. 292). Nessa aula podemos perceber

que nos Turnos de Fala (TF) 1-50, o professor tentou construir um conhecimento comum com a turma, de forma predominantemente unilateral, sobre conceitos de antígeno e anticorpo, representados no QUADRO 5.1⁵⁷. Essa construção envolveu pouca participação dos alunos, pois eles nunca tiveram contato com a forma como a Ciência explica os diferentes tipos sanguíneos e não tinham outra explicação para contrapor, por isso não houve diferença de opinião e os alunos pareciam concordar com o professor.

Entretanto, no decorrer da interação, parece que os alunos interpretaram os desenhos, as informações da tabela e a fala do professor diferentemente do que ele esperava. Assim, surgiram diferenças de opinião explícitas e implícitas relacionadas a diversos aspectos da linha de raciocínio construída pelo professor, a qual podemos sintetizar da seguinte forma:

No nosso sangue há hemácias com antígenos e anticorpos, que na visão da Ciência são considerados fenômenos (“realidade”) naturais que podem ser representados por figuras e letras ou expressões (ex. A, anti-B). *A representação de antígenos e anticorpos em formatos parecidos é porque existe uma relação específica entre antígenos e anticorpos, cujos segundos combatem os primeiros e o encontro deles resulta em encaixe perfeito e reações prejudiciais para o organismo. Por isso, só é possível doação de sangue em casos em que não há encontro entre antígenos e anticorpos específicos. Caso haja esse encontro haverá encaixe perfeito, ou seja, anticorpo vai combater o antígeno, levando à aglutinação do sangue, entupimento dos vasos e possível morte da pessoa*⁵⁸.

⁵⁷ Nos QUADROS e FIGURAS que apresentam a representação gráfica das diferenças de opinião considerar a legenda apresentada no capítulo da Metodologia, seção 3.4.2.4 (FIGURA 3.12).

⁵⁸ As marcas em **negrito**, *itálico* e sublinhado nesse texto também foram utilizadas no QUADRO 5.1 para ajudar na identificação de aspectos distintos da forma como o professor-licenciando organizou seu raciocínio. Esses marcadores foram utilizados exclusivamente nessa aula, para ajudar na identificação dos elementos implícitos no discurso. Como mencionado no capítulo da Metodologia (seção 3.4.2.3), acrescentamos algumas observações que podem auxiliar na compreensão dos turnos de fala. Informações entre parênteses representam informações contextuais que complementam a transcrição e as entre colchetes são análises das pesquisadoras.

QUADRO 5.1
 Construção de um conhecimento comum sobre anticorpos e antígenos do Sistema ABO
 (p. 129-131)

Turnos de fala	Falas com análise
1	Adriana: Qual que é o universal? (referindo-se ao sangue)
2	Margareth: O “O”.
3	Professor: Então, vamos entender isso aqui que vocês vão me falar qual que é. Olha só, aqui está a hemácia (mostra o desenho no quadro) e esse tal de antígeno na hemácia ele é uma molécula, uma substância que fica na parede, do lado de fora dessa célula. Ele fica aqui (acrescenta no desenho da hemácia no quadro). Vou colocar o antígeno, a hemácia é tipo sanguíneo A então esse antígeno nós vamos chamar de A também. (completa na tabela de sistema ABO). Ele é essa bolinha que está aqui. Esse pauzinho com essa bolinha. (completa o desenho da Hemácia do sangue A) E na superfície da célula da hemácia, do glóbulo vermelho, está cheio deles. Isso é determinado geneticamente, você nasce assim, na sua hemácia do lado de fora vai ter o antígeno A. Essa substância aqui (mostra a figura no quadro). E a pessoa que tem esse antígeno A na hemácia vai ter no plasma do sangue dela. Lembra lá que o sangue é dividido na parte líquida que é o plasma e os elementos figurados que estão nas células, nos glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas. No plasma dessa pessoa vai estar anticorpos circulando. O que quê é anticorpos? Serve pra quê?
4	Alunos: Proteção, defesa.
5	Professor: Proteção, defesa do nosso corpo. Aí, os anticorpos vão se ligar nesses antígenos que a hemácia tem (mostra na figura no quadro). <i>Os anticorpos são específicos, vai ter um anticorpo que vai ligar no antígeno A, vai ter um anticorpo que vai ligar no antígeno B. Ai que é da hemácia B tem o antígeno B (completa a QUADRO no quadro) que é na hemácia dela (referindo-se a pessoa de sangue tipo B).</i> No sangue dessa pessoa A as hemácias vão ser desse jeito (da figura) e vai estar correndo no sangue dela, no plasma, um anticorpo do tipo anti-B, vou colocar aqui (completa na tabela no quadro). E o anticorpo anti-B eu vou representar assim (desenha no quadro). Mais ou menos uma coisa assim que vai ter no nosso sangue. Então, a pessoa do sangue A tem essa característica. Ela tem esse antígeno A aqui e o anticorpo anti-B também (desenha no quadro). É bom depois vocês desenharem aqui do lado do sangue A qual que é. A pessoas do tipo A , ou melhor, do tipo B na hemácia dele vai ter um antígeno de qual tipo?
6	Bianca: B
7	Professor: B. A gente conclui que é esse tipo de antígeno que vai determinar o nome do tipo de sangue. Se ele tem um antígeno A, o sangue é A. Tem um antígeno B, ele é do sangue B. A hemácia da pessoa do sangue B (desenha a hemácia do sangue B), a molécula, a substância que vai estar aqui na parede dela é do tipo B. Ela vai ser diferente dessa aqui (aponta para o desenho da hemácia do tipo A). Vamos representar ela assim, vai ser assim, ela vai ser um triângulo, um chifrinho assim, um triângulo.
8	Elaine: Essa é do B, não é?

9	Professor: Essa é do B (desenha no quadro) . Esse triângulo aqui é o antígeno B .
11	Professor: Essa pessoa vai ter no plasma dela o anticorpo que ele chama de anti-A. O anticorpo anti-A, o formato dele é diferente desse aqui, do anticorpo anti-B. O anticorpo anti-B tem esse formato e o anti-A tem uma coisa mais ou menos assim (desenha o anticorpo anti-A). Ele mais arredondado.
12	Gabriela: Antígeno A ali? (os alunos apresentam dificuldades para pronunciar a palavra Antígeno)
13	Professor: Antígeno A . E esse antígeno, como eu falei, lembrando, ele é determinado geneticamente. A pessoa já nasce com a hemácia dele com esse antígeno já determinado, você não muda não. ... Vocês reparam alguma coisa diferente entre o A e o B ? Alguma coisa que vocês notaram de interessante?
14	Margareth: Os desenhos são diferentes.
15	Adriana: O formato do antígeno.
16	Elaine: O antígeno A na letra B . (Visualizado na tabela)
17	Adriana: O anticorpo também é diferente.
18	Margareth: Também, todos os dois estão diferentes. [podemos observar que essas alunas responderam a partir das informações que observaram na tabela e nos desenhos e não conseguiram dar a resposta esperada pelo professor. Esse distanciamento entre as respostas dadas e a esperada pelo professor sugere que as alunas não pensaram na relação específica entre anticorpo e antígeno explicitada pelo professor. Esse distanciamento pode ser um indício de que as linhas de raciocínio de professor e alunos são diferentes. Entretanto, nesse momento, essas respostas não são entendidas pelo professor como diferenças de opinião, mantendo a impressão de ausência de polêmica.]
19	Professor: <i>Eles são o contrário. Vocês estão vendo que quem tem o sangue A vai ter o anticorpo anti-B? Vai combater o...</i>
20	Margareth: <i>E o B tem o anti-A.</i>
21	Professor: <i>E o B tem o anti-A.</i>
22	Margareth: <i>É o inverso.</i>
23	Professor: <i>É o inverso. E vocês estão vendo aqui que o antígeno tem esse formato que tem uma bolinha na ponta (aponta para a figura no quadro).</i>
24	Margareth: <i>Isso.</i>
25	Professor: <i>E o anti-A é meio arredondado. Não parece que o A e o anti-A encaixa aqui não?</i>
26	Margareth: <i>É... legal!</i>
27	Professor: <i>Não dá essa aparência não?</i>
28	Margareth: <i>Dá.</i>
29	Professor: <i>E esse aqui ... o anti-B, ele não parece que chega aqui e encaixa aqui? (mostra a relação da forma do anti-B encaixando com o antígeno B). Olha aqui o anti-B como é que é. Ele vai se ligar... Ele é específico. Lembra que eu falei que o anticorpo era específico.</i>
30	Adriana: <i>É mesmo</i>

31	Professor: Quando a gente pega pela primeira vez catapora, o nosso corpo vai produzir anticorpos para catapora, que vai combater só o vírus da catapora. Não vai combater outro. <i>Esses anticorpos aqui também vão combater moléculas, substâncias específicas. Esse anticorpo Anti-B ele só vai combater, só vai se ligar no antígeno B. Foi por isso que eu representei em formato parecido.</i> Por exemplo, <u>se uma pessoa que é do tipo sanguíneo A, a hemácia dela é desse jeito e ela tem um anticorpo desse jeito, anti-B (aponta para as figuras no quadro). Se ela receber sangue da pessoa do tipo B, vai dar problema?</u>
32	Joaquim: Vai encaixar.
33	Adriana: O organismo recusa, não é?
34	Professor: Vai encaixar, não é? O anti-B vai encaixar aqui (aponta pra hemácia B) e vai dar reações lá.
35	Margareth: Reações adversas.
36	Professor: <u>O organismo vai receber essa hemácia que a pessoa recebeu de doação como um corpo estranho, como se fosse uma bactéria e vai tentar combater ela. Os anticorpos que estão no sangue dela vão se encaixar perfeitamente aqui (mostra figura da hemácia B) e isso vai causar aglutinação do sangue. O sangue vai começar a empolar, vai começar a ficar cheio de bolinhas. Isso pode entupir a veia da pessoa, pode levar a pessoa à morte. E acontece o contrário também, se uma pessoa do tipo sanguíneo B, com essa composição (mostra desenhos no quadro), receber sangue do tipo A, vai receber hemácia desse jeito (mostra na figura) e ele vai ter anticorpo para combater essa hemácia. Vai acontecer a mesma coisa. O sangue vai... O que eles chamam de aglutinar. Vai dar problema, a pessoa pode morrer... A pessoa que é do tipo sanguíneo AB que foi determinado geneticamente, o que vocês acham, qual tipo de antígeno ela vai ter na hemácia?</u>
37	Ana: Meio a meio, não?
38	Professor: Meio a meio. Ela vai ter os dois. Vai ter o antígeno A e o antígeno B. Não é o tipo de antígeno que faz determinar o tipo sanguíneo?
39	Ana: É.
40	Professor: Vai ter o antígeno A e B.
46	Elaine: Domingos, o que você falou ali na questão do formato do anticorpo?
47	Professor: É porque ele é específico.
48	Elaine: Tem uma pontinha ali parecendo um vêzinho.
49	Professor: Ele vai encaixar no antígeno B. <u>O antígeno encaixa no anticorpo porque eles são específicos. Esse aqui (aponta para o desenho), esse anticorpo anti-B não vai conseguir encaixar aqui nessa hemácia (aponta para o desenho do tipo A). Ele não vai reconhecer ela como uma ameaça, um corpo estranho, porque é diferente o local que encaixa, mas se ele entrar em contato com esse aqui (aponta para o desenho da hemácia B) vai pensar que é uma coisa pra combater e o corpo vai combater isso...</u> Beleza gente?
50	Alunos: Beleza.

Como podemos observar os TF apresentados acima fazem referência principalmente aos tipos sanguíneos A e B, por conterem as informações básicas para análise dos outros tipos. Entretanto, antes dessa análise dos tipos AB e O, nos TF56-65, um aluno tentou generalizar as informações, o que gerou uma breve diferença de opinião explícita: na doação, o tipo sanguíneo pode ser diferente (defendido pelo professor-licenciando) *versus* na doação, o tipo sanguíneo não pode ser diferente (defendido por alguns alunos). Nela o professor reconheceu que esse conhecimento comum construído não era suficiente para resolver essa diferença de opinião e deixou a resolução para depois (TF65). Além disso, podemos observar que quando o professor explicita seu ponto de vista, os alunos fazem perguntas através de questionamentos⁵⁹ (TF58; TF60). A partir do contexto geral de toda a aula, percebemos que essa diferença de opinião estava subordinada a outras diferenças de opinião que se mantiveram implícitas todo o tempo, mas que, no decorrer da interação, apareceram algumas evidências da existência delas. Esse contexto também sugere que essa diferença de opinião refere-se à última parte da linha de raciocínio do professor destacada anteriormente por sublinhado. Além disso, por a resolução dessa diferença de opinião ter sido adiada, outras duas diferenças de opinião surgiram subordinadas a ela. Como mostra a FIGURA 5.1, essa diferença de opinião refere-se ao que chamamos Diferença de opinião Subordinada BI, como mostra o QUADRO 5.2.

⁵⁹ Na presente pesquisa diferenciamos três tipos de perguntas: questionamento, esclarecimento, protagonismo através de questão. O primeiro tipo refere-se a antagonismo que deixa implícito um posicionamento. Já o segundo indica um antagonismo em que não há posicionamento, mas um dos lados quer mais informações sobre o posicionamento do outro. O último indica protagonismo sem um posicionamento explícito, ou seja, o participante manifesta sua posição através de uma pergunta.

QUADRO 5.2
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada BI da aula 1

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
PVb11 Na doação sangues diferentes não podem doar um para o outro	56	Joaquim: Na doação de sangue, de qualquer forma o sangue não pode ser diferente? [aluno inicia a interação, buscando entender a doação como um todo a partir dos exemplos que o professor discutiu, ou seja, tipos sanguíneos A e B. A dúvida do aluno foi entendida como um protagonismo através de questão]
PVb12 Na doação sangues diferentes podem doar um para o outro	57	Professor: Pode ser diferente.
TF58	58	Joaquim: Pode? [questionamento]
TF60 b12.1 Se o A for receptor e o O o doador pode haver doação	59	Professor: Pode ser. Nós vamos entender aqui. Do A para o B não pode. Não tem como, vai dar problema. Mas por exemplo, do O para A . Se o A for o receptor de sangue e o O for doador pode. [professor responde dando um exemplo que apóia o ponto de vista dele, mas deixa a justificativa para depois]
	60	Ana: Não pode não, pode? [questionamento]
TF61	61	Professor: Pode! Nós vamos entender porque. Nós vamos entender isso agora.
b11.1 O tipo sanguíneo A só pode receber dele.	62	Ana: O A só recebe dele.
b12.1 Se o A for receptor e o O o doador pode haver doação	63	Professor: Não. Ele recebe do O também. [com outras palavras repete o argumento 2.1]
b12.1.1 O tipo sanguíneo O é universal	64	Margareth: O O é universal. Ele pode doar e receber de qualquer um. [argumento com informação do cotidiano]
	65	Professor: Nós vamos entender como é que funciona aqui e vocês vão me falar se pode ou não. [professor considera ser melhor discutir doação de sangue depois de terminar análise de todos os tipos sanguíneos]

Após essa breve diferença de opinião, que não foi resolvida, o professor retomou a análise do tipo sanguíneo AB. Os alunos não demonstraram dificuldades para identificar os antígenos que compõem esse tipo sanguíneo, mas a identificação dos anticorpos gerou outra diferença de opinião explícita, também subordinada e no mesmo nível da anterior, que será

chamada nesse trabalho de Diferença de opinião Subordinada BII (FIG. 5.1). Entretanto, nessa situação surgiram evidências de que havia outras diferenças de opinião em nível mais amplo do que as diferenças de opinião explícitas.

Assim, os TF92, 95, 97 e 101 (QUADRO 5.3) evidenciam que os alunos estão seguindo uma lógica de pensamento diferente da do professor, ou seja, o ponto de vista do professor (PVa1 – representação gráfica TF91 QUADRO 5.3) é sustentado a partir da lógica da Ciência que entende que, no corpo a interação entre antígeno e anticorpo específico para esse antígeno vai gerar reação, impedindo a coexistência deles, ou seja, há fenômeno natural relacionado a essas “entidades”. Já os alunos parecem defender um ponto de vista (PVa2 – representação gráfica TF92 QUADRO 5.3) sustentado a partir de como eles compreendem os desenhos e as informações da tabela apresentada pelo professor-licenciando. Assim, de acordo com essa interpretação existiria uma regra (abstrata) de que sempre onde houver o antígeno A vai haver o anticorpo anti-B e sempre que houver o antígeno B vai haver o anticorpo anti-A. Seguindo essa “regra”, portanto, onde houver os dois antígenos, os dois anticorpos estarão presentes e onde não houver antígenos não haverá anticorpos. Essa diferença de opinião (FIG. 5.1) estaria em um nível acima das diferenças de opinião explícitas, porém também seria subordinada (Diferença de opinião Subordinada A). Além disso, podemos dizer que essa diferença de opinião corresponde à segunda parte da linha de raciocínio do professor, destacada anteriormente por *itálico*.⁶⁰

A partir dessa diferença de opinião, inferimos a existência de uma diferença de opinião principal (na FIGURA 5.1 é a que está no nível acima de todos os outros), por ser mais ampla e que será resolvida a partir das diferenças de opinião subordinadas. Nessa diferença de opinião o ponto de vista defendido, principalmente, pelo professor (PVp1) seria que na Ciência, desenhos e informações da tabela representam elementos “reais”: células como hemácias e moléculas como antígenos e anticorpos. Já o ponto de vista defendido por alguns alunos (PVp2) seria que os desenhos e informações da tabela não tem conexão com o “real” e apresentam estrutura interna própria (indicada no PVa2). Assim como as outras diferenças de opinião essa refere-se à primeira parte da linha de raciocínio do professor destacada anteriormente em **negrito**.⁶¹

⁶⁰ A representação de antígenos e anticorpos em formatos parecidos é porque existe uma relação específica entre antígenos e anticorpos, cujos segundos combatem os primeiros e o encontro deles resulta em encaixe perfeito e reações prejudiciais para o organismo.

⁶¹ No nosso sangue há hemácias com antígenos e anticorpos, que na visão da Ciência são considerados fenômenos (“realidade”) naturais que podem ser representados por figuras e letras ou expressões (ex. A, anti-B).

No QUADRO 5.3 a seguir representamos graficamente a diferença de opinião subordinada BII, mantendo os marcadores da linha de raciocínio do professor apresentados anteriormente e identificando como as diferenças de opinião implícitas estão articuladas com as subordinadas explícitas.

QUADRO 5.3
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada BII da aula 1 (p135-138)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
PVp1' Desenhos e informações da tabela representam células e moléculas PVa1' Dentro do corpo anticorpos específicos combatem antígenos PVbII1' No tipo sanguíneo AB não há nenhum anticorpo	86	Professor: Ele tem os dois. Vou colocar a legenda aqui: tem o antígeno A que é a bolinha e tem o antígeno B que é o triângulo. E o <i>anticorpo</i> vai combater o antígeno. Ele não vai se ligar no antígeno lá? Ele não vai ter a <i>pontinha específica para ligar no antígeno</i> ? E nós temos estes dois tipos de anticorpos: o anti-B e o anti-A. Será que quem tem o sangue AB vai ter qual tipo de anticorpo no plasma dele? [o professor ao apresentar sua linha de raciocínio protagoniza através de questão indicando implicitamente que seu ponto de vista PVbII1 de que não haverá nenhum anticorpo]
	87	Bianca: O A e B . [protagonismo explícito PVbII2]
	88	Professor: ah! [professor apenas ouve o posicionamento alunos. Seria uma forma de estimular a participação deles]
	89	Margareth: Não é os dois não? [protagonismo através de questão PVbII2]
	90	Érica: Vai ter o anticorpo A e B . [protagonismo explícito PVbII2]
PVp1' como bII1.1 Desenhos e informações da tabela representam células e moléculas PVa1' como bII1.1.1 Dentro do corpo anticorpos específicos combatem antígenos bII1.1.1.1 O reconhecimento como ameaça gera destruição da célula	91	Professor: O Anticorpo A e B ? Mas aí, olha só, se ele tiver o anticorpo A e B , se o sangue dele for assim. Não desenha não, agora só presta atenção aqui. É assim, vai haver esses dois anticorpos (desenha os anticorpos). Esses anticorpos vão ligar na hemácia dele e vão reconhecer a própria hemácia dele como ameaça. Vai destruir... [Antagonista ao PVbII2. Usa PVp1 e PVa1 como argumentos de PVbII1]
PVp2' como bII2.1 Desenhos e informações da tabela apresentam estrutura própria desconectada com a "realidade" PVa2' como bII2.1.1 Pela QUADRO sempre onde há o antígeno A vai haver o anticorpo anti-B e onde houver o antígeno B vai ter o anticorpo anti-A. Então, onde houver os dois antígenos vai ter os dois anticorpos	92	Maria Gabriela: Então tem que ser ao contrário sempre? [retoma TF19 implicitamente, interpretando-o possivelmente como PVp2 e PVa2. Essa interpretação é complementada quando analisamos esse TF junto com TF95-97]

	93	Professor: Ao contrário como assim? Então vai ter qual anticorpo no plasma? [esclarecimento, professor tenta entender o raciocínio da aluna]
PVbII3' O tipo sanguíneo AB tem um dos tipos de anticorpos	94	Margareth: Não seria o A , Domingos? [surge implicitamente um terceiro ponto de vista PVbII3, a possibilidade de ser só um dos anticorpos]
TF95-97	95	Érica: Mas o antígeno dele não é A e B ?
	96	Professor: Ele tem o A e B . [professor apenas responde a aluna sem se posicionar]
	97	Érica: Pois é. Então por que não pode o anticorpo ser A e B ? [questionamento]
PVa1' como bII1.1.1 Dentro do corpo anticorpos específicos combatem antígenos PVbII1 No tipo sanguíneo AB não há nenhum anticorpo PVbII2 O tipo sanguíneo AB tem os dois tipos de anticorpos PVbII3' O tipo sanguíneo AB tem um dos tipos de anticorpos	98	Professor: <i>Porque senão o anticorpo vai combater o antígeno. Sempre é assim, o anticorpo é uma defesa que vai reconhecer isso aqui (mostra o antígeno na figura) como uma ameaça e vai combater a própria hemácia dele.</i> Então será que ele tem o A ou B , ou os dois, ou nenhum? [professor responde a aluna usando PVa1 como argumento bII1.1.1, repete TF91. Finaliza a fala explicitando os três pontos de vista em discussão]
PVbII2 O tipo sanguíneo AB tem os dois tipos de anticorpos	99	Alunos: Os dois. [alunos insistem no PVbII2]
TF100	100	Professor: Os dois? [Antagonista. questionamento]
PVa2' como bII2.1.1 Pela tabela sempre onde há o antígeno A vai haver o anticorpo anti-B e onde houver o antígeno B vai ter o anticorpo anti-A. Então, onde houver os dois antígenos vai ter os dois anticorpos	101	Ana: Porque ele é feito de dois.
	102	Maria Gabriela: O A e o B .
TF103	103	Professor: Ele tem os dois antígenos, mas se ele tiver os dois anticorpos, igual essa situação (aponta o desenho no quadro)... [parece que o professor repetiria os argumentos apresentados anteriormente, mas foi interrompido]
PVbII3' O tipo sanguíneo AB tem um dos tipos de anticorpos	104	Margareth: Só pode ter um, não é? [mantém PVbII3 implícito]
TF105 Anticorpo e antígeno encaixam errado	105	Ana: Ah tá, se encaixar errado é problema. [Ah tá pode indicar que a aluna acredita que compreendeu o raciocínio do professor. A fala dela seria um complemento à fala do professor, como se ela estivesse mudando de ponto de vista. Entretanto, ainda representa um pensamento equivocado em relação ao PVbII1]

	106	Professor: Se encaixar errado não. Ele encaixa certo. <i>Se ele tiver no sangue esse anticorpo aqui ele vai se encaixar aqui, esse aqui nunca se encaixa aqui (mostra na figura anticorpo correspondente a antígeno)...</i> [professor reforça que há uma conexão entre os desenhos e informações da tabela e a “realidade”]
	107	Maria Gabriela: Só que vai combater ele. [complementa a fala do professor]
	108	Professor: E esse aqui vai sempre encaixar no triângulo, ele não vai encaixar nesse aqui não. <i>O encaixe é perfeito, não tem como encaixar errado ...</i> Hein? Vocês não me responderam qual anticorpo que vai ter no plasma. [retoma a questão inicial]
PVbII2 O tipo sanguíneo AB tem os dois tipos de anticorpos	109	Lucas: A e B [PVbII2]
	110	Professor: Ele não vai ter nenhum, gente. Porque olha só, se ele tiver um anticorpo, aí <i>o anticorpo combate o antígeno...</i> [explicita PVbIII1 e Pva1' como bIII.1.1.1]
	111	Alunos: É.
	112	Professor: <i>Se ele tiver qualquer um dos dois, esse ou esse (desenha os anticorpos anti-A e anti-B no quadro), isso aqui vai se ligar aqui na própria hemácia dele e vai reconhecer a hemácia dele ...</i> [Pva1' como bIII.1.1.1]
	113	Margareth: <i>se um destrói o outro também vai destruir</i> [complementa a fala do professor retomando subargumento bII 1.1.1.1]
	114	Professor: ... <i>como um estranho, como uma ameaça. O sangue dele vai aglutinar e vai morrer.</i> Então ele não tem nada (referindo-se a anticorpo) [insere mais um subargumento bIII.1.1.1.1]
	115	Érica: O sangue não tem anticorpo não? [Questionamento. Aluna sai da lógica da tabela e tenta pensar na lógica do professor: dentro do corpo. Entretanto, para ela é inconcebível o corpo não ter anticorpos, pois não considerou a especificidade deles e achou que sem anticorpos o corpo estaria desprotegido. Essa parece ser o pensamento cotidiano]
	116	Professor: Anticorpo contra esse antígeno não. Ele vai ter outros anticorpos. Se ele pegar uma bactéria vai produzir anticorpo para aquela

		nenhum. [reelabora PVbII1 especificando que se trata apenas de anticorpos do sistema ABO e outros tipos de anticorpos continuarão existindo no sangue]
	118	Professor: Esse anticorpo do sistema ABO não vai ter nenhum.
TF119 Parece ter dúvida semelhante a TF115	119	Lucas: Então é zero? [Pode ser Questionamento. Pode ser que esse aluno também estivesse com a mesma dúvida da colega]
PVp1' Desenhos e informações da tabela representam células e moléculas	120	Professor: Eu coloquei um tracinho lá, não tem (aponta a tabela). [professor não entende como questionamento e conecta a explicação com a representação mais uma vez] Uma pessoa que tem o sangue O, agora vou desenhar aqui (vai para o quadro). Quem tem o sangue O será que vai ter antígeno na hemácia?

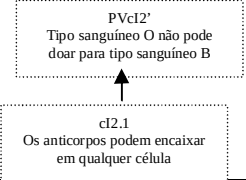
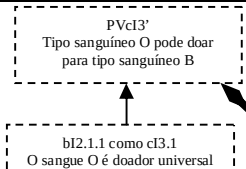
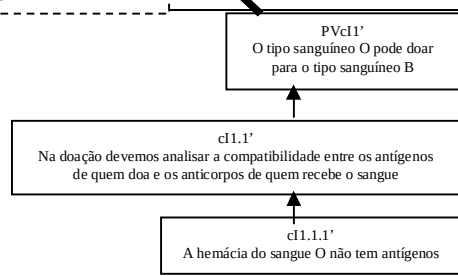
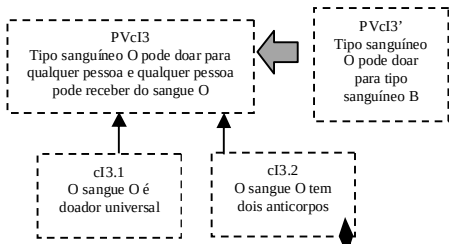
Nessa análise, podemos perceber que os alunos apresentaram grandes dificuldades para compreender a linha de raciocínio representada pelo ponto de vista e os argumentos do professor. Por outro lado, o mesmo aconteceu por parte do professor, pois ele basicamente repetiu alguns argumentos ou seu ponto de vista. Possivelmente, o professor-licenciando achou que teria apenas de esclarecer qual era o seu ponto de vista e seus argumentos reiterando-os ou recolocando-os de outra forma. Depois do aparecimento dessa diferença de opinião o professor analisou as características do tipo sanguíneo O. Entretanto, ele não abriu muito espaço para discussão, explicitando seu ponto de vista quase imediatamente às perguntas que fazia aos alunos. Esses, por outro lado, estavam divididos, alguns pareciam já ter entendido e outros ainda pareciam ter dificuldades para entender a linha de raciocínio proposta pelo professor. Parece que ele percebeu essa dificuldade dos alunos e, após finalizar o preenchimento da tabela com os quatro tipos sanguíneos, fez uma revisão, explicitando os antígenos e anticorpos de cada tipo e justificando através do PVA1 a presença ou ausência dessas moléculas.

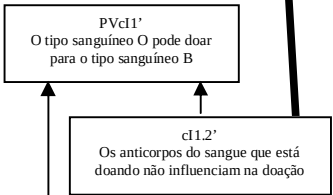
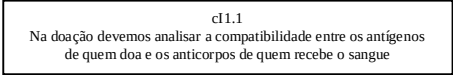
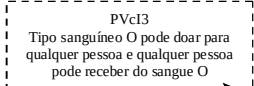
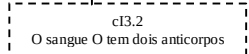
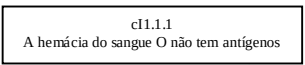
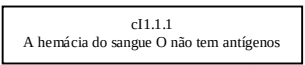
Assim que finalizou a revisão, o professor retomou a discussão sobre doação de sangue, buscando estabelecer conexões entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano. Talvez essa estratégia houvesse sido percebida por ele como uma forma de ajudar os alunos a compreenderem sua linha de raciocínio, já que o preenchimento da tabela não pareceu suficiente. Entretanto, como podemos observar nos QUADROS 5.4 e 5.5 correspondente respectivamente às sequências de falas, TF156-190 e TF193-247, essa estratégia trouxe à tona outras duas diferenças de opinião explícitas e subordinadas à

diferença de opinião BI, denominadas respectivamente Diferença de opinião subordinada CI e Diferença de opinião CII (FIG. 5.1).

QUADRO 5.4
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada CI da aula 1 (p.139-143)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
	156	Professor: Se uma pessoa é do tipo sanguíneo, <i>olha lá como é a hemácia dele (aponta para o desenho)</i>, e ele vai doar sangue para uma pessoa do tipo sanguíneo B (aponta para a tabela), a pessoa do tipo sanguíneo O está doando para uma pessoa do tipo sanguíneo B. Pode? Vai dar algum problema? [professor indica o caminho para a resposta, implicitamente remete ao PVp1 e ao PVa1, pois chama atenção dos alunos para o desenho que representa uma célula, hemácia. Essa chamada indica implicitamente a relação entre antígeno e anticorpo. Também estão implícitos o PVc1 e subargumentos c1.1.1, c1.1.1.1 e c1.1.1.1.1]
	157	Alunos: Não. [resposta ambígua, não dá para saber a qual pergunta se refere]
	158	Alunos: Pode. [também é ambígua, pois não dá para saber se concorda com a linha de raciocínio do professor ou se refere ao conhecimento do cotidiano – o sangue O é doador universal]
	159	Professor: Pode? Por que vai dar problema? [Antagonista. Questiona as duas respostas para tentar acabar com a ambigüidade e tornar explícito o raciocínio dos alunos]
	160	Maria Gabriela: Tem encaixe lá.
	161	Ana: Porque ele encaixa em qualquer célula [parece que essas alunas olham no desenho ou tabela focando nos anticorpos desse tipo sanguíneo, pois não poderiam falar da hemácia já que ela não tem nenhuma molécula. Fica implícito o ponto de vista PVc12 e explícito o subargumento 2.1. Apesar de focar na tabela e no aspecto que não explica essa situação do ponto de vista da Ciência, parece que essas alunas]

		já começaram a se apropriar da parte do raciocínio relacionado ao problema da coexistência de antígenos e seus anticorpos específicos]
	162	Professor: Não, vocês têm que me falar. Uma pessoa só. Por que o quê? (vários alunos falam ao mesmo tempo e ele aponta para uma aluna) [parece que o professor não ouviu os TF160-161]
	163	Valéria: Porque o O encaixa... [repete TF160-161]
	164	Margareth: Porque ele é universal. [traz um novo ponto de vista implícito, PVcI3' e repete bI2.1.1 como subargumento cI3.1]
	165	Professor: Não! Tenta usar a linguagem que eu usei nos exemplos. Vocês conseguem usar? O O tem o <i>antígeno</i> tal, não tem... Alguém consegue? [professor sinaliza que nesse momento é para usar a linguagem científica e deixa implícito a linha de raciocínio que ele espera ao citar a palavra “antígeno”]
	166	Ana: Domingos, o O tem todos os dois antígenos ... anticorpos. Você pode doar para qualquer pessoa. Qualquer pessoa pode receber, a não ser o O negativo, porque só pode receber o dele. [a aluna muda de ponto de vista, do PVcI2 para PVcI3 reestruturando-o, mas tenta justificar usando a linguagem que o professor ensinou. Continua focando nos anticorpos. Essa mudança pode indicar instabilidade no pensamento dela e a busca por conciliar conhecimento do cotidiano com o da Ciência escola. A confusão com o nome da molécula, pode indicar que essa nomenclatura é nova para ela e pode explicar a dificuldade de entender a linha de pensamento do professor]
	167	Professor: É?
	168	Ana: Sangue igual o dele.

	169	Professor: Mas por que o O pode doar? A doação ... Lembra assim: quem está doando, <i>não vai importar o tipo de anticorpo que ele tem, vai importar como que a hemácia dele é.</i> [antagonista ao PVC13. Explicita o subargumento 1.1 e introduz um a]
	170	Ana: Isso. [parece que a aluna não percebeu que ela não atendeu à proposta do professor]
	171	Professor: Entendeu? Não é o tipo de anticorpo que ele tem. O problema vai estar, por exemplo, <i>se a pessoa receber uma hemácia que tem uma molécula dessa aqui (aponta os antígenos na hemácia) que não é compatível com os anticorpos que ele tem.</i> [professor repete TF169]
	172	Ana: Mas ele é O , qualquer pessoa pode receber. [repete PVC13 reestruturado]
	173	Professor: Mas por que o O pode doar para o B ? Vocês falaram que pode, mas por que? [retoma a questão principal, deixando implícito que a forma de explicar do cotidiano não é igual à forma da Ciência escolar, que é a que o professor quer que os alunos aprendam]
	174	Ana: Porque ele tem os dois anticorpos. [repete subargumento 3.2]
	175	Margareth: Porque ele não tem as moléculas. [parece que essa aluna não é ouvida pelo grupo, talvez por haver várias conversas paralelas]
	176	Professor: Não. Essa resposta não vale. (fala com a Ana) [ao rejeitar a resposta da aluna o professor deixa implícito que não é suficiente usar as palavras, mas deve-se usar a linha de raciocínio]
	177	Margareth: Ele não tem as moléculas que é compatível a qualquer um dos dois. [mais uma vez parece que essa aluna não foi ouvida pelo coletivo]
	178	Lucas: O antígeno da hemácia dele é zero. [é ambíguo, nesse momento. Mas analisando a partir de respostas posteriores, como TF186, percebemos que o aluno percebeu na tabela e desenhos do quadro a informação solicitada pelo professor, mas não conseguiu se apropriar na linha de raciocínio]

	179	Ana: É zero.
	180	Professor: O Zé respondeu ali. [a interpretação do professor é que o aluno conseguiu entender a linha de raciocínio e não apenas usou as mesmas palavras que ele. Para o professor o aluno explicitou o subargumento 1.1.1]
TF181	181	Ana: Isso. [essa aluna parece não entender a diferença entre anticorpo e antígeno, pois mais uma vez parece achar que ela e o professor estão falando da mesma coisa e da mesma forma]
c11.1' Na doação devemos analisar a compatibilidade entre os antígenos de quem doa e os anticorpos de quem recebe o sangue	182	Adriana: É o quê? [Esclarecimento. A aluna quer saber qual a resposta que o professor deu destaque]
	183	Professor: Tem a ver com antígeno. [professor esclarece a aluna. Está implícito o subargumento 1.1]
	184	Ana: É isso aí que ele falou. [repete a idéia do TF181]
	185	Professor: Não! Mas você falou do anticorpo. Ele tem os dois anticorpos. Tem, mas o problema está na hemácia. [professor explicita subargumento c11.2, aspecto que a aluna estava equivocada] Então olha só. Esse sangue O aqui pode cair no A, no AB, no O, no B, em qualquer um porque ele não vai estimular a resposta do outro organismo. Porque olha como é a hemácia dele. (aponta para o quadro) Então, se uma pessoa tiver tanto anti-A, quanto anti-B, ou os dois juntos, não vai se ligar porque não tem como se ligar. Não vai se ligar de jeito nenhum. [explicita o ponto de vista PVc1, subargumentos c11.1.1 e c11.1.1.1, reestruturando o PV e o último subargumento. Além disso, o PVp1 e PVa1 são mantidos implícitos, apesar das evidências que indicam a presença deles]
c11.1.1 A hemácia do sangue O não tem antígenos	186	Lucas: Domingos, o antígeno da hemácia é A e B. Não! Ele é zero. (referindo-se a sangue O da tabela) [mostra-se ainda confuso, mas repete c11.1.1]
	187	Ana: O dele não tem.
	188	Professor: Ele não tem nenhum.

PVcI1 O tipo sanguíneo O pode doar para todos os tipos sanguíneos	189	Lucas: Ele pode servir para o A ou para o B . [repete partes da fala do professor, parece que buscando entender o raciocínio de Domingos]
3.1 como c1.1.1.1.1.1 O sangue O é doador universal	190	Professor: Para o AB também ... O tipo sanguíneo que pode doar, o que a gente fala que é o doador universal, é o tipo sanguíneo que pode doar para todos. Se você é do tipo sanguíneo O , você pode doar sangue para qualquer um dos outros, inclusive para o seu (aponta para o tipo O), para o AB , para o B e para o A . [professor completa a fala do aluno e faz conexão com conhecimento cotidiano, agregando subargumentos do PVcI3 e acrescentando mais um subargumento 1.1.1.1.1.2]

No final dessa interação o professor tentou conectar os dois pontos de vista principais mantidos na discussão PVcI1 e PVcI3 que representam, respectivamente, a explicação científica e a explicação do cotidiano. Mesmo com essa conexão, os alunos pareceram continuar com grande dificuldade para entender a linha de raciocínio do professor. Essa percepção é confirmada na diferença de opinião a seguir em que o grupo discute o motivo de o tipo sanguíneo O não poder receber outro tipo de sangue sem ser o dele.

QUADRO 5.5
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada CII da aula 1 (p. 143-148)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
PVcIII O tipo O não pode receber de outros tipos de sangue	193	Bianca: Domingos, mas aí o tipo O já não pode receber outros tipos de sangue. Tem que ser só... [conhecimento do cotidiano, PVcIII]
TF194	194	Professor: Então por que ele não pode receber outro tipo de sangue? [Questionamento, estimulando o raciocínio da aluna]
TF195	195	Bianca: Porque não. [apenas reforça o ponto de vista]
TF196 = TF194	196	Professor: Então vamos pensar. Por que você acha? A partir dessa explicação você consegue responder. [Questionamento, praticamente igual a TF194. Continua estimulando o raciocínio da aluna, sugerindo que a aluna tem condições de responder essa questão]

	197	Bianca: Porque ali, por exemplo, igual você falou, a hemácia dele é lisa ali. Ele pode doar, mas ele não pode receber porque não tem como encaixar lá. [usa argumentos da diferença de opinião CI: subargumento cII1.1.1 como cII1.1 e implicitamente o subargumento cII1.1.1.1 como cII1.1.1']
	198	Érica: É verdade!
	199	Lucas: Isto! [os colegas apóiam, indicando que mais alunos estão com dificuldades de acompanhar o raciocínio do professor]
	200	Professor: Porque ele está recebendo, aí você tem que ver a hemácia que ele está recebendo. Lembra que o problema está na hemácia de quem está doando e não de quem está recebendo. [retoma argumento cII1.1 da diferença de opinião CI]
	201	Érica: Ele não tem hemácia, ele não antígeno para receber o sangue. [repete TF197, demonstrando confusão no uso dos termos]
	202	Bianca: O O positivo... Esse O aí. Eu acho que ele pode doar para a pessoa, mas ele receber de outro eu acho que não tem como não. [repete PVcI1 e PVcII1]
	203	Professor: Está certo, mas acho que vocês não estão sabendo explicar por que quê ele não pode receber. [professor se conscientiza da dificuldade dos alunos]
	204	Érica: Ele não tem aquele chifrinho lá ... de encaixar (risos) [repete argumento 1.1.1 usando como referência o desenho no quadro]
	205	Professor: Eu vou colocar aqui, você colocam aí. O O é o doador universal, que a gente fala, ele pode doar para todos. [professor sistematiza no quadro a conclusão da diferença de opinião subordinada anterior CI, focando no conhecimento cotidiano]
	206	Bianca: Ele pode doar para todos, mas ele não pode receber dos outros. [repete o ponto de vista PVcII1]
	207	Professor: Mas alguém sabe explicar por que o O não pode receber sangue dos outros. O O só recebe sangue dele. Não pode receber sangue dos outros. [repete a pergunta TF194]
	208	Bianca: Só dele, então. [repete fala do professor]

cI1.1.1 como cII1.1 A hemácia do sangue O não tem antígenos TF214	209	Lucas: É a mesma coisa que eu falei. Só que o contrário agora.
	210	Professor: Como é que é então, explica aí.
	211	Lucas: O antígeno da hemácia dele é zero. [repete subargumento 1.1.1 que outros colegas já havia falado em turnos anteriores]
	212	Professor: Ele não tem.
	213	Lucas: Ele não tem. É zero mesmo. Como é que ele vai receber do A ou de B se ele é zero? [protagonismo na forma de pergunta, mas sem acrescentar nenhuma informação]
cI1.1.1 como cII1.1 A hemácia do sangue O não tem antígenos TF218	214	Professor: Não, mas aí você também não soube explicar não. Alguém quer tentar explicar? [estimula a participação de outros alunos]
	215	Lucas: O antígeno da hemácia dele não é zero? Não existe.
	216	Professor: É. Ele não tem.
cI3.2 como cII1.2 O sangue O tem os dois anticorpos: anti-A e anti-B cII1.1.1 Ele não vai conseguir distinguir os dois cII1.1.1.1 complica a situação da recepção dele	217	Lucas: Como é que ele pode receber de um outro tipo que tem esse elemento? [praticamente repete TF211-213]
	218	Professor: A gente tem que pensar o raciocínio contrário. Olha só. Ele tem... o tipo sanguíneo A só recebe dele... [professor começa a apresentar o raciocínio quando foi interrompido]
	219	Margareth: Não é porque ele tem os dois e aí por isso dificulta? [Protagonismo através de questão. Parece que a aluna conseguiu entender a intenção do professor]
	220	Professor: Os dois o quê?
	221	Margareth: Aí olha: o anti-A e o anti-B. [usa a QUADRO e desenhos como referência]
	222	Professor: É.
	223	Margareth: Por isso ele não pode receber, porque ele não vai conseguir distinguir os dois. Por isso complica a situação da recepção dele. [apesar de entender que o professor falava dos anticorpos, a aluna sugeriu outros subargumentos, mas não entendeu o raciocínio proposto pelo professor]

	224	Professor: No caso da recepção tem a ver com os anticorpos que ele tem. Está vendo que ele tem os dois tipos (aponta no desenho) [repete parte da fala da aluna]. Então olha só. Imagina que o tipo sanguíneo O está recebendo sangue da pessoa A. A hemácia da pessoa A é assim, não é? E tem isso aqui. (faz o desenho no quadro) Isso aqui é o A e isso aqui é o B. O B é assim, não é?
	225	Ana: É um quadradinho. É um triângulo.
	226	Professor: E o AB...
	227	Alunos: É os dois. [professor explicita os exemplos que serão usados como argumentos para justificar o subargumento cII1.1]
	228	Professor: Vamos pensar que... Primeiro, vamos pensar no tipo sanguíneo A. A pessoa do tipo sanguíneo O está lá e está precisando de uma transfusão de sangue. Porque ela sofreu um acidente e ela está precisando de sangue, para repor o sangue dela lá. Está faltando sangue no corpo dela. Ela está lá no Hemominas e ela vai precisar de sangue. O médico lá fala: Eu tenho só o tipo sanguíneo A. E a pessoa é O. Ela vai receber esse tipo sanguíneo A, esse anti-A que ela tem vai se ligar aqui (mostra a figura do antígeno A). E se ligar aqui vai dar um problema danado porque o sangue dela vai embolar todo, vai aglutinar, vai entupir a veia dela e ela vai morrer. Porque ela tem esse aqui (anti-A) que vai se ligar aqui (antígeno A). Então o cara descartou, essa pessoa do tipo sanguíneo O não pode receber essa aqui. (faz um X sobre a hemácia A desenhada anteriormente no quadro)
	232	Professor: (...) Olha só, então voltando aqui no caso. Eu descartei o A. A pessoa do tipo sanguíneo O não pode receber esse A porque vai haver um encontro ali. O anti-A dela vai se ligar aqui (antígeno A).
	233	Álvaro: Aí vai haver um choque.

	234	Professor: Vai haver um choque e a pessoa vai morrer. Então vou tentar o B também. Eu vou, procuro bastante lá no estoque de sangue e vejo que tem o B. O B tem essa coisa aqui na superfície dele (antígeno B). E quem é do tipo sanguíneo O tem o anti-B?
	235	Alunos: Não.
	236	Professor: Tem não?
	237	Alunos: Tem.
	238	Professor: Tipo sanguíneo O, anti-B. (mostra na QUADRO feita no quadro). ... Anti-B ... Esse aqui vai se ligar aqui (aponta o desenho). Esse redondinho aqui não consegue se ligar aqui não (aponta o desenho). Só esse triangulozinho aqui (aponta o desenho). Ele vai se ligar e vai haver o choque. Vai haver confusão. Vai aglutinar o sangue da pessoa e ela vai morrer. Então eu descartei o B. (marca um X em cima da hemácia B desenhada anteriormente no quadro).
TF239	239	Érica: Então ele é só doador e nunca receptor? [questionamento. Aluna tenta generalizar a partir das informações discutidas nos exemplos anteriores]
	240	Professor: Não.
	241	Adriana: Ele só pode receber dele mesmo! [reelabora PVCII1, o sangue O não pode receber de outros tipos sanguíneos. Apenas pode receber sangue igual ao dele. TF240-241 devem ser analisados juntamente com TF243-247]
	242	Professor: Ele só pode receber do mesmo. Olha só, eu vou tentar o último, é o AB. Aí o AB complicou mais ainda. O AB tem tanto esse aqui que vai se ligar a esse aqui (aponta o desenho), quanto o outro. Aí vai dar problema demais, não pode. [está implícito o subargumento cII1.1.4.1.1] Aí só pode receber...

	243	Bianca: Do O . Eu falei ...
	244	Professor: Do O , porque a hemácia do O ela é lisa. [subargumento cI1.1.1 como subargumento cII1.1.5] Então ela não vai reagir com esses anti que ele possui. [subargumento cI1.1.1.1 como cI1.1.5.1] Então ele pode receber. Ele pode doar para todos [repete PVcI1], mas para receber só o dele, por causa disso, por causa daquela continuidade ali.
	245	Bianca: O sangue mais procurado para ser doado é o O , é por causa disso, é todo mundo que recebe dele...
	246	Álvaro: Universal. [repete subargumento bI2.1.1 como subargumento cII1.1.5.1.1]
	247	Professor: Quem tem o O pode doar para todo mundo. [repete PVcI1] E quem pode receber de todo mundo? Qual daqueles tipos ali pode receber de todo mundo?

Nos TF posteriores ao TF247, o professor estimulou os alunos a responderem a pergunta colocada no TF247. Muitos alunos ainda demonstraram dificuldades, mas uma aluna conseguiu construir uma explicação usando a forma de pensar proposta pelo professor. Ele reforçou e complementou a explicação dada pela aluna. No final da interação algumas alunas ainda estavam confusas sobre quem podia doar e quem podia receber sangue de todos os outros tipos sanguíneos.

Para complementar facilitar o uso das ferramentas de análise da teoria Pragmática-dialética fizemos algumas figuras (FIGURA 5.2; 5.3; 5.4; 5.5) uma para cada diferença de opinião, mostrando como argumentos estão articulados, quantas vezes eles foram retomados ao longo da discussão e as transformações do argumento.

Professor constrói um conhecimento comum com a turma, de forma unilateral, sobre o conceito de anticorpos e antígenos e como analisar situações de doação de sangue. Essa construção não é polêmica e aparentemente é aceita pelo grupo. TF1-50

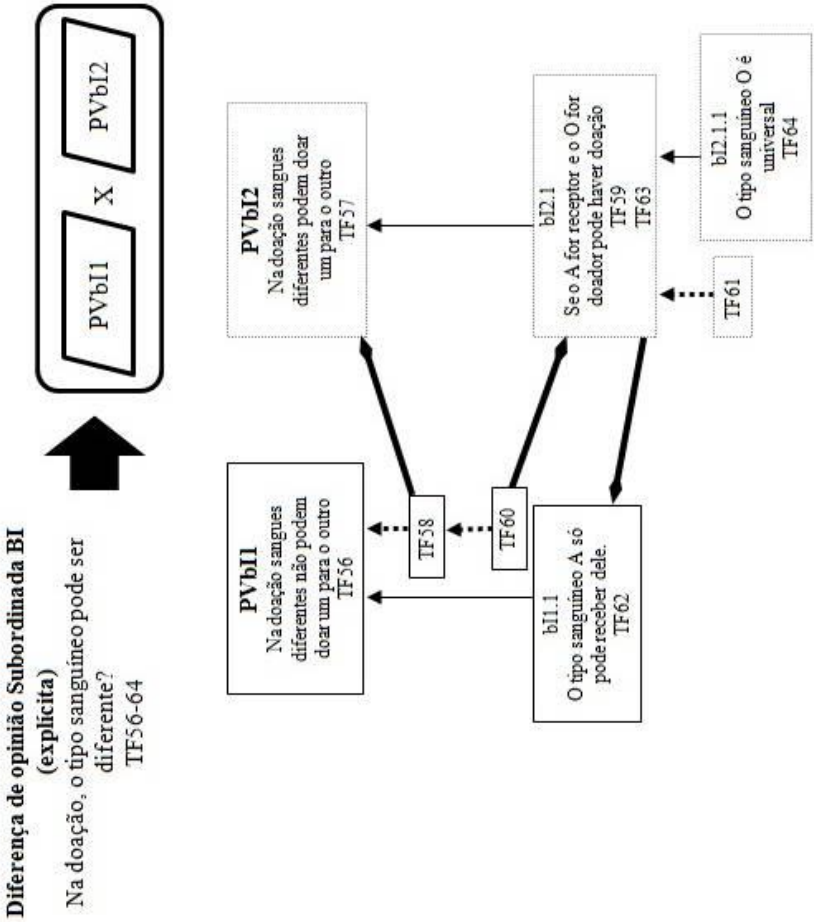


FIGURA 5.2 - Visão geral da diferença de opinião subordinada BI da aula 1

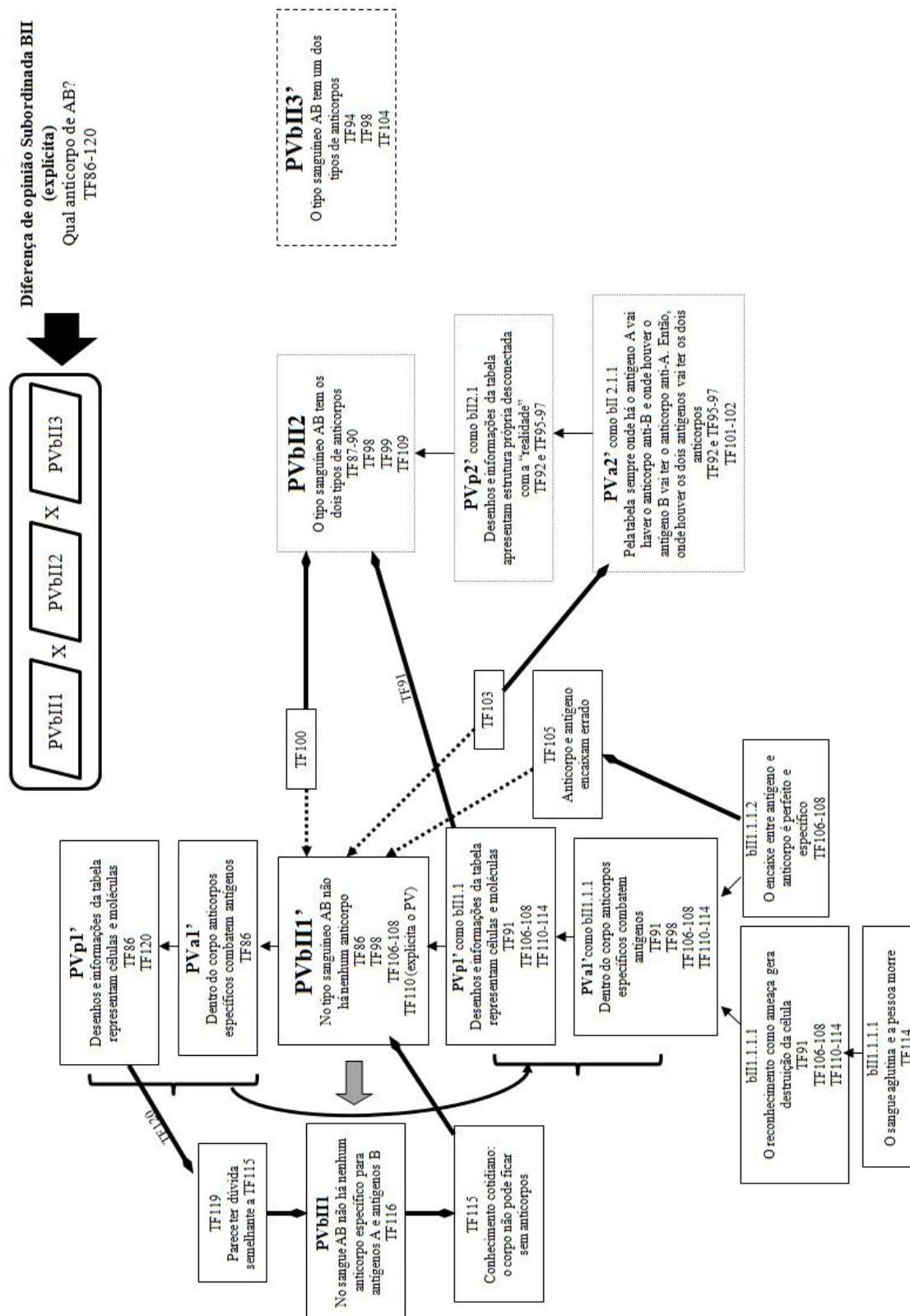


FIGURA 5.3 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada BII da aula 1

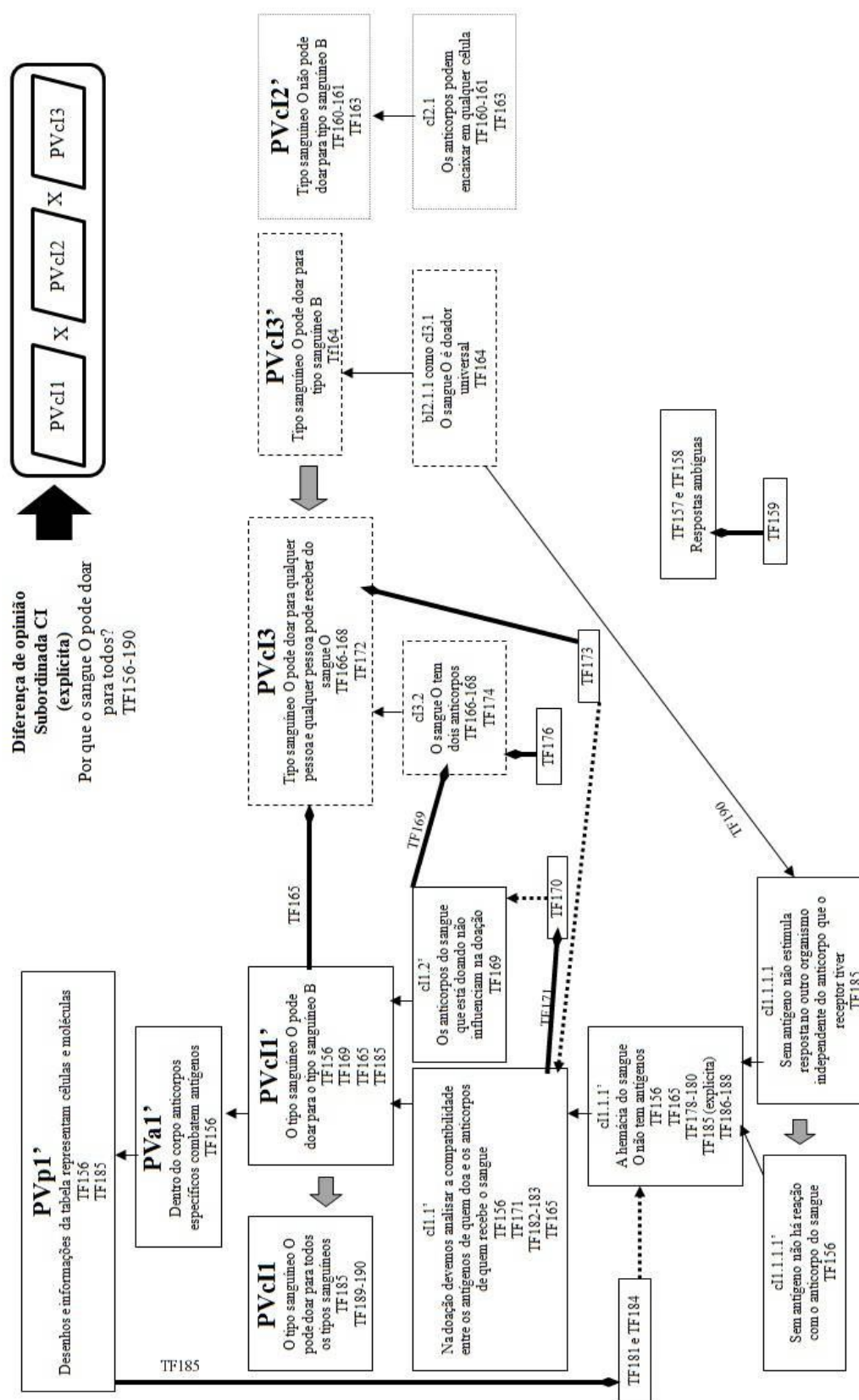


FIGURA 5.4 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada CI da aula 1

Os resultados das interações discursivas foram examinadas buscando-se caracterizar essas situações argumentativas em relação a alguns aspectos centrais da Pragma-dialética.⁶² Com relação ao primeiro aspecto **“Natureza da diferença de opinião”** podemos observar que as diferenças de opinião, exceto a subordinada CII, são simples e mistas. Ou seja, apenas uma preposição está em discussão e existe mais de um ponto de vista defendido. A diferença de opinião subordinada CII é simples não mista, sendo que o professor, mesmo concordando com o ponto de vista dos alunos, mantém a dúvida, buscando estimular o raciocínio dos alunos.

Quanto à **“Distribuição dos papéis entre os participantes”** percebemos que, como o ponto de vista e alguns argumentos defendidos pelo professor são mantidos implícitos durante grande parte da aula, o protagonismo se confunde com o antagonismo, principalmente porque são expressos através de perguntas. Alunos também protagonizam através de questões, porém no caso deles e nessa situação argumentativa, as perguntas podem indicar instabilidade do ponto de vista ou dos argumentos defendidos. Outra observação interessante sobre esse aspecto é que o antagonismo dos alunos ocorre através de questionamento, principalmente, quando o professor explicita pontos de vista e argumentos que ele defende. Em geral, os alunos não conseguem identificar fragilidade no ponto de vista ou argumentos do professor e, talvez por isso, não expressem argumentos antagônicos.

Com relação às **“Premissas que compõem argumentos e conclusões”** percebemos que alguns argumentos e até diferenças de opinião (como a principal e a subordinada A) nunca são explicitadas durante a interação (FIG. 5.1). Essa característica dificulta a análise e o reconhecimento da situação como argumentativa.

Finalmente, observamos que a **“Estrutura da argumentação”** dos alunos é extremamente simples, ou seja, com apenas um argumento, que muitas vezes não está explícito. Já a do professor é sempre subordinativa, às vezes, combinada com múltipla como na diferença de opinião subordinada CI. Como podemos observar, o professor repete várias vezes alguns subargumentos como estratégia para os alunos explicitarem ou construírem o ponto de vista defendido por ele. Nessa aula percebemos que o professor não muda de ponto de vista em nenhum momento. Os alunos, por sua vez, se dividiram, sendo que nos turnos de fala percebemos algumas alunas mudando de opinião, mas com bastante instabilidade.

Outros aspectos não contemplados por essas ferramentas analíticas, mas que ficaram visíveis foi que na diferença de opinião subordinada CII os alunos tentaram, várias vezes, usar

⁶² Ver detalhes p. 71-80.

o mesmo argumento válido em CI para justificar seu ponto de vista, dando evidências da dificuldade para aprender um raciocínio complexo e muito abstrato para ele. Para resolver essa diferença de opinião subordinada, o professor explicitou cada situação possível de interação entre o tipo sanguíneo O e outros tipos (ou seja, diferentes situações de transfusão). Essa ação parece ter contribuído para minimizar a dificuldade dos alunos.

Como as diferenças de opinião mais amplas não foram explicitadas em nenhum momento, não é possível afirmar o quanto às diferenças de opinião subordinadas contribuíram na resolução das mais amplas. Além disso, a falta de negociação de significados explícita pode ter colaborado com essa multiplicidade de diferenças de opinião.

5.2 Aula 2 “Padronização”

A situação argumentativa analisada faz parte da aula selecionada referente à Unidade Investigativa desenvolvida no início do primeiro semestre de 2010. Assim como para a aula anterior fizemos uma representação da integração entre parte e todo, ou seja, entre a situação argumentativa e o conjunto de eventos do *corpus* da pesquisa. Dessa forma, a FIGURA 5.6 representa um esquema do aumento de detalhamento dos eventos. O Mapa de Eventos 1 representa a visão geral de todos os eventos que ocorreram durante a pesquisa. O Mapa de Eventos 2 maximiza do Mapa de Eventos 1 o correspondente às aulas de Domingos. O Mapa de Eventos 3.2 mostra em maiores detalhes as aulas que compõem a Unidade Investigativa. O Mapa de Eventos 4.2 amplia a aula 75, evidenciando os momentos dessa aula e dando destaque à situação argumentativa relacionada à padronização (em destaque rosa na FIGURA 5.6). A partir desses momentos da aula, apresentamos um esquema geral da argumentação, mostrando como diferenças de opinião principal e subordinadas sobre padronização estão relacionadas.

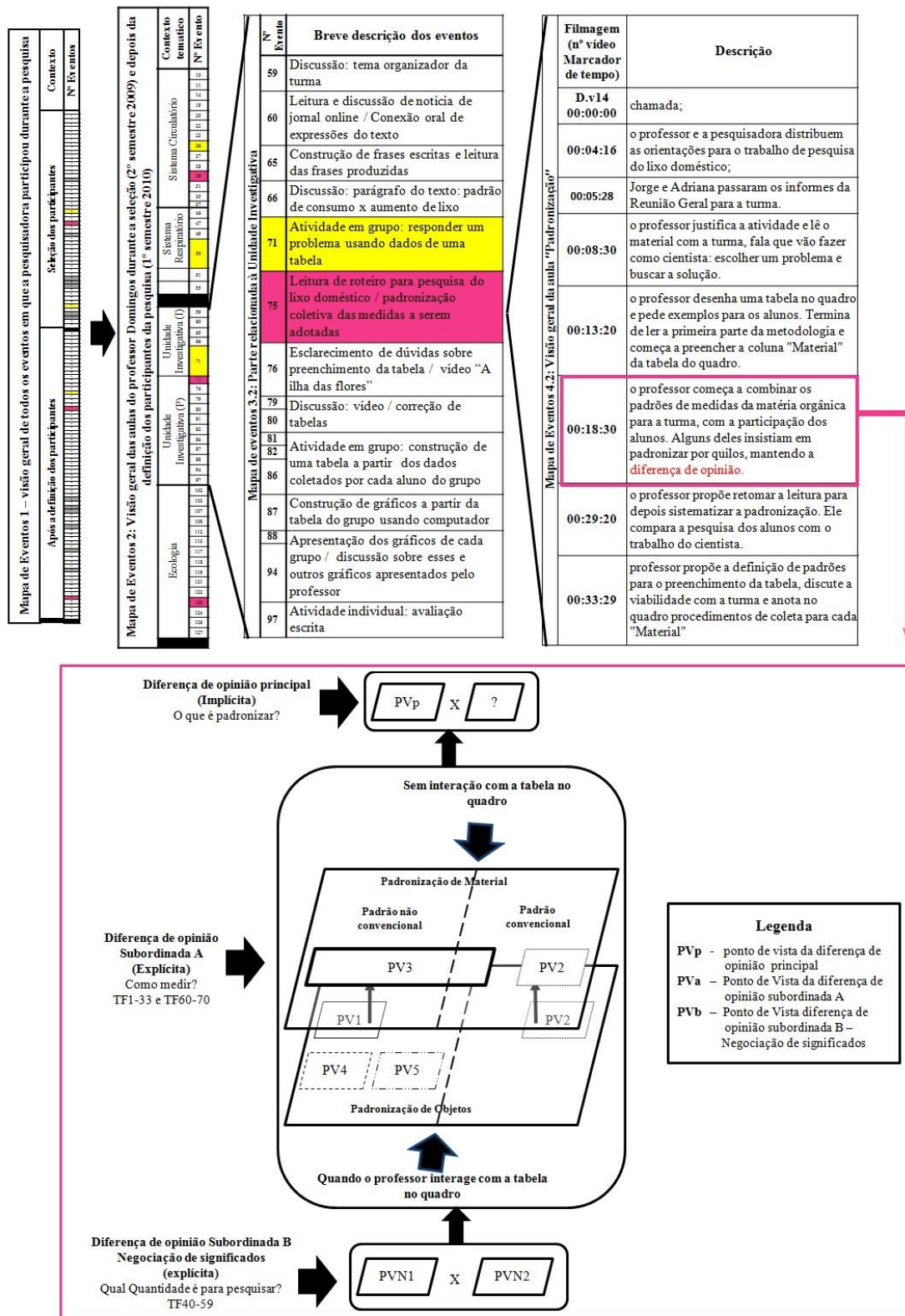


FIGURA 5.6 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Padronização em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.

Como citamos anteriormente, uma das características dessa situação argumentativa é envolver dúvida de professor e alunos. Entretanto, a dúvida do professor não estava relacionada aos fundamentos da padronização, mas em como conduzir a aula de maneira que os alunos compreendessem a lógica da aula e da pesquisa, pois era a primeira vez que ele desenvolvia um trabalho investigativo como professor. Além disso, os alunos anteciparam a discussão sobre padronização, o que possibilitou o surgimento de outros pontos de vista, com veremos na análise dos turnos de fala. Os trechos abaixo exemplificam a percepção do professor com relação a essa aula:

Essa aula foi tensa. Na hora que eu falei "Nossa! Hoje vai ser para explicar padronização!". Eu pensei isso mesmo. **Eu nem sabia direito o que eu ia fazer**, porque era uma coisa difícil, **eu já sabia que ia ser complicado**, eu já fui com esse pensamento meio preparado que ia ser difícil. Sei lá, você fica mais ligado. (Transcrição Entrevista 2)

Eu tinha planejado de padronizar e chegou lá eles começaram a falar. Eu falei "**então, vamos preencher**" depois que eu vi "**assim não vai dar**", mas eu já tinha pensado. Acaba que eles começam a falar e você vai levado. (Transcrição Entrevista 2)

Para facilitar a compreensão dessa situação argumentativa é fundamental compreender o contexto em que ela ocorreu. Pouco antes de seu início o professor estava lendo o roteiro (ANEXO G) para os alunos fazerem uma pesquisa sobre o lixo doméstico. Entretanto, antes de finalizar a leitura, percebeu a necessidade de ensinar os alunos a preencher a tabela para coleta de dados do lixo. Segundo o professor, através da tabela pretendia que os alunos anotassem a data de coleta (primeira coluna), depois, em cada célula, os objetos encontrados no lixo (segunda coluna), a quantidade desses objetos (terceira coluna) e na quarta coluna estava o material de que o objeto era feito.

Ao planejar a aula, o professor-licenciando acreditava⁶³ que as três primeiras colunas os alunos jovens e adultos conseguiriam fazer em casa sem grandes dificuldades. A identificação do material, que ele julgava mais problemática poderia ser discutida em sala de aula, na medida em que examinavam os itens do lixo dos alunos registrados na tabela. Contudo, o ensino de preenchimento da tabela simultâneo à discussão sobre padronização, provocou instabilidade no posicionamento do professor. Como representado na FIGURA 5.6, criou-se dois planos, quando o professor interagiu com a coluna OBJETO da tabela no quadro ele apoiava pontos de vista favoráveis à padronização de cada objeto. E quando ele interagiu

⁶³ O professor-licenciando nos relatou essa perspectiva em conversas informais durante e depois da unidade.

com a coluna MATERIAL da tabela no quadro mudava para o ponto de vista mais coerente com os fundamentos da padronização em Ciência.

O QUADRO 5.6 apresenta o início da situação argumentativa, que é bastante complexa. Dessa forma, dos TF1-8 podemos observar a configuração da diferença de opinião, com a construção dos pontos de vista 1 (PV1) e (PV2), porém, ambos são implícitos. Nos TF5-7 o professor traz alguns fundamentos da padronização de forma implícita ao falar da necessidade de um consenso para a turma toda.

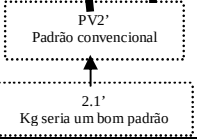
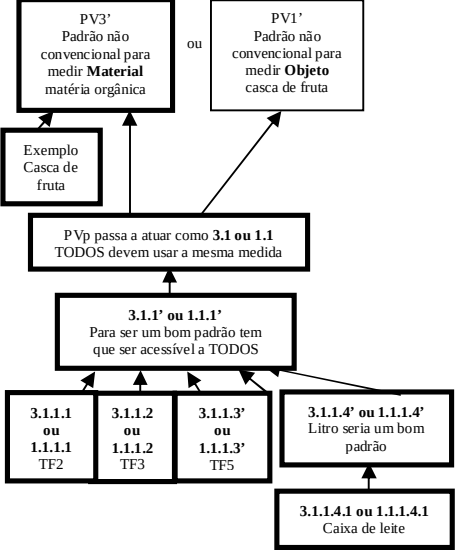
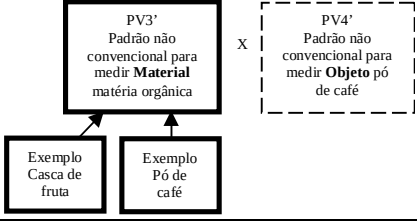
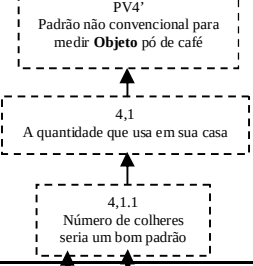
Já no TF9 o professor muda seu ponto de vista, pois pensa no material que o objeto casca de fruta é feito. Além disso, os exemplos de padrão possível passam a ser subordinados aos fundamentos da padronização. Já no TF10 uma aluna tenta conciliar os pontos de vista, apoiando-se em um padrão consagrado pela sociedade, o Litro, mas mostrando a acessibilidade desse padrão, o que garantiria que todos os alunos usariam a mesma medida. No TF11 professor não explicita seu posicionamento, se ele está de acordo com o argumento da aluna ou se o Litro seria mais um exemplo de padrão possível na estrutura do seu ponto de vista. Os TF12-13 não faziam parte da discussão coletiva e por isso foram excluídos. No TF14 uma aluna repete o TF4 e no TF15 o professor mostra a instabilidade do seu posicionamento devido à interação com a tabela no quadro negro.

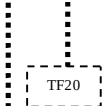
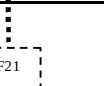
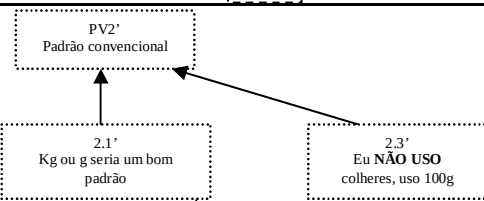
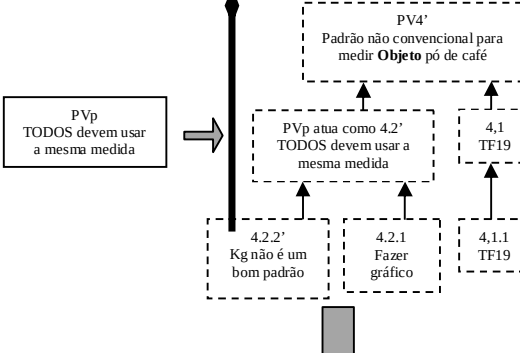
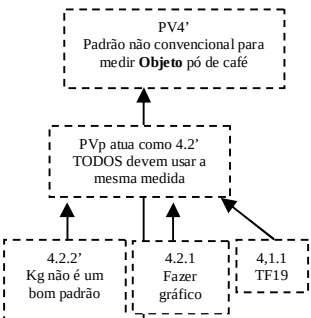
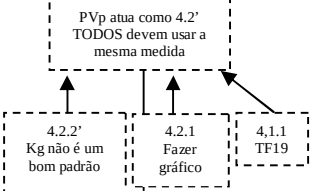
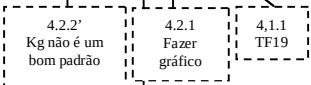
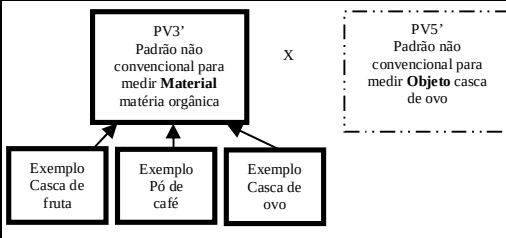
Nos TF17-30 os alunos também demonstram dúvida sobre como quantificar, mas de forma indireta, levando o professor a interagir com a tabela do quadro negro e a se posicionar favorável à quantificação de objetos e criação de padrões para os mesmos. Nos TF31-33 Domingos se dá conta de que padronizar cada objeto não vai funcionar e decide por quantificar materiais.

QUADRO 5.6
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada A da aula 2 (p.158-162)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
	1	professor: A quantidade de casca de fruta é difícil de definir, nós vamos ter que bolar um padrão ... [protagonista ao PV1; está implícito que o padrão convencional para medir quantidade de lixo é quilograma, por isso o professor fala em criar um padrão diferente do convencional para medir a quantidade de casca de fruta]
	2	Lucas: Garrafa de óleo [padrão possível]
	3	professor: É! nós vamos ter que bolar um padrão. Você encher uma sacola [padrão possível] de cascas de frutas vai considerar o número 10, por exemplo. Nós vamos ter que discutir isso e ver a melhor forma. [protagonista ao PV1]
	4	Giovana: A gente podia pesar [Antagonista ao PV1; está implícito que o padrão convencional QUILOGRAMA seria um bom padrão]
	5	professor: Mas pesar é difícil, vocês vão ter balança? [antagonista ao PV2; está implícito que quilograma não é um bom padrão porque não é acessível a toda turma]
	7	professor: Nós vamos ter que chegar em um consenso pra turma toda , porque pesar é difícil. Todo mundo tem balança em casa? (vira pra turma perguntando) [antagonista ao PV2; professor insere na discussão um fundamento da padronização, que TODOS os alunos devem usar a mesma medida para quantificar cada objeto – esse fundamento pode ser considerado o ponto de vista da diferença de opinião principal PVp - e por isso um bom padrão é acessível a toda turma, ou seja, PVp vira 1.3.1 e 1.3.1' vira 1.3.1.1']
	8	Hélio: Não! O que isso?!

	9	professor: Então, nós vamos ter que calcular assim, no caso de casca de fruta, por exemplo, como vocês vão calcular o lixo orgânico de modo geral? Eu pensei de a gente encher uma sacola de supermercado, por exemplo, você conta como unidade 10, uma sacola cheia. Se for na metade 5. Casca de fruta é formada de que? Matéria orgânica, M.O. [Protagonista ao PV1; o professor faz duas mudanças na estrutura da argumentação: 1) a relação entre argumentos e subargumentos: a sacola que apoiava diretamente o PV1' passa a apoiar o argumento 1.3.1.1' subordinado ao PVp que atuava como argumento 1.3.1; 2) o ponto de vista defendido: a categoria mais específica OBJETO casca de fruta passa a ser um exemplo da categoria mais ampla MATERIAL Matéria Orgânica]
	10	Giovana: o Domingos! Pode fazer assim também. Você não achou a caixinha de leite? Você não achou as cascas de fruta? A caixinha de leite não tem um litro? Então, você pega as cascas de fruta, enfia na caixa de leite e tem um litro. [Aluna não compreende a mudança da categoria mais específica OBJETO casca de fruta para a categoria mais ampla MATERIAL Matéria orgânica. Entretanto, ela tenta conciliar os pontos de vista, pois percebe que o PVp pode apoiar o PV2, indicando que a medida convencional LITRO pode ser usada por TODOS da turma, porque é acessível]
	11	professor: Pode ser também. [deixa a dúvida se está aceitando todo o raciocínio da aluna ou se entende a caixinha como mais uma possibilidade que TODOS podem usar, porque é acessível a todos assim como a sacola]

	14	Ana: Eu acho melhor pesar. [Antagonista ao PV3]
	15	professor: Pesar eu acho difícil. Eu acho que vamos ter que bolar, padronizar um recipiente, pode ser a caixinha de leite e quando ele encher todo de matéria orgânica , por exemplo, você coloca como ... um litro ... (o professor olha na tabela do quadro e aponta a coluna QUANTIDADE) a quantidade um ... (olha na tabela do quadro aponta a coluna OBJETO, a linha referente à casca de fruta) quantidade de cascas de fruta um. Quer dizer que você pegou uma caixinha de leite e encheu toda. [Começa a conciliar os diferentes pontos de vista, pois indica que existem vários exemplos de recipientes que atendem ao PVp e ao subargumento 3.1.1'. Se uma unidade convencional, como o LITRO, atender aos fundamentos da padronização – PVp e subargumentos - também pode ser considerado válido. Entretanto, a interação do professor com a tabela do quadro, mostra a fragilidade da mudança quanto ao ponto de vista defendido, pois ora fala em quantificar a categoria mais ampla MATERIAL ora fala em quantificar a categoria específica OBJETO, demonstrando dúvida quando ao ponto de vista que ele defende]
	17	Natália: E o pó de café? A gente faz o café e sobra o que? É orgânico ou o que? [a aluna coloca em questão a maneira como o objeto pó de café será analisado. Será um exemplo do material matéria orgânica ou um novo ponto de vista a ser discutido?]
	18	professor: O pó de café ... então, você vem aqui, pó de café, e anota (o professor vai pra a tabela no quadro e escreve "pó de café" na coluna OBJETO e quando vai preencher a coluna QUANTIDADE ocorre TF19) [o preenchimento da tabela influencia a decisão do professor TF20]
	19	Bianca: Aí é a quantidade que você usa na sua casa. A quantidade de colheres ... [Protagonista ao PV4; ao sugerir o padrão colheres ela direciona a discussão para criar medidas para OBJETO em vez de MATERIAL]

	20	professor: Você pode colocar a quantidade de colheres... [por não preencher a coluna MATERIAL, o professor engaja no PV4' e valida o raciocínio da aluna no TF19]
	21	Bianca: Eu uso 3 colheres...
	22	Lucas: Eu uso 100g por vez. [está implícito que o aluno não usa colheres para medir pó de café e, por usar a medida convencional “gramas”, pode ser uma retomada do PV2]
	23	professor: Mas em peso é ruim. Em peso ... pra gente ... saber quanto coloca ... vai dar errado na outra etapa ... na hora de fazer o gráfico. (nesse momento os alunos ainda não conhecem as outras etapas, pois não terminaram de ler o roteiro) [está implícito que a unidade grama não é um bom padrão e que só será possível fazer o gráfico se TODOS da turma usarem a mesma medida para quantificar os objetos, ou seja, PVp]
	24	Lucas: E como faz para colocar a quantidade de pó de café? [se o padrão convencional não é apropriado, qual padrão será?]
	25	Professor: Pode colocar a quantidade, 3 colheres (anota na coluna QUANTIDADE da tabela do quadro e não preenche a coluna MATERIAL) [muda a estrutura da argumentação, subordinando 4.1.1 ao PVp e retirando do argumento 4.1 da discussão]
	26	Bianca: Eu posso fazer isso aí ...
	27	Lucas: E casca de ovo?

	28	Professor: Pode ser a quantidade. As metades que você achou, então são 3 ovos, a quantidade é 6. [mais uma vez o professor não preenche a coluna MATERIAL e, dessa vez, engaja no PV5'. Além disso, pelo fato de o PVp permear toda linha de raciocínio, podemos dizer que ele faz parte dessa estrutura apoiando o PV5]
	29	Érica: E o material ali do pó de café? [é ouvida pelo grupo, mas antes de respondê-la o professor prefere concluir o raciocínio: TF30. Essa pergunta está relacionada ao preenchimento da tabela do quadro, pois as células referentes ao MATERIAL, desses objetos estava vazia]
	30	professor: Vai ser um maior desafio pra gente bolar essas regras pra unificar isso ...
	31	Lucas: Pó de café é material orgânico. [responde a colega e faz com que o professor mude novamente o ponto de vista que vai defender]
	32	Bianca: É orgânico!
	33	Professor: Então, é melhor a gente juntar tudo e considerar o material orgânico uma coisa só. Quem encher o recipiente, por exemplo, você pega o orgânico e pega caixa de leite de um litro. Se você encher a caixa de um litro de orgânico, você conta como uma unidade de orgânico, por exemplo. Assim, considera tudo, casca de ovo vai lá, café vai lá, casca de fruta, resto de vegetal, tudo. Entenderam? [professor explicita que vai defender o PV3 e que os objetos são exemplos desse ponto de vista] (a incerteza do professor pode ser explicada pela entrevista quando ele explica que sua intenção era preencher a tabela com a quantidade de objetos para depois padronizar as categorias mais gerais, porém o processo de explicar como preenche a tabela rompeu com essa expectativa, mostrando a necessidade de estabelecer padrões desde o início, pelo menos para matéria orgânica e papel. Para plástico, metal e vidro, o professor manteve a expectativa, o que foi aparentemente aceito pelo grupo)

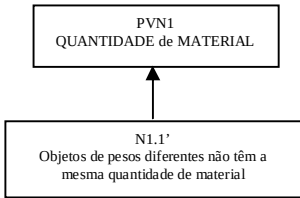
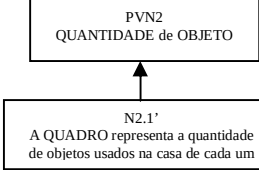
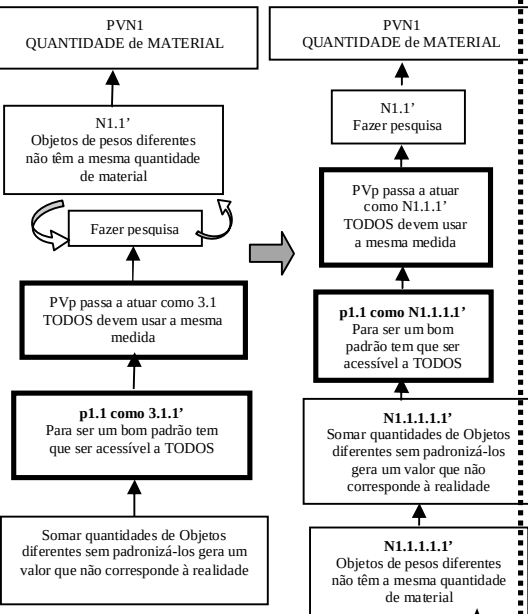
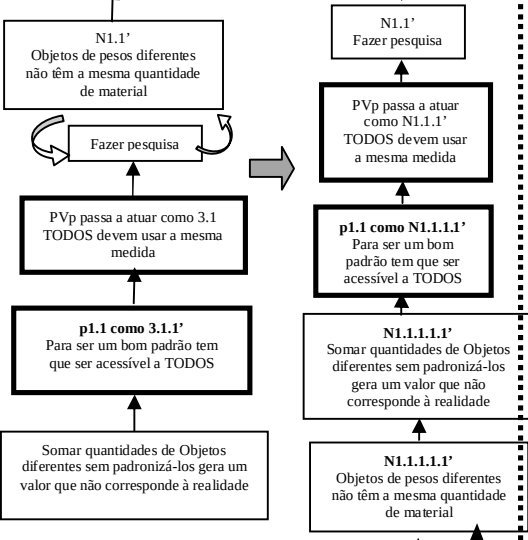
Entretanto, essa instabilidade do professor leva uma aluna a questioná-lo explicitamente sobre o propósito da pesquisa que eles estão fazendo, gerando uma negociação de significados que ajuda o professor a se estabelecer no ponto de vista de quantificação dos materiais. Apesar de se firmar num ponto de vista, o professor reconhece que se padronizasse todos os materiais de uma vez, talvez os alunos não conseguissem executar a tarefa em casa sozinhos. Assim, nos TF57-60, especifica que matéria orgânica será padronizada antes da coleta dos dados. Porém, no caso de outros objetos seria possível preencher a “quantidade” na tabela sem muitos problemas para depois padronizar.⁶⁴

Como ambas as partes compreenderam o significado de quantificar para a pesquisa que seria desenvolvida, a diferença de opinião sobre usar ou não o padrão convencional foi retomada. Contudo, o único momento em que os alunos antagonizam o ponto de vista do professor explicitamente, foi no TF66 em que a aluna aponta fragilidade no argumento do professor, como mostra o QUADRO 5.7.

QUADRO 5.7
Representação gráfica da diferença de opinião subordinada B e volta à diferença de opinião subordinada A da aula 2 (p.163-166)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
Negociação de significados: QUANTIDADE a ser pesquisada	40	Margareth: Você quer olhar a quantidade que a gente gasta (fala olhando para o professor)
	41	Valéria: Você quer saber quanto de lixo que cada um tem em casa?
	42	Professor: é!
	43	Valéria: Mas aí não vai dar, porque tem umas pessoas que tem muito outras que tem pouco, eu, por exemplo, tenho pouquíssimo. (inaudível) [não dá pra saber a porque a aluna usou esse argumento e a que ele se relaciona]
	44	Ana: O meu é pouquíssimo!
	45	Professor: Eu quero saber a quantidade de cada um.
	46	Valéria: Isso não vai dar certo não! [não dá pra saber porque a aluna usou esse argumento e a que ele se relaciona]

⁶⁴ Essa lógica do professor foi explicitada na Entrevista 2: “Eu **padronizo no orgânico e nos outros vai no particular**, mas é mais ... **para na prática ser mais fácil**, sei lá, a minha lógica é essa, deles fazendo a parada.” (Transcrição Entrevista 2)

	47	Professor: A gente vai quantificar, por exemplo, a classe de lixo orgânico. Como você vai fazer para saber a quantidade de lixo orgânico? Você tem que colocar ali (aponta a tabela no quadro) a quantidade. Qual vai ser a quantidade? Uma casca de ovo, por exemplo, você pode colocar quantidade 10 e casca de laranja ... o peso da casca de laranja é muito diferente da casca de ovos ... [a tabela confunde o professor e ele volta a quantificar objetos, mas imediatamente argumenta a favor de quantificar material, sugerindo que objetos diferentes têm pesos diferentes, ou seja, não tem a mesma quantidade de material]
	48	Valéria: A quantidade de uma laranja ... inaudível ... se eu usei duas laranjas eu tenho que colocar casca de duas laranjas ... [a quantidade tem que ser de objetos porque é para representar na tabela a quantidade dos objetos que foram usados na casa de cada um]
	49	Professor: Entendi! [não se posiciona]
	50	Elaine: A gente vai precisar de um padrão ...
	51	Professor: Mas pra gente fazer a pesquisa, Valéria, a gente vai ter que definir um padrão. Senão, na hora de juntar os dados, for colocar (aponta a tabela no quadro), por exemplo, 10 cascas de ovo, 10 de laranja, vai dar um número muito alto que não vai ser equivalente ... como no pó de café não tem jeito de saber ... [o professor argumenta que fazer pesquisa envolve quantificar material, o qual precisa ser padronizado, retomando os fundamentos da padronização em PV3. Além disso, reestrutura a argumentação ao sugerir que somar objetos diferentes sem padronizá-los gera um valor que não corresponde com a realidade, pois objetos de pesos diferentes não tem a mesma quantidade de material]
	52	Valéria: Então, você não quer saber o lixo de cada um da gente, não?! [para essa aluna saber o lixo é quantificar OBJETO e não quantificar MATERIAL]
	53	Professor: Eu quero. [apóia PVN1 e nega PVN2]
	54	Valéria: Não, mas ... [apóia PVN2 e nega PVN3]

	55	Professor: Eu não quero essa quantidade. Eu quero fazer uma pesquisa ... eu não quero saber se você consumiu 10 laranjas, eu quero saber o tanto que encheu um litro de toda matéria orgânica junto ... [professor explicita N1.1': fazer pesquisa envolve quantificar categorias mais amplas como MATERIAL]
	56	Margareth: É pra você juntar numa caixa de leite vazia, pra saber a quantidade. [apóia o professor]
	57	Professor: As outras ... igual iogurte, é fácil, coloca quatro quantidades. Igual caixinha de leite também é fácil, coloca 3. [observação: no final dessa aula o professor destaca que essa forma de quantificar é apenas para a fase de coleta de dados, pois nas etapas posteriores será necessário estabelecer um padrão para o MATERIAL e fazer conversões dos OBJETOS para ser possível juntar os dados]
	58	Valéria: Mas a matéria orgânica ...
	59	Professor: O difícil é a matéria orgânica, quantificar o tanto que é... [reestrutura a argumentação, indicando que a QUANTIDADE refere-se a MATERIAL quando o objeto for de matéria orgânica e refere-se a OBJETO quando o mesmo for de outro material]
Retomada da diferença de opinião subordinada A		
Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
	60	Valéria: Matéria orgânica é fácil você calcular se você tem um quilo, não é difícil não. [resolvida a negociação de significados sobre a que se referia a categoria QUANTIDADE da tabela, a aluna retoma o PV2]
	61	Professor: No quilo?
	62	Valéria: Inaudível [através do TF63 é possível perceber que a aluna propõe estimar o peso com a mão]
	63	Professor: Mas na mão não dá pra saber não
	64	Valéria: Mas dá ...

	65	Professor: Mas vai dar erro na pesquisa ... [retoma o PV3, subordinando esse argumento ao subargumento 3.1.1.3 que indica que quilo não seria um bom padrão]
	66	Valéria: Pelo saquinho plástico você também não vai saber ... (fala com tom de indignação com o que o professor está falando). [Antagonista ao PV3, pois o padrão não convencional também pode gerar erro na pesquisa]
	67	Érica: Domingos, por exemplo, se eu picar umas maçãs, umas laranjas, junta tudo e coloca aquilo como um quilo ... dois quilos de material orgânico [apóia o argumento do TF62]
	68	Professor: Mas você vai ter a balança pra você pesar? [repete o subargumento 3.1.1']
	69	Bianca: Ele quer a quantidade certa.
	70	Professor: Não dá pra gente saber. A gente vai tentar fazer uma pesquisa que vai aproximar ao máximo possível do lixo da sala. Se a gente pegar uma sacola e olhar mais ou menos o peso, vai ficar uma pesquisa bem mais ou menos. [é uma aproximação muito ruim, sujeita a mais erros do que a caixinha de leite] A gente pode errar, não adianta! A gente tem que tentar aproximar do mais real possível, tem todas as dificuldades. Por exemplo, os cientistas quando ele trabalha com pesquisa ele tem que ter um padrão pra medir uma coisa e outra coisa. É difícil! Nós estamos tentando definir os padrões. Depois que a gente tiver algumas idéias, vou escrever no quadro pra vocês copiarem como vai ser essas coisas, pra todo mundo fazer igual, senão vai dar diferente. [introduz mais um fundamento da padronização: argumento 3.1.2 e usa a prática dos cientistas como apoio aos fundamentos da padronização representados pelos argumento 3.1' e subargumentos 3.1.1' e 3.1.2]

Nas figuras a seguir (FIGURA 5.7 e 5.8) apresentamos a visão geral das diferenças de opinião subordinada A e subordinada B, pois essa visão facilita o uso das ferramentas analíticas da Pragma-dialética:

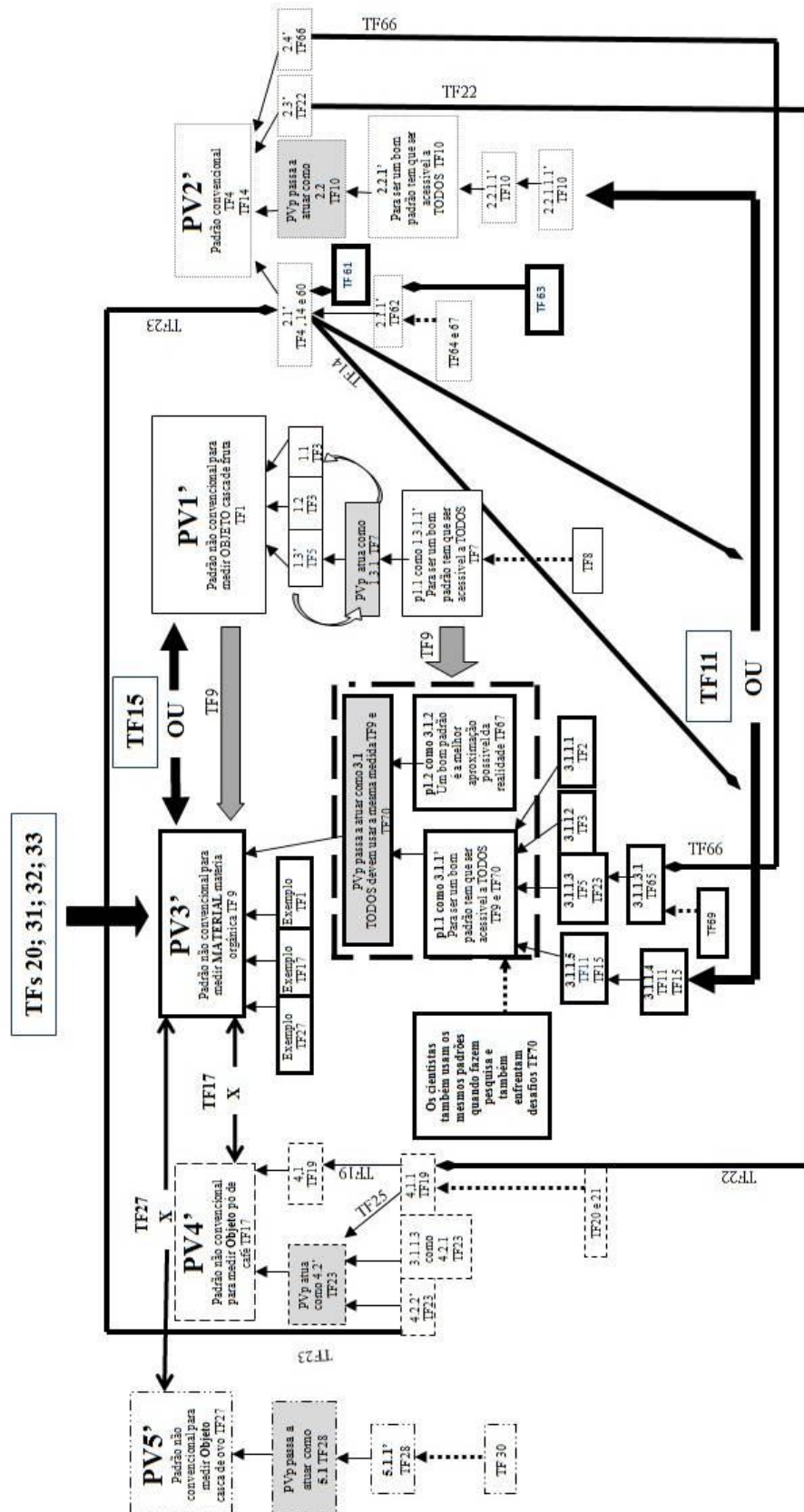


FIGURA 5.7 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada A da aula 2

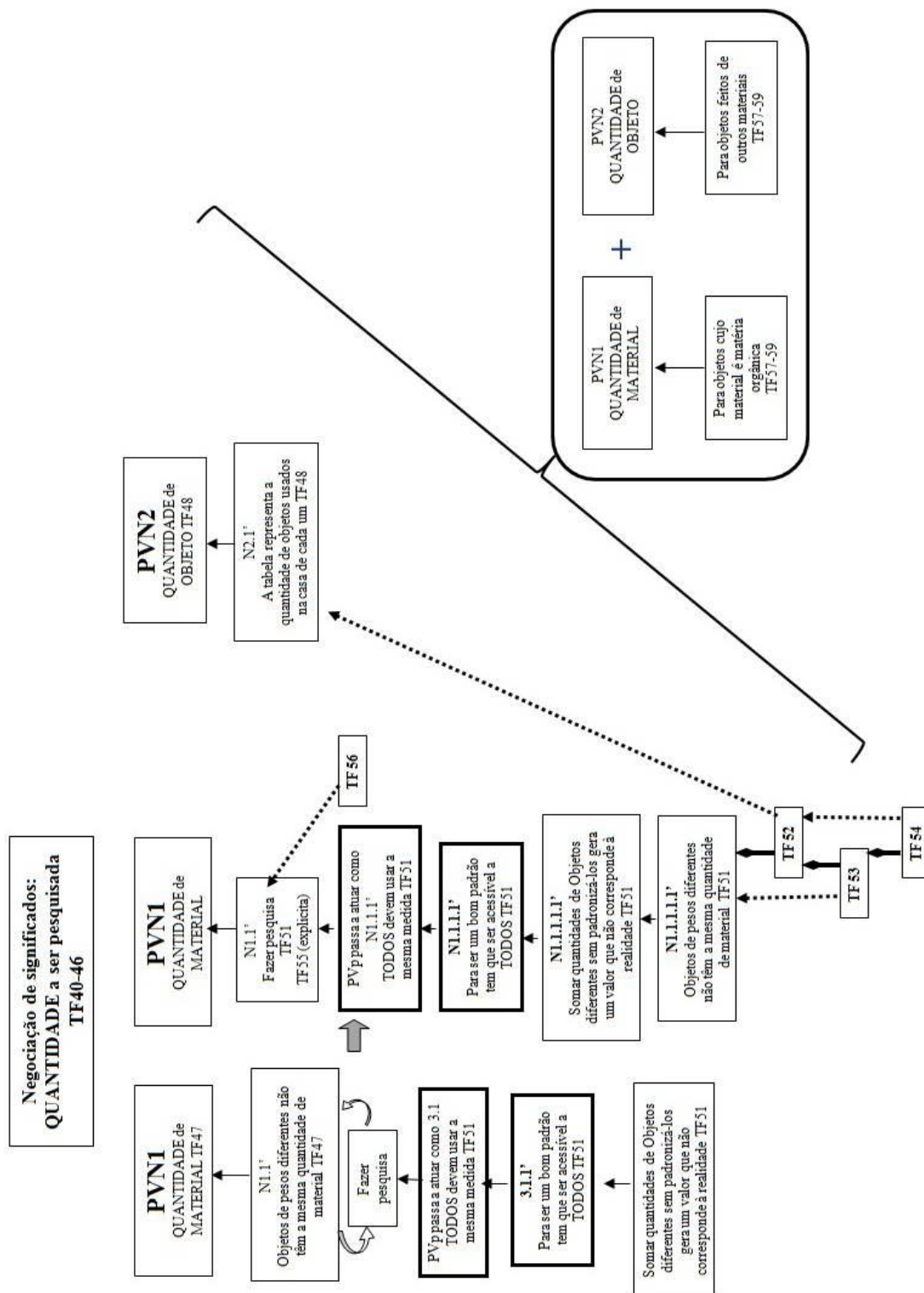


FIGURA 5.8 - Visão Geral da diferença de opinião subordinada B da aula 2

A partir da **“Natureza da diferença de opinião”** observamos a existência de três diferenças de opinião envolvidas. A diferença de opinião principal, que se mantém implícita e que está relacionada aos fundamentos da padronização *versus* a dúvida dos alunos, que conhecem apenas os exemplos de padrões (como o litro e o grama), mas não sabem em que esses princípios se fundamentam. A diferença de opinião subordinada A é explícita e envolve vários pontos de vista que não interagem de forma linear. Alguns surgiram a partir da reestruturação e/ou combinação de outros pontos de vista. É o caso do PV3 que surgiu a partir da reestruturação da argumentação do PV1 e da tentativa de conciliação com parte do PV2 pelo professor. Essa reestruturação pode representar uma instabilidade no posicionamento do professor estimulada principalmente pela interação com os alunos e com a tabela no quadro. Assim, algumas falas dos alunos fazem Domingos pensar na padronização de categoria mais ampla com MATERIAL e outras falas associadas ao preenchimento da tabela no quadro conduzem-no a defender a padronização de categoria mais específica como OBJETO.

Essa instabilidade ou fluidez do posicionamento do professor faz com que a dúvida dos alunos e a interação do professor com a tabela resultem nos PV4 e PV5. Apesar da existência de vários pontos de vista, ao longo da interação podemos perceber a oscilação da discussão entre dois planos (Material x Objeto; padrão convencional x padrão não convencional)⁶⁵. A existência desses planos e de vários pontos de vista leva-nos a classificar essa diferença de opinião múltipla mista. Além disso, essa oscilação entre planos leva a uma negociação de significados explícita – diferença de opinião subordinada B. Nessa há apenas dois pontos de vista em questão, sendo que podemos classificá-la como simples mista. Percebemos também que essa negociação de significados evidencia que a diferença de opinião principal é sobre práticas dos cientistas e foi fundamental para o professor definir seu posicionamento e direcionar a discussão de forma mais consciente. Portanto, percebemos que cada diferença de opinião apresenta uma classificação diferente, ou seja, a diferença de opinião principal é simples não mista, a subordinada A é múltipla mista e a subordinada B é simples mista.

Com relação à **“Distribuição dos papéis entre os participantes”** percebemos que a instabilidade ou fluidez do professor entre pontos de vista indicaria que em diferentes momentos da interação Domingos era protagonista de diferentes pontos de vista. A única exceção é o PV2, com relação ao qual o professor age na maior parte das vezes como antagonista. Esse antagonismo ajuda-o a organizar o próprio pensamento e a explicitar os

⁶⁵ Ver FIG. 5.6

argumentos do ponto de vista da diferença de opinião principal. Apenas em uma situação muito específica, Domingos deu abertura para conciliação: quando uma aluna sugeriu o padrão convencional Litro usando fundamentos da padronização para apoiar o argumento dela. Dessa forma, podemos sugerir que o professor não oscilou em relação à diferença de opinião principal, mas a que tipo de categoria os fundamentos da padronização fazem referência (ou seja, se objeto ou material). Com relação aos alunos, percebemos que a instabilidade do professor gera uma instabilidade neles também. São muito diversificadas as ações dos alunos, alguns defendem o PV2 sem trazer argumentos, outros tentam conciliar os pontos de vista, outros estão em dúvida sobre o que devem fazer e uma aluna explicita a dificuldade de entendimento que parece ser coletiva, antagonizando explicitamente o ponto de vista do professor.

Na análise das **“Premissas que compõem argumentos e conclusões”** observamos que grande parte dos elementos da diferença de opinião está implícita no discurso. Assim, percebemos que as pessoas não dizem explicitamente o que querem dizer e, talvez nem tenham muita consciência de como o que estão dizendo está relacionado com a discussão. Como consequência, praticamente todos os elementos foram inferidos a partir da análise da interação, ou seja, do que percebemos que as pessoas entenderam da fala do outro. Por isso, podemos afirmar que muitos pontos de vista e argumentos surgiram a partir da interação. Esse caráter implícito da discussão tornou muito mais difícil o reconhecimento dessas interações como situação argumentativa.

Com relação à **“Estrutura da argumentação”** todos pontos de vista da diferença de opinião subordinada A foram estruturados de forma subordinativa e múltipla, exceto pela estrutura do PV5 que é apenas subordinativa. Já na diferença de opinião subordinada B o ponto de vista defendido pelo professor PVN1 é subordinativo e o ponto de vista defendido pelos alunos PVN2 é simples. Essa estrutura reflete a complexidade da argumentação, exigindo que os participantes fundamentem cada vez mais seus pontos de vista.

5.3 Aula 3 “Mutualismo”

A situação argumentativa selecionada faz parte de uma aula em que o professor estava detalhando alguns conceitos de relações ecológicas. Esse detalhamento foi feito, depois de o

professor ter dado um panorama de todas elas, discutindo-as mais superficialmente. Esse panorama teve como objetivo minimizar a confusão dos alunos diante de tantos conceitos e facilitar a aprendizagem dos mesmos, como mostra o trecho da terceira entrevista:

(...) era relações ecológicas, **eu sabia que podia confundir muito** ... Então eu falei: "**vou dar primeiro um panorama geral**, deixar os nomes com os alunos e depois vou explicar cada uma por vez ..." acho que ... sei lá ... pra tentar deixar mais claro isso pra eles ... eu não sei porque eu fiz isso não ... acho que é porque eu achava que seria confuso, **pela minha vivência** mesmo de ter aprendido relações ecológicas, **eu misturava tudo ... porque eu fui vendo uma por uma** ... se alguém fizesse um esquema antes ... e separado direitinho pra mim e eu tivesse esse quadro logo no começo do conteúdo, acho que seria muito legal ... **já ia ajudar muito [no sentido de aprendizagem desse conteúdo]**... (Transcrição Entrevista 3)

Além disso, nessa aula o professor reconheceu que a participação dos alunos era diferenciada, pois os alunos estavam mais participativos e começaram a trazer exemplos que o professor não citou em sala. Dessa forma, o professor poderia avaliar a aprendizagem dos alunos:

Trabalhar as relações ecológicas com a turma 123 está sendo muito interessante devido, principalmente, **à elevada participação dos alunos**. O ponto mais interessante e enriquecedor dessa participação dá-se quando os **educandos trazem exemplos de relações ecológicas não comentadas por mim em sala**. Nesses momentos posso perceber se os alunos estão entendendo ou não os conceitos científicos que apresentei para eles. (Informações do Caderno de Turma do professor)

Essa ação dos alunos de trazer exemplos diferentes do que o professor apresentara em sala pode estar relacionada também ao fato de alguns alunos já terem iniciado a leitura do livro paradidático sugerido por Domingos.

Com relação à situação argumentativa, essa foi, em termos de hierarquia de diferenças de opinião em principal e subordinadas, mais simples do que as outras. Entretanto, em termos da estrutura da argumentação foi muito complexa. Na FIGURA 5.9 representamos a integração parte-todo, sugerido em Green *et al.*, 2005, na qual podemos observar que essa situação argumentativa se desenvolve em um intervalo de tempo relativamente pequeno, aproximadamente 5 minutos, (contorno no Mapa de Eventos 4.3 em rosa). Além disso, essa foi uma das últimas aulas sobre Ecologia, sendo que os alunos já haviam estudado, pelo menos de forma superficial, as relações ecológicas discutidas nessa aula (Mapa de Eventos 3.3). Já o Mapa de Eventos 2 já foi apresentado no capítulo anterior e foi representado, por questões de espaço, em apenas 3 colunas. Assim como o anterior, o Mapa de Eventos 1,

primeiro nível de mapeamento, que representa todos os eventos do *corpus* da pesquisa foi representado por 3 colunas.

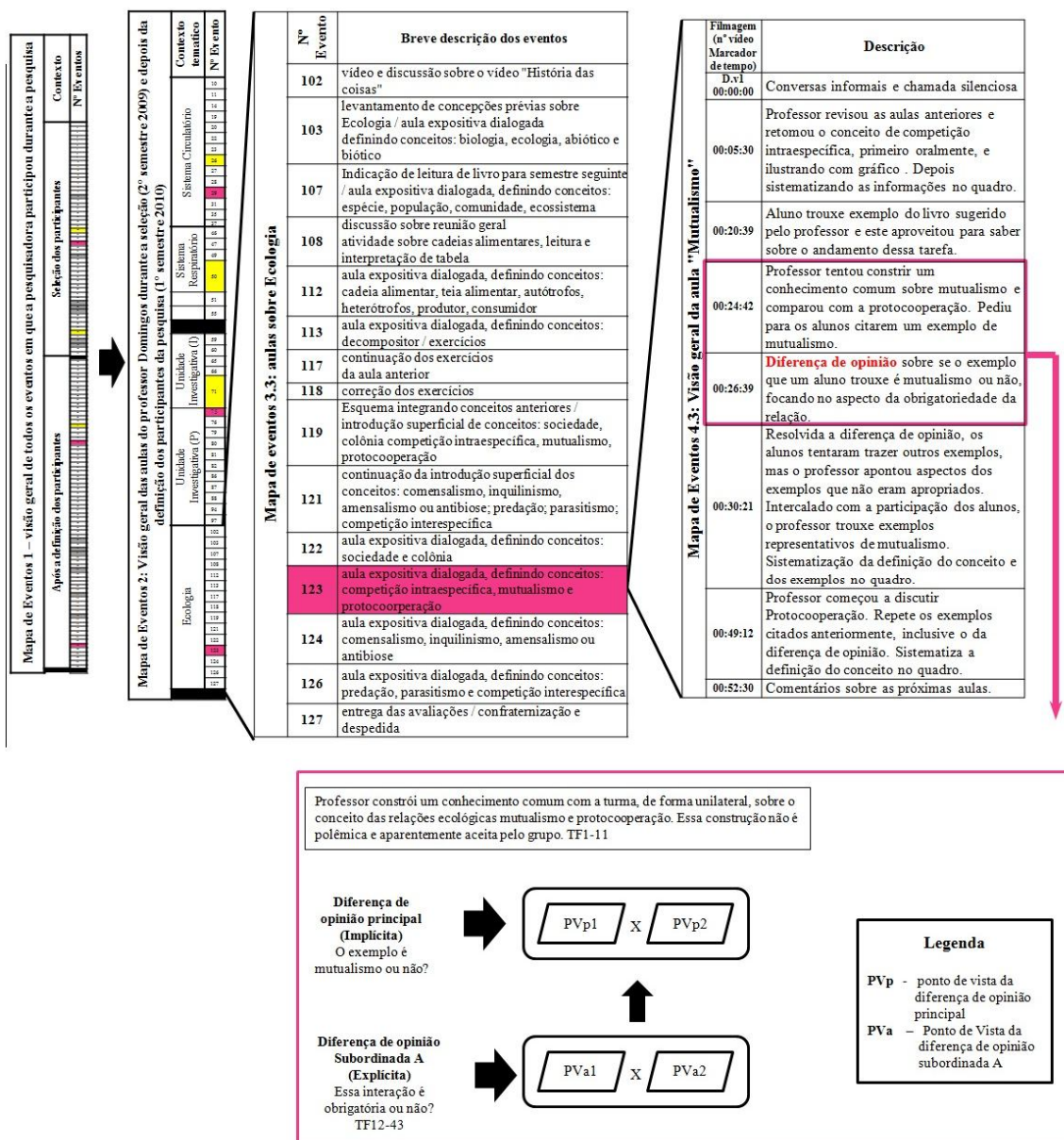


FIGURA 5.9 - Representação parte-todo para localização da situação argumentativa sobre Mutualismo em todos os eventos ocorridos durante a pesquisa.

Ao analisar em detalhes essa situação argumentativa (QUADRO 5.8) percebemos que o professor tenta construir um conhecimento comum/compartilhado com a turma sobre as características da relação ecológica Mutualismo, enfatizando os aspectos que a diferencia das outras relações (TF1-11). Esse conhecimento não é questionado e é aparentemente aceito por todos. A diferença de opinião surge quando um aluno tenta dar um exemplo dessa relação a

pedido do professor (TF12-14) e o professor (TF15-19) traz questionamentos que implicitamente representam um ponto de vista oposto ao apresentado pelo aluno. Os alunos e o professor se posicionam explicitamente (TF20-24). Entretanto, em vez de a diferença de opinião ser encerrada com o posicionamento explícito do professor, um aluno trouxe uma informação que ele leu em um livro, estimulado por Domingos, que manteve a diferença de opinião (TF25-32). Com essa nova informação outros alunos participaram da interação e o professor manteve a diferença de opinião através de questionamentos (TF35 e TF39) associados a afirmações que indicavam seu posicionamento. No TF41 o professor trouxe um argumento antagônico ao próprio ponto de vista, indicando que em casos de exceção a ausência de um dos seres vivos da interação poderia causar a morte do outro. Esse argumento foi complementado com um exemplo que uma aluna trouxe (TF42) e a diferença de opinião se encerrou com a fala do professor (TF43) que, de forma implícita, indicou que o antagonismo dele realmente estava relacionado a uma exceção.

QUADRO 5.8

Representação gráfica da diferença de opinião subordinada da aula 3 (p.174- 178)

Representação gráfica	Turnos de fala	Falas com análise
	1	Professor: O mutualismo já é um pouco diferente da competição. O mutualismo ele é harmônico ou desarmônico? Lembra lá as que eram harmônicas e as desarmônicas (os alunos olham no caderno)
	2	Aluno: Harmônico
	3	Professor: Harmônico, não é?!
	4	Lilian: Harmônico, porque mutualismo...
	5	Professor: Mútuo, isso mesmo, então é mais e mais. Coloca o simbolozinho, é bom para os dois seres vivos , é bom demais para as duas partes e no caso do mutualismo ...
	6	aluna: Você está falando de mútuo?
	7	Professor: Isso mesmo! Vem da palavra mútuo que é bom para os dois, para as duas partes envolvidas. No caso do mutualismo, lembrando que é uma relação entre seres vivos de espécies diferentes e que ela é obrigatória, ou seja, se os seres vivos não estiverem um junto com o outro, eles não conseguem viver separado . Não consegue viver um em um canto e o outro em outro. Eles tem que ...
	8	George: Como que é? (apontando para o quadro)

Professor constrói um conhecimento comum com a turma, de forma unilateral, sobre o conceito das relações ecológicas mutualismo e protozooperação. Essa construção não é polêmica e aparentemente aceita pelo grupo.	9	Professor: Está faltando um "a" aqui (corrige a palavra no quadro) é mutualismo, eu coloquei mutulismo.
	10	Maria das Graças: É entre espécies diferentes Domingos?
	11	Professor: É entre espécies diferentes. Ele é parecido com o próximo que a gente vai estudar que é protozooperação, só que tem uma diferença , os dois são benéficos, então é harmônico, é bom para as duas espécies, para as duas partes envolvidas, só que o mutualismo a gente classifica separado as relações em que é obrigatório entre um ser vivo e outro . Ou seja, se um tentar viver longe daquele que ele vive junto, não consegue porque vai morrer , porque ele precisa de alguma coisa que só o outro tem . No caso da protozooperação não tem essa obrigatoriedade , um ajuda o outro, mas um consegue viver longe do outro também. Vocês saberiam citar um exemplo de mutualismo? [professor inicia a interação solicitando a participação dos alunos]
	12	Joaquim: Pássaro-palito
PVp1 A interação Pássaro-palito e crocodilo é mutualismo	13	Professor: E quem? [professor ajuda o aluno a construir o exemplo]
	14	Joaquim: O crocodilo [construção do ponto de vista da diferença de opinião principal PVp1: a interação pássaro-palito e crocodilo é mutualismo]
	15	Professor: Será que um consegue viver longe do outro? Será que o pássaro-palito consegue alimento sem ser lá na boca do crocodilo e o crocodilo vive sem o pássaro-palito?
PVp2' A interação pássaro-palito e crocodilo não é mutualismo PVa2' Não é obrigatória 2.1' Um consegue viver longe do outro 2.1.1a' Pássaro-palito vive sem crocodilo 2.1.1b' Crocodilo vive sem pássaro-palito	16	George: Como que chama? [dúvida sobre a interação]
	17	Professor: Pássaro-palito. É porque tem uma relação, vocês já devem ter visto isso. O crocodilo acaba de se alimentar, abre o bocado cheio de dente e fica parado lá e vem uns passarinhos que tem o bico fininho parecendo um palito, por isso que é pássaro-palito, ele fica pegando pedaço de carne que está no meio do dente do crocodilo e o crocodilo não fecha a boca em nenhum momento para morder ele. É uma relação benéfica para os dois. Mas será que é obrigatória, é um mutualismo? Será ele ... [questionamentos que deixam implícitos ponto de vista da diferença de opinião principal PVp2 - a interação pássaro-palito e crocodilo não é mutualismo - e o ponto de vista da diferença

		de opinião subordinada A, PVa2 – a interação pássaro-palito não é obrigatória. Os argumentos também ficam implícitos]
		18 Giovana: Inaudível ... um ajuda o outro, não é não? [muda o foco da discussão para o aspecto da harmonia dessa interação]
		19 Professor ... Ele só consegue viver junto do outro? [professor deixa implícito outro argumento 2.2]
		20 alguns alunos: NÃO [apoio ao PVa2]
		21 Ana: Eu acho que para ele é obrigatório. [explicita PV1 da diferença de opinião subordinada]
		22 outra aluna: É igual ao anu catando carrapato. [aluna retoma exemplo dado para protocooperação em aulas anteriores para apoiar o PVa2']
		23 Ana: Eu acho que é obrigatório. [repete TF21, sem apresentar argumentos]
		24 Professor: Esse parece mais com esse aí, pois eles estão juntos, porque não tem uma obrigatoriedade, o crocodilo consegue viver lá, se o pássaro não existir ... [professor apoia a similaridade entre os exemplos explicita PVa2, argumento 2.1 e subargumento 2.1.1b]
		25 Marcelo: Mas aqui, o negócio é o seguinte. Dentro da garganta do crocodilo também ficam alojadas sanguessugas, não é?
		26 Professor: É? Ele pega também sanguessuga?! [esclarecimento]
		27 Marcelo: Ele fica tirando elas da garganta do crocodilo, um ajuda o outro também, não é?! O pássaro se alimenta e ajuda o crocodilo tirando as sanguessugas lá.
		28 Professor: Pois é ...
		29 Marcelo: Inaudível ... nem vai por causa da carne do peixe é questão da sanguessuga...
		30 Professor: Isso da sanguessuga eu não sabia, eu sabia que ele pegava carne ...
		31 Marcelo: A carne não, a carne é da sanguessuga que eu falei [nessa sequência TF25-31, o aluno apresenta um elemento que o professor não conhecia. O professor interagiu, buscando esclarecimentos através de perguntas, o que faz com que o aluno expusesse melhor seu argumento. Não ficou explícito o posicionamento do aluno, mas entendemos que seu argumento era que se o pássaro-palito comesse carne não seria

			obrigatória, mas o fato de ele comer sanguessuga torna a relação obrigatória]
		32	Professor: Então... [implicitamente pede para o aluno se posicionar mais explicitamente]
		33	Érica: Mas não tem jeito do crocodilo engolir a sanguessuga não? [questionamento, está implícito que se o crocodilo consegue engolir a sanguessuga, o crocodilo vive sem o pássaro-palito, por isso não é uma interação obrigatória]
		34	Marcelo: Pelo que eu li no livro, eu não sei se o livro estava mentindo ou não, mas pelo que eu li lá é que as sanguessuga fica na garganta do crocodilo ... (fala olhando para o professor) [o aluno usa o livro como evidência/autoridade para contrapor a fala da colega, indicando que o crocodilo não consegue viver sem o pássaro-palito]
		35	Professor: Mas se, por exemplo, tiver o pássaro-palito e no lugar que ele está vivendo não tem crocodilo, será que ele morre ou será que ele consegue outra forma de alimento? Eu também acho que consegue. Então, mutualismo é quando é obrigatório . Um exemplo de mutualismo ... [professor explicita PVa2. Apresenta novos subargumentos, um explícito, 2.1.1a.1 e outro implícito 2.1.1a.1.1 - se um dos seres vivos consegue viver sem o outro já é suficiente para não classificar a relação como mutualismo. Tenta encerrar a discussão dando um exemplo desse tipo de relação, mas é interrompido]
		36	Gabriela: O pássaro-palito consegue outros alimentos
	TF36-37	37	Professor: Consegue! acho que consegue ... [apoio ao TF35 argumento 2.1a]
TF38		38	Gabriela: O crocodilo pode ser que seja para ele um alívio esse pássaro fazer uma limpeza na garganta dele ... [a idéia de alívio sugere que talvez o crocodilo não viva sem o pássaro-palito, apoiando o argumento 1.1.1']

Como podemos observar com relação à **“Natureza da diferença de opinião”**, tanto a diferença de opinião principal como a subordinada são simples mistas, pois envolvem dois pontos de vista e apenas uma proposição está em questão.

Com relação à **“Distribuição dos papéis entre os participantes”** observamos que essa diferença de opinião diferencia-se das outras no sentido de um ponto de vista ser exatamente o contrário do outro, fazendo com que a questão em discussão seja menos ampla.⁶⁶ Nesse caso a negação de um ponto de vista necessariamente resulta em apoio ao ponto de vista contrário. Assim, observamos que tanto alunos como professor foram antagonistas e protagonistas ao mesmo tempo.

Quanto às **“Premissas que compõem argumentos e conclusões”**, percebemos que tanto a diferença de opinião principal como a subordinada estavam explícitas. Além disso, o conhecimento comum construído em aulas anteriores e reforçado nos TF1-11 foi importante para que, mesmo o PVp2 se mantendo implícito durante toda a interação, todos os participantes tivessem consciência sobre o que estava sendo discutido e qual o objetivo da discussão: chegar a um consenso se a interação pássaro-palito e crocodilo era ou não obrigatória e conseqüentemente se era um exemplo de Mutualismo. Além disso, os pontos de vista e argumentos do professor para resolver a diferença de opinião subordinada ficaram implícitos em alguns momentos e mesmo depois de explicitados a diferença de opinião foi mantida.

Com relação à **“Estrutura da argumentação”**, podemos observar grande complexidade tanto da estrutura que se refere ao ponto de vista dos alunos quanto da que se refere ao ponto de vista mantido principalmente pelo professor. Dessa forma, podemos dizer que a estrutura do PVa1 foi múltipla e subordinativa, com poucos níveis de subordinação e sendo que um dos argumentos foi apresentado pelo professor. Já a do PVa2 foi muito mais complexa, múltipla, coordenativa, subordinativa, com mais níveis de subordinação. Essa complexidade de ambos os lados pode ser conseqüência de os participantes terem um conhecimento comum, o qual ajudou ao grupo compartilhar a mesma lógica de raciocínio. Além disso, um aluno trouxe informação externa coerente com essa lógica comum e gerou novas possibilidades de interação.

⁶⁶ Um exemplo que pode ajudar a ilustrar o que queremos dizer seria a discussão sobre como as plantas se alimentam. Uma possibilidade é a oposição as plantas se alimentam a partir da fotossíntese x as plantas comem a terra. Nessa oposição os argumentos que apoiam um ponto de vista, não necessariamente nega o outro. Já outra possibilidade seria as plantas se alimentam a partir da fotossíntese x as plantas não se alimentam a partir da fotossíntese. Nesse caso, que é parecido com nossa situação, a negação de um ponto de vista necessariamente resulta em apoio ao ponto de vista contrário.

Finalmente, a própria estrutura do conteúdo, envolvendo a obrigatoriedade mútua entre os seres vivos da interação, possibilitou que o professor explorasse uma perspectiva primeiro (ou seja, o crocodilo vive sem o pássaro-palito), depois explorasse a outra (ou seja, o pássaro-palito vive sem o crocodilo) e voltasse à primeira, tornando a interação mais dinâmica e menos repetitiva. Assim, podemos concluir que houve aumento da complexidade tanto da estrutura da argumentação dos alunos quanto do professor. Pode ser que essa mudança ao longo do tempo seja consequência do aprendizado dos alunos com relação às formas de participação mais adequadas às aulas de ciências, ou seja, é importante dar uma opinião ou expressar um ponto de vista, mas esse dever ser sustentado com argumentos. O avanço na compreensão dos alunos criou novos pontos de interação, refletindo na complexidade da estrutura da argumentação do professor. Dessa forma, o professor complexificaria sua argumentação de acordo com a demanda e amadurecimento dos alunos.

5.4 Contraste das Situações Argumentativas

No QUADRO 5.9 apresentamos uma síntese das informações obtidas a partir do uso das ferramentas analíticas da teoria da argumentação Pragma-dialética. De modo geral observamos que na aula 1 “Sistema ABO” houve uma diferença de opinião principal e dois níveis de subordinação, sendo que cada um continha duas diferenças de opinião subordinadas. Já na aula 2 “Padronização” houve uma diferença de opinião principal e dois níveis de subordinação, cada um contendo uma diferença de opinião subordinada. Na aula 3 “Mutualismo”, por outro lado, houve menos complexidade nas relações entre as diferenças de opinião, sendo que havia uma principal e uma subordinada. Percebemos, portanto, uma redução na complexidade das relações entre diferenças de opinião (principal e subordinadas) representativas de cada momento da pesquisa.

Com relação à **“Natureza da diferença de opinião”**, a maioria das diferenças de opinião foram simples mistas, ou seja, apenas uma preposição estava em discussão e mais de um ponto de vista estava envolvido. Porém, as diferenças de opinião subordinada CII da aula 1 “Sistema ABO” e na principal da aula 2 “Padronização” eram simples não mistas, em que havia uma proposição em questão e a dúvida como oposição ao ponto de vista. Já a diferença de opinião subordinada A da aula 2 “Padronização” diferencia-se das outras por envolver

vários pontos de vista, inclusive a reestruturação de alguns e tentativas de conciliação. Além disso, percebemos se tratar de uma diferença de opinião múltipla, pois a instabilidade ou fluidez do posicionamento do professor contribuiu com a oscilação da discussão entre dois eixos (Material x Objeto; padrão convencional x padrão não convencional). A partir desse aspecto, podemos perceber uma maior complexidade da diferença de opinião subordinada A na aula 2, talvez resultante da instabilidade do posicionamento do professor.

Quanto à **“Distribuição dos papéis entre os participantes”** observamos que na aula 1 “Sistema ABO” e na aula 3 “Mutualismo” protagonismo e antagonismo se confundiram, principalmente, com relação ao posicionamento do professor, pois ele se manifestou predominantemente através de questionamentos. Já no caso dos alunos, podemos perceber que na aula 1 eles agiram mais como protagonistas e o antagonismo se expressou através de questionamentos, mas que não representavam argumentos. Na aula 3, por outro lado, o antagonismo dos alunos, mesmo na forma de questionamentos, representava argumentos. Nessa aula é importante considerar que a natureza da diferença de opinião, pontos de vista exatamente opostos, contribuiu para essa situação. Diferente dessas aulas, na da “Padronização” percebemos que o professor e alunos protagonizam vários pontos de vista e que o professor agiu como antagonista ao PV2 relacionado ao uso do padrão convencional. Os alunos, entretanto, agiram predominantemente como protagonistas, se dividindo entre os pontos de vista. Em apenas uma situação percebemos antagonismo explícito e mais bem estruturado ao ponto de vista defendido pelo professor. Assim, ao longo do tempo os alunos passaram a agir mais como antagonistas e que o professor nas aulas 1 e 3 (em que não tinha dúvida) não mudou de ponto de vista, agindo como protagonista e antagonista. Já na aula 2 (em que tinha dúvidas) protagonizou vários pontos de vista relacionados ao uso de padrão não convencional e agiu como antagonista ao PV2, apesar de buscar conciliar com parte dele a partir da sugestão de uma aluna (usar padrão convencional litro).

Na análise das **“Premissas que compõem argumentos e conclusões”** observamos que, em relação às diferenças de opinião, as principais da aula 1 e da aula 2 e a subordinada A da aula 1 são implícitas, sendo que em nenhum momento se tornaram explícitas. A diferença de opinião principal da aula 3, por outro lado, é explícita, possibilitando que os participantes tivessem consciência da questão que está em discussão. Assim como essa diferença de opinião, as outras são explícitas, mas muitos elementos, tanto os apresentados por alunos como pelo professor, se mantiveram implícitos. Na aula 1, o professor se manifestou, principalmente, através de perguntas como questionamentos e quando ele explicitou seu ponto de vista e argumentos a diferença de opinião foi praticamente encerrada. Apenas na diferença

de opinião subordinada BI os alunos questionaram o professor, mas sem apresentar argumentos. Na aula 2, praticamente todos os elementos estavam implícitos. Já na aula 3, menos elementos ficaram implícitos. O professor se manifestou através de questionamentos algumas vezes e, mesmo depois de se posicionar explicitamente, a diferença de opinião se manteve. Podemos concluir que o fato de as diferenças de opinião principais das aulas 1 e 2 serem implícitas dificultou a consciência dos participantes sobre o que realmente estava em discussão. Com relação ao professor, ao manter seus pontos de vista e argumentos implícitos, principalmente, nas aulas 1 e 3, estimulou a participação e a autonomia de raciocínio dos alunos. Porém, gerou-se tensão entre objetivos, pois o fato da diferença de opinião permanecer implícita dificultou sua resolução, principalmente, na aula 1.

Com relação à **“Estrutura da argumentação”**, percebemos que a estrutura da argumentação do professor é múltipla e subordinativa com vários níveis de subordinação nas aulas 1, 2 e 3. Além dessa estrutura, a argumentação na aula 3 é também coordenativa. Com relação aos pontos de vista defendidos apenas pelos alunos, a estrutura é simples na aula 1 e na diferença subordinada B da aula 2, mas é mais complexa, múltipla e subordinativa com poucos níveis de subordinação, na diferenças de opinião subordinada A da aula 1 e na subordinada da aula 3. Podemos concluir que houve maior complexificação da estrutura da argumentação ao longo da pesquisa, tanto dos pontos de vista defendidos principalmente pelo professor quanto os defendidos exclusivamente pelos alunos.

Ao perceber essas diferenças entre as situações argumentativas com relação a cada ferramenta analítica da Pragma-dialética, retomamos a análise dos quadros com as diferenças de opinião de cada situação e observamos variações na intencionalidade do professor-licenciando e nas formas como usou a linguagem em cada situação. Dessa forma, podemos perceber a intencionalidade de Domingos, nas aulas 1 e 3, de desenvolver o raciocínio dos alunos na tentativa de favorecer a aprendizagem de conceitos científicos. Já na aula 2, a intenção dele era criar um ambiente de co-construção do conhecimento para que os alunos aprendessem que as práticas dos cientistas não se resumem a seguir protocolos, mas resultam de uma construção coletiva. A diferença na intencionalidade do professor-licenciando, a forma como os alunos se posicionaram com relação aos seus pontos de vista e ao de Domingos e a variação quanto a diferença de opinião se manter implícita ou ser explicitada, contribuíram para que Domingos usasse a linguagem de formas diferentes em cada situação. Além disso, em todas as situações argumentativas analisadas observamos que esse professor-licenciando vivencia sua sensibilidade às especificidades da EJA, ao dar abertura para o diálogo entre os conhecimentos científicos e os que os alunos construíram em suas trajetórias

de vida; ao manejar a tensão entre o desenvolvimento de conceitos e práticas científicos e habilidades mais gerais da cultura escolar; e ao preocupar-se com a aprendizagem dos alunos, buscando mudar de estratégia enquanto interage com eles e identifica suas dificuldades.

Por exemplo, na aula 1, o professor-licenciando tentou construir um conhecimento comum com os alunos e iniciou a diferença de opinião através de uma pergunta. Em seguida, fez questionamentos, problematizando as respostas deles e mantendo seu ponto de vista implícito. Repetiu várias vezes alguns argumentos na tentativa de que os alunos compreendessem a interação entre anticorpos e antígenos. À medida que o professor-licenciando queria conduzir à resolução da diferença de opinião, a favor do seu ponto de vista, passou a explicitar esse ponto de vista. Além disso, por perceber a grande dificuldade dos alunos, gerou outras diferenças de opinião subordinadas, mantendo a mesma estratégia de questionamentos e manutenção de seu ponto de vista implícito. Ao longo desse processo, procurou aproximar o conhecimento da ciência escolar que estava sendo discutido ao conhecimento que os alunos jovens e adultos construíram em suas trajetórias sobre doação de sangue.

Na aula 3, que também envolvia aprendizagem de conceitos, o referencial comum que o professor-licenciando tentou construir pareceu ser melhor compreendido do que na aula 1.⁶⁷ Além disso, a diferença de opinião principal foi explicitada desde o início, pois Domingos iniciou a diferença de opinião solicitando aos alunos um exemplo para a relação ecológica que estavam aprendendo. Essa explicitação levou a uma conscientização de todos os participantes sobre a questão em discussão. Nessa situação o professor-licenciando manteve os questionamentos ao ponto de vista dos alunos e explicitou seu ponto de vista, o que não resultou no encerramento da diferença de opinião. A proximidade do assunto com o conhecimento adquirido em situações extra-escolares, talvez tenha possibilitado que um aluno trouxesse um argumento que manteve a diferença de opinião. Nesse contexto, o professor-licenciando usou a linguagem tanto problematizando o argumento do aluno quanto trazendo novos argumentos para a discussão a favor do seu ponto de vista, resultando em uma estrutura da argumentação mais complexa do que das outras situações argumentativas analisadas.

A aula 2, por outro lado, envolveu práticas dos cientistas e o professor-licenciando propôs uma questão genuína para a turma: definir um padrão de coleta de dados. Porém, a discussão ocorreu no contexto do preenchimento da tabela. Isso tornou a questão mais complexa, pois ficou a dúvida para o grupo, inclusive para o professor, se o padrão estaria

⁶⁷ Cabe lembrar que esse referencial comum foi construído ao longo de várias aulas, a partir de um trabalho recursivo.

relacionado ao MATERIAL matéria orgânica ou a OBJETOS feitos desse material. Nessa situação Domingos usou a linguagem problematizando o ponto de vista de alguns alunos que achavam que o melhor padrão seria a unidade grama, reestruturando seu ponto de vista, de objeto para material. Porém, esse uso coerente com sua intencionalidade é afetado pela interação com a tabela. A resolução da diferença de opinião ocorreu a partir da negociação de significados sobre os objetivos da atividade. O professor-licenciando se apoiou nas práticas dos cientistas para orientar sua argumentação. Assim, ao explicitar motivos para seu posicionamento sobre o padrão material, Domingos pareceu convencer vários alunos.

Em suma, há uma grande diversidade de fatores que parecem influenciar os processos argumentativos que ocorrem em sala de aula.

QUADRO 5.9
Contraste da análise a partir das ferramentas da Pragma-dialética de todas as situações argumentativas analisadas

Ferramentas de análise da Pragma-dialética ↓ “Natureza da diferença de opinião”	AULA 1 “SISTEMA ABO”					AULA 2 “PADRONIZAÇÃO”			AULA 3 “MUTUALISMO”	
	Diferença de opinião subordinada principal	Diferença de opinião subordinada A	Diferença de opinião subordinada BI	Diferença de opinião subordinada BII	Diferença de opinião subordinada CI	Diferença de opinião subordinada CII	Diferença de opinião subordinada principal	Diferença de opinião subordinada A	Diferença de opinião subordinada B	Diferença de opinião subordinada principal
“Distribuição dos papéis entre os participantes”	simples mista	simples mista	simples mista	simples mista	simples mista	simples não mista	simples não mista	múltipla mista	simples mista	simples mista
	Protagonismo e antagonismo do professor muitas vezes se confundem, pois mantêm a estrutura de questionamento. Os alunos muitas vezes protagonizam através de questões e seu antagonismo é feito através de questionamentos, mas não expressam nenhum argumento.							professor e alunos protagonizam vários pontos de vista. No caso do professor, apesar de aceitar a conciliação entre pontos de vista proposta pela aluna, não protagoniza esse PV, agindo principalmente como antagonista. Nessa diferença de opinião também observamos antagonismo explícito por parte de alunos.	professor age praticamente como protagonista e alunos agem como protagonistas de ambos os pontos de vista e as vezes como antagonista através de questionamentos que não representam argumentos.	antagonismo e protagonismo se confundem por se tratar de uma situação em que um ponto de vista é exatamente oposto ao outro.
“Premissas que compõem argumentos e conclusões”	implícita	implícita	explícita, mas Pontos de Vista e argumentos do professor e de alguns alunos se mantêm implícitos. Quando professor explicita a diferença de opinião acaba ou alunos questionam sem manifestar argumentos				implícita	explícita, mas quase todos os elementos estão implícitos e são inferidos na análise a partir da reação dos participantes	explícita	explícita ponto de vista e argumentos do professor se mantêm implícitos em alguns momentos da interação, mas mesmo depois de explicitados a diferença de opinião é mantida
“Estrutura da argumentação”	não se aplica	subordinativa (professor) / simples (alunos)	subordinativa / al (professor) / simples (alunos)	subordinativa / al (professor) / simples (alunos)	subordinativa e múltipla (professor) / simples (alunos)	subordinativa e múltipla quando principalmente devido à intervenção do professor	não se aplica	subordinativa e múltipla para todos os PVs, com vários níveis de subordinação exceto PV5: Subordinativa	subordinativa com vários níveis de subordinação (professor) / simples (alunos)	não se aplica múltipla, coordenativa e subordinativa com vários níveis de subordinação (professor) / múltipla e subordinativa com poucos níveis de subordinação (alunos)

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A argumentação é considerada essencial para o ensino-aprendizagem em salas de aula de ciências, mas muitos autores têm apontado que é rara ou pouco complexa (Simon, 2008; McNeill & Pimentel, 2010; von Aufschnaiter *et. al.*, 2008; Capecchi *et. al.*, 2002). Na sala de aula dos participantes desse estudo, argumenta-se espontaneamente em diferentes situações: quando o professor-licenciando busca promover a aprendizagem de conceitos; quando o professor-licenciando quer que os alunos participem de práticas dos cientistas; quando os alunos dominam o conhecimento escolar; e quando não dominam esse conhecimento; quando o professor está incerto ou quando ele lida com conhecimentos que para ele estão consolidados; quando são abordados conteúdos complexos e abstratos, ou quando trabalha-se com conhecimentos mais simples e que podem ser mais facilmente relacionados a conhecimentos dos estudantes. Evidentemente, a(s) forma(s) como a(s) argumentação(ões) acontece(m) é (são) bastante diversa(s).

Essa grande ocorrência de situações argumentativas espontâneas, pode ser atribuída a um “saber-fazer” do professor-licenciando (Coelho *et. al.*, 2008) relacionado à sensibilidade às especificidades dos alunos jovens e adultos. Desse “saber-fazer”, talvez, o que tenha maior impacto na ocorrência dessas situações seja a disposição ao diálogo. Esse posicionamento relaciona-se à valorização dos conhecimentos construídos pelos alunos em suas trajetórias de vida e ao reconhecimento da necessidade de avançar com relação a esses conhecimentos, atendendo à demanda pelo acesso ao conhecimento científico, gerenciando a tensão entre conhecimento da ciência escolar *versus* conhecimentos sociais (Arroyo, 2006, 2007; Simões & Eiterer, 2007). Dessa forma, nas situações argumentativas esse “saber-fazer” se materializou através da valorização das contribuições dos alunos, estímulo à sua participação e problematização das respostas. Além dessas situações relacionadas a “argumentar para aprender” (Schwarz, 2009), observamos marcas dessa sensibilidade às especificidades da EJA relacionadas à argumentação, no desenvolvimento, durante a unidade investigativa, do “aprender a argumentar” (Schwarz, 2009) de forma processual e gradativa, respeitando as limitações dos alunos e auxiliando-os a superá-las. Assim, as formas como o professor-licenciando atua nessa sala de aula são um aspecto fundamental.

6.1 A prática do professor-licenciando

Com relação à primeira questão de pesquisa **“Como o professor usa a linguagem para influenciar os processos que podem promover aprendizagem através das interações argumentativas em salas de aula de Ciências da Natureza na EJA?”**, a partir dos resultados, percebemos que o professor-licenciando usou a linguagem de formas diferentes com relação a possibilitar o surgimento, a manutenção e a resolução das diferenças de opinião. Esse uso diferenciado da linguagem pelo professor-licenciando pode ter sido influenciado pelo conteúdo⁶⁸ e pela forma como os alunos interagiram com ele em cada situação. Nas três situações, o professor-licenciando gerou as diferenças de opinião criando condições para que ocorresse argumentação nessa sala de aula, mesmo que de forma diferenciada em cada situação. Além disso, o seu posicionamento antagônico, em algumas situações, teve a função de iniciar e manter a diferença de opinião (estimulando a participação dos alunos), mas, ao mesmo tempo, direcioná-la para a resolução (no sentido da apropriação do conhecimento escolar, ou seja, aprendizagem desse conhecimento). Essa simultaneidade de manutenção e resolução da diferença de opinião foi bastante complexa (ocorrendo, às vezes, na mesma fala). Se traçarmos paralelos entre essas situações argumentativas e o construto de argumento proposto por Brockriede (1990)⁶⁹, torna-se mais clara a importância dessa simultaneidade para haver argumentação. Em cada situação, houve uma variação no *continuum* de algumas das características de onde encontrar o argumento, sugeridas por esse autor – são elas salto de inferência, racionalidade, escolha entre afirmações, incerteza, desejo de risco de confronto e referencial compartilhado.

Em todas as situações argumentativas analisadas, observamos a intencionalidade do professor-licenciando em estimular os alunos a correrem o risco do confronto, pois ele usou a linguagem no sentido de estimular a participação dos mesmos através de perguntas direcionadas para toda a turma, solicitando um exemplo como na aula 3, uma explicação como na aula 1 ou colocando um problema como na aula 2. Essa forma de agir de Domingos resultou no início das diferenças de opinião em cada aula. Assim, com relação a essa característica, observamos que em todas as aulas parece haver o mesmo nível de desejo de risco ao confronto e que esse nível foi favorável à argumentação. Entretanto, ao fechar a

⁶⁸ Conteúdo, assim como nos referimos antes, está relacionado ao que estava sendo discutido em sala de aula durante a situação argumentativa, ou seja, conceitos científicos ou práticas dos cientistas.

⁶⁹ Ver detalhes em Brockriede (1990) e no capítulo 2 dessa pesquisa.

discussão, percebemos que o risco de confronto diminuiu na aula 1 quando o professor-licenciando explicitou seu posicionamento e alguns dos argumentos, mas nas aulas 2 e 3 essa explicitação não alterou o desejo de risco de confronto dos alunos. Nesses casos, essa característica foi sendo reduzida à medida que os alunos foram se mostrando convencidos do posicionamento de Domingos. Essas diferenças no desejo de risco de confronto dos alunos entre cada aula podem demonstrar mudanças nas formas de participação nesse grupo, ou seja, parece haver, ao longo do tempo, uma compreensão por parte dos alunos de que nessa sala de aula a fala do professor não representa a “verdade”. Assim, a participação é valorizada, mesmo quando alunos e professor apresentam pontos de vista diferentes.

Além disso, nas três situações argumentativas, percebemos que foi intenção de Domingos criar um ambiente de incerteza, que estimulasse o desenvolvimento do raciocínio dos alunos com relação aos conceitos científicos (aulas 1 e 3) e que possibilitasse a co-construção de padrões relacionados às práticas dos cientistas (aula 2). Dessa forma, a incerteza teria função de, principalmente, manter a discussão. Ao comparar a visão geral de cada situação argumentativa (diferenças de opinião principal e subordinadas) percebemos que na aula 1 e na aula 2 o nível de incerteza pode ser considerado alto, enquanto na aula 3 o nível seria menor, provavelmente devido à pouca complexidade dessa situação (uma diferença de opinião principal e uma subordinada, ambas explícitas).

Na aula 1 poderíamos dizer que o argumento⁷⁰ começou muito problemático e o professor-licenciando estimulou o surgimento de diferenças de opinião subordinadas na tentativa de tornar o argumento menos problemático. Nesse caso, Domingos usou a linguagem para gerar incerteza sobre o conhecimento que os alunos jovens e adultos construíram em suas trajetórias sobre leitura de tabela⁷¹ e sobre transfusão de sangue. Assim, Domingos fez questionamentos, problematizando as respostas dos alunos, repetindo alguns argumentos, insistindo para que os alunos usassem a linguagem científica nas suas respostas e mantendo seu ponto de vista implícito, o que pareceu fundamental, pois depois que ele explicitou seu ponto de vista nas diferenças de opinião, reduziu a incerteza e praticamente resolveu essas diferenças de opinião.

Já na aula 2, a multiplicidade de pontos de vista e de planos de discussão pode indicar um argumento muito problemático, mas em um nível em que os participantes engajaram-se no mesmo. Essa situação foi singular, pois iniciou com uma incerteza criada intencionalmente

⁷⁰ Nesse caso, usamos argumento no sentido de Brockriede (1990) que seria no nosso trabalho equivalente à situação argumentativa.

⁷¹ Como mostramos nos resultados os alunos não entendiam que as informações da tabela eram representações de fenômenos naturais.

pelo professor-licenciando, mas que passou a ser acidental à medida que ele interagiu com a tabela que estava ensinando os alunos preencher. Podemos dizer que Domingos usou a linguagem no sentido de manter oposição ao conhecimento dos alunos que estava focado no padrão convencional kilo. Esse uso da linguagem ocorreu, principalmente, através de questionamentos, de reestruturação de pontos de vista e argumentos e de transformação argumentos e pontos de vista, buscando a conciliação dos mesmos (no caso de agregar ao seu ponto de vista a sugestão da aluna de usar o padrão convencional litro). Nessa aula houve negociação de significados explícita sobre qual seria o significado de “quantidade” para o grupo, o que possibilitou que o professor-licenciando se conscientizasse das consequências do seu discurso nessa sala de aula, se posicionasse a favor de um ponto de vista, estruturasse melhor seu argumento, fazendo paralelos entre a pesquisa que os alunos iriam desenvolver e a pesquisa que os cientistas desenvolvem. Essa melhor estruturação do argumento, pareceu crucial na redução da incerteza e resolução da diferença de opinião.

Apesar de não termos evidências suficientes para falar da aprendizagem dos alunos, podemos dizer que o professor-licenciando usou a linguagem no sentido de possibilitar um ambiente favorável à aprendizagem de práticas dos cientistas. Nessa situação argumentativa podemos dizer, também, que ela possibilitou a aprendizagem de Domingos sobre como ensinar práticas dos cientistas durante a interação com os alunos. Esse aprendizado do professor-licenciando provavelmente é particularmente significativo por ter sido a primeira vez que ele trabalhou com uma unidade investigativa enquanto professor e por nunca ter vivenciado esse tipo de experiência enquanto aluno.

Na aula 3, por outro lado, observamos que o professor-licenciando usou a linguagem no sentido de criar incerteza com relação ao entendimento dos alunos do conhecimento da ciência escolar em discussão na sala de aula. Entretanto, podemos perceber que essa característica não pareceu ser a principal para manutenção e resolução dessa diferença de opinião. Nessa situação, pareceu que a característica escolha foi determinante para a manutenção do argumento apenas nessa aula, por ser uma situação de relativamente pouca incerteza, haver um grau maior de referencial compartilhado, de racionalidade e de salto de inferência, como se alunos e professor-licenciando estivessem discutindo “de igual para igual”. Assim, o fato de um aluno ter como escolher informações externas ao referencial compartilhado, mas coerente com a lógica da ciência escolar foi fundamental. Dessa forma, o argumento antagonista ao ponto de vista do professor-licenciando, possibilitou a manutenção da diferença de opinião e estimulou Domingos a usar a linguagem no sentido de apresentar outros argumentos, aumentando a complexidade da estrutura da argumentação e direcionando

para o fechamento da discussão. Essa situação pode indicar que em situações onde os alunos apresentam mais conhecimento do conteúdo da ciência escolar a argumentação tende a ser mais complexa.

Com relação às características Salto de Inferência, Racionalidade e Referencial compartilhado, percebemos que o contexto educacional analisado, principalmente a aula 1, apresenta alguns aspectos não considerados no construto de Brockriede. Para facilitar a compreensão dessas diferenças analisaremos cada uma dessas características separadamente, apoiando-nos em construtos da Pragma-dialética.⁷²

Primeiro, para esse autor, na nossa leitura, haveria argumento se houvesse uma extrapolação nem muito grande e nem muito pequena entre a conclusão e os argumentos (salto de inferência). Se analisarmos a aula 1, por exemplo, poderíamos dizer que o que chamamos de “referencial comum” seria uma estrutura de silogismo em que os alunos deveriam deduzir a conclusão a partir dos *argumentos* apresentados pelo professor-licenciando. Entretanto, o que observamos foi que os alunos não acompanharam o raciocínio de Domingos, ou seja, não entenderam a lógica da ciência escolar, o que poderia ser considerado como indicativo de que teriam que fazer um salto inferencial muito grande. Assim, em ambas as formas de ver, essa não seria uma situação argumentativa⁷³, por se tratarem de extremos. Porém, ela é argumentativa, pois existe a intencionalidade do professor-licenciando de promover a aprendizagem dos alunos sobre a forma de ver o mundo da ciência. Para atingir esse objetivo, ele usou a linguagem no sentido de manter a situação problemática (incerteza) e estimular a participação dos alunos (risco de confronto), abrindo a discussão. Além disso, apesar de o ponto central da dificuldade dos alunos não estar *explícito* para o professor-licenciando (representado pelas *diferenças de opinião* principal e subordinada A), ele procurou minimizar essa dificuldade gerando outras diferenças de opinião subordinadas no sentido reduzir a incerteza e de possibilitar que o salto de inferência dos alunos fosse menor, facilitando a aprendizagem e buscando fechar a discussão.

Segundo, para Brockriede, a razão que sustenta a inferência não pode ser tão fraca, a ponto de ser um equívoco, e nem tão forte, a ponto de ser inquestionável (Racionalidade). Tomando mais uma vez a aula 1 como exemplo, percebemos que a razão que os alunos apresentam é fraca - do ponto de vista da ciência escolar - tanto o entendimento que eles

⁷² Apesar da polissemia de alguns termos como “ponto de vista”, “implícito”, “explícito”, “argumento” e “diferença de opinião”, utilizamos no presente trabalho os significados estabelecidos pela teoria Pragma-dialética, que confere a esses termos sentido bastante específico, fundamentando-os metodologicamente. Para facilitar a identificação desses termos, eles estão em *italico* no texto.

⁷³ Ou “argumento” segundo Brockriede (1990).

construíram sobre interpretação de tabela quanto o sobre transfusão de sangue. Já a razão do professor-licenciando seria forte. Porém, mais uma vez, a intencionalidade do professor-licenciando está voltada para a aprendizagem, fazendo com que a situação possa ser interpretada como argumentativa. Assim, ele fez um movimento de tornar sua razão aparentemente mais fraca e de conduzir os alunos a perceber a fraqueza de sua racionalidade, ajudando-os a construir um novo posicionamento. Para tornar sua racionalidade mais fraca, Domingos usou a linguagem no sentido de apresentar seus *ponto de vista* e alguns *argumentos* de forma implícita e, para ajudar os alunos a construir novo posicionamento, ele problematizou as respostas deles e repetiu *argumentos*⁷⁴-chave. Dessa forma, manteve a discussão. Para promover o fechamento da discussão nessa aula, Domingos explicitou seus *argumentos* e *ponto de vista*, que foram aparentemente aceitos pelos alunos, pois eles não fizeram nenhum questionamento ou se posicionaram contrariamente ao professor-licenciando.

Terceiro, com relação ao Referencial compartilhado, Brockriede argumenta que não haverá argumento (situação argumentativa) se as visões de mundo das pessoas forem muito diferentes, assim como se forem muito compartilhadas. Podemos interpretar que esse referencial compartilhado deveria existir *a priori* da interação argumentativa. Entretanto, no contexto educacional analisado, o professor-licenciando já tinha em mente que havia um compartilhamento pequeno entre a lógica da ciência escolar e a lógica que os alunos jovens e adultos construíram em suas trajetórias de vida. Para que houvesse argumentação, esse professor-licenciando tentou construir esse referencial comum antes de iniciar as *diferenças de opinião* nas aulas 1 e 3 e depois de iniciar a *diferença de opinião* na aula 2 (situação de negociação de significados). Como podemos ver, talvez por não haver um distanciamento muito grande entre essas lógicas na aula 3, esse referencial parece ser realmente compartilhado entre professor-licenciando e alunos. Já na aula 2, esse compartilhamento se dá de forma argumentativa e na aula 1, parece haver um distanciamento muito grande entre as duas lógicas (conhecimento da ciência escolar x conhecimento social), interferindo nas características anteriores e levando o professor-licenciando a usar a linguagem da forma já descrita anteriormente.

Ao examinarmos nossos resultados à luz de outros estudos que analisam o papel do professor nas interações discursivas, como Mortimer & Scott (2002), Capecchi *et. al.* (2002), Chiaro & Leitão (2005) e McNeill & Pimentel (2010), percebemos que, em nenhum dos

⁷⁴ Nesse caso, argumento tem o sentido proposto na Pragma dialética: qualquer elemento que apóia um ponto de vista ou refuta outro ponto de vista.

exemplos desses estudos, os professores pesquisados usaram a linguagem no sentido de simultaneamente manter, *na mesma fala*, a questão aberta, estimulando a participação dos alunos, e, apresentar elementos que direcionam a discussão, através de “intervenções de autoridade” (Mortimer & Scott, 2002, p.02), assim como fez Domingos (por exemplo, no TF98 da diferença de opinião subordinada BII da aula 1). Esse fato pode indicar a singularidade da prática desse professor-licenciando. Apesar dessa singularidade, percebemos que Domingos diversificou as formas de uso da linguagem durante as situações argumentativas que podem ser similares às encontradas nos estudos citados.

Além disso, observamos o papel fundamental do professor-licenciando para a emergência da argumentação nesse contexto, para que o conhecimento convencionado pudesse ser aprendido pelos estudantes (Mortimer & Scott, 2002; Capecchi *et al.*, 2002; Chiaro & Leitão, 2005) e para que conceitos científicos já consagrados no campo acadêmico se tornassem polêmicos na sala de aula (Chiaro & Leitão, 2005). Com relação a esse último aspecto, podemos perceber que, mesmo de forma inconsciente, Domingos reconhecia a discutibilidade⁷⁵ dos conteúdos já consagrados como Sistema ABO e Relações ecológicas, pois se posicionava através de questionamentos, problematizava as respostas dos alunos e depois explicitava seu ponto de vista, principalmente, nas aulas 1 e 3. Esse reconhecimento da discutibilidade de temas curriculares também pode estar associado ao reconhecimento de que não é suficiente para aprendizagem que o professor transmita o conteúdo, é necessário estimular o raciocínio dos alunos (Freire, 2005).

Assim, podemos dizer que nessa sala de aula o estímulo do raciocínio ocorreu através da argumentação (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007). Além disso, ela contribuiu para tornar visíveis os pensamentos dos alunos (Sandoval & Reiser, 2004), como ocorreu na argumentação das três aulas, possibilitando que o professor-licenciando avaliasse o raciocínio dos alunos e ajudasse-os no aprimoramento ou reestruturação do pensamento (Brasil, 2002). Também possibilitou o desenvolvimento de processos cognitivos de nível superior (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Scott *et al.*, 2007; Tiberghien, 2007; Kuhn, 1993), o aprendizado da linguagem da ciência, como na argumentação da aula 1 (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Villani & Nascimento, 2003; Capecchi *et al.*, 2002; Sá & Queiroz, 2007; Scott *et al.*, 2007) e de práticas dos cientistas, como a argumentação da aula 2 (Villani & Nascimento, 2003; Capecchi *et al.*, 2002; Scott *et al.*, 2007; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Zohar, 2007; Sá & Queiroz, 2007; Kuhn, 1993).

⁷⁵ No sentido utilizado em Chiaro & Leitão (2005) de que temas curriculares podem ser passíveis de discussão.

6.2 Diferenças e Transformações nas formas de participação dos alunos na argumentação

Ainda discutindo a **primeira questão de pesquisa**, é fundamental conhecer as características dos alunos para melhor compreender as interações discursivas entre professor e alunos. A partir dos resultados podemos perceber que ao longo da pesquisa houve um possível avanço nas formas de interagir deles. Um primeiro indício dessa transformação envolveria o desenvolvimento de capacidades de antagonizar outros pontos de vista, pois entendemos que ser antagonista exige maior compreensão do raciocínio do outro para identificar possíveis fragilidades do argumento desse outro. Assim os alunos estariam começando a entender a “lógica” da ciência escolar e, ao antagonizarem o ponto de vista do professor-licenciando, buscavam uma explicação mais bem elaborada, como na aula 3.

Além disso, observamos uma instabilidade na opinião dos estudantes, que pode ser compreendida como evidência de uma nova relação com o conhecimento que deixa de ser estático e absoluto, passando a ser construído na interação com os outros membros de seu grupo e ser passível de mudança (Baker, 2009). Nesse sentido, identificamos similaridades entre interações discursivas nessa sala de aula da EJA e falas apresentadas por Baker (2009) envolvendo uma situação em que dois adolescentes procuram explicar resultados de um experimento sobre eletricidade. A partir da diferença de opinião os participantes colocam-se para convencer o outro, o que resulta em transformações nos pontos de vista e nos argumentos propostos, os quais ficam gradualmente mais elaborados e mais bem estruturados.

Essa diferença entre a “lógica” da ciência escolar e a “lógica” dos alunos também tem sido identificada e pesquisada por outros autores como Driver *et. al.* (1999), Mortimer (1998) e Simões e Eiterer (2007). Segundo Driver *et. al.* (1999) o conhecimento dos alunos representa um conhecimento compartilhado dentro de uma cultura. Dessa forma, poderíamos dizer que se trata de um conhecimento social (Arroyo, 2007). Além disso, Driver *et. al.* (1999) sugere haver “diferenças nas entidades ontológicas” que cada uma dessas duas formas de pensar e ver o mundo possuem e diferenças entre “as entidades tidas como reais” (Driver *et. al.*, 1999, p.34). Apesar dessas diferenças, Mortimer (1998) sugere que os estudos de sistemas complexos têm proporcionado um “reencontro com os valores e a linguagem da vida cotidiana” (p.113), mostrando que a linguagem da vida cotidiana “é necessária para

complementar a visão científica clássica” (p.113). Dessa forma, Driver *et. al.* (1999), Mortimer (1998) e Simões e Eiterer (2007) sugerem que a aprendizagem de ciências deve ser consequência do diálogo entre essas duas “lógicas”, postura adotada por Domingos. Entretanto, como observamos em nosso estudo, nem sempre essas lógicas foram explicitadas na discussão, como nas aulas 1 e 2, dificultando a comunicação e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos. Percebemos também que esse diálogo pode se materializar através de estratégias diferentes. Com relação a esse aspecto, Domingos reconheceu que trabalhar a teoria primeiro para depois haver contato com o fenômeno sobre assuntos abstratos como Sistema ABO não foi eficiente, sugerindo a inversão dessa estratégia, ou seja, apresentar o fenômeno, construindo a teoria a partir dele, no sentido de tornar conteúdos desse tipo mais concretos.

6.3 Formação de Professores

Com relação á segunda questão de pesquisa **“Quais saberes docentes são mobilizados ou transformados nas situações argumentativas?”** Podemos dizer, também, que esse professor-licenciando apresentava características típicas de professores que estão entrando na carreira (Huberman, 2000). Ele vivenciou a experiência no projeto como “descoberta” – como exemplificado no entusiasmo de desenvolver uma unidade investigativa – e como “sobrevivência” – como relatou na entrevista 3 sobre a opção por trabalhar de forma dialógica com os estudantes jovens e adultos. Entretanto, Domingos também apresentava grande preocupação com os alunos e com maneiras de promover a aprendizagem. Essa preocupação, segundo Fuller (1969) citado por Bejarano & Carvalho (2004), corresponde à última fase de preocupações que o professor vivencia no seu desenvolvimento profissional. Além disso, Domingos difere de professores iniciantes ao evitar a reprodução de práticas tradicionais (Freire, 1971 citado por Coelho *et. al.*, 2008). Assim, podemos concluir que Domingos é um professor iniciante com características de professores mais experientes e que essa forma de ser pode ter sido fortemente influenciada pela vivência no projeto de extensão e pelas condições de trabalho nesse contexto.

Outra característica de Domingos é considerar a prática como o principal elemento de sua formação, sendo a reflexão um instrumento fundamental para o aprimoramento da

mesma. Podemos dizer que, a partir do estudo de Tardif ([2002]2004), que essa percepção de Domingos é pertinente, pois

No exercício cotidiano de sua função, os condicionantes aparecem relacionados a situações concretas que não são passíveis de definições acabadas e que exigem improvisação e habilidade pessoal, bem como a capacidade de enfrentar situações mais ou menos transitórias e variáveis. Ora, lidar com condicionantes e situações é formador. (Tardif, [2002]2004, p.49)

Um exemplo dessa necessidade de lidar com situações que exigem improvisação é a situação argumentativa da aula 2. Nessa situação, Domingos reestruturou pontos de vista e se tornou consciente das conseqüências de seu discurso na aprendizagem dos alunos e do seu posicionamento à medida que interagia com eles e co-construía a definição de um padrão para a pesquisa que os estudantes iriam desenvolver.

Em suma, nossas análises indicam que, com relação à **primeira questão de pesquisa**, o professor cria, em sua sala de aula, um ambiente propício para a argumentação. Ele diversifica o uso da linguagem de acordo com as necessidades e as características dos alunos no contexto de intervenções bastante complexas, as quais resultam em situações argumentativas cujas interações entre o professor e os alunos ocorrem de forma muito variada.

Com relação à **segunda questão de pesquisa**, há saberes do professor-licenciando que orientam toda sua prática e também norteiam suas ações em situações argumentativas, por exemplo, a valorização do diálogo e dos saberes dos alunos, bem como a visão de docência como espaço para experimentar novas práticas. Por outro lado, as situações argumentativas possibilitam transformações na prática a partir da reflexão: ele se depara com problemas (materializados nessas situações de diferença de opinião com os alunos), não evita problemas/confusões e se desenvolve a partir disso.

6.4 Aspectos metodológicos

Alguns autores já apontaram a necessidade de ampliar-se os referenciais utilizados na pesquisa sobre argumentação no campo da Educação em Ciências (Bricker & Bell, 2008). Apesar de apontarem a Pragma-dialética como um referencial potencialmente promissor,

esses autores não citam estudos empíricos no nosso campo, que utilizaram essa teoria. Identificar potencialidades de uma abordagem é um aspecto importante, porém, realizar um estudo adotando uma dessas abordagens traz uma série de conhecimentos importantes para o avanço da pesquisa. É o que procuramos fazer na presente pesquisa.

Por exemplo, adaptar essa teoria para o contexto educacional – em particular, para a pesquisa baseada na sala de aula – não é uma tarefa simples e nos deparamos com diversos desafios.

Primeiramente, e - talvez o desafio mais significativo - foi criar uma representação que contemplasse interação entre participantes da discussão. Apesar de ter como premissa metateórica a **socialização**⁷⁶, as representações propostas pelos autores da Pragma-dialética não contemplam esse aspecto adequadamente. Os autores representam “estrutura da argumentação” de cada um dos pontos de vista, sem incluir nessas representações as contribuições da interação para a construção da “argumentação” (de cada ponto de vista). Dessa forma, foi necessário elaborar uma representação que contemplasse não apenas o que os autores chamaram de “estrutura da argumentação”⁷⁷, mas uma representação que incluísse esquemas de todos os pontos de vista envolvidos e como eles interagiram.

O segundo desafio foi que as representações propostas pela Pragma-dialética não estabelecem relações diretas entre a fala dos participantes e a estrutura da argumentação. Assim, foi possível visualizar como e quando cada elemento da estrutura aparece na interação. Também é possível identificar quais os participantes que contribuem com os elementos, o que é um aspecto essencial na análise do discurso.

Finalmente, as interações discursivas argumentativas em sala de aula são extremamente complexas, com vários níveis hierárquicos de diferença de opinião (DO principal, DO subordinadas). Em teoria, a Pragma-dialética reconhece essa possibilidade, entretanto, não propõe formas de representá-la. Assim, foi necessário criar uma representação que fornecesse um panorama da situação argumentativa, tornando visível o processo como um todo (como as DO se relacionam, natureza das DO, quais questões norteiam as DO, se as DO são explícitas ou implícitas).

Portanto, ao elaborarmos três novas formas de representação, tornou-se mais viável a utilização desse referencial no contexto de pesquisa no campo da Educação em Ciências realizadas em salas de aula. Assim, ao usar essas representações criadas por nós a partir dessa

⁷⁶ **Socialização:** a resolução da diferença de opinião (*processo* de argumentação) é construída a partir da interação entre os participantes.

⁷⁷ Uma vez que esta representa elementos de apenas um ponto de vista.

teoria, também foi possível tornar visíveis as interações entre professor-licenciando e alunos durante situações argumentativas e como esse professor-licenciando usa a linguagem de forma a influenciar os processos que podem resultar em aprendizagem dos alunos jovens e adultos

Em nosso estudo também observamos grande quantidade de elementos implícitos no discurso. Esse resultado pode justificar a dificuldade relacionada à identificação das situações argumentativas e pode talvez contribuir para explicar porque algumas pesquisas (Simon, 2008; McNeill & Pimentel, 2010; von Aufschnaiter *et. al.*, 2008; Capecchi *et. al.*, 2002), evidenciam que a argumentação é menos complexa ou inexistente nas salas de aula de ciências. Outra possível explicação seria a adoção de diferentes referenciais teórico-metodológicos. É provável que não haveria argumentação nas salas de aula se os dados fossem analisados a partir da perspectiva do modelo de Toulmin, comumente utilizado nessas pesquisas, uma vez que a partir desse modelo não se reconhece argumentos implícitos e desvaloriza argumentos em que as conclusões não são sistematicamente sustentada por dados e conclusões. Esse tipo de argumento aparece com frequência na fala dos alunos, demonstrando racionalidade, muitas vezes, diferente da racionalidade da Ciência. Portanto, é fundamental conhecer a forma como os alunos organizam suas ideias para contribuir de forma mais significativa para a aprendizagem deles. Por outro lado, com a utilização da Pragma-dialética ampliaram-se as possibilidades de identificar-se argumentação, pois a partir dessa teoria a diferença de opinião pôde ser um marcador de situação argumentativa, incluindo situações em que há dúvida, e foi valorizada a forma como os participantes interagiram para resolver essa diferença de opinião, ou seja, o *processo* de argumentação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa foi possível identificar o “saber-fazer” do professor-licenciando relacionado à sensibilidade às especificidades dos alunos jovens e adultos como fundamental para a ocorrência das situações argumentativas espontâneas analisadas, tanto no sentido de “argumentar para aprender” quanto “aprender a argumentar”. Podemos dizer que houve influência dessa sensibilidade sobre sua intencionalidade voltada para a aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, sobre as formas como Domingos usou a linguagem para lidar com as particularidades de cada situação. Além disso, foi perceptível que, ao longo da pesquisa, os alunos mudaram suas formas de interagir com o professor-licenciando, passando a agir como antagonistas, o que demonstra uma maior compreensão do raciocínio do outro. Dessa forma, poderíamos dizer que, provavelmente, os alunos estariam começando a entender a “lógica” da ciência escolar e, ao antagonizarem o ponto de vista do professor, buscavam uma explicação mais bem elaborada.

7.1 Implicações para o campo de pesquisa

A partir da presente pesquisa percebemos o potencial da teoria da argumentação Pragma-dialética para analisar o *processo* da argumentação e para tornar visíveis tanto situações argumentativas não reconhecidas pelos participantes e pesquisadores quanto o uso da linguagem pelo professor-licenciando durante as interações com os alunos. Assim, a aproximação entre essa teoria e o estudo do contexto educacional mostrou que novos direcionamentos na pesquisa da argumentação no ensino de ciências são possíveis e podem ampliar o conhecimento sobre as salas de aula. Podemos dizer também que essa possibilidade de analisar o *processo* da argumentação através do uso da teoria Pragma-dialética parece ser promissora para pesquisas voltadas para o estudo da argumentação de estudantes de grupos sociais mais distanciados da “linguagem/cultura” da ciência.

Outro aspecto que ficou evidente a partir de nossa pesquisa foi que a comunicação dentro da sala de aula de ciências ocorre muitas vezes de forma implícita, exigindo dos pesquisadores maior atenção às interações entre os participantes. Percebemos também a

importância do maior tempo de permanência em campo para facilitar a percepção dos elementos implícitos a partir do contexto.

Além desses aspectos, observamos a capacidade de Domingos manter e fechar a discussão simultaneamente. Esse aspecto pareceu ser uma particularidade desse professor. Porém, novas pesquisas são necessárias, principalmente sob a perspectiva da teoria Pragmática dialética, para a construção de um conhecimento mais consolidado nesse sentido.

Como faz parte de toda pesquisa, a descoberta de algumas respostas abrem espaço para novos questionamentos, que são os motivadores de novas pesquisas. Dentre esses questionamentos podemos citar: Em que aspectos as práticas de um(a) professor(a) experiente se aproximam ou se distanciam das práticas de um professor em formação inicial durante situações argumentativas? Que saberes desse(a) professor(a) experiente são mobilizados ou transformados na prática? De que forma os contextos de ensino em que esses professores atuam influenciam suas práticas? Em que aspectos se diferem e se assemelham as formas de participação de crianças e jovens do ensino regular em relação aos estudantes jovens e adultos? Em que aspectos as práticas argumentativas analisadas se aproximam de práticas discursivas mais gerais como as análises já consagradas no meio acadêmico, como a do estudo de Mortimer & Scott (2002)?

7.2 Implicações para a prática

Com relação às implicações da pesquisa para formação de professores e ensino de ciências, argumentamos sobre a importância de tornar explícito para os professores em formação inicial e experientes que existem diferenças entre a lógica de pensar da ciência e a lógica de pensamento dos alunos, principalmente, jovens e adultos, e que essas diferenças geralmente se mantêm implícitas nas interações. Dessa forma, torna-se necessário ir além da fala imediata do aluno, buscando tornar explícita a lógica que o leva a expressar determinado conhecimento prévio. A partir dessa explicitação, é possível identificar pontos de encontro e desencontro desses conhecimentos e contribuir de forma mais significativa com a aprendizagem de Ciências. Essa abordagem pode servir como novo argumento para a importância de reconhecer e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, que já são discutidas em alguns cursos de licenciatura.

Outro aspecto que é complementar ao primeiro, é a importância do uso da linguagem do professor para a aprendizagem dos alunos. Dessa forma, torna-se imprescindível que os professores em formação inicial e experientes se conscientizem de que cada forma de usar a linguagem pode atender a objetivos específicos e pode influenciar os processos que resultam em aprendizagem dos alunos.

Com relação à aprendizagem da argumentação, percebemos que Domingos respeitou as demandas dos estudantes jovens e adultos e reconheceu as dificuldades desses alunos em argumentar, desenvolvendo sua prática de uma forma processual e gradativa. Esse resultado sugere aos professores em formação inicial e experientes a necessidade de considerar que “aprender a argumentar” é um processo que demanda tempo, observação contínua do progresso dos estudantes, diversificação dos contextos e recorrência de atividades que estimulam essas habilidades.

Especificamente com relação ao trabalho com alunos jovens e adultos, observamos a importância de atividades com uma estrutura dialógica. Nossa pesquisa pode ser considerada como mais uma evidência da importância de professores em formação inicial e experientes valorizarem os conhecimentos construídos nas trajetórias dos alunos jovens e adultos e, ao mesmo tempo, contribuir para o acesso ao conhecimento científico. Além disso, Domingos mostrou que a problematização desse conhecimento prévio dos alunos, com estímulo do raciocínio associado a discursos de autoridade, podem ajudar nessa construção do conhecimento científico.

7.3 Implicações para políticas públicas

Assim como em outros estudos, nossa pesquisa evidencia a importância do projeto de formação de professores como um espaço de experimentação orientada para desenvolver práticas inovadoras de ensino, bem como um espaço para professores em formação inicial assumirem o papel de professores com todas as responsabilidades que essa função exige. Além disso, evidencia como possibilitar e incentivar a reflexão sistemática sobre a prática docente pode ter consequências positivas para a formação inicial de professores.

Considerando que a formação docente é um processo longo e desafiador, que professores iniciantes precisam de apoio e orientação no início da carreira e que os estágios na

estrutura fragmentada em que têm sido desenvolvidos recebem muitas críticas de professores em formação inicial e formadores, reafirma-se a necessidade de haver mais projetos de formação como o descrito nessa pesquisa.

Além disso, cabe enfatizar que essa formação supervisionada, contínua e de prazo mais longo, tem similaridades com iniciativas que ocorrem nos Estados Unidos como a Escola de Desenvolvimento Profissional (Professional Development School) e o que tem sido denominado de “the student teaching”, sendo o último considerado obrigatório nas licenciaturas. Essa estrutura de formação docente funcionaria como uma espécie de “residência”, como ocorre nos cursos de formação de novos médicos. Dessa forma, acentua-se a necessidade de fomento para projetos como o descrito nessa pesquisa, assim como o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a inserção desse tipo de experiência nos currículos das licenciaturas e nos espaços escolares.

REFERÊNCIAS

- ABELL, S. K. Research on Science Teacher Knowledge. In: ABELL, S.; LEDERMAN, N. G. *Handbook of Research on Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 2007, chapter 36, p. 1105-1149.
- ARROYO, M. G. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. C; GOMES, N. L. (org.) *Diálogos na educação de jovens e adultos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007, p. 19-52.
- ARROYO, M. G. Formar educadores de jovens e adultos. In: SOARES, L. (org.) *Formação de educadores de jovens e adultos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 17-32.
- BAKER, M. Argumentative interactions and the social construction of knowledge. In: MIRZA, N. M. & PERRET-CLERMONT, A. N. *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices*. New York: Springer, 2009, p. 127-144.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. de. A história de Eli. Um professor de Física no início de carreira. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 26, n. 2, p. 165 – 178, 2004.
- BILLIG, M. The art of witcraft. In: _____. *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987, chapter 5, p. 82-117.
- BORGES, C. As pesquisas sobre os saberes, a formação e o trabalho dos docentes. In: _____. *O professor da educação básica e seus saberes profissionais*. Araraquara: JM Editora, 2004, p. 19-61.
- BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. *Educação & Sociedade*, n.74, p. 59-76, abril, 2001.
- BOURDIEU, P. Compreender. In: BOURDIEU, P. (org.). *A miséria do mundo*. Petrópolis: Vozes, 1997, p. 693-732.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CEB n. 9/2001. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 18 de janeiro de 2002, Seção 1, p.31. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/00901formprof.pdf> Acesso em 28 de agosto de 2008.
- BRICKER, L. A.; BELL, P. Conceptualizations of Argumentation from Science Studies and the Learning Sciences and their Implications for the Practices of Science Education. *Science Education*, v.2, n.3, p.473-498, 2008.
- BROCKRIEDE, W. Where is Argument? In: TRAPP, R.; SCHUETZ, J. *Perspectives on argumentation: Essays in Honor of Wayne Brockriede*. Illinois: Waveland Press, 1990, chapter one, p. 4-8.
- CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 189-208, 2002.
- CHIARO, S. de; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

COELHO, A. M. S.; MUNFORD, D.; ARAÚJO, D. A.; COSTA, J. R. L.; DINIZ-PEREIRA, J. E.; FONSECA, M. C. F. R.; OLIVEIRA, M. Aprender a ser educador da EJA: Análise de memoriais de professores-monitores do PROEF-UFMG. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; LEÃO, G. (org.) *Quando a diversidade interroga a formação docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008, cap.3, p. 77-107.

CORREA, L. M.; SOUZA, M. C. R. F.; BICALHO, M. G. P. Os Significados que Jovens e Adultos Atribuem à Experiência Escolar. *Anais da 26ª ANPEd*. Poços de Caldas-MG, 2003. Disponível em <http://www.forumeja.org.br/gt18/?q=node/109> Acesso 28 de janeiro de 2010.

DELL'ARETI, Bianca. *O que textos fazem e como fazem textos em uma aula de Ciências da Natureza: um estudo de práticas sociais relacionadas à escrita*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

DIXON, C. e GREEN, J. Studying the discursive Construction of Texts in Classrooms Through Interational Ethnogrphy. In: Beach, R.; Green, J.; Kamil, M.; Shanahan, T. *Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research*. Santa Barbara: Hampten Press Cresskill, 2005, chapter 14, p. 349-390.

DRIVER, R; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT1, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, Maio, 1999.

FONSECA, M. C. F. R.; DINIZ-PEREIRA, J. E.; JANNES, C. E.; SILVA, L. P. O significado de um projeto de extensão universitária na formação inicial de educadores de jovens e adultos. In: 23ª reunião da ANPED , GT n.18, 2000. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1808t.PDF> Acesso em 16/11/2010.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 31ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005. 148 p.

FREITAS, M. T. A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. *Cadernos de Pesquisa*, n. 116, p. 21-39, 2002.

GÓES, M. C. R. de. A formação do indivíduo nas relações sociais: Contribuições teóricas de Lev Vigotski e Pierre Janet. *Educação & Sociedade*, n.71, Julho, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a05v2171.pdf><http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a05v2171.pdf>. Acesso em 21/11/2010.

GREEN, J.; DIXON, C. e ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v. 42, p. 13-79, 2005.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.) *Vidas de professores*. Lisboa: Porto Editora, 2000, p. 31-61.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: _____. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer.2007, Chapter 1, p. 03-25.

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. Introduction. In: _____. *Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom*. London and New York: Continuum, 2001. p. 1-9.

KRUMMHEUER, G. The ethnography of argumentation . In: COBB, P.; BAUERSFELD, H. (Eds.), *The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures* Hillsdale, NJ : Erlbaum, 1995. p. 229-269.

- KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, v. 77, n.3, p. 319-337, 1993.
- LEITE, ADRIANA CRISTINA SOUZA. *Visões de alunos jovens e adultos acerca de suas experiências em aprender ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- LIMA-TAVARES, MARINA. *Argumentação em Sala de Aula de Biologia sobre a Teoria Sintética da Evolução*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- MARCELO, C. Pesquisa sobre formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar. *Revista Brasileira de Educação*, n. 9, p. 51-75, set./out./nov./dez. 1998.
- McNEILL, K. L. & KRAJCIK, J. Scientific Explanations: characterizing and evaluating the effects of teachers' instructional practices on student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 45, n. 1, p. 53-78, 2008.
- McNEILL, K. L.; PIMENTEL, D. S. Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, v. 94, n. 2, p. 203-229, march, 2010.
- MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O.P. B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.9, n.3, p.243-263, 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.
- MORTIMER, E F.. Sobre chamadas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, Ático; OLIVEIRA, Renato José de (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.p. 99-118.
- MUNFORD, D & LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 9, n. 1, p.72-89, 2007. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/122/172> Acesso em 03/09/10.
- MUNFORD, D.; LOPES, M. G.; DRUMOND, R. V.; TAVARES, F. P. Práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de ciências: tecendo relações entre argumentação e objetivos pedagógicos na formação inicial. *Atas do V ENPEC*, Bauru, SP, p. 01-12 (CDROM), 2005.
- NUNES, C. M. F. O professor e os saberes docentes: algumas possibilidades de análise das pesquisas. In: DALBEN, A., DINIZ, J., LEAL, L., SANTOS, L. (org). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: didática, formação de professores, trabalho docente*. XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte, Autêntica, p. 339-353, 2010.
- PLANTIN, C. Argumentation studies and discourse analysis: the French situation and global perspective. *Discourse Studies*, v.4, n.3, p. 343–368, 2002.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. *Química Nova*, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.
- SADLER, T. D. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, v. 17, n. 4, p. 323–346, 2006.

- SALGUEIRO, A. M. *Saber docente y práctica cotidiana: um estúdio etnográfico*. Barcelona, Octaedro, 1998.
- SANDOVAL, W. A. & REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*. p. 345-372, 2004.
- SANTOS, W. L. 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.
- SCHWARZ, B. B. Argumentation and Learning. In: MIRZA, NM & CLERMONT, ANP (eds), *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices*. London, Springer, 2009, p. 91-126.
- SCOTT, P.; ASOKO, H.; LEACH, J. Student conceptions and conceptual learning in science. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. *Handbook of Research in Science Education*, Lawrence Erlbaum Association, 2007. chapter 2, p. 31-55.
- SIMÕES, A. M & EITERER, C. L. A didática na EJA: contribuições da epistemologia de Gastón Bachelard. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. (org). *Diálogos na Educação de Jovens e Adultos*. São Paulo: Autêntica Editora, 2007, parte IV, p. 169-184.
- SIMON, S. Using Toulmin's Argument Pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*. v. 31, n. 3, p.277-289, November, 2008.
- SKUKAUSKAITÉ, S.; LIU, Y.; GREEN, J. L. Editorial Introduction: Logics of Inquiry for the Analysis of Video Artefacts: Researching the Construction of Disciplinary Knowledge in Classrooms. *Pedagogies: an International Journal*. v. 2, n.3, p.131-137, 2007.
- SOARES, L. O educador de jovens e adultos em formação. In: 29º reunião da ANPED, GT n.18, 2006. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT18-2030--Int.pdf>. Acesso em 16/11/2010.
- SPRADLEY, J. *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart; Winston, 1980.
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- TIBERGHIEN, A. Foreword. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer, 2007. p. vii-xv.
- van EEMEREN, F. H & HOUTLOSSER, P. Strategic manoeuvring in argumentative discourse. *Discourse Studies*, v.1, n. 4, p.479-497, 1999.
- van EEMEREN, F. H., GROOTENDORST, R., HENKEMANS, F. S., BLAIR, J. A., JOHNSON, R. H., KRABBE, E. C. W., PLANTIN, C., WALTON, D. N., WILLARD, C. A., WOODS, J., & ZAREFSKY, D. *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- van EEMEREN, F. H.; GROOTENDORST., R.; HENKEMANS, A. F. S. *Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- VIEIRA, RODRIGO DRUMOND *Situações Argumentativas na Abordagem da Natureza da Ciência na Formação Inicial de Professores de Física*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.3, p. 187-209, 2003.

von AUFSCHNAITER, C., ERDURAN, S., OSBORNE, J., SIMON, S. Arguing to learn and learning to argue: case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 45, n. 1, p. 101-131, 2008.

ZEMBAL-SAUL, C. Learning to teach elementary school science as argument. *Science Education*, v.93, p.687-719, 2008.

ZEMBAL-SAUL, C., MUNFORD, D., CRAWFORD, B, FRIEDRICHSEN, P., & LAND, S. Scaffolding pre-service science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. *Research in Science Education*, v. 32, p. 437-463, 2002.

ZOHAR, A. Science teacher educational and Professional development in argumentation. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P. *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research*. Springer, 2007, chapter. 12, p. 245-268.

ANEXO A

Roteiro da entrevista 1

PARTE 1 – FORMAÇÃO DOCENTE

1) Experiências vividas:

Fale um pouco da sua trajetória para se tornar professor de ciências.

Perguntas orientadoras:

1.1) Em que momento escolheu ser professor?

1.2) O que foi mais significativo para essa escolha?

1.3) Durante a graduação o que contribuiu mais significativamente para esse processo de se tornar professor? Ver se ele fala de coisas das disciplinas ou dos projetos que ele participou.

1.4) Quando foi a primeira vez que entrou em uma sala de aula como professor de Ciências? Conte sobre esta experiência: qual o grupo de alunos (EJA – fundamental ou médio -, ensino regular – fundamental ou médio)? Quais os anseios? Descreve a aula e destaque os aspectos positivos e negativos dessa aula.

1.5) Em que lugares você já deu aula? Como foram essas experiências?

1.6) Qual foi mais significativo e por quê?

1.7) Fale um pouco da sua experiência no projeto. Qual(is) principais desafios de sua experiências no projeto você destacaria? E qual(is) aspectos(s) positivo(s)?

1.8) Pensando nas aulas que você já deu, escolha a que você considera a melhor, a que você foi pra casa satisfeito. O que aconteceu nessa aula? O que você fez? O que os alunos fizeram? Por que você acha que ela foi a melhor? Como os alunos participaram? **(pedir a ele que descreva com riqueza de detalhes para que depois possamos inferir sobre as concepções de boa aula que ele tem)**

1.9) Agora pense na pior aula que você já deu. O que aconteceu nessa aula? O que você fez? O que os alunos fizeram? Por que você acha que ela foi a pior? Como os alunos participaram? **(pedir a ele que descreva com riqueza de detalhes para que depois possamos inferir sobre as concepções de aula ruim que ele tem)**

2) Desafios

- Quais foram os principais desafios que você já vivenciou enquanto professor de Ciências? Existem outros desafios em ser professor que você não vivenciou, mas que gostaria de falar sobre eles?

3) Motivação

- O que mais te motiva enquanto professor de Ciências?

4) Expectativas

- Quais são suas expectativas para o futuro em termos profissionais? Deseja continuar a ser professor? Tem preferência por algum nível de ensino em particular?

PARTE 2 – ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS / ARGUMENTAÇÃO

1) concepções de aprendizagem

1.1) Agora pensando mais especificamente sobre a sala de aula e a aprendizagem de Ciências, em que tipo de aula os alunos aprendem mais? Dar exemplos. **(buscar conexão com as características da melhor aula)**

1.2) Você acha que formas de falar do professor interferem na aprendizagem de Ciências pelos alunos? Como? Qual seriam formas de falar que poderiam contribuir mais para a aprendizagem? Dar exemplos. **(pensar nos diferentes contextos de aprendizagem que as diferentes formas de falar podem gerar)**

2) diferença de opinião

2.1) Nas aulas que você já deu, você identificou algum tipo de diferença de opinião na sala de aula entre os alunos ou entre o que você estava ensinando e o que eles pensavam?

2.2) As pessoas sustentavam a opinião delas ou desistiam rapidamente? Elas tentavam convencer os outros de que elas estavam certas? Como elas faziam isso? Dar exemplos. E no projeto? **(aproveitar os exemplos para explorar as concepções do professor relacionadas à argumentação em sala de aula como o uso de justificativas para defender os argumentos, o papel do professor, se a argumentação é útil para a aprendizagem e se ela é frequente)**

2.3) O que você fez quando isso aconteceu?

2.4) Você acha que estas situações que envolvem diferença de opinião podem contribuir para a aprendizagem de Ciências? Por quê? Em que aspectos?

2.5) Você acha que essa diferença de opinião ocorreu da melhor maneira? Como ela poderia ser melhor?

2.6) Você acha que poderia ter feito algo diferente nessa situação para que ela favorecesse mais a aprendizagem dos alunos? Em que aspectos e por quê?

2.7) Qual seria a melhor forma para as pessoas defenderem o ponto de vista delas? Como o professor pode contribuir nesse processo?

2.8) Com que frequência situações envolvendo diferença de opinião em salas de aula ocorrem? Raramente, frequentemente. Como você explicaria esta tendência?

2.9) Na sua opinião, há espaço no Ensino de Ciências para diferença de opinião sobre o conteúdo de Ciências ou para cada conteúdo há apenas uma resposta já determinada? Que temas e que tipo de atividades você considera que podem gerar diferenças de opinião? Dar exemplos.

3) Concepções de Ciência

3.1) Depois que cientistas desenvolvem uma teoria (por exemplo, a teoria do átomo), a teoria muda? Se você acredita que teorias mudam, explique porque se preocupar em ensinar teorias científicas. Utilize exemplos para defender sua posição.

3.2) Acredita-se que há cerca de 65 milhões de anos os dinossauros tornaram-se extintos. Das hipóteses formuladas pelos cientistas, duas têm amplo suporte. A primeira, formulada por um grupo de cientistas, sugere que um enorme meteorito chocou-se com o planeta Terra e levando a uma série de eventos que causou a extinção. A segunda hipótese, formulada por outro grupo de cientistas, sugere que erupções vulcânica massivas e violentas foram responsáveis pela extinção. Como estas diferentes conclusões são possíveis se cientistas em ambos os grupos tem acesso a e usam o mesmo conjunto de dados para construir suas conclusões? **(explorar se acha as ciências experimentais “provam” as conclusões, se vê “ser polêmico” como defeito; ver se ele entende se a polêmica é algo que pode ser resolvido de forma racional e não só pelos sentimentos, como se pensava antigamente; sondar um pouco a epistemologia dele – relativismo VS absolutismo, vale tudo? É sempre assim emotiva? Tem situações em que a emotividade não é tão determinante?)**

4) Finalização

4.1) Nós vamos trabalhar com argumentação. O que vem na sua cabeça quando se fala esta palavra? Dar exemplos de experiências que ele teve como professor ou como aluno, se ele achar que tem na sala de aula.

4.2) Existe mais alguma coisa do seu percurso que você gostaria de destacar?

ANEXO B

Roteiro da Entrevista 2 e materiais de apoio para essa entrevista**Roteiro da Entrevista 2****Breve história**

- 1) Me conta um pouco da história de como a gente construiu essa unidade do lixo.
- De onde surgiu a idéia de trabalhar com o lixo? (**mesmo eu tendo participado em alguns momentos eu gostaria de saber sua opinião**)
 - Quem estava envolvido?
 - Com o que cada um contribuiu?
 - De onde surgiram as idéias?
 - Quais eram suas preocupações durante o planejamento?
 - O que queria que os alunos aprendessem nessa situação?
 - Como os acontecimentos concretos da aula interferiram no planejamento das próximas aulas?
 - Por que tomou certas decisões?
 - Como ou em que momentos a argumentação fez parte desse processo?

Concepções de argumentação em contraponto com o passado**Como a argumentação esteve presente na atividade do lixo?**

2) Na entrevista anterior você falou muito de contraposição de idéias, que argumentar era convencer alguém através de argumentos (explicação do porque de alguma coisa). Você deu o exemplo da “folha é verde”:

105 P: A folha é verde. Isso é uma afirmação. Eu passo isso para o aluno, a folha é verde, mas por quê? a **resposta desse "porque" é um argumento** de porque a folha é verde, porque a luz bate reflete a parte verde, a parte verde absorve os outros comprimentos e reflete a parte verde do espectro, usando a linguagem científica. Acho que os argumentos, cada argumento tem uma linguagem, um contexto dele que está sendo feito. Eu acho que isso é um argumento.

- a) Você ainda pensa assim?
- b) Como que essas idéias, de argumento e de argumentar, estão presentes na atividade do lixo?

3) Nós também conversamos muito sobre diferença de opinião, porque naquele momento eu entendia que argumentação tinha muito a ver com diferença de opinião. Você falou que existe diferença de opinião nas aulas de ciências, porque cada pessoa tem uma bagagem de mundo e visões de mundo diferentes. (**mostrar o trecho da entrevista**)

- a) Como você vê a atividade do lixo com relação a diferença de opinião? Estava presente? Se estava, fale um pouco de algumas situações?
- b) Foi possível perceber se as diferenças de opinião foram mais entre os alunos, ou entre os alunos e o que você está ensinando?

4) Outro aspecto que chamou atenção na outra entrevista foi que você falou que a experiência é um ponto de partida para defender um ponto de vista, mas que o processo de convencimento

exige fazer algo mais que é argumentar e trazer evidências. Dar exemplos de forma sistematizada e menos ingênua. **(mostrar o trecho da entrevista)**

- a) Houve alguma mudança nessa sua forma de pensar?
- b) Como você vê esse aspecto na atividade do lixo?
- c) Na sua opinião, os alunos conseguiram ir além do ponto de vista cotidiano? Dê exemplos.
- d) Você acha que eles desenvolveram a capacidade de usar dados para apoiar as idéias deles?

5) Desde a entrevista você me falou que gostaria de desenvolver melhor a argumentação dos alunos. Voltando na sequência de aulas, eu percebi que você trabalhou argumentação através de algumas etapas. E gostaria que você me falasse um pouco mais sobre elas:

- a) Na primeira delas você propôs aquela atividade de **relacionar idéias**:
 - conta um pouco sobre como foi seu planejamento e sobre o que aconteceu em aula.
 - como surgiu essa idéia?
 - Por que você decidiu fazer ela?
 - Como você acha que ela contribuiu para aprendizagem?

b) Na segunda etapa você teve a atividade de trabalhar com **dados** (informações da tabela):

- Conte um pouco sobre como foi seu planejamento e sobre o que aconteceu em aula.
- Como surgiu?
- Por que você decidiu fazer ela?
- Como você acha que ela contribuiu para aprendizagem?

c) Na terceira etapa você trabalhou a pesquisa sobre o lixo doméstico, **mas essa eu gostaria de conversar sobre ela mais tarde**.

d) Na última etapa você propôs uma atividade avaliativa em que além de relacionar ideias e trabalhar com dados, os alunos deveriam usar esses dados como se precisassem **convencer** alguém da relevância da proposta deles:

- Conte um pouco sobre como foi seu planejamento e sobre o que aconteceu em aula.
- Como surgiu?
- Por que você decidiu fazer ela?
- Como você acha que ela contribuiu para aprendizagem?

6) De uma forma geral você diria que essa sequência: relacionar idéias, usar dados e evidências e convencimento foi previamente planejada ou surgiu a partir dos acontecimentos em aula?

Contrastando lixo x corpo humano

7) E pensando nisso tudo que a gente conversou sobre o lixo, vamos voltar na época que eu entrei no projeto, em que você estava trabalhando corpo humano:

- a) Alguma coisa mudou com relação à argumentação, contrastando a atividade do lixo com as aulas sobre o corpo humano?
- b) Quando você planejava as aulas naquela época, a argumentação fazia parte de suas preocupações durante o planejamento das aulas?

- c) Você acha que a argumentação fez parte desse período? Dê exemplos.

Checando análises dos dados

8) Agora eu gostaria de voltar na atividade de pesquisa do lixo doméstico e peço que me conte:

- a) como surgiu essa idéia? Por que você decidiu fazer essa atividade?
- b) o que você queria que os alunos aprendessem com essa atividade?
- c) como foi seu planejamento e o que aconteceu em aula?
- d) como ou em que momentos a argumentação fez parte desse processo?
- e) você viu contraposição de idéias na atividade do lixo? Dê exemplos.

9) A partir da nossa análise começamos a perceber que não foram trabalhados conceitos científicos nessa atividade do lixo e que as contraposições eram sobre os procedimentos científicos, como padronização, fazer inferência a partir de dados, analisar variações nos dados, dentre outros. Nessas situações entendemos que você defendia o ponto de vista dos cientistas e que os alunos defendiam os procedimentos usados no cotidiano. Do seu ponto de vista, essa nossa interpretação é coerente com o que estava acontecendo?

10) Outro ponto que chamou atenção na análise é que nem sempre os alunos manifestam a opinião deles de maneira explícita e que muitas vezes a dúvida representa essa opinião. Aceitar a dúvida como parte da argumentação é apoiada pelo referencial teórico que estamos usando. Qual sua opinião sobre isso? Você lembra de algum exemplo?

- a) Eu gostaria de te mostrar um trecho de uma aula e como estamos analisando, pra ver se estamos indo no caminho certo. Pode ser? (**mostrar o trecho da aula**)

Lixo (procedimentos) x ecologia (conceitos)

11) Para finalizar, eu gostaria que você me falasse um pouco do trabalho com ecologia. Pensando em tudo que conversamos sobre argumentação:

- a) A argumentação fez parte do seu planejamento para trabalhar conceitos de ecologia? Explique.
- b) Como a argumentação fez parte das aulas de ecologia?
- c) Você percebeu alguma tensão entre o que você dizia e a opinião dos alunos, pensando na argumentação enquanto diferença de opinião?
- d) Como as opiniões dos alunos se manifestavam: de forma explícita ou através de dúvidas?
- e) Você acha deu abertura ou estimulou alguma diferença de opinião?
- f) Ao manifestar as opiniões as pessoas, tanto você quanto os alunos, traziam evidências ou dados para apoiar as idéias?

Material de apoio 1 – Trechos da Entrevista 1

Pergunta 3

60 (20:38) E: E você acha que nessa interação entre o professor e os alunos, e essa interação entre os alunos e os assuntos da ciência existe muita diferença de opinião? Tipo assim, você vê dentro da sala de aula as pessoas terem muitas opiniões diferentes? Tanto os alunos entre eles quanto com o que você está ensinando e os alunos pensam?

61 P: Com certeza! Cada um tem uma bagagem de mundo, uma visão de mundo, que na hora que aparece na sala de aula cada um vai ter uma opinião a respeito dos assuntos trabalhados. Um assunto muito polêmico que eu trabalhei no final de 2008 foi evolução, esse aí foi difícil

de trabalhar, cada um tinha uma idéia, eu querendo apresentar a idéia da ciência e a galera começou a discutir mesmo, querendo partir para os tapas, querendo brigar mesmo, porque as pessoas muito religiosas não aceitavam essa visão de evolução, mas até nos assuntos mais banais, igual você estava presente, aquela vez do pulmão, cada um tinha uma idéia, eu tinha uma, você tinha uma, a sua era a certa, uma outra pessoa: "Não, mas é aqui!", "Não! está mais à frente" "está mais atrás". Até coisas mais consagradas tem essa divergência, isso é normal.

62 E: Você acha as diferenças de opinião é mais entre os alunos, ou entre os alunos e o que você está ensinando?

63 P: Nunca pensei a respeito onde tem mais dessa diferença. Acho que existe nessas duas, entre eu e os alunos e entre os alunos.

64 E: Ah tá! Não dá muito pra separar ...

65 P: É! Eu não sei o quanto que tem não...

Pergunta 4

76 E: E como você acha que os alunos poderiam defender melhor a opinião deles pra resolver essa diferença de opinião, como que eles... você falou que eles usam muito o cotidiano, você acha que isso é uma boa forma de defender um ponto de vista ou tem outra forma melhor?

77 P: Eu acho que mostrar a experiência do cotidiano é um ponto de partida, mas depois tem que haver uma movimentação em cima, você mostra o que você viveu e tal, tem aquela opinião, depois você tem que tentar convencer os outros de que sua opinião é válida e não tem outra maneira a não ser argumentando, de tentar convencer a outra pessoa, e trazer só a experiência de vida vai ser só uma troca de experiência, não vai haver, sei lá, um convencimento, a gente tem forçar eles mais pra argumentar mesmo, eles tem dificuldade nisso, não estão acostumados...

78 E: Mas como eles poderiam ... por exemplo, naquele episódio do coração e do pulmão, acho que foi a Ana, não sei, ela falou que tinha uma pessoa que ela conhecia e que ela viu na televisão também como fazia a operação. Você acha que esse tipo de coisa que ela trouxe do cotidiano dela, poderia ser considerado uma evidência? Que seria uma evidência pra ela apoiar o que ela está dizendo ou que ela deveria usar outras coisas? Como você vê isso, dentro da experiência do cotidiano, o que poderia ser considerado uma evidência, pensando na Ciência, porque a Ciência trabalha com evidências e dados e tal? Pensando no cotidiano, tem coisas no cotidiano que a gente pode considerar como evidências e não? E se tem, o que poderia ser evidência?

79 P: Nesse caso aí eu acho que foi uma evidência válida, que ela trouxe várias coisas que ela viu durante a caminhada dela na vida que faziam ela ter a noção da posição do órgão, lá. Eu acho que ... achei super válido... quando eu falo que a pessoa tem que argumentar, isso é uma forma de argumentar, ela mostrar várias coisas, pincelar um monte de coisas que ela viu e mostrar que não é só uma opinião dela mais ingênua, quando eu falo do pessoal tentar convencer os outros apenas a experiência de vida deles, é que muitas vezes o pessoal da EJA, eles tem um ... "comigo foi assim ..." eles só falam, mas ... meio que ingênuo, sabe, não tem uma preocupação em convencer, dá um exemplo solto ... "o amigo de não sei quem lá...", sabe. No caso da Ana foi diferente "eu vi isso na televisão, teve um colega meu lá e tal" é diferente, entende?

Material de apoio 2 – Quadro com sequência de aulas da Unidade Investigativa

Aula	Atividade	Observações
1	Discussão com a equipe de professores sobre o tema "Sociedade e consumo"	Levantamento de concepções prévias
2	Leitura e discussão de notícia de jornal (Dissertando sobre o lixo. Rizzo, 2007) Construção de frases relacionando termos do texto oralmente	Leitura e relação entre expressões presentes no texto.
3	Construção de frases escritas relacionando termos do texto; Leitura coletiva de textos produzidos	Relacionar algumas expressões presentes no texto de maneira mais sistematizada.
4	Discussão a partir do texto relacionando padrão de consumo e o aumento da produção de lixo	
5	Em grupos, responder: “como resolver o problema do lixo?”.	Relacionar as informações da tabela (dados) com as opiniões e ponderar os aspectos negativos e positivos das propostas.
6	Pesquisa do lixo doméstico: durante uma semana enumerar os objetos do lixo, a quantidade de cada objeto e o material de que esse é feito. Padronização coletiva das medidas de cada material do lixo.	Aprender sobre o trabalho dos cientistas: ter um problema e buscar soluções para esse problema a partir de dados e evidências.
7	Esclarecimentos de dúvidas no preenchimento da tabela; Apresentação do vídeo “A ilha das flores”	
8	Discussão do vídeo	
9	Correção das tabelas	
10	Em grupos, construir nova tabela a partir dos dados das tabelas de cada aluno do grupo.	
11		
12		
13	Construção de gráficos dos grupos, através do programa de computador	
14	Apresentação dos gráficos de cada grupo	
15	Discussão a partir desses e de outros gráficos apresentados pelo professor	
16	Atividade avaliativa: Propor 4 soluções para o problema do lixo, apoiando-as com dados de gráficos e informações do texto fornecidos.	Relacionar opiniões com os dados para convencer alguém.

Material de apoio 3 – Transcrição de parte da situação argumentativa “Padronização”

00:17:50

professor: A quantidade de casca de fruta é difícil de definir, nós vamos ter que bolar um padrão ...

Lucas: Garrafa de óleo

professor: É! nós vamos ter que bolar um padrão. Você encher uma sacola de cascas de frutas vai considerar o número 10, por exemplo. Nós vamos ter que discutir isso e ver a melhor forma.

Giovana: A gente podia pesar

professor: Mas pesar é difícil, vocês vão ter balança?

Giovana: Inaudível

professor: Nós vamos ter que chegar em um consenso pra turma toda, porque pesar é difícil. Todo mundo tem balança em casa? (vira pra turma perguntando)

Hélio: Não! O que isso?!

professor: Então, nós vamos ter que calcular assim, no caso de casca de fruta, por exemplo, como vocês vão calcular o lixo orgânico de modo geral? Eu pensei de a gente encher uma sacola de supermercado, por exemplo, você conta como unidade 10, uma sacola cheia. Se for na metade 5. Casca de fruta é formada de que? Matéria orgânica, M.O.

Giovana: O Domingos, pode fazer assim também. Você não achou a caixinha de leite, você não achou as cascas de fruta? A caixinha de leite não tem um litro? Então, você pega as cascas de fruta, enfia na caixa de leite e tem um litro.

professor: Pode ser também.

Ana: Eu acho melhor pesar.

professor: Pesar eu acho difícil. Eu acho que vamos ter que bolar, padronizar um recipiente, pode ser a caixinha de leite e quando ele encher todo de matéria orgânica, por exemplo, você coloca como um litro, a quantidade um. Quer dizer que você pegou uma caixinha de leite e encheu toda.

Bianca: Se você coloca um litro dessa quantidade, não é um quilo de quantidade. É interessante?!

Natália: E o pó de café? a gente faz o café e sobra o que? É orgânico ou o que?

professor: O pó de café ... então, você vem aqui, pó de café, e anota (o professor vai pra a tabela no quadro e escreve a palavra "pó de café") ...

Bianca: Aí é a quantidade que você usa na sua casa. A quantidade de colheres...

professor: Você pode colocar a quantidade de colheres...

Bianca: Eu uso 3 colheres...

Lucas: Eu uso 100g por vez.

professor: Mas em peso é ruim. Em peso ... pra gente ... saber quanto coloca ... vai dar errado na outra etapa ... na hora de fazer o gráfico.

Lucas: E como faz para colocar a quantidade?

Professor: Pode colocar a quantidade, 3 colheres (anota no quadro)

Bianca: Eu posso fazer isso aí ...

Lucas: E casca de ovo?

professor: Pode ser a quantidade. As metades que você achou, então são 3 ovos, a quantidade é 3.

Érica: E o material ali do pó de café?

professor: Vai ser um maior desafio pra gente bolar essas regras pra unificar isso ...

Lucas: Pó de café é material orgânico.

Bianca: É orgânico!

professor: Então, é melhor a gente juntar tudo e considerar o material orgânico uma coisa só. Quem encher o recipiente, por exemplo, você pega o orgânico e pega caixa de leite de um litro. Se você encher a caixa de um litro de orgânico, você conta como uma unidade de orgânico, por exemplo. Assim, considera tudo, casca de ovo vai lá, café vai lá, casca de fruta, resto de vegetal, tudo. Entenderam?

Ana: Pra mim, eu não sei. Estou achando difícil pra mim. Lá em casa ninguém toma refrigerante, nem iogurte, o leite quando acaba, a gente lava aquela caixinha, amassa ela toda, eu tenho uma vasilha que é pra colocar isso. Depois tudo fica separado, ovos, pó de café, frutas, que às vezes eu bato com casca, mamão, abacaxi, limão, essas coisas, eu faço compostagem. Que lixo que eu vou anotar?

professor: Antes de fazer compostagem você pega lá.

Ana: Eu não joga fora!

professor: Então ...

Ana: As cascas de ovo eu deixo secar, trituro pra colocar na comida ...

professor: Então, mas antes de você usar a compostagem, olha lá o quanto que tem.

Margareth: Você quer olhar a quantidade que a gente gasta (fala olhando para o professor)

Valéria: Você quer saber quanto de lixo que cada um tem em casa?

professor: É!

Valéria: Mas aí não vai dar, porque tem umas pessoas que tem muito outras que tem pouco, eu por exemplo não tenho pouquíssimo. (inaudível)

Ana: O meu é pouquíssimo!

professor: Eu quero saber a quantidade de cada um.

Valéria: Isso não vai dar certo não!

professor: A gente vai quantificar, por exemplo, a classe de lixo orgânico. Como você vai fazer para saber a quantidade de lixo orgânico? Você tem que colocar ali (aponta a tabela no quadro) a quantidade. Qual vai ser a quantidade? Uma casca de ovo, por exemplo, você pode colocar quantidade 10 e casca de laranja ... o peso da casca de laranja é muito diferente da casca de ovos ...

Valéria: A quantidade de uma laranja ... (inaudível) ... se eu usei duas laranjas eu tenho que colocar casca de duas laranjas ...

professor: Entendi!

Elaine: A gente vai precisar de um padrão ...

professor: Mas pra gente fazer a pesquisa, Valéria, a gente vai ter que definir um padrão. Senão, na hora de juntar os dados, for colocar, por exemplo, 10 cascas de ovo, 10 de laranja, vai dar um número muito alto que não vai ser equivalente ... como no pó de café não tem jeito de saber ...

Valéria: Então, você não quer saber o lixo de cada um da gente, não?!

professor: Eu quero.

Valéria: Não, mas ...

professor: Eu não quero essa quantidade. Eu fazer uma pesquisa ... eu não quero saber se você consumiu 10 laranjas, eu quero saber o tanto que encheu um litro de toda matéria orgânica junto ...

Margareth: É pra você juntar numa caixa de leite vazia, pra saber a quantidade.

professor: As outras ... igual iogurte, é fácil, coloca quatro quantidades. Igual caixinha de leite também é fácil, coloca 3.

Valéria: Mas a matéria orgânica ...

Professor: O difícil é a matéria orgânica, quantificar o tanto que é...

Valéria: Matéria orgânica é fácil você calcular se você tem um quilo, não é difícil não.

professor: No quilo?

Valéria: Inaudível

professor: Mas na mão não dá pra saber não

Valéria: Mas dá ...

Professor: Mas vai dar erro na pesquisa ...

Valéria: Pelo saquinho plástico você também não vai saber ... (fala com tom de indignação com o que o professor está falando).

Érica: Domingos, por exemplo, se eu picar umas maçãs, umas laranjas, junta tudo e coloca aquilo como um quilo ... dois quilos de material orgânico

professor: Mas você vai ter a balança pra você pesar?

Bianca: Ele quer a quantidade certa.

Professor: Não dá pra gente saber. A gente vai tentar fazer uma pesquisa que vai aproximar ao máximo possível do lixo da sala. Se a gente pegar uma sacola e olhar mais ou menos o peso, vai ficar uma pesquisa bem mais ou menos. A gente pode errar, não adianta! A gente tem que tentar aproximar do mais real possível, tem todas as dificuldades. Por exemplo, os cientistas quando ele trabalha com pesquisa ele tem que ter um padrão pra medir uma coisa e outra coisa. É difícil! Nós estamos tentando definir os padrões. Depois que a gente tiver algumas idéias, vou escrever no quadro pra vocês copiarem como vai ser essas coisas, pra todo mundo fazer igual, senão vai dar diferente.

ANEXO C

Roteiro da Entrevista 3 e Material de apoio para essa entrevista**Roteiro da Entrevista 3:**

Reconstruindo a história de alguns conhecimentos e saberes do professor Domingos:

- Qual foi o percurso profissional e acadêmico desse professor?
- Tiveram professores em quem se espelhou para ser o professor que é hoje? Se sim, quais as características desses professores? Em que aspectos se espelhou nesses professores? Dar exemplos.
- Pensando nas **pessoas da família e amigos** com quem conviveu, em **leituras** que fez, em **professores que teve** tanto na graduação como no ensino básico, **experiências** que vivenciou e **outros fatores** que podem ter influenciado nessas formas de ver a docência:
- Como foi construída, ou quais elementos contribuíram na construção dessa sensibilidade que Domingos tem com as características e necessidades de seus alunos?
 - Dessa compreensão de que a diversidade de estratégias é favorável à aprendizagem dos alunos;
 - Ou o entendimento de que a aprendizagem é algo processual, sendo necessário que professores sejam recorrentes ao trabalhar conteúdos e habilidades;
 - Ou ainda de que é necessário rever o planejamento de acordo com a demanda dos seus alunos.
- Outras questões dizem respeito à sua preocupação com que seus alunos aprendam os conceitos, teorias e práticas da Ciência. Como construiu o conhecimento:
 - De que é importante os alunos aprenderem a linguagem e as práticas científicas?
 - Ou de que existem conceitos que se constrói com os alunos e outros a melhor estratégia pode ser apresentá-lo para depois discutir?
 - Ou de que é necessário os alunos compreenderem a Ciência em suas dimensões macro e microscópicas?
 - Ou de que o professor deve ter sensibilidade ao escolher os conteúdos que devem ser priorizados no planejamento?
 - Ou de que ensinar Ciência tem o objetivo de ampliar a visão de mundo dos alunos?
 - Ou de que é importante fazer conexões entre os conhecimentos científicos e cotidianos para ajudar no processo de aprendizagem de seus alunos?

Material de apoio 1 – Trechos de entrevistas anteriores

16 E: Houve alguma disciplina que você falou: "Nossa! foi foda! Contribuiu". Tipo assim, o que você destacaria na graduação que você fala assim: "isso aqui foi significativo pra me ajudar a, pelo menos, permanecer na idéia que você já tinha de ser professor"...

17 P: É... houve algumas coisas... dois professores que eu tive que eu achei muito foda, um que dava anatomia vegetal ... o Fernando... e outro que dava genética ... o Álvaro ... eram professores que eu achei muito massa, tive aula com eles, e achava doido ter aula com eles ... mas não foi nada ... eu já estava dando aula nessa época e meio que espelhava um pouco nos caras. Isso que eu acho que foi a influência. (entrevista 1)

50 E: É, o que você acha que é fundamental para que as pessoas aprendam ciências? Não precisa escolher um tipo específico, se você acha que combinar os tipos tudo bem...

51 P: Eu acho que não tem um tipo específico. Tem que ter o interesse do aluno em aprender aquilo, tem que ter o interesse do professor em ensinar e tem que ter uma certa afinidade entre o aluno e o professor, senão não tem como aprender nada. É o ponto de partida, se tem um professor que não gosta de uma turma de jeito nenhum, ele já vai chegar ali, e chega os alunos que não gostam do professor, aí já vai criar um bloqueio...

52 E: Mas você acha que só o interesse, o cara tem interesse, o professor tem interesse, mas ele dá um tipo de aula, ele fica só no "cuspe e giz"...

53 P: Não, o interesse é ...

54 E: O motivador...

55 P: É a partida, mas tem muitas outras coisas por trás, vai muito do professor, de como ele prepara a aula, de como ele leva os conteúdos, sei lá, tem uns conteúdos que talvez é melhor ele não trabalhar os conceitos primeiro e depois jogar os conceitos e tem conteúdo que é melhor ele já passar o conceito e depois ele levar o aluno pro laboratório pra ver como aquilo funciona ... acho que é variável, acho que cada um vai achar um jeito de maximizar os resultados, entendeu?!

59 P: Eu penso que o diálogo é maior opção ... para haver troca de experiência ... a partir dessa troca de experiência o professor, os alunos e a turma negociando significados para aquilo que eles estão discutindo ali, na sala de aula, eu acho que é a melhor forma, mas eu acho que é uma forma perigosa também, porque às vezes pode fugir, porque vira um bate-papo, foge da função da escola que é ensinar alguma coisa... e o modo igual palestra eu acho válido também, mas eu prefiro, adoto o diálogo na minha prática, eu prefiro, acho que funciona bem, mas tem pontos negativos também, pode perder o foco.

P: Tá ... então ... a ideia de trabalhar com o lixo. Mas como eu ia começar trabalhar? Você chegar falando: "vamos pesquisar" de cara assim ia ser um choque muito forte. A gente, mesmo tendo esse cuidado, de ter algumas atividades antes, para dar uma preparada, mostrar um pouco para os alunos minha ideia de como desenvolver essa atividade já teve um choque. Tem que ter uma coisa antes e esse texto ... foi você que me arrumou ele ou eu que arrumei? não estou lembrado ...

→ De onde vem esse pensamento de que tem que preparar os alunos antes de desenvolver a atividade principal?

P: E a partir dali desenvolvemos a atividade, que foi extensa pra caramba, porque a gente planejava de um jeito, os alunos tinham dificuldades e não dava para você passar por cima daquelas dificuldades como a que mais ficou mais marcante, que gastou mais tempo foi a de quantificar os dados, de transformar os dados, que foi muito foda, que gastou muitas aulas nessa ideia. E mesmo com os alunos tendo aquela impaciência "nossa! nós vamos ficar vendo lixo até hoje? De novo!". Muitos alunos cobravam, mas a gente não podia passar por cima. Tinha que ir com calma, porque senão os objetivos não iam ser atingidos. u não sei se eles foram atingidos, mas ia ser pior do que foi, com certeza. Mas aí ..

→ De onde vem essa sensibilidade com as dificuldades dos alunos e a iniciativa de não prosseguir enquanto não avançarem?

P: A ideia de terem essas etapas da pesquisa, mesmo assim, de coletar os dados, de escrever, de padronizar, de juntar, de fazer gráfico era para dar o significado, para depois eles

apropriarem desse trabalho que eles próprios fizeram para argumentar para turma, juntar os grupos, para depois no final culminar com a apresentação. "Então, nosso grupo deu mais isso, porque fulano de tal teve uma festa na casa dele, aí ele consumiu muita latinha. Fulaninha de tal, chamada Geralda, podou o lote dela, cortou umas árvores lá e isso acarretou a matéria orgânica alta" Essa coisa de fazer a pesquisa era para dar uma base para os argumentos deles depois, para que tenha um significado para eles, para mim ... minha intenção não era trazer pesquisas prontas, a idéia era eles fazerem para ter um sentido maior, mas a argumentação no momento de fazer a pesquisa ... se bem que teve. Na hora de quantificar os dados, os alunos discutiam entre si, eles argumentavam, porque eu passei a ideia da padronização e na hora de juntar nos grupos, eles argumentavam, muitas vezes baseando naquele critério que eu tinha usado, que eles viam que um colega estava fazendo errado, que estava somando errado falava: "não, não! não é assim não! o professor passou isso, então você tem que seguir a padronização" Isso aí, eles argumentavam com os colegas para convencer eles de que estavam errados, baseados naquelas padronizações que nós fizemos, isso eu percebi. Estou lembrando aqui agora.

→ De onde vem essa idéia de que os alunos aprendem melhor fazendo?

P: Acho que muita coisa mudou. A perspectiva de trabalho com as iniciantes é muito diferente. Eu acho que voltando um pouco naquelas coisas que eu falei na apresentação de sexta passada, acho que iniciante, a gente, quando eu falo a gente me refiro aos monitores, professores, tem um cuidado muito grande para não deixar passar batido a cultura escolar que os alunos, muitos deles não tem instituído. O foco do trabalho muda, muitas vezes você vai desenvolver atividades que vai usar o seu conteúdo, sua matéria, que você aprendeu na academia, a sua legitimação para dar aquela disciplina, para fazer tal matéria, para trabalhar coisas fundamentais que o aluno precisa ter na escola. Essa coisa do corpo humano, era o que? era procurar mostrar a visão científica do mundo, das coisas, procurar mostrar a visão científica das coisas para os alunos e trabalhar essa questão de anotação, de anotar coisas no quadro, de ter organização no caderno. E foi engraçado, porque eu pensava: "vou ter o cuidado total de organizar o quadro, de procurar sistematizar" só que eu não olhava o caderno dos alunos com frequência, eu não dava um significado, não cobrava, não fazia eles voltarem no caderno para olhar aquilo, não fazia eles verem um significado naquilo, ficava eles anotando, mas a coisa solta. Esse ano estou procurando fazer diferente, estou olhando o caderno dos alunos, dando dicas mais de como eles anotarem, sendo mais específicos, porque eu vi que, quando eu trabalhei com eles na iniciante, isso não foi tratado. A idéia de trabalhar com as iniciantes é essa. Acaba que essa coisa de argumentar ela fica um pouco de fora, mas ela nunca está de fora, porque, muitas vezes quando os alunos trazem os exemplos eu vou perguntar porque, aí o aluno vai ter que argumentar, por causa disso e disso assim, porque eu já vi isso na televisão, eu já vi isso aqui, tem essa ideia, mas não tem muito essa preocupação de tentar quebrar essa ingenuidade deles para tentar buscar coisas fora, coisas que eu ensinei para eles, nos textos, no caderno, para eles argumentarem em cima. Era uma coisa mais assim, vamos deixar eles falarem mais, vamos acolher os alunos melhor na escola, sem forçar, vamos deixar eles à vontade para depois no segundo ano cobrar mais, procurar trabalhar isso mais. Essa é minha idéia hoje, porque agora estou trabalhando uma iniciante e uma continuidade, depois de já ter trabalhado com iniciante antes. Essa é a ideia que eu tenho hoje.

E: voltando no passado, você consegue resgatar a ideia que você tinha na época?

P: era essa, trabalhar essa cultura escolar, essa coisa de organizar o caderno, de trabalhar com quadro, trabalhar descrição que trabalha muito em ciência, trabalhar com gráficos, com desenhos, com esquemas. Era essa a ideia.

→ De onde vem essa sensibilidade com o processo de aprendizagem dos alunos, compreendendo-os como seres integrais?

ANEXO D

TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Universidade Federal de Minas Gerais

Título do Projeto: “Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de um professor em formação inicial em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos”

Pesquisadora responsável: Prof^a Dr^a Danusa Munford

e-mail: danusa@ufmg.br / fones: 3409-6199/ 3409-5329

Pesquisadora Co-responsável: Ana Paula Souto Silva

e-mail: anapaulasoutos@gmail.com / fones: 3496-5740 / 83254753

1. Esta seção fornece informações acerca do estudo em que a escola sob sua direção estará envolvida:

A. Estudantes e professores da escola sob sua direção estão sendo convidados a participar em uma pesquisa que visa investigar as práticas de professores de Ciências da Natureza em formação inicial no contexto de situações argumentativas em sala de aula de Educação de Jovens e Adultos. Para este estudo serão analisadas situações espontâneas ou planejadas pelo docente e os resultados poderão contribuir para que professores de ciências possam aprimorar suas atividades em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes e para a formação docente.

B. Em caso de dúvida, a direção da escola pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis quando elas estiverem na escola ou através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos nesse termo. Informações adicionais podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais pelo telefone (31) 3409 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – CEP: 31270 901.

C. Se os estudantes e professor(a) de sua escola concordarem em participar deste estudo, as pesquisadoras irão guardar cópias de alguns planos de aula do(a) professor(a) e algumas tarefas realizadas por estudantes nas aulas de ciências que serão examinadas no futuro (nível I de participação na pesquisa).

D. Além disso, três outros níveis de participação são possíveis. O nível II que envolve observação das aulas de ciências, o nível III que está relacionado à filmagem das atividades realizadas em aulas e o nível IV que se refere à realização de entrevistas com professor(a). Estas serão conduzidas pela pesquisadora Ana Paula Souto Silva e serão agendadas de acordo com a conveniência do(a) professor(a). O tempo estimado de duração das entrevistas é de 40 minutos.

E. Caso estudantes e professor(a) da escola participem desse estudo, não será necessário que eles realizem nenhuma atividade além das que fazem parte da rotina da sala de aula, a menos que o(a) professor(a) se disponha a participar de entrevistas.

F. Os nomes dos participantes e da instituição serão retirados de todos os trabalhos e substituídos por pseudônimos.

2. Esta seção descreve os direitos dos participantes desta pesquisa:

- A. Qualquer pergunta acerca da pesquisa e seus procedimentos podem ser feitas às pesquisadoras responsáveis em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão respondidas.
- B. A participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso à identidade dos participantes. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a identificação será revelada.
- C. A participação é voluntária. Cada estudante é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição e sem necessidade de justificativa junto às pesquisadoras. Caso o(a) professor(a) de ciências decida deixar de participar da pesquisa esta será suspensa.
- D. Caso algum estudante não assine o termo de consentimento para participar dessa pesquisa, o estudante não será filmado e nenhuma atividade executada por ele será recolhida para análise.
- E. Nem o(a) professor(a) nem qualquer funcionário da escola, incluindo coordenadoras e diretor e vice-diretor terão conhecimento sobre quais estudantes se recusaram a participar do estudo, evitando qualquer possível implicação para sua avaliação na disciplina
- F. Este estudo envolverá gravação de áudio e vídeo. Apenas os pesquisadores terão acesso a estes registros. Todos os registros, sem exceção, serão destruídos após o período de 5 anos.
- G. Este estudo envolve riscos mínimos, ou seja, nenhum risco para a saúde mental ou física dos participantes além daqueles que encontra normalmente em seu dia-a-dia.

3. Esta seção indica que você está dando seu consentimento para realizar a pesquisa em sua escola:

Participante:

A pesquisadora Ana Paula Souto Silva, aluna do curso de Mestrado em Educação, Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e sua orientadora, Professora Dra. Danusa Munford (FaE- UFMG) solicitam a autorização da direção da escola para a participação de seus estudantes neste estudo intitulado “Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de professores em formação inicial em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos”

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas.

Eu entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de anuência. Eu, voluntariamente, dou minha anuência à realização da pesquisa na escola sob minha direção. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima.

_____, _____ de _____ de 2009.

Assinatura da diretora da Escola

Assinatura da coordenadora do Programa de Educação Básica de Jovens e Adultos da universidade

Pesquisador:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

_____, _____ de _____ de 2009.

Assinatura da Orientadora da Pesquisa
Profª Drª Danusa Munford – FaE-UFMG
e-mail: danusa@ufmg.br
fone: 3409-6199/ 3409-5329

Assinatura da Pesquisadora co-responsável
Ana Paula Souto Silva
e-mail: anapaulasoutos@gmail.com
fone: 3496-5740 / 83254753

ANEXO E

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA
ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADO A PROFESSOR(A)-LICENCIANDO(A) DA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Universidade Federal de Minas Gerais

Título do Projeto: “Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de um professor em formação inicial em uma sala de aula de Educação de Jovens e Adultos”

Pesquisadora responsável: Prof^a Dr^a Danusa Munford
e-mail: danusa@ufmg.br / fones: 3409-6199/ 3409-5329

Pesquisadora Co-responsável: Ana Paula Souto Silva
e-mail: anapaulasoutos@gmail.com / fones: 3496-5740 / 83254753

1. Esta seção fornece informações acerca do estudo em que você estará participando:

A. Você está sendo convidado(a) a participar em uma pesquisa que visa investigar as práticas de professores de Ciências da Natureza em formação inicial no contexto de situações argumentativas em sala de aula de Educação de Jovens e Adultos. Para este estudo serão analisadas situações espontâneas ou planejadas pelo docente e os resultados poderão contribuir para que professores de ciências possam aprimorar suas atividades em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes e para a formação docente.

B. Em caso de dúvida, você pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis quando elas estiverem em sala de aula ou através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos nesse termo. Informações adicionais podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais pelo telefone (31) 3409 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – CEP: 31270 901.

C. Se você concordar em participar deste estudo, as pesquisadoras irão guardar cópias de algumas atividades elaboradas para serem desenvolvidas nas aulas de ciências. Estas atividades serão examinadas no futuro (nível I de participação na pesquisa).

D. Além disso, três outros níveis de participação são possíveis. O nível II que envolve observação das aulas de ciências, o nível III que está relacionado à filmagem das atividades realizadas em aulas e o nível IV que se refere à realização de entrevistas. Estas serão conduzidas pela pesquisadora Ana Paula Souto Silva e serão agendadas de acordo com sua conveniência. O tempo estimado de duração das entrevistas é de 40 minutos.

E. Caso você participe desse estudo, não será necessário realizar nenhuma atividade além daquelas que já fazem parte de sua rotina habitual de trabalho, a menos que você se disponha a participar de entrevistas.

F. Os nomes dos participantes e da instituição serão retirados de todos os trabalhos e substituídos por pseudônimos.

2. Esta seção descreve os seus direitos como participante desta pesquisa:

- A. Você pode fazer perguntas sobre a pesquisa a qualquer momento e tais questões serão respondidas.
- B. A sua participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso a sua identidade. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a sua identificação será revelada.
- C. Sua participação é voluntária. Você é livre para deixar de participar na pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.
- D. Este estudo envolverá gravação de áudio e vídeo. Apenas os pesquisadores terão acesso a estes registros. Todos os registros, sem exceção, serão destruídos após o período de 5 anos.
- E. Este estudo envolve riscos mínimos, ou seja, nenhum risco para a sua saúde mental ou física além daqueles que encontra normalmente em seu dia-a-dia.

3. Esta seção indica que você está dando seu consentimento para participar de pesquisa:

Participante:

A pesquisadora Ana Paula Souto Silva, aluna do curso de Mestrado em Educação, Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e sua orientadora, Professora Dra. Danusa Munford (FaE- UFMG) solicitaram minha participação neste estudo intitulado “Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de professores em formação inicial em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos”.

Eu concordo em participar desta investigação nos níveis indicados a seguir:

- _____ Nível I (utilização de trabalhos produzidos para aulas de ciências)
- _____ Nível II (observação das aulas)
- _____ Nível III (filmagem de interações em sala de aula)
- _____ Nível IV (participação em entrevistas).

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Eu entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima e dou meu consentimento.

_____, _____ de _____ de 2009.

Nome legível:

_____.

Assinatura:

_____.

Pesquisadoras:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

_____, _____ de _____ de 2009.

Assinatura da Orientadora da Pesquisa
Profª Drª Danusa Munford – FaE-UFMG
e-mail: danusa@ufmg.br
fone: 3409-6199/ 3409-5329

Assinatura da Pesquisadora co-responsável
Ana Paula Souto Silva
e-mail: anapaulasoutos@gmail.com
fone: 3496-5740 / 83254753

ANEXO F

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA NA
ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADO A ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO DE
JOVENS E ADULTOS**

Universidade Federal de Minas Gerais

Título do Projeto: “Situações Argumentativas no Ensino de Ciências da Natureza: Um estudo de Práticas de um Professor em Formação Inicial em uma Sala de Aula de Educação de Jovens e Adultos”

Pesquisadora responsável: Prof^a Dr^a Danusa Munford

e-mail: danusa@ufmg.br / fones: 3409-6199/ 3409-5329

Pesquisadora Co-responsável: Ana Paula Souto Silva

e-mail: anapaulasoutos@gmail.com / fones: 3496-5740 / 83254753

1. Esta seção fornece informações acerca do estudo em que você estará participando:

A. Você está sendo convidado(a) a participar em uma pesquisa que tem como objetivo conhecer como o professor de ciências atua quando as pessoas apresentam pontos de vista diferentes durante as aulas. Serão estudadas tanto as situações planejadas pelo professor como as que ocorrerem de forma espontânea. Os resultados deste trabalho poderão contribuir para que professores de ciências possam melhorar suas atividades de ensino em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes e para a formação de professores.

B. Em caso de dúvida, você pode entrar em contato com as pesquisadoras responsáveis quando elas estiverem em sala de aula ou através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos nesse termo. Informações adicionais podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais pelo telefone (31) 3409 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – CEP: 31270 901.

C. Se você concordar, poderá participar da pesquisa de três formas:

- nível I de participação: permitir que as pesquisadoras guardem cópias de algumas atividades que você fizer nas aulas de ciências para estudá-las depois.
- nível II de participação: permitir que as pesquisadoras observem as aulas de ciências.
- nível III de participação: permitir que as pesquisadoras filmem as atividades realizadas em aulas de ciências.

D. Caso você participe desse estudo, não será necessário realizar nenhuma atividade além daquelas que já fazem parte da rotina da sala de aula.

E. Para preservar sua privacidade, seu nome, os dos outros participantes e da escola serão substituídos por nomes falsos (pseudônimos).

2. Esta seção descreve os seus direitos como participante desta pesquisa:

A. Você pode fazer perguntas sobre a pesquisa a qualquer momento e tais questões serão respondidas.

B. A sua participação é confidencial. Apenas as pesquisadoras responsáveis terão acesso a sua identidade. No caso de haver publicações ou apresentações relacionadas à pesquisa, nenhuma informação que permita a sua identificação será revelada.

C. Sua participação é voluntária. Você é livre para deixar de participar na pesquisa a qualquer momento, bem como para se recusar a responder qualquer questão específica sem qualquer punição.

D. A professora de ciências não terá conhecimento sobre quais estudantes se recusaram a participar no estudo, evitando qualquer possível implicação para a avaliação dos alunos na disciplina.

E. Este estudo envolverá gravação de áudio e vídeo (filmagem). Apenas os pesquisadores terão acesso a estes registros. Todos os registros, sem exceção, serão destruídos após o período de 5 anos.

F. Este estudo envolve riscos mínimos, ou seja, nenhum risco para a sua saúde mental ou física além daqueles que encontra normalmente em seu dia-a-dia.

3. Esta seção indica que você está dando seu consentimento para participar de pesquisa:

Participante:

A pesquisadora Ana Paula Souto Silva, aluna do curso de Mestrado em Educação, Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e sua orientadora, Professora Dra. Danusa Munford (FaE- UFMG) solicitaram minha participação neste estudo intitulado “Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de professores em formação inicial em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos”.

Eu concordo em participar desta investigação nos níveis indicados a seguir:

- _____ Nível I (utilização de atividades feitas em aulas de ciências)
 _____ Nível II (observação das aulas de ciências)
 _____ Nível III (filmagem de interações em sala de aula)

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei acerca dos procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Eu entendo que receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima e dou meu consentimento.

_____, _____ de _____ de 2009.

Nome legível:

Assinatura:

Pesquisadoras:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

_____, _____ de _____ de 2009.

Assinatura da Orientadora da Pesquisa
Profª Drª Danusa Munford – FaE-UFMG
e-mail: danusa@ufmg.br
fone: 3409-6199/ 3409-5329

Assinatura da Pesquisadora co-responsável
Ana Paula Souto Silva
e-mail: anapaulasoutos@gmail.com
fone: 3496-5740 / 83254753

ANEXO G

Roteiro da Pesquisa do lixo doméstico**Pesquisando o lixo doméstico****Nome:** _____ **Turma:** _____**Introdução**

Todos nós sabemos que o consumo exagerado produz uma quantidade enorme de lixo. Todos nós produzimos milhares de quilos de lixo durante nossa vida. Se não diminuirmos nosso consumo, o planeta não suportará e sucumbirá.

O alto consumo requer mais matéria-prima para a produção de mercadorias, assim mais florestas são derrubadas, mais petróleo é extraído, mais energia tem que ser gerada, mais o planeta é explorado. Desse modo, quanto maior o consumo, mais os recursos naturais do planeta são exauridos.

Outro problema do consumismo desenfreado é o lixo. Nós consumimos muito além do necessário, muitas vezes influenciados por propagandas da mídia que nós bombardeiam. Com os níveis atuais de consumo o lixo gerado tenderá a se acumular na água, no solo e no ar do planeta. Onde nós vamos colocar todo esse lixo? Não sei.

Você já pensou sobre a constituição do lixo produzido na sua casa? Ele é composto por quais materiais? Se você nunca pensou a respeito, está na hora de voltar as idéias para essa temática. Iniciaremos aqui uma abordagem sobre o lixo doméstico da turma 123!

Objetivos

1. Estudar a composição do lixo doméstico da turma 123
2. Construir tabelas e gráficos
3. Fazer uma reflexão crítica sobre a temática “Sociedade e Consumo”

Metodologia

A pesquisa sobre o lixo doméstico se constituirá de 3 etapas:

- **Primeira Etapa**

A primeira etapa da pesquisa consistirá no levantamento de dados, ou seja, na pesquisa sobre quais objetos cada um de nós encontramos no lixo de nossas casas. Nessa fase da pesquisa, cada aluno deverá vasculhar o lixo de sua casa em 3 dias diferentes entre os dias 13/03/10 e 20/03/10 e preencher a tabela a seguir.

Durante o preenchimento da tabela fique atento ao que é solicitado para ser escrito. Para ajudar vocês vou passar algumas dicas de como preencher a tabela corretamente. Então vamos lá!

Na primeira coluna coloque a data que você pesquisou o lixo. Na segunda coluna coloque o nome do objeto que você encontrou no lixo de sua casa, na data especificada na primeira coluna. Já na terceira coluna coloque a quantidade, em números, do objeto encontrado no lixo na data especificada. Por fim, na última coluna coloque o material de que esse objeto é formado. Para resumir, os materiais são formados basicamente de papel, plástico, metal, vidro, madeira e material orgânico. Assim, na última coluna preencha com essas 6 possibilidades.

DATA	OBJETO	QUANTIDADE	MATERIAL

• Segunda Etapa

Concluída a primeira etapa de levantamentos de dados, se iniciará a etapa de quantificação dos dados. Nessa segunda etapa, iremos transformar as informações da tabela em gráficos. Para fazer isso, vamos nós dividir em grupos de 3 a 4 pessoas e iremos ao laboratório de informática.

Será distribuído um roteiro a parte a todos os estudantes para a realização dessa etapa. Nesse roteiro estará descrito de forma detalhada como construir gráficos no computador.

Cada grupo fará o gráfico do lixo doméstico de seus componentes e no final dessa etapa será construído um gráfico do lixo doméstico da turma 123.

• Terceira Etapa

Na última etapa da pesquisa, após termos levantado e quantificado os dados, iremos discutir os resultados obtidos. Nessa discussão, buscaremos respostas sobre a composição do lixo doméstico da turma 123. “Por que alguns materiais são mais abundantes que outros?” Além disso, examinaremos os impactos que o lixo doméstico da turma 123 causa no ambiente. “Para onde vai esse lixo?” Por fim, discutiremos o papel de cada um nessa história toda de lixo, consumismo e sociedade.