UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA - UEFS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

PRISCILA SILVA DE FIGUEIREDO

A DINÂMICA DISCURSIVA NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DO MULTICULTURALISMO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Salvador
2013

PRISCILA SILVA DE FIGUEIREDO

A DINÂMICA DISCURSIVA NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DO MULTICULTURALISMO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, para a obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores.

Orientadora: Prof[a] Dr[a] Claudia de Alencar Serra e Sepulveda

Salvador - BA

2013

Sistema de Bibliotecas da UFBA

Figueiredo, Priscila Silva de.
A dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências : contribuições teóricas e metodológicas para análise da prática de ensino sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica / Priscila Silva de Figueiredo. - 2013.
152 f.: il.

Inclui apêndices e anexos.
Orientadora: Profª. Drª. Claudia de Alencar Serra e Sepulveda.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2013.

1. Multiculturalismo. 2. Análise de interação em educação. 3. Análise do discurso. 4. Ciências - Estudo e ensino. 5. Práticas de ensino. 6. Religião e ciência. I. Sepulveda, Claudia de Alencar Serra e. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Física. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDD - 370.117
CDU - 37

PRISCILA SILVA DE FIGUEIREDO

A DINÂMICA DISCURSIVA NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS PARA ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO SOB A PERSPECTIVA DO MULTICULTURALISMO NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, na área de concentração em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, pela seguinte banca examinadora:

Claudia de Alencar Serra e Sepulveda – Orientadora _____
Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e pela Universidade Estadual de Feira de Santana
Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)

Rosiléia Oliveira de Almeida _____
Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Orlando Gomes de Aguiar Júnior _____
Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Resultado: APROVADA

Salvador, 21 de março de 2013.

Dedico esta pesquisa às pessoas preocupadas com a transformação social, a todas as educadoras e educadores. Em especial, à minha família que me inspira neste sentido.

AGRADECIMENTOS

Realizar o mestrado, em especial a elaboração desta dissertação, representou um grande desafio, intelectual e emocional, para mim. Durante esta trajetória ocorreram algumas adversidades e angústias. Minha mãe, pai, irmãs e irmãos foram para longe. Tive também que lidar com a distância do meu companheiro, Leno, quando precisei morar em Salvador, e com o cansaço das constantes (e longas) viagens de Itabuna para Salvador. Meus mais carinhosos agradecimentos vão para estas pessoas que, mesmo quando longe geograficamente, sempre se mantiveram intensamente presentes na minha vida.

Leno, meu amor, obrigada por ter ficado comigo nos momentos mais difíceis, por me fazer tão feliz, por ser meu companheiro de luta e de vida, por ser esse militante tão preocupado. Todos os dias contigo são de aprendizado para mim.

Minha mãe, Roberta, minha amiga, a distância dói, mas as constantes ligações e todo o teu amor fizeram toda a diferença. Meu pai, José Antônio, obrigada por me ensinar a como viver em uma comunidade. Agradeço ao Pablo por ser uma inspiração como pai (do pequeno Juanzinho), como educador e amigo e à minha irmã-cunhada, Renata, pela amizade e carinho. Ao Pietro que, há muitos anos, tem se mantido meu parceiro e amigo. À Pati, pelas conversas, em especial, as sobre feminismo, religião e ateísmo. À Paula, a pulguinha, pelas risadas juntas e os rangos maravilhosos. Ao Junior por me dar orgulho de ter visto crescer e se tornar essa pessoa linda. Amo muito vocês. Espero ansiosamente todos os anos pelo momento em que nos reuniremos, ansiosa pelos tribunais soviéticos, debates acalorados e indiadas.

Agradeço as minhas avós, avôs, tias, tios, sogra e sogro, principalmente à minha avó, Suelma, que vem me acompanhando e me dando apoio ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. À minha cunhada, Hilena, pela amizade e ao meu cunhado, Heuler, que várias vezes me acollheu em Salvador.

Durante estes dois anos fiz boas amizades, dentre elas destaco a de Breno, Mariangela, Thiago e Frederik. Agradeço pelos maravilhosos almoços no IBio, pelos debates sempre tão construtivos para a minha formação. Agradeço também à Ana Paula, minha querida amiga e companheira de pesquisa, pelo incentivo, carinho, e por sempre me receber tão bem em sua casa.

Agradeço também as minhas amigas: Monike, por ser essa amiga de tanto tempo, sempre tão presente, uma irmã; à Paula, Paulitcha, pela amizade também de tantos anos, pelas cevas, pelas lembranças; e as minhas lindas biólogas, Milena e Ila, que vêm me acompanhando desde a graduação.

Alguns professores também foram fundamentais, por proporcionarem momentos únicos de trocas e de aprendizados. Agradeço, em especial,

À Claudia, minha querida orientadora, pelas intensas interações dialógicas, por respeitar minha autonomia como pesquisadora, por me apresentar a uma literatura pela qual eu me encantei e por me inserir nos grupos colaborativos. É ótimo trabalhar contigo.

Ao Jonei pelas contribuições metodológicas para a minha pesquisa e por me incentivar a me integrar no programa como representante discente e como editora do Boletim do PPGEFHC.

Às professoras e professores do CoPPEC/GCPEC, em especial, às professoras que tiveram suas aulas analisadas e ao Charbel e Juanma pelas contribuições teóricas. Aprendo muito com todas/os, participar deste grupo colaborativo me faz acreditar ainda mais em uma educação pública, popular e de qualidade, com o rompimento progressivo da lacuna que ainda persiste entre a pesquisa e a prática docente.

Por fim, agradeço à professora Rosiléia pela forma sempre tão querida de dialogar comigo, seja como companheira de pesquisa ou como integrante de minha banca e ao professor Orlando pelo incentivo e pela forma tão gentil de sugerir mudanças na minha dissertação.

RESUMO

A presente pesquisa visou investigar subsídios teóricos e metodológicos para estudos que visam caracterizar a prática pedagógica no que se refere à relação que promove entre ciência e outras formas de conhecimento, no contexto do debate do multiculturalismo na educação científica, por meio da análise das interações discursivas em salas de aula de ciências. Inicialmente, foi realizada uma busca de trabalhos que tratam da diversidade cultural no contexto escolar e que permitissem uma caracterização sob os aspectos políticos, epistemológicos e éticos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento, em duas áreas de pesquisa educacional, a área de educação e a área de ensino de ciências. Foi proposto um diálogo entre as áreas, destacando-se pontos de complementaridade e correspondência entre as perspectivas apresentadas, além da sistematização de categorias analíticas da prática docente. Posteriormente, propusemos a integração entre a ferramenta analítica das interações discursivas de Eduardo Mortimer e Phil Scott e as ideias de Jay Lemke a respeito dos tipos de atividades e estratégias de controle do discurso em sala de aula, para analisar a relação entre ciência e outras formas de conhecimento, estabelecida ao longo das interações discursivas e interpretada tendo em vista, não só os aspectos referentes à dinâmica discursiva, como também as diferentes posições epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre multiculturalismo no contexto escolar. Por fim, aplicamos estes parâmetros analíticos na análise de cinco episódios de ensino, em que o conhecimento religioso e o conhecimento científico aparecem como explicações alternativas para o mesmo tópico, buscando identificar que tipo de relação entre ciência e religião a gestão discursiva docente pode promover.

Palavras-chave: multiculturalismo, dinâmica discursiva, ensino de ciências

ABSTRACT

The present study was developed in order to investigate theoretical and methodological subsidies for studies that aim to characterize the pedagogical practice with regard to the relation that promotes between science and other forms of knowledge, in the context of the debate on multiculturalism in science education, through the analysis of interactions discourse in science classrooms. At first, we have conducted a search for studies that address cultural diversity in the school context, which allowed a characterization under the political, epistemological and ethical aspects of the relation between science and other forms of knowledge in two areas of educational research, the area of education and the area of science education. A dialogue has been proposed between both areas, highlighting points of complementarity and correspondence between the perspectives presented, besides the systematization of analytical categories of teaching practice. Subsequently, we have proposed the integration between the analytical tool of Eduardo Mortimer and Phil Scott's discursive interactions and Jay Lemke's ideas about the types of activities and strategies for controlling discourse in the classroom, in order to analyze the relation between science and other forms of knowledge, established along with the discursive interactions and interpreted beholding not only the aspects related to the discursive dynamics, but also the different epistemological, political and ethical positions that permeate the debate on multiculturalism in the school context. We have, finally, applied these analytical parameters in the analysis of five teaching episodes, in which religious knowledge and scientific knowledge appear as alternative explanations for the same topic in order to identify what kind of relationship between science and religion teacher discursive management can promote.

Keywords: multiculturalism, discursive dynamics, science education

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **14**
A centralidade da cultura e das interações discursivas no ensino de ciências 14
A pergunta de pesquisa 16
Organização da dissertação 16
Descrição dos capítulos 17
Contexto da pesquisa 18

CAPÍTULO 1 **21**
Artigo: *Pluralismo cultural em sala de aula de ciências: um olhar sobre a literatura e reflexões sobre a prática docente*

CAPÍTULO 2 **51**
Artigo: *Multiculturalismo e interações discursivas nas salas de aula de ciências: uma estrutura teórico-metodológica para análise da prática de ensino*

CAPÍTULO 3 **87**
Artigo: *Relações entre religião e ciência que podem ser promovidas pela gestão discursiva docente no ensino da teoria darwinista de evolução em uma sala de aula de biologia*

CONSIDERAÇÕES FINAIS **128**
Retomada da pergunta de pesquisa 128
Implicações da pesquisa para a área de ensino de ciências 131
Limitações da pesquisa e possíveis lacunas 132

APÊNDICE **134**

ANEXOS **146**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1	A estrutura analítica do discurso desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003).	55

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1	Principais tipos de atividades presentes em sala de aula, segundo Lemke (1990).	62
Tabela 2	Principais estratégias de controle utilizadas por docentes e discentes, segundo Lemke (1990).	66

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 2

Quadro 1	Intenções e focos docentes	55
Quadro 2	Formas de intervenção pedagógica e suas relações com o foco e as ações do/a professor/a	58
Quadro 3	Aspectos discursivos do episódio 1	80

CAPÍTULO 3

Quadro 1	Relação dos episódios selecionados para análise	95
Quadro 2	Aspectos discursivos do episódio 1.1	100
Quadro 3	Aspectos discursivos do episódio 1.2	106
Quadro 4	Aspectos discursivos do episódio 2.1	111
Quadro 5	Aspectos discursivos do episódio 2.2	115
Quadro 6	Aspectos discursivos do episódio 6.1	120

APÊNDICE

Quadro 1	Mapeamento da 1ª aula da sequência "Introdução ao Pensamento Evolutivo", ministrada no dia 25/09/2008.	134
Quadro 2	Mapeamento da 2ª aula da sequência "A evolução dos Tentilhões de Galápagos", ministrada no dia 02/10/2008.	136
Quadro 3	Mapeamento da 3ª aula da sequência "Realização do jogo dos Clipsitacídeos", ministrada no dia 23/10/2008.	137
Quadro 4	Mapeamento da 4ª aula da sequência "Discutindo os resultados do jogo", ministrada no dia 30/10/2008.	138
Quadro 5	Mapeamento da 5ª aula da sequência "Dificuldades com os conceitos biológicos de indivíduo, espécie e população para o entendimento das variações, seleção natural e especiação", ministrada no dia 07/11/2008.	139
Quadro 6	Mapeamento da 6ª aula "Retomada de conceitos, evolução humana e aplicação dos conhecimentos evolutivos em problemas socio-científicos", ministrada no dia 13/11/2008.	142
Quadro 7	Mapeamento da 7ª aula "Aplicação da seleção natural para explicar o desenvolvimento de resistência a inseticidas por pragas agrícolas", ministrada no dia 20/11/2008.	144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamente de Pessoal de Nível Superior

CoPPEC – Colaboração em Pesquisa e Prática em Educação Científica

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

GCPEC – Grupo Colaborativo de Pesquisa em Ensino de Ciências

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

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

UESB – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

INTRODUÇÃO

A centralidade da cultura e das interações discursivas no ensino de ciências

A diversidade cultural ou multiculturalismo[1] tem sido foco de amplos debates na literatura, especialmente os que relacionam o tema com a educação e, mais especificamente, com o ensino de ciências.

O papel central das discussões deve-se ao reconhecimento do caráter multicultural de grande parte das sociedades, sobretudo as ocidentais, e leva à constatação da pluralidade de identidades culturais que tomam parte na constituição histórico-social da cidadania, nas mais diversas localidades (CANEN, 2000). Diante disso, muitas/os autoras/es têm defendido a interculturalidade, ou seja, a inter-relação entre diferentes grupos culturais, juntamente com a construção de uma sociedade que articule políticas de igualdade social com políticas de identidade cultural (CANDAU, 2008; LOPES, 1999; CANCLINI, 2004).

A interculturalidade é defendida também no presente trabalho, por entendermos que a cultura apresenta um caráter dinâmico. Como propõe Laraia (2001), as culturas não são estáticas, elas mudam pela ação interna dos seus componentes ou pela interação com as outras culturas.

A ideia de cultura e a discussão de seu entendimento remetem a um longo tempo e ela foi e continua sendo aplicada a realidades diversas e com muitos sentidos diferentes (CUCHE, 1999). No presente trabalho adotamos o entendimento de Geertz (1973) de cultura como sistemas simbólicos, a partir do qual a cultura não deve ser considerada um complexo de comportamentos concretos, mas sim um conjunto de mecanismos de controle que governam o comportamento coletivo.

Geertz assume a cultura como essencialmente semiótica, fruto dos significados que os grupos sociais dão ao que os rodeia. O estudo e a sensibilidade para entender estes significados é de suma importância para a compreensão da diversidade cultural.

Por fim, podemos resgatar a visão de Geertz (1973) de cultura e seu caráter público, ou seja, de significados compartilhados, e acrescentarmos o aspecto dinâmico da cultura, para construir o conceito de cultura adotado neste trabalho, o qual acreditamos contemplar a configuração atual das sociedades (dinâmicas e em rápidas e profundas transformações).

[1]O termo multiculturalismo apresenta muitas concepções, mas será tratado neste momento como a existência de múltiplas culturas em uma mesma localidade e que lutam pelo seu reconhecimento (CANDAU, 2008).

A constatação de que vivemos em um contexto multicultural e que este está presente nas escolas tem gerado repercussões na pesquisa educacional e está em pauta na agenda de pesquisa em educação científica nacional e internacional (COBERN, 2001; MORTIMER, 2002).

A aprendizagem de ciências no contexto multicultural das salas de aula tem sido considerada, por autoras/es vinculadas/os às perspectivas antropológicas e socioculturais sobre o ensino de ciências, como um processo de aquisição cultural o qual, frequentemente, implica em um cruzamento de fronteiras culturais (OGAWA, 1986; COBERN, 1995; AIKENHEAD, 1997; SNIVELY; CORSIGLIA, 2001). A negociação deste cruzamento de fronteiras culturais nem sempre é feita de forma tranquila. Diante de possíveis conflitos que possam surgir entre as diversas crenças das/os estudantes fundadas culturalmente e o discurso da ciência ocidental moderna sobre a natureza, no contexto da aprendizagem dos conhecimentos científicos, é essencial que as/os docentes dialoguem com a heterogeneidade dos modos de pensar e falar em negociação em sala de aula (PEREIRA, 2009).

Adotando uma perspectiva sociocultural da aprendizagem, algumas/ns autoras/es têm argumentado que aprender ciências é em grande medida aprender a falar ciência, é se apropriar de um modo de falar de um grupo sociocultural, ou dito de outro modo, é dominar uma linguagem social (LEMKE, 1990; MORTIMER, 1998).

Essa perspectiva de conceber o aprendizado de ciências como processo de apropriação de uma linguagem social tem colocado a análise da dinâmica discursiva na agenda das pesquisas em educação científica. A análise da dinâmica discursiva emerge, então, como uma forte tendência, nos últimos anos, como um meio de compreender a produção de significados no contexto da sala de aula de ciências, principalmente entre as/os pesquisadoras/es que adotam uma abordagem sociocultural para seus trabalhos (SCOTT, 1997; MORTIMER; MACHADO, 1997).

Tendo em vista as especificidades da linguagem social da ciência e da ciência escolar, Sepulveda e El-Hani (2006) argumentam também que as interações estabelecidas entre o discurso cotidiano discente e o discurso da ciência escolar são uma dimensão importante da negociação e cruzamento de fronteiras culturais. Além disso, a/o docente possui um papel importante neste processo, pois é ela/e quem introduz novos conhecimentos no contexto escolar e a forma como ela/e o faz contribuirá ou não para o cruzamento de fronteiras e a apropriação da ciência como linguagem social.

A pergunta de pesquisa

Dada a centralidade das relações culturais e das interações discursivas estabelecidas, em sala de aula, para a aprendizagem de ciências, pesquisas que contemplem estas dimensões, ou seja, que analisem as relações culturais em sala de aula através da análise da dinâmica discursiva assumem grande relevância. No entanto, pesquisas que trazem este enfoque são ainda incipientes.

Diante disso, o presente estudo teve como objetos de pesquisas referenciais teóricos e metodológicos que sirvam de subsídio na caracterização da relação entre ciência e outras formas de conhecimento, estabelecida em sala de aula por meio da dinâmica discursiva. A pergunta, por sua vez, que guiou o estudo foi: quais são as contribuições teóricas e metodológicas presentes na literatura em educação multicultural e em linguagem e aprendizagem de ciências que permitem caracterizar a relação entre ciência e outras formas de conhecimento promovida pelo/a professor/a e estabelecida em sala de aula por meio da dinâmica discursiva? Tal questão se converteu no objetivo da presente pesquisa: investigar subsídios teóricos e metodológicos para estudos que visam caracterizar a prática pedagógica no que se refere à relação que promove entre ciência e outras formas de conhecimento, no contexto do debate do multiculturalismo na educação científica, por meio da análise das interações discursivas em salas de aula de ciências.

Organização da dissertação

A dissertação é composta por uma compilação de artigos, cada um dos quais voltado para um aspecto particular do objetivo principal, conforme proposto por Paltridge (2002). Portanto, a dissertação conta com esta introdução, três capítulos em formato de artigos e por fim uma seção de sistematização, através das considerações finais. A leitura de cada capítulo/artigo pode ser feita isoladamente, visto que estes não apresentam dependência de dados ou informações entre si. A opção por este formato de dissertação implica que algumas referências e informações possam ser encontradas em mais de um artigo, para se garantir a independência dos trabalhos.

O modelo adotado justifica-se pelas críticas ao modelo tradicional (baseado nos tópicos: introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão). Uma dessas críticas defende que o público que terá contato a uma dissertação no formato tradicional é muito restrito (DUKE; BECK, 1999). Um modelo que contemple diversos artigos, por sua vez, pode ser mais facilmente difundido. Além disso, os artigos foram escritos na primeira pessoa do plural,

considerando as contribuições relevantes da professora Claudia Sepulveda na concepção e elaboração das pesquisas.

Descrição dos capítulos

Os dois primeiros capítulos estão envolvidos na construção de um referencial teórico-metodológico e o terceiro capítulo visa testar o valor heurístico de tal referencial.

O primeiro artigo possui um caráter teórico e tem a intenção de apresentar uma interpretação da literatura sobre educação multicultural, a partir de uma revisão não exaustiva, que pretende ter amplitude suficiente para discutir aspectos políticos, epistemológicos e éticos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento no ensino de ciências. Esta revisão pretende promover um diálogo entre os referenciais encontrados e a partir deles identificar categorias analíticas para caracterizar a prática docente considerando as demandas de uma educação científica que dialoga com outras formas de conhecimento, oriundas da diversidade cultural presente em sala de aula.

O segundo artigo também de caráter teórico visa analisar o potencial heurístico de uma estrutura teórico-metodológica desenvolvida a partir da integração das ideias de Lemke (1990) a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica do discurso em sala de aula desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003), para caracterizar a prática pedagógica, por meio da análise das interações discursivas, no que se refere à relação que pode promover entre ciência e outras formas de conhecimento, em salas de aula de ciências. Propõe-se que para cumprir este papel, esta análise discursiva deve ser articulada com categorias analíticas da prática docente, elaboradas a partir de uma revisão de trabalhos acerca do multiculturalismo. Para ilustrar o modo como a estrutura analítica resultante desta integração pode operar na investigação da relação entre diferentes formas de conhecimento em uma sala de aula, é apresentada a análise de um episódio de ensino.

O terceiro artigo apresenta um caráter empírico e visa analisar episódios de ensino em que o conhecimento religioso e o conhecimento científico aparecem como explicações alternativas para o mesmo tópico, buscando identificar que tipo de relação entre ciência e religião a gestão discursiva docente pode promover. São analisadas interações discursivas produzidas ao longo de uma sequência didática sobre teoria darwinista de evolução. A análise da gestão do discurso docente é realizada através da utilização da ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2002; 2003), integrada as ideias de Lemke (1990) a respeito do padrão de

organização da sala de aula. A relação entre a ciência e religião é interpretada tendo em vista as diferentes posições epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre multiculturalismo na educação.

Por fim, nas considerações finais pretende-se sistematizar as discussões trazidas nos artigos, retomando o objetivo central da pesquisa e buscando apresentar conclusões. Além disso, são discutidas as implicações da pesquisa para a área de Ensino de Ciências, e apontadas as limitações da pesquisa e as possíveis lacunas sobre os temas e que podem originar futuros trabalhos.

Contexto da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada no contexto do Grupo Colaborativo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GCPEC) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Dentre as produções do GCPEC encontra-se a elaboração e teste de uma sequência didática sobre a teoria darwinista de evolução que tem contribuído em pesquisas, como a de Sepulveda (2010) que investigou como o perfil conceitual de adaptação pode ser empregado para modelar a produção de significados ao longo de interações discursivas em salas de aula de biologia no contexto do ensino de evolução.

A sequência didática foi elaborada e apromorada por professoras do GCPEC, sendo que duas delas aplicaram-na em turmas da educação básica, nos anos de 2008 e 2010, tendo suas aulas filmadas. Estas professoras possuem mais de 10 anos de experiência e são bastante atuantes na comunidade escolar e possuem também um envolvimento com a pesquisa acadêmica. Os dados empíricos desta dissertação foram extraídos da análise de episódios de ensino oriundos das sequências aplicadas por uma professora em 2008 e por outra em 2010.

A instituição de ensino onde se deu a aplicação da sequência se localiza na cidade de Feira de Santana, Bahia, e possui cerca de três mil alunos. A instituição funciona nos três turnos e constitui um dos maiores estabelecimentos de ensino da cidade. As turmas investigadas eram do 3º ano do ensino médio regular.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. Towards a first nations cross-cultural science and techonology curriculum. **Science Education**, v. 81, p. 217-238, 1997.

CANCLINI, N. G. Diferentes, desiguales o desconectados. **Revista CIDOB d`Afers Internacionals**, n. 66-67, p. 113-133, 2004.

CANDAU, V M. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 45- 56, 2008.

CANEN, A. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de Pesquisa**, n. 111, p. 135-150, 2000.

COBERN, W. W. Science education as an exercise in foreign affairs. **Science Education**, v. 80, p. 579-610, 1995.

COBERN, W. W. Editorial: talking about issues. **Science Education**, v. 85, 2001.

CUCHE, D. **A noção de cultura nas ciências sociais**. Tradução de Viviane Ribeiro. Bauru: EDUSC, 1999.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

GEERTZ, C. **Interpretation of cultures**.New York-NY: Basic Books, 1973.

LARAIA, R. B. **Cultura:** um conceito antropológico. 14 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

LEMKE, J. L. **Talking Science. Language, learning and values**. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990.

LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) **Currículo:** políticas e práticas. Campinas: Papirus, 1999.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n.1, p. 36-59, 2002.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de Ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.) **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

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

MORTIMER, E.F., SCOTT, P.H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: Por que o gelo flutua na água? In: Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências –

Linguagem, Cultura e Cognição, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, p. 139 - 162, 1997.

OGAWA, M. Towards a new rationale of science education in a non-western education.**Bulletin of the Faculty of Education**, Ibaraki University (Educational Sciences), n. 35, p. 1-8, 1986.

PALTRIDGE, B. Thesis and dissertation writing: an examination of published advice and actual practice. **English for specific purposes**, v. 21, p. 125-143, 2002.

PEREIRA, H. M. R. **Um olhar sobre a dinâmica discursiva em sala de aula de biologia do ensino médio no contexto do ensino da evolução biológica.** Dissertação de mestrado (Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, 167 f., p. 2009.

SCOTT, P. Teaching and learning concepts in the classroom: talking a path from spontaneous to scientific knowledge. In: ENCONTRO SOBRE TEORIA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: linguagem, cultura e cognição, reflexões para o ensino de ciências, 1997, Belo Horizonte. **Anais…** Belo Horizonte, 1997.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C.N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise á luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 01, p. 29- 51, 2006.

SEPULVEDA, C. A. S. **Perfil conceitual de adaptação:** uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de Biologia em contextos de ensino de evolução. 2010. 447 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 6-34, 2001.

CAPÍTULO 1

PLURALISMO CULTURAL EM SALA DE AULA DE CIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE A LITERATURA E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

RESUMO

O caráter multicultural, principalmente, das sociedades ocidentais implica em um amplo debate sobre as diferentes perspectivas que emergem quando refletimos sobre as possíveis relações a serem estabelecidas entre as diferentes culturas no ambiente escolar. Nas salas de aula de ciências, o multiculturalismo também é evidenciado e, neste contexto, apresenta problemáticas específicas. No presente artigo, visamos apresentar uma interpretação da literatura sobre educação multicultural, a partir de uma revisão não exaustiva, que pretendeu ter amplitude suficiente para discutir aspectos políticos, epistemológicos e éticos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento no ensino de ciências. Realizamos uma busca de artigos publicados em periódicos brasileiros e estrangeiros com qualis/Capes A1 e A2, em duas grandes áreas: Ensino de Ciências e Matemática, e Educação. Foi feita a leitura integral dos textos encontrados e foram selecionados aqueles que ajudassem a responder o objetivo da pesquisa e apresentassem defesas representativas de cada área e/ou das diferentes perspectivas encontradas. A partir desta revisão, buscamos identificar pontos de diálogo entre os trabalhos destas duas grandes áreas, as quais acreditamos não estarem dialogando muito entre si. Defendemos que tal proposta de diálogo pode ser poderosa no sentido de caracterizar melhor as possíveis relações entre ciência e outras formas de conhecimento em sala de aula. Além disso, sistematizamos categorias analíticas da prática docente no que diz respeito em que medida responde às demandas de uma educação científica que dialoga com outras formas de conhecimento, oriundas da diversidade cultural presente em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE

multiculturalismo, educação científica, prática docente

INTRODUÇÃO

Vivemos, atualmente, em uma sociedade marcada pelas desigualdades sociais decorrentes do sistema político-econômico-ideológico vigente. Além disso, as expedições de colonização e exploração dos séculos passados, juntamente com os atuais processos de globalização da economia, contribuíram e contribuem de forma determinante para que diferentes culturas convivam, atualmente, em uma mesma localidade e lutem pelo seu reconhecimento.

Moreira (2001) afirma que vivemos, hoje, em um mundo marcado pelas consequências de um processo de globalização excludente. Ainda segundo o autor, as consequências visíveis e imediatas de tal processo incluem o aumento das desigualdades econômicas entre os países e no interior de cada um deles e o desaparecimento progressivo de universos autônomos de produção cultural pela imposição de valores comerciais. De um lado, temos sociedades cada vez mais multiculturais, no sentido de que há a convivência entre diferentes culturas em uma mesma localidade, e de outro, sofremos com a desintegração de diversas formas de representação cultural, pela imposição das representações hegemônicas.

O caráter multicultural, principalmente, das sociedades ocidentais implica em um amplo debate entre as diversas perspectivas que emergem quando refletimos sobre as possíveis relações a serem estabelecidas entre as diferentes culturas. Encontramos discussões de caráter político, como aquelas relativas à luta pelos direitos humanos e políticas públicas de reconhecimento de diferentes grupos sociais (CANDAU, 2008; CANEN, 2000; CANEN; OLIVEIRA, 2002); discussões com implicações educacionais, como as relativas a propostas curriculares que pensam o multiculturalismo escolar (LOPES, 1999); discussões epistemológicas, como aquelas que discutem a demarcação entre os diferentes conhecimentos (COBERN; LOVING, 2001; EL-HANI; MORTIMER, 2007); e, discussões éticas que tratam do desenvolvimento moral das/os estudantes nestes contextos multiculturais (RAZERA; NARDI, 2006; 2010). As discussões também podem abarcar mais de um aspecto, o que na realidade é o que geralmente acontece.

A escola, por sua vez, é uma instituição cultural e, portanto, as relações entre escola e cultura não podem ser concebidas como dois pólos independentes, mas sim como universos entrelaçados (MOREIRA; CANDAU, 2003).

Diferentes autoras/es têm discutido o multiculturalismo no ambiente escolar, o que tem gerado debates com matrizes teóricas e político-sociais diferenciadas (CANDAU, 2008; CANEN, 2000; MARIANO, 2009; MOREIRA, 2001). Esta diversidade de perspectivas é

evidenciada na polissemia do termo que pode expressar desde perspectivas que encaram a diversidade sob lentes de exotismo e folclore, passando por abordagens assimilacionistas até perspectivas mais críticas (CANEN, ARBACHE, FRANCO, 2000). Além disso, a discussão sobre o multiculturalismo pode assumir um caráter descritivo e/ou propositivo. No primeiro caso, se afirma que o multiculturalismo é uma característica das sociedades atuais e tais configurações dependem de cada contexto histórico, político e sociocultural. As pesquisas que se encaixam nesse sentido estão preocupadas com a descrição e compreensão da construção da configuração multicultural de cada contexto específico. Por outro lado, o multiculturalismo no sentido propositivo[2] concebe o multiculturalismo não como um dado da realidade, mas como uma maneira de atuar, de intervir, de transformar a dinâmica social (CANDAU, 2011; CANDAU, 2000).

Os trabalhos discutidos aqui sobre multiculturalismo podem ser classificados no sentido propositivo, pois nosso foco é a prática docente e como ela pode ser pensada sob o contexto multicultural das sociedades atuais.

Nas salas de aula de ciências o multiculturalismo também é evidenciado e, neste contexto, apresenta problemáticas específicas que decorrem do fato de boa parte dos conteúdos nos currículos de ciências serem permeados de explanações sobre fenômenos naturais concorrentes com outras formas de conhecimento, como os conhecimentos indígenas, conhecimentos populares e conhecimentos religiosos. Cobern e Loving (2001) afirmam que existem diferentes modos de relatar/explicar um fenômeno da natureza, assim, é possível que algumas pessoas venham a rejeitar alguns destes relatos – incluindo o oferecido pela ciência ocidental – e aceitarão outras. Tais problemáticas se expressam na literatura em educação científica com diferentes propostas de como deve ser a relação entre ciência e outras formas de conhecimento, em sala de aula de ciências.

A compreensão de aspectos desta relação requer que seja definido o que está sendo entendido como ciência e outras formas de conhecimento, ou seja, concebemos uma diferenciação inicial.

Não existe uma definição única para o termo ciência, no entanto, estamos de acordo com a compreensão de Cobern e Loving (2001) que trazem diversos aspectos que a caracterizam e que podem auxiliar na diferenciação da mesma com outras formas de

[2]Candau (2011) utiliza o termo multiculturalismo prescritivo, mas preferimos utilizar neste trabalho o termo propositivo, por entendermos que a função das pesquisas e trabalhos educacionais é propor, dialogando com diferentes perspectivas, e não prescrever, o que pode dar um sentido de apontar como as coisas devem ser feitas.

conhecimento, incluindo os conhecimentos indígenas, os conhecimentos religiosos, os conhecimentos populares, etc.

Aqui o termo ciência será trazido como sinônimo de ciências naturais. Dentre as características propostas por Cobern e Loving (2001) estão que: a ciência é um sistema explicativo naturalístico e o material utilizado para dar conta dos fenômenos naturais, deve ser, idealmente, testável de maneira objetiva e empírica; as explicações científicas não têm como objeto, por exemplo, aspectos espirituais da experiência humana; a ciência é um sistema explicativo, e não apenas uma descrição *ad hoc* dos fenômenos naturais; e, é o consenso da comunidade científica que, em última instância, determina o que deve ser qualificado como ciência. Assim, Cobern e Loving (2001) defendem uma definição da ciência de forma clara e suficiente para manter um limite coerente para diferenciá-la e demarcá-la de outras formas de conhecimento. Essa diferenciação, no entanto, não confere à ciência uma superioridade epistemológica.

A expressão *outras formas de conhecimento*, por sua vez, está sendo entendida neste estudo como conjuntos de conhecimentos derivados de diversas atividades humanas, que possuem características frequentemente distintas do conhecimento escolar (MOREIRA; CANDAU, 2007), e que muitas vezes não fazem parte do currículo formal, principalmente por não ter sua origem nas instituições produtoras do conhecimento científico (universidades e centros de pesquisa). Dentre elas podemos destacar as atividades e interpretações ligadas às diferentes religiões, os conhecimentos indigenas, os conhecimentos populares, etc.

Nas salas de aula de ciências conhecimentos fundados em diferentes pressupostos epistemológicos, frequentemente, se encontram e evidenciam aspectos importantes sobre as relações culturais que repercutem sobre os processos de ensino e de aprendizagem.

Destarte, no presente artigo, visamos apresentar uma interpretação da literatura sobre educação multicultural, a partir de uma revisão não exaustiva, que pretende ter amplitude suficiente para discutir aspectos políticos, epistemológicos e éticos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento no ensino de ciências. A partir desta revisão, pretendemos promover um diálogo entre referenciais que discutem o tema e oferecer categorias analíticas para caracterizar a prática docente, no que diz respeito em que medida ela responde às demandas de uma educação científica que dialoga com outras formas de conhecimento, oriundas da diversidade cultural presente em sala de aula

Para tanto, o texto encontra-se organizado em sete seções. Na seção primeira discorremos sobre os aspectos metodológicos da pesquisa, nossos focos e recortes. Na segunda e na terceira apresentamos alguns trabalhos sobre multiculturalismo e prática docente

encontrados em periódicos da área de educação e da área de ensino de ciências, respectivamente. Na quarta seção apresentamos categorias analíticas da prática de ensino de ciências, baseadas nas defesas encontradas nos trabalhos apresentados e discutidos anteriormente. Na quinta apresentamos possíveis diálogos entre as defesas de perspectivas apresentadas nas duas áreas e na sexta apresentamos as perspectivas adotadas e defendidas por este trabalho, pensando-se no multiculturalismo no ensino de ciências. Por fim, apresentamos nossas considerações finais.

UM OLHAR SOBRE OS TRABALHOS QUE ABORDAM A EDUCAÇÃO MULTICULTURAL: NOSSOS FOCOS E RECORTES

O presente artigo possui um caráter teórico e apresenta uma revisão panorâmica da literatura sobre educação multicultural. A opção por uma revisão não exaustiva se dá pelo interesse em aprofundar determinadas questões e relacioná-las à prática docente no ensino de ciências. Além disso, encontramos, durante nossa exploração, pesquisas de revisão bibliográfica ou de estado da arte que retratam a temática multicultural no contexto escolar. Podemos citar, como exemplos, a pesquisa de Canen, Arbache e Franco (2001) em que os autores pesquisaram sobre o tema multiculturalismo e educação em dissertações e teses de 1981 a 1998, e a de Moreira (2001) que enfocou a produção científica sobre currículo e multiculturalismo no Brasil no período de 1995 a 2000. Acrescentamos, também, o trabalho de Mariano (2009) que apresenta uma revisão das pesquisas brasileiras sobre a formação docente e o multiculturalismo, publicadas entre o período de 2000 a 2006. Estes estudos relatam e sistematizam o desenvolvimento da temática e as tendências encontradas.

A literatura sobre multiculturalismo, como dito anteriormente, é vasta. Assim, na presente pesquisa enfocamos os trabalhos que trazem discussões sobre o multiculturalismo no ambiente escolar de forma explícita, ou seja, aqueles que apresentam os seguintes descritores[3] e palavras-chaves: pluralismo/ pluralidade cultural, multicultural/ intercultural, multiculturalismo/ multiculturalidade, interculturalismo/ interculturalidade, ensino de Ciências. Para proceder a pesquisa em periódicos estrangeiros, empregamos os termos correspondentes na língua inglesa. Assim, não nos detivemos em pesquisas com potencial multicultural que, segundo definição de Canen, Arbache e Franco (2000), não apresentam,

[3] Como descritores estamos considerando as palavras presentes no título e/ou no resumo dos trabalhos.

explicitamente, os termos multicultural e intercultural, mas que poderiam, no entanto, apresentar eixos de preocupações e reflexões girando em torno de questões identitárias. Além disso, como dito anteriormente, procuramos os trabalhos que abordam o multiculturalismo de um ponto de vista propositivo.

Estabelecido o foco da pesquisa, realizamos uma busca de artigos publicados em periódicos brasileiros e estrangeiros com qualis/Capes A1 e A2, ano 2012, nas duas grandes áreas da CAPES- Ensino de Ciências e Matemática[4] e Educação. Procuramos artigos publicados a partir de 1990 que, segundo Andre (2000), foi a década em que o multiculturalismo começou a figurar como preocupação nas pesquisas educacionais. Realizou-se a leitura integral dos textos encontrados e foram selecionados aqueles que ajudassem a responder o objetivo da pesquisa e apresentassem defesas representativas de cada área. Além disso, é importante destacar que alguns livros e capítulos também foram lidos e incluídos na revisão, quando estes eram citados de forma fundamental pelos trabalhos encontrados.

TRABALHOS NOS PERIÓDICOS DE EDUCAÇÃO SOBRE MULTICULTURALISMO E PRÁTICA DOCENTE

O multiculturalismo, como dito anteriormente, pode ser concebido sob diferentes perspectivas quando pensamos em como lidar com a diversidade cultural em sala de aula. Grande parte dos trabalhos encontrados traz reflexões sob uma perspectiva crítica. Muitos destes dialogam com o trabalho de McLaren (1997). O autor traz quatro diferentes tendências de multiculturalismo: o multiculturalismo conservador, o multiculturalismo humanista liberal, o multiculturalismo liberal de esquerda e o multiculturalismo crítico ou de resistência, sendo esta última visão a defendida por ele.

A tendência do multiculturalismo conservador, segundo McLaren (1997), é privilegiar a assimilação cultural como mecanismo de integração das minorias à cultura hegemônica, ou seja, negação de espaços autônomos de manifestação da diversidade cultural. Os defensores desta perspectiva, com base na crença de uma inferioridade cultural de determinados grupos étnicos quando comparados aos brancos, defendem a assimilação das práticas culturais

[4] Referimo-nos aqui à área de Ensino de Ciências e Matemática (Área 46), da CAPES/MEC, criada em setembro de 2000 e que no ano de 2011 foi extinta para a criação da área de Ensino. Contudo, na nova área de Ensino os periódicos A1 e A2 são predominantemente de Ensino de Ciências e Matemática, por isso optamos por sempre nos referirmos à área como área de Ensino de Ciências e Matemática.

diferentes pela cultura dominante de origem européia, ocidental e branca, concebida como mais civilizada.

O multiculturalismo humanista liberal preconiza a igualdade entre os seres humanos, não sendo concebida qualquer superioridade de um em relação a outro. Na visão humanista liberal, predomina o imaginário de uma humanidade comum, pela qual as diferenças étnicas, de classe, gênero etc., são menosprezadas. O multiculturalismo humanista liberal pressupõe a existência de uma igualdade natural no interior dos grupos culturais, baseada na igualdade intelectual de todos os indivíduos.

Outra versão do multiculturalismo para McLaren (1997) é o liberal de esquerda, que diverge da anterior por enfatizar a diferença cultural. Aqui, a diferença é normalmente associada a um passado histórico de autenticidade cultural na qual se desenvolveu a essência de uma determinada identidade, essência que supera as forças históricas, do contexto social e do poder. Essa perspectiva de se interpretar o multiculturalismo, frequentemente, dá um tratamento a-histórico e descontextualizado cultural e politicamente à diversidade. Tal como se a diversidade fosse evidente por si mesma, com autonomia diante da história, cultura e poder que envolvem todas as relações sociais. Em suma, McLaren (1997) discorre que mesmo imersa num discurso de reforma, a perspectiva liberal de esquerda não consegue avançar para um projeto de transformação social.

A tendência do multiculturalismo crítico e de resistência, por sua vez, compreende as representações de etnia, classe, gênero como o resultado de lutas sociais mais amplas sobre signos e significações. Destaca a transformação das relações sociais e culturais em que os significados são gerados. Recusa-se a conceber a cultura como algo não-conflitivo e argumenta que a diferença deve ser afirmada "dentro de uma política de crítica e compromisso com a justiça social" (p. 123). Nessa perspectiva, os indivíduos produzem, renovam e reproduzem os significados em um contexto constantemente configurado e reconfigurado pelo poder. O multiculturalismo crítico defende que o multiculturalismo tem de ser situado a partir de uma agenda política de transformação, sem a qual corre o risco de se reduzir a outra forma de acomodação à ordem social vigente.

Outros autores também fazem distinções semelhantes entre as possíveis abordagens de multiculturalismo. Candau (2008), através de uma interlocução com Boaventura de Sousa Santos, fazendo referência à proposta apresentada pelo autor de uma ressignificação contemporânea da perspectiva moderna de concerber os direitos humanos, discute a relação entre direitos humanos, educação e interculturalidade. Candau (2008) defende que para se enfrentar a discussão de uma nova perspectiva de articular igualdade e diferença necessária à

proposta de Sousa Santos de conceber os direitos humanos na pós-modernidade, é preciso enfrentar a análise das diferentes abordagens de se entender o multiculturalismo. Candau (2008) chega, então, a análise da polissemia do termo e tipifica três abordagens do multiculturalismo: *assimilacionista* que favorece que todos se integrem na sociedade e sejam incorporados à cultura hegemônica; *diferencialista* que parte da afirmação de que quando se enfatiza a assimilação termina-se por negar a diferença, logo dá enfase no reconhecimento das diferenças e, muitas vezes, apresenta uma visão estática e essencialista da formação das identidades; por último, apresento o multiculturalismo interativo ou *intercultural* que deve se comprometer com a construção de uma sociedade que articule políticas de igualdade social com políticas de identidade cultural.

A autora, por sua vez, defende a perspectiva intercultural que concebe as culturas em contínuo processo de elaboração, de construção e reconstrução. Tal perspectiva em diversos aspectos se assemelha com o multiculturalismo crítico de McLaren (1997) que também compartilha semelhanças com a perspectiva *intercultural crítica*, defendida por Canen e Oliveira (2002). Todas as três perspectivas defendem que se tome a diversidade cultural como premissa para a transformação social e defendem a promoção da inter-relação entre os grupos culturais.

A perspectiva intercultural crítica, segundo Canen e Oliveira (2002), trata de ir além da valorização da diversidade cultural em termos folclóricos ou exóticos, para questionar a própria construção das diferenças, dos estereótipos e preconceitos. Em tal trabalho as autoras realizaram um estudo de caso de cunho etnográfico, observando de forma sistemática o cotidiano da prática pedagógica de uma professora de ciências, em uma escola municipal na zona norte do Rio de Janeiro. Neste estudo, o foco era sobre uma prática pedagógica, que segundo a análise das autoras, se apresentava impregnada por uma perspectiva multicultural crítica (ao menos quanto às intenções). Essa prática foi identificada com base em um levantamento preliminar que as autoras realizaram de experiências com potenciais multiculturais no município do Rio de Janeiro.

A professora que desenvolvia tal prática apresentava uma grande proximidade com diversos segmentos dos movimentos sociais e, durante o período em que foi observada, buscou atrelar questões biológicas sobre a pele com questões sociais relacionadas à cor da pele. O programa de ciências elaborado pela professora apresentava objetivos tais como: identificar diferentes práticas que caracterizam culturalmente os diferentes grupos sociais; identificar preconceitos e libertar-se deles; e, resgatar a identidade pessoal e biológica, de modo a valorizar-se como pessoa humana. Tal estudo de caso demonstrou como é possível,

através da hibridização dos discursos e materiais, um ensino de ciências que contemple aspectos culturais com uma abordagem crítica, não negligenciando os conteúdos científicos.

Nesse trabalho, Canen e Oliveira (2002) discutiram alguns conceitos considerados centrais, pelas mesmas, para a construção de caminhos de tradução do multiculturalismo crítico em práticas comprometidas nessa perspectiva, especificamente os conceitos de crítica cultural, hibridização e ancoragem social dos discursos.

A crítica cultural visa promover uma reflexão pelas/os estudantes sobre as suas próprias identidades e se configura, em sala de aula, por meio da estratégia de dar voz e vez às/aos estudantes. Segundo as autoras, a crítica cultural permanente dos discursos implica ressignificar o próprio discurso pedagógico, relacionando-se assim ao segundo conceito central na proposta das autoras, a hibridização discursiva.

Segundo McLaren (2000 *apud* CANEN; OLIVEIRA, 2002), a hibridização discursiva refere-se à possibilidade de construção de uma linguagem híbrida, que permita o cruzamento das fronteiras culturais, incorporando discursos múltiplos, reconhecendo a pluralidade e a provisoriedade de tais discursos, o que implica uma reinterpretação das culturas, buscando promover sínteses interculturais criativas.

Uma forma de hibridização discursiva, segundo Canen e Oliveira (2002), é realizada por intermédio de uma estratégia denominada ancoragem social, que leva a conexões entre discursos históricos, políticos, sociológicos, culturais e outros. Estabelecer tais conexões significa olhar criticamente para percepções e ideias relativas a conhecimento, educação, formação docente e outras categorias, analisando as presenças e ausências nesses discursos, entendendo-os como intimamente ligados a dinâmicas sociais, culturais e históricas, que passam a ser objeto de discussão.

Na prática docente analisada por Canen e Oliveira (2002), a professora possibilitou a hibridização discursiva (particularmente por intermédio da ancoragem social) nas atividades realizadas, e o tópico temático dentro do trabalho pedagógico “Coisa de pele” foi considerado pelas autoras como emblemático da estratégia de hibridização para efeitos anti-racistas. A começar pelo próprio título que revela habilidade no uso da linguagem, já que tal expressão é também associada à atração, à química do amor, subvertendo sentidos e metáforas normatizadas, institucionalizadas, normalmente associando pele a preconceitos raciais. Os objetivos referentes a esse tópico eram: identificar características e cuidados com a pele; perceber a pele como fator de proteção do corpo; e, identificar preconceitos e libertar-se deles. Conforme se verifica, a articulação entre o discurso biológico referente à pele com outro de cunho social, multicultural, referente ao desafio a preconceitos raciais, no âmbito do terceiro

objetivo, evidencia a presença da ancoragem social dos discursos, também presente em outras atividades.

O trabalho de Candau e Leite (2007) também apresenta reflexões e propostas para a prática docente. O principal objetivo da pesquisa foi desenvolver um curso de didática dirigido à licenciatura em pedagogia, com abordagem metodológica inspirada na pesquisa-ação e na perspectiva multi/intercultural. Tal perspectiva explorada com mais detalhes em Candau (2008; 2011) encontra-se fundamentada em diversos pressupostos, dentre eles está a defesa da promoção deliberada da inter-relação entre diferentes grupos culturais, presentes em uma determinada sociedade. As culturas são concebidas em contínuo processo de elaboração, de construção e reconstrução. A autora argumenta que cada cultura apresenta raízes, mas essas raízes são históricas e dinâmicas. Outro pressuposto está relacionado aos processos de hibridização cultural que são vistos como intensos nas sociedades atuais, e que são mobilizadores da construção de identidades, o que supõe que as culturas não são tidas como puras. Segundo a autora, a hibridização cultural é um elemento importante a ser levado em consideração na relação entre os diferentes grupos socioculturais. Por fim, destacamos a consciência dos mecanismos de poder que permeiam estas relações culturais.

Candau e Leite (2007), no desenvolvimento do curso de didática, definiram alguns eixos metodológicos: historicizar todos os textos, contextos e sujeitos tratados em sala; destacar as discussões relativas à diferença; desestabilizar o eurocentrismo; promover o diálogo; problematizar a discussão sobre a linguagem; valorizar a oralidade dos estudantes, bem como suas experiências e saberes; e permear a atuação no curso com a perspectiva do empoderamento. Além disso, as autoras estabeleceram que as aulas seriam realizadas no formato de oficinas pedagógicas que possuiriam algumas linhas de ação.

As autoras propunham que tais eixos metodológicos poderiam sofrer variações conforme o contexto sociocultural dos estudantes. Destacamos que a preocupação com questões tais como historicizar, questionar o eurocentrismo e valorizar o diálogo deveriam ser eixos norteadores da ação pedagógica, inclusive nas salas de aula de ciências.

Assim, nos trabalhos apresentados e em outros que foram lidos, porém não descritos aqui, podemos observar que uma parcela considerável dos trabalhos sobre educação multicultural da comunidade acadêmica brasileira, como os de Canen (2000); (2001); Canen e Oliveira (2002); Candau (2002; 2008; 2011); Candau e Koff (2006); Candau e Leite (2007); Moreira e Candau (2003); defende uma concepção de multiculturalismo em consonância com o multiculturalismo crítico de McLaren (1997).

Esta consistência interna e o amadurecimento da literatura sobre educação multicultural, no entanto, não tem alcançado à prática pedagógica. Moreira e Candau (2003) trazem que, em inúmeros momentos, eles têm sido confrontados com perguntas que evidenciam a dificuldade presente entre o professorado em tornar a cultura um eixo central do processo curricular, assim como em conferir uma orientação multicultural às suas práticas. Apoiando-se em Sousa Santos (2001; 2003), Moreira e Candau insistem na necessidade de uma orientação multicultural, nas escolas e nos currículos, que se assente na tensão dinâmica e complexa entre políticas de promoção de igualdade social e políticas de valorização das diferenças, considerando os aspectos sociais e culturais, respectivamente. Segundo os autores, "construir o currículo com base nessa tensão não é tarefa fácil e irá certamente requerer uma nova postura, novos saberes, novos objetivos, novos conteúdos, novas estratégias e novas formas de avaliação" (2003, p.1).

Uma questão fundamental, que também carece maior atenção, é com relação à natureza e justificação do que é ensinado nas escolas, a contraposição entre os princípios de universalismo e relativismo em suas diferentes modalidades. Destacamos dois trabalhos encontrados na revisão que tratam desta questão: Forquin (2000) e Candau (2000).

Segundo Forquin (2000), os relativistas defendem o questionamento da validade do que se ensina. Os universalistas, por sua vez, argumentam que há saberes "públicos" que apresentam valor independentemente de circunstâncias e interesses particulares, aos quais todos devem ter acesso. Segundo o autor, nas sociedades modernas, a escola se apresenta como uma instituição de natureza universalista por excelência, tanto do ponto de vista do seu funcionamento, assim como dos conteúdos incluídos no processo de ensino. O autor explicitamente destaca a importância de se considerar a diversidade cultural no ambiente escolar, mas aponta que a proposta relativista apresenta "um grave problema no plano pedagógico: que é o de saber segundo quais critérios se efetuarão a escolha e a justificativa dos conteúdos de ensino." (p. 62). Forquin (2000), após analisar as implicações pedagógicas das duas perspectivas – universalismo e relativismo- defende que escolas e professores ofereçam a cada aluno a possibilidade de compreender a multiplicidade das vozes que se falam no mundo.

Candau (2000) afirma que Forquin (2000) apresenta uma forte inclinação universalista, quando coloca o universalismo como um ideal regulador e mobilizador do universo escolar e parece expressar certa "naturalização" dos saberes escolares. Respondendo especificamente ao problema dos critérios de justificação que orientam a seleção dos conteúdos, ela afirma que questão semelhante pode ser colocada em relação ao universalismo. Neste caso, segunda ela,

também os critérios utilizados têm de ser explicitados e seu caráter de universalidade verificado historicamente. As questões de seleção e justificação dos conteúdos curriculares não afetam somente as opções que se propõem incorporar à perspectiva multicultural, mas impõem desafios também à posição universalista.

Ressaltamos que tal debate é muito relevante e que a área de Educação deve explorar de forma mais aprofundada a discussão sobre o multiculturalismo sob esta perspectiva epistemológica.

Neste trabalho, assumimos a defesa de uma concepção de educação multicultural que está em consonância com a perspectiva de multiculturalismo defendida por autoras/es como Candau, McLaren, Moreira, Canen, Oliveira, Leite, principalmente por assumirmos o papel transformador da educação e por concordarmos com as características de cultura[5] apresentadas pelos autores, como dinâmica e imersa em contextos que envolvem relações de poder.

O multiculturalismo das sociedades atuais, no seu sentido descritivo, se coloca como um desafio para nós educadoras/es, principalmente, porque observamos uma crise no sistema educacional, provocada dentre outras motivos, pela não adequação da escola ao contexto atual, um contexto de universalização do ensino formal, que implica em um aumento progressivo da diversidade cultural encontrada nas salas de aula. Dado este contexto é imprescindível que a escola se reconfigure, se reinvente. É fato que, apesar do seu potencial transformador, a instituição escolar sempre esteve atrelada, desde sua origem, aos interesses das classes dominantes, e é exatamente a partir desta constatação que o multiculturalismo no sentido propositivo pode ser transformador, ao promover reflexões sobre as relações assimétricas da nossa sociedade. Devemos promover nas palavras de Candau (2008):

> Uma educação para a negociação cultural, que enfrenta os conflitos provocados pela assimetria de poder entre os diferentes grupos socioculturais nas nossas sociedades e é capaz de favorecer a construção de um projeto comum, pelo qual as diferenças sejam dialeticamente integradas. A perspectiva intercultural está orientada à construção de uma sociedade democrática, plural, humana, que articule políticas de igualdade com políticas de identidade. (p. 52)

Um segundo aspecto apontado por autoras/es como Candau, McLaren, Canen, Moreira, Oliveira e Leite é o caráter atribuído à cultura e as implicações que este caráter impõe à

[5]O conceito de cultura adotado, neste trabalho, está baseado no entendimento de Geertz (1973). "*O conceito de cultura que eu defendo, (...) é essencialmente semiótico. Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias. (p.4).* Além disso, acrescentamos a este entendimento de Geertz a reflexão de que as novas configurações das sociedades evidenciam seu caráter dinâmico e de intensas relações estabelecidas entre os indivíduos e instituições, os quais ressignificam os significados criados socialmente.

prática pedagógica. As/os autoras/es concebem a cultura como em contínuo processo de elaboração, construção e reconstrução, principalmente por passar por processos de hibridização no inter-relacionamento entre as culturas. Abandonam, assim, o caráter essencialista, muitas vezes, denotado a ela por perspectivas diferencialistas, segundo Candau (2008, 2000), e por liberais de esquerda, segundo McLaren (1997). Conceber a cultura como em constante processo de elaboração implica na promoção deliberada da inter-relação entre diferentes grupos culturais. Tais inter-relações, entretanto, devem vir acompanhadas da valorização das diferenças, das diferentes identidades e da tomada de consciência sobre os mecanismos de poder que permeiam as relações culturais. Para que, assim, as inter-relações não estejam configuradas em tratar a diversidade em termos folclóricos, como apontado por Canen e Oliveira (2002).

Concluímos nesta revisão que os textos sobre multiculturalismo nos artigos da grande área da Educação, como pode ser visto, enfocam os aspectos políticos implicados nas abordagens curriculares e em práticas pedagógicas multiculturais, o potencial destas propostas em promover transformação social, e a relação entre escola e cultura, mas não dão devida atenção à discussão sobre a natureza do que é ensinado. Apesar de termos encontrado trabalhos que apresentam uma análise de natureza epistemológica, consideramos que a discussão sobre este aspecto possa e deva ser aprofundada.

As discussões da área de Educação e Ensino de Ciências enfocam diferentes aspectos, contudo, podem ser complementares. A seguir, descreveremos os enfoques da área de Ensino de Ciências e, posteriormente, defenderemos um diálogo entre as diferentes propostas discutidas nestas duas áreas.

TRABALHOS NOS PERIÓDICOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS SOBRE MULTICULTURALISMO E PRÁTICA DOCENTE

O reconhecimento do caráter multicultural das salas de aula de ciências, também, é fruto de amplo debate e discussões nacionais e internacionais. De forma geral, segundo El-Hani e Mortimer (2007), os extremos do debate localizam-se entre os *universalistas epistemológicos,* como Matthews e Williams, que denotam um caráter universal à ciência, e, assim, defendem que ela não pode ser ensinada em termos multiculturais e, de outro, os *multiculturalistas* como Hodson e Ogawa, que defendem um ensino de ciências que dialogue com a diversidade cultural, que inclua outras formas de saber no currículo de ciências. Para tanto, Hodson e

Ogawa propõem a ampliação do conceito de ciência para que possa abrigar diversos sistemas de conhecimento da natureza, o que denota um caráter de *relativismo epistemológico.*

O universalismo apresenta como argumento central a afirmação de que os enunciados da ciência ocidental moderna são avaliados a partir de um critério universal, qual seja, a sua adequação ao mundo material (MATTHEWS, 1994). Esta suposta particularidade da ciência, a de ter a natureza como árbitro final da adequação de seus enunciados, justificaria a existência de um poder epistemológico superior da ciência ocidental moderna, em relação a outras formas de conhecimento.

Diversos autores, no entanto, sobretudo nas últimas décadas, têm resistido abertamente à concepção universalista da educação científica, principalmente, por temer o efeito desintegrador sobre os valores tradicionais e formas de representação de outros conhecimentos acerca da natureza distintos da ciência ocidental moderna, gerado por concepções cientificistas do conhecimento, quando aliadas a exploração, conquista e colonização de terras.

Dentre estes autores, se situam Hodson (1993) e Ogawa (1995), os quais defendem a inclusão de outras formas de conhecimento, como, por exemplo, os conhecimentos ecológicos tradicionais, no currículo de ciências. Para eles, o argumento da posição universalista serve a uma política de exclusão e é incorreta do ponto de vista moral e político, como, também, do ponto de vista filosófico. Assim, para justificar a inclusão de outras formas de conhecimento no currículo de ciências, em particular, dos conhecimentos ecológicos tradicionais, eles defendem a ampliação do conceito de ciência, de modo a abarcar aqueles sistemas de conhecimento. Destarte, autores como Hodson e Ogawa, frequentemente, se comprometem com uma postura epistemológica relativista, no que diz respeito ao problema da demarcação do conceito de ciência (EL-HANI; SEPULVEDA, 2006; EL-HANI; MORTIMER, 2007).

Cobern e Loving (2001), por sua vez, defendem a inclusão de outras formas de saber no currículo, mas se colocam contrários à ampliação do conceito de ciência. Para os autores, um conceito amplo contribui para a desvalorização das outras formas de conhecimento. Primeiro porque eles perderiam a sua distinção como uma forma de pensamento autônomo e seriam absorvidos pelo discurso dominante da ciência. Eles perderiam porque as novas adições, inevitavelmente, seriam tidas como mera inclusão cultural e não como participantes sérios no discurso da ciência. Este simbolismo seria reforçado pela incapacidade das novas adições de competir onde a ciência ocidental é mais forte - o controle de precisão técnica, gênio criativo e poder explicativo. Além disso, estes critérios de validação da ciência são diferentes dos critérios de outras formas de saber como o religioso, por exemplo, e, assim, os conhecimentos

não serão valorizados por seus próprios méritos. Seriam, também, cooptados para o cientificismo que passou a dominar grande parte da vida moderna. Deste modo, defendem a demarcação dos saberes, isto é, a diferenciação da ciência das outras formas de conhecimento. Contudo, eles defendem que a ciência deve ser ensinada de uma forma que é sensível e respeitosa com a diversidade de visões de mundo e culturas nas salas de aula, perspectiva conhecida como *pluralismo epistemológico*, considerada por El-Hani e Sepulveda (2006) uma terceira via no debate entre universalistas e multiculturalistas.

Lopes (1999) figura entre as/os autoras/os que assumem uma visão pluralista do ensino de ciências no Brasil, ou seja, a autora também defende que os conhecimentos devam ser tratados como sendo válidos e aplicáveis em contextos historicamente definidos, e que podem ser avaliados através de critérios de validade e legitimidade que são próprios destes contextos. A autora analisa a polissemia do termo multiculturalismo, mapeando diferentes formas de conceber a relação entre os saberes. Segundo ela, o diálogo nas salas de aula de ciências, quando diferentes sistemas explicativos surgem pode ser concebido de três formas:

a) passíveis de hierarquização, quando um conhecimento é sempre tido como superior/melhor do que outro;

b) equivalentes que reflete uma posição relativista de encarar os diferentes conhecimentos, como sempre válidos indiscriminadamente;

c) como saberes não hierarquizáveis a *priori* ou em absoluto, mas com diversos contextos historicamente definidos, em que podem ser avaliados através de critérios de validade e legitimidade que são próprios destes contextos.

Esta última forma de se conceber os saberes é defendido por Lopes (1999) de forma a se garantir a valorização das diferentes formas de conhecimento, mas, também, colocando que determinados conhecimentos podem ser mais válidos e legítimos em determinadas circunstâncias. A autora concebe a diversidade cultural em termos de interculturalismo, propondo a inter-relação entre as culturas. Lopes (1999) defende um contexto de conflito a um contexto de consenso, sendo que o primeiro exige diálogo e confronto entre as perspectivas defendidas por grupos sociais e a segunda acreditando que pode-se superar os conflitos sem diálogo, acaba por disfarçar as diferenças. O diálogo se fundamenta segundo a sua proposta em termos de *pluralidade de razões*.

Lopes (1999) elabora a compreensão da pluralidade de razões, baseando-se na teoria da argumentação de Chaim de Perelman. Ela compartilha com este autor, as críticas ao conceito

limitado da razão no pensamento filosófico hegemônico, no sentido de que a razão acaba sendo reduzida à racionalidade experimental, à matemática, à demonstração analítica. Assim como Perelman, Lopes argumenta que é necessário dar lugar a outras formas de racionalidade, também legítimas e que não são limitadas à prova e cálculo, e que estão presentes na pluralidade das culturas humanas.

El-Hani e Mortimer (2007), por sua vez, se apropriam das ideias de Lopes, tomando a qualificação feita pela autora, complementando a defesa do contexto de conflito e defendendo que é possível diferentes discursos coexistirem sem necessariamente ser um contexto de consenso, de mascaramento.

Os autores, estando de acordo com Lopes e Perelman, acrescentam uma terceira posição, a construção de uma *ética da coexistência* de processos sociais argumentativos, que exigem diálogo e confronto de argumentos em busca de possíveis soluções, mas salientam que, se uma solução negociada não for alcançada, os diversos grupos sociais devem se esforçar para conviver com suas diferenças. Assim, os autores estabelecem três condições para a coexistência de diversos argumentos e discursos:

a) independência do discurso, ou seja, o cuidado para que a mistura de discursos não leve à construção de argumentos baseados em fundamentos contraditórios;

b) a consistência do discurso, ou seja, um esforço para manter nossos discursos/argumentos logicamente consistentes;

c) a compreensão dos discursos coexistentes.

Segundo os autores, na arena social dos processos argumentativos, as/os envolvidas/os não podem ou não precisam acreditar em todos os discursos, mas devem entender tanto os argumentos como as razões para apoiá-los. Caso contrário, não serão capazes de realmente participar do debate de forma reflexiva e crítica e não irão contribuir para o diálogo e confronto de argumentos que pode, eventualmente, levar a uma solução negociada.

Importante salientar que, para a construção do diálogo em sala de aula segundo proposto por El-Hani e Mortimer (2007), o ensino de ciências deve permitir uma progressiva alternância entre abordagens comunicativas de autoridade e dialógica, com cada uma dando origem a outra. Segundo El-Hani e Mortimer (2007) o discurso dialógico se expressa quando mais de um ponto de vista é considerado, há uma interanimação de ideias. Isso pode ser observado no discurso de uma ou mais pessoas. Já o discurso de autoridade não há essa interanimação de ideias. A distinção entre estes discursos tem por base a noção de discurso de

autoridade e discurso internamente persuasivo, introduzida por Bakhtin, 1981 (*apud* Wertsch, 1991, p. 73-74).

Wertsch (1991, p. 78) destaca que "o discurso de autoridade é baseado no pressuposto de que as enunciações e seus significados são fixos, não sendo passíveis de serem modificados ao entrarem em contato com novas vozes". Destarte, a estrutura semântica do discurso de autoridade não permite interanimação com outras vozes. Um discurso internamente persuasivo, por sua vez, é permeado por "contrapalavras", sendo resultante da negociação de significados com o discurso do outro.

Scott, Mortimer e Aguiar-Junior (2006) afirmam que o discurso dialógico e o de autoridade contém cada um a semente de seu pólo oposto, assim, cada uma é uma dimensão tensionada e dialética, e não uma dicotomia exclusiva.

El-Hani e Mortimer (2007) ainda defendem o *entendimento* como objetivo adequado ao ensino de ciências. Segundo eles, se o ensino de ciências adota a mudança de crenças como objetivo, ele corre o risco de degenerar-se em nada mais que um cientificismo. Eles defendem que a decisão de acreditar ou não em ideias científicas é das/os estudantes, mas elas/es devem possuir necessariamente o direito de entender essas ideias. Acreditamos que o confronto entre as diferentes razões, como defendida por Lopes, deve ser feito com o objetivo de proporcionar o entendimento discente sobre os conhecimentos científicos. Assim, os saberes trazidos por estudantes devem desempenhar um papel importante nas interações discursivas na sala de aula, mas sem perder de vista a importância do entendimento sobre a ciência e os conhecimentos científicos.

El-Hani e Mortimer (2007) argumentam assim em defesa do entendimento e de um ensino de ciências que abra espaço para abordagens dialógicas, permitindo que as ideias discentes desempenhem um papel fundamental nas interações discursivas na sala de aula, mas sem perder de vista o objetivo de compreensão das/os estudantes sobre a ciência. A aprendizagem neste contexto pode ser entendida a partir do modelo de perfil conceitual (MORTIMER, 1995). Em especial, El-Hani e Mortimer (2007) afirmam que o modelo de perfil conceitual auxilia na compreensão de como estudantes podem vir a aplicar uma ideia científica, em alguns, mas não em todos os contextos de sua vida.

A ideia de perfil conceitual foi desenvolvida por Mortimer (1995) como um modelo teórico alternativo à mudança conceitual (POSNER *et al.*, 1982) e, de maneira geral, propôe que as pessoas podem apresentar diferentes maneiras de ver e representar o mundo, que são utilizados em diferentes contextos. Sepulveda (2010) afirma que o perfil se fundamenta na

ideia de que em cada indivíduo podem coexistir diferentes formas de pensar um mesmo conceito, que compõem um perfil conceitual.

Cabe aqui também destacar que El-Hani e Mortimer (2007) tratam da relação entre ciência e outras formas de conhecimento em termos de ética da coexistência sem definir o entendimento de ética que está sendo adotado e os autores não discutem a respeito de valores e moral. A ética discutida por eles, assim como os contextos de conflito e de consenso de Lopes (1999), é apresentada a partir do entendimento de pluralidade de razões e refere-se à operacionalização de posições epistemológicas em práticas discursivas no espaço social da sala de aula.

Razera e Nardi (2006) também defendem o entendimento como objetivo do ensino de ciências, apresentam as diferentes posições no debate entre universalistas e multiculturalistas e dialogam com Cobern e Loving (2001) concordando com o argumento de que se deve promover a demarcação dos diferentes tipos de conhecimento sem, contudo, atribuir superioridade epistemológica e sobreposições de um sobre o outro. Razera e Nardi (2006) discutem, contudo, estas questões no âmbito da ética e do desenvolvimento moral da/os estudantes.

Os autores tratam das questões éticas utilizando o conceito de moral de Vásquez (2005):

> A moral é um sistema de normas, princípios e valores, segundo o qual são regulamentadas as relações mútuas entre os indivíduos ou entre estes e a comunidade, de tal maneira que estas normas, dotadas de um caráter histórico e social, sejam acatadas livre e conscientemente, por uma convicção íntima, e não de uma maneira mecânica, externa ou impessoal (p. 84).

Neste trabalho, também adotamos Vásquez (2005) especialmente no que tange ao seu entendimento de moral e de ética como teoria, investigação ou explicação de um tipo de experiência humana ou forma de comportamento humano ou da moral, considerado na sua totalidade e diversidade. O valor da ética segundo Vasquez (2005) está naquilo que ela explica, e não no fato de prescrever ou recomendar com vistas às ações em situações concretas. Segundo o autor, não cabe à ética formular juízos de valor sobre a prática moral de outras sociedades e épocas, em nome de uma moral absoluta e universal, mas deve, antes, explicar as razões de ser desta pluralidade e das mudanças da moral.

Razera e Nardi (2006) adotando o entendimento de Vasquez (2005) sobre a moral e as teorias de Piaget, Habermas e Kohlberg para discutir o desenvolvimento moral das crianças, argumentam que na condução das/os estudantes para ações morais efetivamente livres, a educação formal não pode trilhar por caminhos que aniquilam a vontade de escolha dos mesmos, agindo-se como se os estudantes não tivessem nenhum valor moral. Além disso,

afirmam que a escola deve ter como objetivo o estímulo que possa levar as/os discentes à compreensão de quais são realmente os seus valores, para se sentirem responsáveis e comprometidos com os mesmos; evitando-se, portanto, todo e qualquer tipo de doutrinação.

Ainda segundo Razera e Nardi (2006, 2010), ensinar ciências a fim de propiciar o desenvolvimento moral significa revelar as intenções, os contextos de valores e ideologias que se fazem presentes em todas as situações interpessoais e de conteúdo. Com estas bases, as/os professoras/es de ciências podem possibilitar as/aos estudantes a percepção dos diferentes tipos de valores, individuais ou coletivos, tornando possível que entendam como os valores são originados e como se expressam por meio de diferentes discursos. Além disso, as intervenções incisivas de professoras/es em debates sobre temas controversos não podem ser concebidas em termos de desestimular a autonomia dos estudantes, pois a escolha entre as diferentes opções deve fazer parte do aprendizado discente.

Razera e Nardi (2010), pensando no ensino de ciências, propõem dois grupos antagônicos, chamados por eles de ambientes, à luz das teorias que perpassam Piaget, Kohlberg e Habermas com alguns de seus respectivos princípios, elementos e estratégias, são eles o ambiente de heteronomia moral e ambiente de autonomia moral.

Ambiente de heteronomia moral, segundo os autores, se caracteriza pela ausência de diálogo e de cooperação, observam-se comportamentos autoritários e imposições coercitivas intencionais ou não, concebe-se o ensino baseado na transmissão de conteúdos acabados e de uma visão de ciência como produto e não como processo. Além disso, os conhecimentos divergentes do científico são previamente rechaçados ou ignorados, observa-se o uso de argumentos com pretensões de poder no lugar das pretensões de validade. Não se cria debates simetricamente participativos e com objetivos de entendimento. Há também uma negligência com a criação de situações de estímulo que visem aos níveis mais altos de raciocínio moral e estratégias que contemplam o trabalho coletivo e troca de ideias.

Por outro lado, fazem a defesa de um *ambiente de autonomia moral* caracterizado pela presença frequente de diálogo e cooperação, ausência de autoritarismo e de imposições coercitivas diversas. Não se ignora ou rechaça previamente e sem discussão nenhum tipo de conhecimento que se apresente divergente do científico. Há o uso de argumentos com pretensões de validade no lugar de pretensões de poder, além de uma preocupação com a forma ou estilo de comunicação para uma não transmissão de crenças equivocadas sobre a ciência. Há também a criação intencional de debates simetricamente participativos e objetivos de entendimento, além da criação de situações de estímulo que visem aos níveis mais altos de

raciocínio moral e estratégias diversas que contemplem o trabalho coletivo com a troca de ideias.

Ambos trabalhos de Razera e Nardi (2006, 2010) evidenciam que as discussões sobre desenvolvimento moral e ética na escola ainda são incipientes. Logo reafirmamos aqui a necessidade de se ampliar o debate sobre esta dimensão. Além disso, como pode ser visto, os autores dialogam com autores como Cobern e Loving (2001), apoiando suas defesas e ampliando algumas discussões feitas por estes. Razera e Nardi (2010) também, como já destacado, defendem o entendimento como objetivo do ensino de ciências, assim como El-Hani e Mortimer (2007).

Como pode ser constatado, as discussões encontradas no ensino de ciências enfocam principalmente os aspectos epistemológicos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento em sala de aula, com a discussão polarizada entre universalistas e multiculturalistas. Observamos também aspectos relacionadas à ética e aos processos argumentativos, contudo, existe pouco enfoque aos aspectos políticos, ou seja, do potencial papel de transfomação social de uma prática docente comprometida com a valorização da diversidade cultural.

A seguir, apresentaremos categorias analíticas baseadas nas defesas dos referenciais descritos das duas grandes áreas, e que podem ser utilizados na caracterização da prática docente no ensino de ciências.

CATEGORIAS ANALÍTICAS DA PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS SOB UMA PERSPECTIVA MULTICULTURAL

Os diferentes autores retratados aqui discutem o multiculturalismo sob diversos aspectos que repercutem em diversos contextos, como o de políticas públicas, formação continuada, currículo, etc. Aqui vamos dar destaque à prática docente propondo uma caracterização das mesmas, contemplando as dimensões políticas, éticas e epistemológicas, através de algumas categorias analíticas que estão baseadas nos referenciais apresentados.

Concebemos a prática pedagógica multicultural, tal como Canen e Oliveira (2002), como uma prática que se constrói discursivamente. Segundo elas o multiculturalismo crítico focaliza não só a diversidade cultural e identitária, mas também os processos discursivos pelos quais as identidades são formadas. Destarte, a prática multicultural pode ser analisada através dos discursos que ‘fabricam’ essas identidades e essas diferenças, buscando interpretar

a identidade como uma construção, ela própria múltipla e plural (CANEN; OLIVEIRA, 2002). Assim, as categorias analíticas foram pensadas como descritores da relação entre diferentes formas de conhecimento construídas no discurso docente em sala de aula.

A prática docente pode ser caracterizada no que diz respeito às implicações e intenções políticas da relação que promove entre as diferentes culturas. Em relação a esta dimensão política propomos as seguintes categorias:

(1) **Assimilacionista** quando promove um ensino que procura integrar os grupos marginalizados e discriminados aos valores, mentalidades e conhecimentos socialmente valorizados pela cultura hegemônica. Frequentemente, o discurso docente não considera outras formas de pensar em sala de aula, não as trazendo ou silenciando-as quando aparecem de forma espontânea em sala de aula. Não se questiona as desigualdades sociais, as relações de poder e se negligencia as diferenças. As interações discursivas são comumente não-dialógicas, predominando o discurso de autoridade.

(2) **Diferencialista** quando enfatiza demasiadamente as diferenças, para garantir a expressão das diferentes identidades culturais e espaços em que estas possam expressar-se. Afirma-se que somente assim os diferentes grupos socioculturais poderão manter suas matrizes culturais de base. Comumente é exposta uma visão estática e essencialista da formação das identidades culturais.

(3) **Folclorista** quando considera as diferenças de maneira acrítica e essencialista. Se expressa pela valorização da diversidade cultural, apenas destacando–a em termos de explorar costumes e tradições, como algo exótico e/ou folclórico, de forma não crítica, ou seja, sem questionar as diferenças, estereótipos e relações de poder envolvidas.

(4) **Intercultural** destaca as diferenças, problematizando-as, contextualizando-as, coloca em xeque os estereótipos e preconceitos, promovendo um diálogo construtivo entre as culturas. Promove uma reflexão discente sobre suas próprias identidades, dá voz e vez às/aos estudantes. Observamos uma hibridização discursiva, que permite o cruzamento das fronteiras culturais, incorporando discursos múltiplos, reconhecendo a pluralidade e a provisoriedade de tais discursos.

A dimensão epistemológica de uma prática docente multicultural pode ser pensada em termos de como se entende a natureza dos conhecimentos científicos e sua relação com outras formas de conhecimento e como se expressa este entendimento no discurso. Em relação a este aspecto, a prática pode docente ser caracterizada como:

(1) **Universalista** quando denota um caráter universal à ciência, e, assim, não a ensinando em termos multiculturais, ou seja, não contemplando outras formas de conhecimentos no ensino de ciências ou denotando um valor epistêmico superior ao conhecimento científico.

(2) **Relativista** quando expressa um reconhecimento da diversidade cultural, valorizando-a e incluindo outras formas de conhecimento no currículo de ciências por meio da proposição de um conceito mais amplo de ciência que as abarque. Não se observa assim uma demarcação de fronteiras entre os conhecimentos.

(3) **Pluralista** quando o discurso docente pode conter argumentos que diferenciam a ciência de outras formas de conhecimento, de forma sensível e respeitosa com a diversidade de conhecimentos e interpretações sobre a natureza. Este respeito se operacionaliza pelo reconhecimento de que cada uma destas formas de conhecimento devem ser julgadas pelos seus próprios méritos, pelos critérios de validação próprios do contexto em que foram gerados.

A prática docente também pode ser caracterizada em termos de contextos e ética, quando pensamos em como lidar com as diferenças culturais e com os possíveis conflitos que estas diferenças podem ocasionar. Por se tratar, como dito anteriormente, da operacionalização de posições epistemológicas em práticas discursivas, a caracterização da prática docente segundo estas éticas serão descritas aqui juntamente com as outras caracterizações sob a dimensão epistemológica. Logo a prática docente pode ser descrita como:

(1) **Promotora de um contexto de conflito** que exige diálogo e confronto entre as perspectivas defendidas por diferentes grupos sociais e de uma **ética da coexistência** que estimula uma dialogicidade baseada no confronto de argumentos.

(2) **Promotora de um contexto de consenso** que está baseada na crença de que os conflitos entre pressupostos da ciência e os de outras formas de conhecimentos podem ser superados sem diálogo, acaba por não destacar, problematizar e valorizar as diferenças.

A dimensão ética da prática docente pode ser caracterizada, vislumbrando-se a preocupação da mesma com o desenvolvimento moral das/os estudantes, que significa revelar as intenções, os contextos de valores e ideologias que se fazem presentes em todas as situações interpessoais e de conteúdo. Assim, podemos qualificá-la como:

(1) **Promotora da heteronomia moral** que se caracteriza pela ausência de diálogo e de cooperação, observam-se discursos autoritários, concebe-se o ensino baseado na transmissão de conteúdos acabados e de uma visão de ciência como produto e não como processo. Usam-se argumentos com pretensões de poder no lugar das pretensões de validade. Não se cria debates simetricamente participativos e com objetivos de entendimento.

(2) **Promotora da autonomia moral** que se caracteriza pela presença frequente de diálogo e cooperação, ausência de autoritarismo e de imposições coercitivas diversas. Há o uso de argumentos com pretensões de validade no lugar de pretensões de poder. Observamos também a criação intencional de debates simetricamente participativos.

Ao longo da apresentação das diferentes perspectivas, levantadas a partir dos trabalhos encontrados nos periódicos das duas grandes áreas, estabelecemos relações que os trabalhos possuem com outros dentro da mesma área. A seguir, corroboraremos nossa afirmação de que pode ser poderoso o diálogo não só dentro das áreas como entre as mesmas para uma visão mais ampla sobre as diversas possibilidades de se abordar a diversidade cultural no contexto escolar, destacando pontos de correspondência e de complementariedade entre os trabalhos encontrados e buscando identificar, também, como as dimensões e categorias podem se relacionar na caracterização da prática.

POSSÍVEIS DIÁLOGOS ENTRE AS DEFESAS PRESENTES NAS ÁREAS DE EDUCAÇÃO E DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Os trabalhos encontrados nos periódicos de Educação que discutem o multiculturalismo o descrevem, apontando diferentes formas de abordagem em sala de aula e fazendo a defesa de alguma perspectiva em particular. Além disso, encontramos também referenciais que discutem a natureza dos conhecimentos escolares. Já os referenciais encontrados na área de Ensino de Ciências discutem o multiculturalismo dando destaque à relação entre ciência e outras formas de conhecimento, em contextos multiculturais, destacando aspectos particulares sobre a natureza do conhecimento científico e sua relação com outras formas de conhecimento ou discutindo esta relação sob o ponto de vista da dimensão ética, tendo em vista as implicações para o desenvolvimento moral discente.

Na área de Educação encontramos, como dito anteriormente, poucos trabalhos que discutem a dimensão epistemológica. Em especial, a discussão entre Forquin (2000) e Candau (2000) sobre a tensão entre o relativismo e universalismo poderia se beneficiar se os autores dialogassem com autores da área de ensino de ciências que defendem o pluralismo epistemológico e que parece dar conta desta preocupação acerca dos conhecimentos escolares, estabelecendo uma relação dialógica e intercultural e demarcando as fronteiras entre os diferentes saberes.

Assim, os autores, de ambas as áreas, se beneficiariam do diálogo não só pelas contribuições que podem ser encontradas sob as mesmas dimensões como também para que autores contemplem a discussão de dimensões que não tem sido contempladas o bastante, em suas respectivas área. Notadamente, a discussão sob o ponto de vista ético não tem sido bem contemplada por ambas as áreas.

As dimensões políticas, éticas e epistemológicas do debate sobre o multiculturalismo escolar estão muito relacionadas, pois trazem aspectos diferentes sobre o mesmo fenômeno com implicações diversas à prática pedagógica.

Assumir uma determinada postura política e ética com relação ao multiculturalismo, em sala de aula, implica numa postura em particular com relação ao conhecimento a ser ensinado e a forma como este conhecimento é trazido para sala de aula. Por exemplo, não é possível assumir uma perspectiva crítica, tratando o conhecimento científico como superior aos demais, ou não contemplando outras formas de conhecimento em sala de aula, como defendem alguns universalistas que discutem a educação científica. Por outro lado,

acreditamos que o multiculturalismo crítico também não comunga com perspectivas relativistas como as de Hodson (1993) e Ogawa (1995). Defender uma perspectiva crítica supõe a demarcação, questionamento e valorização das diferenças. Os relativistas propõem a integração de novos saberes no currículo escolar, mas defendem a inclusão destes num conceito mais amplo de ciência, perdendo-se na questão de demarcação e valorização das diferenças, para dar lugar às semelhanças que justificariam a inclusão num conceito ampliado.

Por outro lado, acreditamos que as perspectivas críticas implicam numa prática docente que trata os diferentes conhecimentos como não hierarquizáveis a priori e sob um contexto de conflito, tal como proposta por Lopes (1999), e sob uma ética da coexistência, tal como proposta por El Hani e Mortimer (2007). Um contexto de conflito e uma ética da coexistência, assim como as perspectivas críticas, defendem o diálogo entre as diferentes culturas. Além disso, o entendimento dos conhecimentos como não hierarquizáveis a priori, baseia-se nas diferenças entre as culturas, na aplicabilidade dos conhecimentos em contextos diversos, tal como proposto pelo pluralismo epistemológico de Cobern e Loving (2001). A valorização das diferenças e promoção deliberada das inter-relações são características unificadoras da perspectiva intercultural, do pluralismo epistemológico e da defesa de um contexto de conflito e uma ética da coexistência, assim como de um ambiente promotor de uma autonomia moral.

Estas implicações de assumir cada uma destas perspectivas e posturas para a prática docente evidenciam tanto as correspondências, ou seja, pontos de concordância dos trabalhos, mostrando que em diversos momentos as discussões éticas, políticas e epistemológicas apresentam propostas equivalentes, como as complementaridades evidenciando que a adoção de uma perspectiva em particular, seja ela ética, política ou epistemológica repercute em outra.

Na próxima seção, apresentamos as perspectivas e abordagens defendidas e adotadas pela presente pesquisa, para o ensino de ciências.

PENSANDO O MULTICULTURALISMO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS ADOTADAS

Analisar e planejar uma prática docente que considere e valorize as diferentes culturas presentes em sala de aula de ciências é um desafio. Contudo, é um desafio que nós

educadoras/es não podemos ignorar. Portanto, devemos refletir sobre diferentes aspectos da prática docente.

Uma prática docente comprometida em desenvolver um trabalho que contemple a diversidade cultural deve abordar os conteúdos específicos problematizando-os, contextualizando-os, destacando as desigualdades econômicas e sociais presentes no mundo. Para tanto, assumir uma perspectiva crítica e os conceitos de crítica cultural, hibridização e ancoragem social dos discursos, tais como propostos por Peter McLaren e adotados por alguns referenciais já apresentados, é um caminho que abre muitas possibilidades para a prática docente.

Ao mesmo tempo, adotar a perspectiva do pluralismo epistemológico no ensino de ciências possibilita que diferentes conhecimentos abordados de forma crítica possam ser destacados, demarcados, promovendo um diálogo crítico, baseado no reconhecimento e valorização das diferenças e desacordos que apresentam no que diz respeito ao que consideram como "verdade".

Tal diálogo caracteriza um contexto de conflito que pode ser entendido sob uma pluralidade de razões, que concebe diferentes conhecimentos como não sendo hierarquizáveis *a priori*. Já a ética da coexistência, complementa tais abordagens destacando o papel dos processos argumentativos relacionados a estes contextos atrelados à defesa de que diferentes discursos podem coexistir não necessariamente implicando em um contexto de consenso. Um verdadeiro diálogo entre formas distintas de conhecimento exige compreensão, sobre as premissas, argumentos e razões, constitutiva de todos os lados envolvidos, para que sejam examinadas as razões pelas quais os diferentes discursos podem ser dignos de crença. Se considerarmos a educação científica, em particular, podemos ver como um processo formativo crucial para os indivíduos entender os argumentos e razões encontradas na ciência para o exercício da sua cidadania, e, portanto, ser capaz de se engajar em um diálogo efetivo com o conhecimento científico, apesar de não haver a necessidade de se acreditar em algumas ideias científicas.

Acreditamos que uma prática docente que se compromete com tais perspectivas pode efetivamente promover um ensino de ciências que toma a diversidade cultural que caracteriza as escolas de forma a respeitá-la, tornando-a um instrumento de transformação social, ao mesmo tempo, em que se valoriza o entendimento dos conhecimentos científicos, evidenciando como eles estão presentes na nossa sociedade e como eles se relacionam com os demais saberes. Um ensino que promova uma educação de aquisição recíproca entre os membros da comunidade escolar. Além disso, através da argumentação as/os estudantes

poderão entender a natureza dos conhecimentos científicos, que se tornarão parte de seu cotidiano juntamente com os seus saberes culturais, para serem empregados nos contextos em que forem convenientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho apresentamos uma visão panorâmica sobre o debate a respeito do multiculturalismo escolar, destacando duas comunidades acadêmicas: Educação e Ensino de Ciências. Encontramos diferentes perspectivas e propostas defendidas quando pensamos na prática docente e a diversidade cultural em sala de aula. Apresentamos e realizamos a defesa de algumas destas perspectivas, como a intercultural crítica defendida por autores como Candau, Canen, Moreira, Oliveira e, por outro lado, defendemos o pluralismo epistemológico defendido por Cobern e Loving, a pluralidade de razões por meio da qual é possível construir um contexto do conflito tal como proposta por Lopes e a ética da coexistência, proposta por El Hani e Mortimer.

Depois de analisados os trabalhos que fizeram parte da revisão, foi possível perceber que as dimensões políticas, éticas e epistemológicas do debate sobre o multiculturalismo escolar estão muito relacionadas, pois iluminam diferentes facetas da discussão acerca da relação entre culturas. Algumas defesas são correspondentes porque defendem ações docentes semelhantes como a promoção do diálogo entre as culturas e a valorização das diferenças e são, também, complementares porque abordam diferentes aspectos dessa relação.

A proposta do presente trabalho foi iniciar um diálogo entre estes referenciais, além de promover uma reflexão sobre possíveis categorias analíticas que podem ser utilizadas para caracterizar a prática docente no que diz respeito às demandas de uma educação científica multicultural. Além disso, buscamos demonstrar, também, que é possível se promover um ensino de ciências comprometido politicamente, atrelando entendimentos sobre a importância da demarcação dos saberes, ou seja, demarcar as diferentes formas de conhecimento, buscando diferenciá-las, problematizá-las, tornando possível sua valorização, em detrimento da homogeneização.

Acreditamos que a grande contribuição deste trabalho se deu no sentido da proposta de diálogo entre referenciais que não têm dialogado muito entre si, e que podem contribuir para uma visão mais ampla de como educadoras e educadores podem tratar aspectos relacionados à diversidade cultural no contexto escolar. Ademais, a sistematização das diferentes abordagens da prática docente considerando o multiculturalismo escolar, apresentadas em categorias

analíticas da prática docente, pode contribuir para pesquisas que visam caracterizar a relação entre ciência e outras formas de conhecimento.

Defendemos, por fim, que o diálogo proposto nesta pesquisa se aprofunde, cada vez mais, através de futuras pesquisas e que mais iniciativas sejam feitas no sentido de sistematizar propostas para análise e planejamento da prática docente voltadas a uma educação científica multicultural.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. **Formação de professores** (1990-1998). Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000.

CANDAU, V. M. O currículo entre o relativismo e o universalismo: dialogando com Jean-Claude Forquin. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXI, n. 73, p. 79-83, 2000.

CANDAU, V. M. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 45- 56, 2008.

CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Org.) **Multiculturalismo:** diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2011.

CANDAU, V. M.; KOFF, A. M N S e. Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 95, p. 471-493, maio/ago, 2006.

CANDAU, V.M.; LEITE, M. S. A Didática na perspectiva multi/intercultural em ação: construindo uma proposta. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo,v. 27, n. 132, p.731-758, 2007.

CANEN, A. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 111, n. 10, p. 135–150, 2000.

CANEN, A.; ARBACHE, A.P.; FRANCO, M. **Pesquisando multiculturalismo e educação:** o que dizem as dissertações e teses. In: 23ª Reunião Anual da ANPEd, 2000, Caxambu, MG. 23ª Reunião Anual da ANPEd, 2000.

CANEN, A.; OLIVEIRA, A. M. A. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, n. 21, p. 61-74, 2002.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining ‘‘science’’ in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50–67, 2001.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E.F. Multicultural education, pragmatism and the goals of science teaching. **Cult Stud of Sci Educ,** v. 2, p. 657-702, 2007.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: UNIJUÍ, 2006, p. 161-212.

FORQUIN, J. O currículo entre o relativismo e o universalismo. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 21, n. 73, p. 47- 70, 2000.

GEERTZ, C. **Interpretation of cultures**.New York-NY: Basic Books, 1973.

HODSON, D.In search of a rationale for multicultural science education.**Science Education**, v. 77, p. 685–711, 1993.

LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: MOREIRA, A. F. B. (Org) **Currículo:** políticas e práticas. Campinas: Papirus, 1999.

MARIANO, A. L. S. Formação docente e multiculturalismo em pesquisas brasileiras: reflexões iniciais. 32ª Reunião da ANPED, 2009. Disponível em: http://www.anped.org.br/reunioes/32ra/arquivos/posteres/GT08-5207--Int.pdf Acesso em: 10/12/2011.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching:** the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

McLAREN, P. **Multiculturalismo crítico.** São Paulo: Cortez: 1997.

McLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionário:** pedagogia do dissenso para o novo milênio. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MOREIRA, A. F. B. A recente produção científica sobre currículo e multiculturalismo no Brasil (1995-2000): Avanços, desafios e tensões. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 65-81, 2001.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação,** v. 23, n. 1, p. 156-167, 2003.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Currículo, conhecimento e cultura. In: MOREIRA, A. F.; ARROYO, M. (Org.) **Indagações sobre currículo do ensino fundamental**. Brasília: Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental, 2007, p. 20- 29.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile cha10nge? **Science & Education**, v. 4, p. 265– 287, 1995.

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

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v 66, p. 211– 227, 1982.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 11, n. 1, p. 53-66, 2006.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ensino de Ciências e educação moral: uma interface de implicações mútuas. **Revista Iberoamericana de Educación,** v. 53, n. 3, p. 1-12, 2010.

SCOTT, P. H.; MORTIMER, E. F.; AGUIAR-JUNIOR, O. G. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, v. 90, p. 605– 631, 2006.

SEPULVEDA, C. A. S. **Perfil conceitual de adaptação:** uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de Biologia em contextos de ensino de evolução. 2010. 447 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

SOUSA-SANTOS, B. Dilemas do nosso tempo: globalização, multiculturalismo, conhecimento. **Educação & Realidade**, v. 26, n. 1, p. 13-32, 2001.

_____. **Reconhecer para libertar**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

VÁZQUEZ, A. S. **Ética**. 27. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

WERTSCH, J.V. **Voices of the mind:** A sociocultural approach to mediated action. Harvester Wheatsheaf, 1991.

CAPÍTULO 2

MULTICULTURALISMO E INTERAÇÕES DISCURSIVAS NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: UMA ESTRUTURA TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA ANÁLISE DA PRÁTICA DE ENSINO

RESUMO

O presente trabalho visa analisar o potencial heurístico de uma estrutura teórico-metodológica desenvolvida a partir da integração das ideias de Lemke (1990) a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica do discurso em sala de aula desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003), para caracterizar a prática pedagógica, por meio da análise das interações discursivas, no que se refere à relação que pode promover entre ciência e outras formas de conhecimento, em salas de aula de ciências. Propõe-se que para cumprir este papel, esta análise discursiva deve ser articulada com categorias analíticas da prática docente, elaboradas a partir de uma revisão de trabalhos acerca do multiculturalismo. São apresentados os descritores do discurso de sala de aula de ciências segundo as propostas de Lemke e de Mortimer e Scott, uma breve análise das possibilidades de diálogo e complementaridade entre elas, e uma proposta de integração destes referenciais. Para ilustrar o modo como a estrutura analítica resultante desta integração pode operar na investigação da relação entre diferentes formas de conhecimento em uma sala de aula, é apresentada a análise de um episódio de ensino.

PALAVRAS-CHAVE

dinâmica discursiva, ensino de ciências, diversidade cultural

INTRODUÇÃO

As salas de aula são comumente multiculturais. Nelas encontramos pessoas que participam de diferentes grupos socioculturais, que geram e abraçam sistemas de

conhecimentos distintos. Por outro lado, observamos que esta diversidade não tem sido contemplada historicamente no processo de ensino dos conhecimentos escolares.

A diversidade cultural presente nas salas de aula tem sido tema de debates de professoras/es e pesquisadoras/es de diferentes áreas, que têm se preocupado em caracterizar estes contextos e/ou propor abordagens e perspectivas pedagógicas diferenciadas, considerando as implicações para, dentre outros aspectos, o currículo e a prática docente.

No caso específico do ensino de ciências, a preocupação com as relações entre a ciência ocidental moderna e diferentes culturas estabelecidas na sala de aula tem integrado a agenda de pesquisa por duas vias: o debate entre multiculturalistas e universalistas, se o currículo do ensino de ciências deve contemplar a contribuição de outros sistemas de conhecimento sobre a natureza, além da ciência ocidental moderna; e a proposição de autoras/es vinculados às perspectivas antropológica e sociocultural da educação científica de que a aprendizagem das ciências constitui uma experiência de aprendizagem de uma segunda cultura, em especial para estudantes que possuem concepções de natureza divergentes daquelas apresentadas pela ciência ocidental moderna (EL-HANI; SEPULVEDA, 2006; COBERN, 1995; AIKENHEAD, 1997; SNIVELY; CORSIGLIA, 2001).

Dialogando com esta última perspectiva, há o entendimento de que a aprendizagem de ciências também pode ser concebida como um processo de aprendizagem de como falar ciência, ou seja, de como se apropriar de um modo particular de falar de um grupo sociocultural (LEMKE, 1990; MORTIMER, 1998). Adotar ambos entendimentos implica em destacar o papel que a relação entre as diferentes culturas e os processos comunicativos na sala de aula exercem na aprendizagem de ciências, ou seja, ter em vista a importância e o papel do uso da linguagem e da análise das interações discursivas para se entender aspectos do ensino e da aprendizagem de ciências em contextos multiculturais.

Mortimer (2002) afirma que durante muito tempo as pesquisas educacionais ficaram concentradas no desenho de atividades, contudo, à medida que as salas de aula foram sendo observadas, foi-se percebendo que tão importante quanto a atividade, era o discurso que circulava em torno dela. Segundo o autor, tal constatação, aliada a influência da psicologia sócio-histórica ou sociocultural na pesquisa em educação em ciências, trouxe para o centro das atenções o papel da linguagem, da dinâmica discursiva e da dinâmica de interações.

Neste trabalho, também colocamos o discurso presente em sala de aula no centro das atenções, adotando o entendimento de Hicks (1995, p. 49), de que *"o termo discurso implica comunicação que é socialmente situada e que sustenta posicionamentos sociais: interações "face-a-face" entre participantes ou entre escritor e leitor nos textos escritos*".

Segundo Pinhão e Martins (2009), os estudos do discurso vêm sendo amplamente utilizados, tanto como subsídio teórico quanto metodológico. Dentre estes estudos encontramos as contribuições de Lemke (1990) e as de Mortimer e Scott (2003). Adotando uma perspectiva sociocultural, estes autores discutem o papel que o uso da linguagem desempenha nos processos de significação que ocorrem nas salas de aula de ciências e a importância da análise do discurso para investigá-los e compreendê-los.

Mortimer e Scott (2003) apresentam uma ferramenta que visa oferecer contribuição para o planejamento e análise do ensino, elucidando as maneiras pelas quais docentes podem interagir e/ou interagem com estudantes para promover a construção do significado no plano social das aulas de ciências na escola secundária.

Lemke (1990), por sua vez, trata da necessidade de se fazer visíveis as influências, frequentemente, invisíveis da linguagem nos processos educativos, realizando a articulação do plano social da sala de aula com o plano social mais amplo. Segundo o autor, comunicação e ensino são processos sociais que dependem de atitudes, valores e interesses sociais, além de habilidades e interesse no conhecimento. Durante toda sua obra, ele enfoca os conflitos de interesse e valores visando entender o sucesso e falhas da comunicação nas aulas de ciências, sendo que tais conflitos podem estar relacionados com a diversidade cultural e social.

Os trabalhos de Lemke (1990) e Mortimer e Scott (2002; 2003) entendem os processos de ensino e de aprendizagem como processos socialmente situados. Além disso, Mortimer e Scott assumem que a elaboração da ferramenta foi influenciada pelas ideias de Lemke. Assim, ambos os trabalhos trazem à luz importantes aspectos da comunicação em sala de aula de ciências, e apresentam uma consistência teórica entre si, de modo que podem ser ambos utilizados no entendimento do papel que o discurso da sala de aula de ciências, e sua gestão pelo/a professor/a, desempenha em situações em que ciência e outras formas de conhecimento se encontram em sala de aula, principalmente por abordarem os aspectos sociais e culturais do ensino e da aprendizagem de ciências.

Assim, no presente trabalho objetivamos visa analisar o potencial heurístico de uma estrutura teórico-metodológica desenvolvida a partir da integração das ideias de Lemke (1990) a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica do discurso em sala de aula desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003), para caracterizar a prática pedagógica, por meio da análise das interações discursivas, no que se refere à relação que pode promover entre ciência e outras formas de conhecimento, em salas de aula de ciências. Propõe-se que para cumprir este papel, esta análise discursiva

deve ser articulada com categorias analíticas da prática docente, elaboradas a partir de uma revisão de trabalhos acerca do multiculturalismo.

FERRAMENTA ANALÍTICA PARA A ATIVIDADE DISCURSIVA EM SALA DE AULA DE CIÊNCIAS

Nos últimos anos, segundo Mortimer e Scott (2002; 2003), a influência da psicologia sociocultural na pesquisa em Educação em Ciências tem ampliado gradualmente o interesse sobre o processo de significação no contexto social das salas de aula de ciências. Busca-se compreender, especificamente, como os significados são desenvolvidos e negociados por meio do uso da linguagem e outros modos de comunicação.

Na visão da tradição sociocultural, segundo Mortimer e Scott (2002), os significados são criados a partir da interação social e então internalizados pelos indivíduos. Assim, o processo de aprendizagem não é concebido como a substituição das concepções prévias de estudantes pelos conceitos científicos, mas como uma negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais. As interações discursivas, de tal modo, são consideradas como constituintes do processo de construção de significados.

Fundamentando-se no diálogo entre as ideias de Bakhtin e Vygotsky sobre o papel da interação social na formação da consciência individual, Mortimer e Scott (2002, 2003) desenvolveram uma ferramenta para analisar a forma como professoras/es podem agir para guiar as interações que resultam na construção de significados em salas de aula de ciências. Esta ferramenta é apresentada na forma de uma estrutura analítica do discurso da sala de aula organizada em cinco aspectos interrelacionados, que focalizam o papel docente e são agrupadas em termos de três dimensões de análise: *focos do ensino* que contemplam *as intenções docentes* e o *conteúdo*; a *abordagem* referente a *abordagem comunicativa*; e as *ações* considerando os *padrões de interação* e as *intervenções docente*. Os cinco aspectos da estrtura analítica estão sistematizados na Figura 1.

ASPECTOS DA ANÁLISE

FOCOS	1. Intenções docente	2. Conteúdo
ABORDAGEM	3. Abordagem comunicativa	
AÇÕES	4. Padrões de interação	5. Intervenções docente

Figura 1: A estrutura analítica do discurso desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003).

Mortimer e Scott (2002, 2003), baseando-se nos princípios da teoria de Vygotsky, consideram que o ensino de ciências produz um tipo de 'performance pública' no plano social da sala de aula. Essa performance é dirigida pelo/a professor/a e o trabalho de desenvolver a 'estória científica' no plano social da sala de aula é central nessa performance.

Eles salientam, no entanto, que outras intenções precisam ser contempladas durante uma sequência de ensino, tais como as sistematizadas no quadro 1. A questão chave que é dirigida em relação a este aspecto da análise das interações de ensino em sala de aula é: **quais intenções estão presentes quando a ciência está sendo ensinada, nesta fase da aula?**

QUADRO 1: Intenções e focos docentes.

Intenções docente	Foco
Criando um problema	Engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da 'estória científica'.
Explorando a visão das/os estudantes	Elicitar e explorar as visões e entendimentos discentes sobre ideias e fenômenos específicos.
Introduzindo e desenvolvendo a 'estória científica'	Disponibilizar as ideias científicas (incluindo temas conceituais, epistemológicos, tecnológicos e ambientais) no plano social da sala de aula.
Guiando as/os estudantes no trabalho com as ideias científicas, e dando suporte ao processo de internalização.	Dar oportunidades as/aos estudantes de falar e pensar com as novas idéias científicas, em pequenos grupos e por meio de atividades com a toda a classe. Ao mesmo tempo, dar suporte aos estudantes para produzirem significados individuais, internalizando essas ideias.
Guiando as/os estudantes na aplicação das idéias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para elas/es o controle e responsabilidade por esse uso.	Dar suporte as/aos estudantes para aplicar as ideias científicas ensinadas a uma variedade de contextos e transferir as/aos estudantes controle e responsabilidade pelo uso dessas ideias.
Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da 'estória científica'	Prover comentários sobre o desenrolar da 'estória científica', de modo a ajudar as/os estudantes a seguir seu desenvolvimento e a entender suas relações com o currículo de ciências como um todo.

Fonte: Mortimer e Scott (2002).

As interações entre o/a professor/a e as/os estudantes podem estar relacionadas a uma ampla variedade de conteúdos incluindo, por exemplo, a ‘estória científica’, aspectos procedimentais, questões organizacionais e de disciplina e manejo de classe. Cada um desempenhando um papel importante para o trabalho docente, contudo, Mortimer e Scott (2002) se concentram nos conteúdos relacionados à ‘estória científica’ que está sendo ensinada.

Mortimer e Scott (2002) estruturaram a análise do conteúdo do discurso docente em termos de categorias que eles acreditam que podem ser consideradas como características fundamentais da linguagem social da ciência escolar, são elas: a *descrição* que envolve enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes; a *explicação* que envolve algum modelo teórico para se referir a um fenômeno ou sistema específico; e, por fim, a *generalização* que envolve elaborar descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.

Os autores ainda distinguem as descrições, explicações e generalizações como empíricas ou teóricas. Quando se utilizam de referentes (constituintes ou propriedades de um sistema ou objeto) diretamente observáveis são caracterizadas como empíricas. Aquelas que utilizam referentes não diretamente observáveis, por sua vez, mas que são criados por meio do discurso teórico das ciências são caracterizadas como teóricas (MORTIMER, 2000). A questão chave que é dirigida em relação a este aspecto da análise das interações de ensino em sala de aula é: **qual é a natureza do conhecimento que o/a professor/a e as/os estudantes estão falando durante esta fase da aula?**

A abordagem comunicativa, segundo a ferramenta de Mortimer e Scott (2002), é um conceito central na estrutura analítica, fornecendo compreensões do como o/a professor/a trabalha as intenções e o conteúdo do ensino em sala de aula. Os autores identificam quatro classes de abordagem comunicativa que são definidas por meio da caracterização do discurso entre docente e discentes ou entre estudantes em termos de duas dimensões: discurso dialógico ou de autoridade; discurso interativo ou não-interativo.

Na primeira dimensão, o/a docente considera o que o/a estudante tem a dizer do ponto de vista do/a próprio estudante e há uma interanimação de ideias. Este primeiro tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa dialógica. O tipo de interação em que o/a docente considera o que o/a estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico que está sendo construído, constitui uma abordagem comunicativa de autoridade, na qual apenas uma ‘voz’ é ouvida e não há interanimação de ideias.

As abordagens comunicativas dialógicas e de autoridade possuem uma relação dialética e não dicotômicas, uma abordagem pode dar origem a outra, contudo, em alguns momentos pode ocorrer a predominância de uma sobre a outra (SCOTT; MORTIMER; AGUIAR-JUNIOR, 2006). Além disso, o discurso dialógico pode ter níveis diferentes de interanimação de ideias. Se o/a professor/a apenas contempla os pontos de vista dos/as estudantes, observamos um baixo nível de interanimação de ideias. Se, de outro modo, o/a professor/a destaca as ideias discentes, comparando-as, contrastando-as com o ponto de vista da ciência escolar, o nível de interanimação é elevado.

A interatividade, por sua vez, está relacionada ao número de indivíduos em interação. Quando uma única pessoa fala, temos um discurso não-interativo e quando o discurso envolve mais de uma pessoa havendo troca de turno de falas, temos um discurso interativo.

Assim, a abordagem comunicativa pode ser *interativa e dialógica* quando docente e discente exploram ideias, formulam e oferecem perguntas autênticas, consideram e trabalham diferentes pontos de vista; *não-interativa e dialógica* quando o/a docente reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças; *interativa e de autoridade* quando o/a docente geralmente conduz as/os estudantes, por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico; e *não-interativa e de autoridade* quando o/a docente apresenta um ponto de vista específico, sem promover trocas de turno de fala com estudantes. A questão chave que é dirigida em relação a este aspecto da análise das interações de ensino em sala de aula é: **como é que o trabalho docente com os/as estudantes lida com a diversidade de ideias presentes na classe durante esta fase da lição?**

O quarto aspecto da ferramenta trata dos padrões de interação discursiva. Essas podem assumir diversas formas, sendo as mais comuns, no entanto, as tríades I-R-A (Iniciação docente, Resposta discente, Avaliação docente). Outros padrões também podem ser observados como quando o/a professor/a apenas sustenta a elaboração de um enunciado discente, por meio de intervenções curtas ou fornecem um *feedback* para que o/a estudante elabore um pouco essa fala. Essas interações geram cadeias de turnos não triádicas, por exemplo I-R-P-R-P... ou I-R-F-R-F... onde P significa uma ação discursiva de permitir o prosseguimento da fala discente e F um *feedback* para que o/a estudante elabore um pouco mais sua fala. A questão chave que é dirigida em relação a este aspecto da análise das interações de ensino em sala de aula é: **quais são os padrões de interação que se desenvolvem no discurso, como docente e discente se revezam em conversas de sala de aula?**

O quinto aspecto da ferramenta analítica refere-se às formas de intervenções pedagógicas docente e baseia-se no esquema proposto por Scott (1998), no qual seis formas de intervenção pedagógica foram identificadas. O quadro 2 relaciona as formas de intervenção pedagógica com o foco e as ações docente que caracterizam cada uma delas. A questão chave que é dirigida em relação a este aspecto da análise das interações de ensino em sala de aula é: **como é que o/a professor/a intervem, neste ponto da lição, para desenvolver a história científica e torná-la disponível para todos os/as estudantes?**

QUADRO 2: Formas de intervenção pedagógica e suas relações com o foco e as ações do/a professor/a.

Intervenção do/a professor/a	**Foco**	**Ação – o/a professor/a:**
1. Dando forma aos significados	Explorar as ideias das/os estudantes.	Introduz um termo novo; parafrasea uma resposta discente; mostra a diferença entre dois significados.
2. Selecionando significados	Trabalhar os significados no desenvolvimento da estória científica.	Considera a resposta discente na sua fala; ignora a resposta de um/a estudante.
3. Marcando significados chaves		Repete um enunciado; pede a/ao estudante que repita um enunciado; estabelece uma seqüência I-R-A com um/a estudante para confirmar uma ideia; usa um tom de voz particular para realçar certas partes do enunciado.
4. Compartilhando significados	Tornar os significados disponíveis para todas/os as/os estudantes da classe.	Repete a ideia de um/a estudante para toda a classe; pede a um/a estudante que repita um enunciado para a classe; compartilha resultados dos diferentes grupos com toda a classe; pede as/aos estudantes que organizem suas ideias ou dados de experimentos para relatarem para toda a classe.
5. Checando o entendimento das/os estudantes	Verificar que significados as/os estudantes estão atribuindo em situações específicas	Pede a um/a estudante que explique melhor sua ideia; solicita as/aos estudantes que escrevam suas explicações; verifica se há consenso da classe sobre determinados significados.
6. Revendo o progresso da estória científica.	Recapitular e antecipar significados	Sintetiza os resultados de um experimento particular; recapitula as atividades de uma aula anterior; revê o progresso no desenvolvimento da estória científica até então.

Fonte: Mortimer e Scott (2002)

As três dimensões de análise da ferramenta analítica (focos do ensino – intenções e conteúdo; a abordagem – dialógica, de autoridade, interativa e não-interativa; e, as ações-padrões de interação e intervenções docente), propostas por Mortimer e Scott (2003), estão intimamente relacionadas. Determinadas intenções, como explorando a visão das/os estudantes, com foco em elicitar e explorar as visões e entendimentos discentes sobre ideias e fenômenos específicos, podem possibilitar mais facilmente que abordagens dialógicas sejam estabelecidas. Assim como as interações podem ser relacionadas a uma ampla variedade de conteúdos, incluindo aspectos sociais e culturais da construção científica, destacando suas relações com outras atividades humanas, facilitando o diálogo entre diferentes formas de conhecimento. Alguns padrões de interação também podem facilitar que abordagens dialógicas sejam efetivadas, ações discursivas docentes que estimulem o prosseguimento da fala ou solicitam que a/o estudante elabore mais a sua fala, pode aprofundar e incitar uma maior participação discente. As intervenções, por sua vez, como selecionando significados e marcando significados, descrevem se o/a professor/a considera ou não a resposta da/o estudante na sua fala.

Na próxima seção apresentaremos a caracterização proposta por Lemke (1990) de tipos de atividades comumente encontradas nas salas de aula e as estratégias utilizadas por professoras/es e estudantes para influenciar e controlar o comportamento uns dos outros. E depois tentaremos apontar pontos de correspondência e de complementaridade entre as ideias de Lemke (1990) e Mortimer e Scott (2002; 2003), justificando a integração entre entes referenciais.

OS TIPOS DE ATIVIDADE E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE PRESENTES NAS AULAS DE CIÊNCIAS

As ideias de Lemke (1990) são balizadas pela semiótica social e ele discorre sobre as salas de aula de ciências, definindo cada aula como uma atividade social que possui uma estrutura organizacional e apresenta regras orais “não escritas”.

Para descrever o padrão organizacional do diálogo em sala de aula, por meio do qual professor/a e estudantes falam ciência, Lemke (1990) propõe uma caracterização de tipos de atividades mais comuns em sala de aula, além de analisar as estratégias utilizadas por professoras/es e estudantes para influenciar e controlar o comportamento alheio, e examina os valores e interesses que determinam as regras da sala de aula, com base na semiótica social.

Segundo o autor, a semiótica social é uma síntese de diversas abordagens modernas para o estudo da significação social e da ação social. Uma destas abordagens, obviamente é a semiótica em si, ou seja, o estudo dos nossos recursos sociais para comunicar significados. Historicamente a semiótica (também chamada de semiologia) foi formulada como parte dos esforços para encontrar uma base científica para a linguística (BAKHTIN-VOLOSHINOV, 1929 *apud* LEMKE, 1990).

A semiótica é o estudo de todos os signos e símbolos (incluindo gestos, figuras, etc) e como nós os usamos para comunicar significados. O nome semiótica social, por sua vez, é utilizado por Lemke (1990) para distinguir esta nova síntese teórica de muitas outras abordagens da semiótica que ele chama de semiótica formal. A semiótica formal está principalmente interessada no estudo sistemático dos sistemas de signos e símbolos neles mesmos. A semiótica social, por sua vez, inclui a preocupação da semiótica formal e prossegue perguntando como as pessoas usam sinais para construir a vida em uma comunidade.

Lemke (1990) apresenta as diversas contribuições teóricas para a semiótica social, incluindo perspectivas da moderna antropologia de Gregory Matenson (1972), de linguístas europeus como Bakhtin- Voloshinov (1929), Bakhtin (1935), Propp (1928), as quais têm em comum o foco na linguagem como um instrumento da ação social.

É a partir destes referenciais que Lemke (1990) descreve as atividades por meio das quais mais comumente o diálogo em sala de aula se organiza. Lemke as categoriza como atividade preliminares - aquelas relacionadas ao início da aula - , as atividades principais da aula e as atividades interpoladas, estas últimas podendo ocorrer a qualquer momento durante a aula (Tabela 1). As atividades podem estar relacionadas à estrutura da aula e/ou desempenhar uma função.

As atividades estruturais são sequências de ações socialmente reconhecidas. Uma mesma atividade estrutural pode ser realizada de múltiplas maneiras. Segundo Lemke (1990) um sinônimo para atividade estrutural poderia ser “gênero de ação” por analogia com os termos de “gênero de discurso” de Bakhtin.

De acordo com a noção de linguagem social de Bakhtin, os indivíduos não possuem liberdade para escolher qualquer palavra e implementá-la com um intenção particular. Ao contrário, para Bakhtin, ao construírem seus enunciados, os indivíduos invocam uma linguagem social específica. Com esta noção, Bakhtin conseguiu encontrar padrões de organização em lugar do caos visto pelos linguistas da tradição de Saussure. Segundo Sepulveda (2010), os gêneros de discurso bakhtinianos não são propriamente formas de

linguagem, mas tipos, relativamente estáveis, de enunciados que são invocados por quem fala em função das situações sociais de comunicação verbal, que obrigam o discurso interno a realizar-se numa expressão exterior definida. Lemke partindo desta mesma percepção estabelece padrões discursivos.

Na tabela 1 apresentamos alguns dos principais tipos de atividade propostos por Lemke (1990). Destacamos, no entanto, algumas que consideramos apresentar uma relevância especial do ponto de vista discursivo, são aquelas designadas atividades principais e que mapeiam algumas das diferentes interações discursivas que podem ocorrer na sala de aula. São elas: exposição docente, diálogo triádico, diálogo de texto externo, diálogo iniciado por questionamento discente, série diádica docente-discente, debate docente-discente, diálogo verdadeiro, resumo docente e discussão cruzada.

A *exposição docente* é aquela em que a/o docente apresenta um novo material ou tema, através de um monólogo ou pode o fazer respondendo perguntas discentes. O *diálogo triádico* é a estrutura de atividade mais comum, com a/o docente fazendo perguntas, os/as estudantes repondendo e a/o docente avalia a resposta. Já o *diálogo de texto externo* é uma variação do diálogo triádico, em que a resposta discente é feita através da leitura de algum texto. O *diálogo iniciado por questionamento discente* é aquele em as/os estudantes fazem perguntas para a/o docente. A *série diádica docente-discente* é uma série prolongada de trocas de turno entre o docente e um/a discente. O *debate docente-discente* é uma série em que um/a ou mais discentes desafiam ou discordam da/o docente sobre uma questão, com a/o docente defendendo uma posição. Destacamos, contudo, que este tipo de atividade, descrita por Lemke (1990) desta maneira, muitas vezes, pode apresentar-se de formas variadas, com a/o estudante discordando de alguma questão, por exemplo alguma explicação científica, e a/o docente não necessariamente defende uma posiçao contrária a da/o estudante, podendo não se posicionar claramente ou concordar com o que está sendo colocado. Frequentemente também observamos debates entre estudantes. O *diálogo verdadeiro* é um padrão de atividade em que docente e discentes conversam com todos os pontos de vista sendo considerados e valorizados. O *resumo docente* é uma atividade em que toda a aula é resumida ou apenas um trecho temático da mesma. Por fim, temos a *discussão cruzada* que é um padrão de diálogo em que as/os discentes falam entre si e a/o docente atua como um/a moderador/a ou participante sem direito especial de falar. Aqui destacamos que além deste formato, podemos encontrar momentos em que estudantes falam entre si e a/o docente não atue como moderador/a ou participe da conversa, evidenciando-se assim como uma estratégia de

controle discente, em que as/os discentes mudam a estrutura da atividade. Abaixo discorremos mais sobre as estratégias de controle.

Consideramos importante ter em vista que os principais tipos de atividades descritos por Lemke podem sofrer variações locais oriundas de diferentes tradições culturais, e, portanto, apresentarem características peculiares relativas ao contexto em que foram formuladas. Assim como, ter a clareza que por mais exaustiva que possa ser a tipologia proposta por Lemke, outros tipos de atividades podem surgir da análise da sala de aula.

Tabela 1: Principais tipos de atividades presentes em sala de aula, segundo Lemke (1990).

Tipo de atividade	Descrição
Introdução	A/o docente faz uma ou mais intervenções verbais e não-verbais para iniciar, sendo estas geralmente ratificadas pelas/os discentes. Isto cria um foco comum de atenção no trabalho em sala. É o início da aula na sua mais ampla definição.
Atividades preliminares	
Faça agora	As/os discentes trabalham, independentemente, respondendo a perguntas ou resolvendo problemas que são indicados no quadro desde o início do período.
Verificando a frequência	A/o docente verifica visualmente as ausências na sala ou faz a chamada. A/o docente pode perguntar sobre os ausentes.
Falando sobre atividades	A/o docente pode fazer anúncios sobre tarefas escolares, projetos de classe, testes, eventos especiais, etc. As/os discentes, frequentemente, levantam questões sobre esses assuntos.
Avaliando as respostas de atividades realizadas em sala	Geralmente ocorrendo em diálogo triádico, a/o docente faz perguntas previamente apresentadas e respondidas pelas/os estudantes individualmente. As/os estudantes, por sua vez, oferecem as respostas que são avaliadas pela/o docente.
Avaliando as respostas de atividades realizadas em casa	Ocorrendo geralmente também em diálogo triádico, a/o docente corrige a atividade passada para casa, fazendo perguntas, que são respondidas pelas/os estudantes, sendo suas respostas avaliadas pela/o docente. Esta é uma atividade ligeiramente modificada de um diálogo de texto externo.
Coleta da lição de casa	A/o docente pede a lição de casa, e as/os estudantes geralmente passam seus trabalhos à frente da sala onde são reunidos pela/o docente ou por discentes que estão auxiliando na coleta.
Revisão	A/o docente pode resumir uma lição anterior tanto através de um monólogo, como fazendo perguntas aos estudantes e avaliando as respostas, em um diálogo triádico.
Demonstração	A/o docente pode demonstrar algum fenômeno ou princípio na frente da classe. O fenômeno pode estar relacionado apenas tangencialmente ao tema principal da aula (atividade preliminar),

	com o propósito de estimular o interesse no tópico principal, ou pode introduzir o assunto diretamente (atividade principal da lição, ver abaixo). Os/as estudantes podem ajudar na demonstração.
Motivação	Em adição à demonstração ou no seu lugar, a/o docente pode usar uma narrativa (anedota, piada), para motivar o interesse pelo tema. Esta atividade , às vezes, termina com a/o docente estimulando as/os estudantes a adivinhar o próximo tópico (esta interação se dá por meio de um diálogo triádico).
Advertir	Esta atividade opcional e preliminar ocorre quando a/o docente fala à classe, chamando a atenção para os comportamentos discentes não cooperativos ou realizações mal-sucedidas.
Atividade de diagnóstico	A/o docente pode fazer a transição para a temática de um novo tópico, fazendo perguntas em diálogo triádico para identificar o que as/os discentes já sabem ou pensam sobre o assunto.
Atividades principais da aula	
Exposição docente	A/o docente apresenta um novo material inicialmente em monólogo ou pode explicá-lo ainda em resposta as perguntas discentes.
Diálogo triádico	A estrutura de atividade mais comum. A/o docente faz perguntas, pedem que as/os estudantes respondam e a/o docente avalia a resposta.
Diálogo de texto externo	Esta é uma variação em que a pergunta da/o docente, por vezes, é respondida lendo-se um texto.
Diálogo iniciado por questionamento discente	Uma estrutura de atividade em que discentes fazem perguntas sobre o tema e a/o docente as responde. Muitas vezes inclui uma série de questões por discentes diferentes.
Série diádica docente-discente	Uma série prolongada de intercâmbios entre docente e discente, em diálogo triádico ou com a/o estudante questionando o diálogo.
Debate docente-discente	Uma série prolongada de trocas na qual as/os discentes desafiam ou discordam da/o docente sobre uma questão, e a/o docente defende uma posição.
Diálogo verdadeiro	Um padrão de atividade em que a/o docente e discentes perguntam e respondem perguntas alheias, fazendo comentários sobre as mesmas como em uma conversa normal (isto é, com status simétrico).
Discussão cruzada	Um padrão de diálogo em que as/os discentes falam diretamente entre si sobre o assunto e a/o docente atua como moderador ou participante igual, sem direito especial de falar.
Copiando anotações	A/o docente escreve no quadro e é esperado que as/os discentes copiem em seus cadernos. As anotações podem ser lidas em voz alta pela/o docente ou pelas/os discentes.
Apresentação de mídia	Semelhante em função à demonstração, mas geralmente de maior

	duração. A/o docente apresenta filme, fita de vídeo, simulação de computador, slides, e etc, para visualização e discussão subsequente ou simultânea.
Trabalhos individuais	Uma atividade na qual as/os discentes trabalham em suas mesas em tarefas especificadas pela/o docente, como o "faça agora" descrito acima, seguido por "avaliando as respostas de atividades realizadas em sala"
Atividade no quadro	As/os discentes são convidados a vir ao quadro e escrever as suas respostas às tarefas ou realizar as tarefas diretamente. Seguido por "corrigindo a atividade no quadro".
Trabalho em grupo	Pequenos grupos de trabalho cooperativo em tarefas.
Exames laboratoriais	Atividades realizadas em um laboratório.
Resumo docente	A atividade realizada em monólogo em que a/o docente resume a temática da aula desenvolvida até o momento ou de uma lição perto do fim.
Testes	Atividades com fins avaliativos, frequentemente, seguida pela correção em sala, em alguma aula posterior.
Atividades interpoladas	
Interrupção	Uma intromissão no padrão de atividade em sala de aula por um participante de fora ou evento (p. e. recado do/a diretor/a da escola ou do/a coordenador/a pedagógico/a) ou por um/a integrante da classe (pedido de licença, comportamento perturbador, etc). Pode-se considerar sequências de admoestação docente como um tipo de interrupção.
Períodos limítrofes	Tempo entre as principais atividades em que não há nenhuma tarefa ou foco de atenção e a lição rompe temporariamente em conversas privadas e atividades.
Desorientação	Períodos em que a totalidade ou parte da classe tem dúvidas quanto a estrutura da atividade que está sendo desenvolvida. Geralmente leva a questionamentos discentes (metadiscurso).
Confronto	Trocas de ameaças graves entre a/o docente e um/a ou mais discentes.

Lemke (1990) define além das atividades que compõem as aulas de ciências, estratégias usadas por docentes e discentes para controlar o comportamento alheio e o curso das atividades em sala de aula (Tabela 2). As aulas possuem regras estabelecidas por docentes e discentes, mesmo as não escritas e a quebra das regras reflete as diferenças de interesse. Uma regra simples e comum em sala de aula, por exemplo, é aquela quando as/os docentes

perguntam, as/os discentes respondem, e vice-versa. Quando a resposta não é obtida observa-se a quebra de uma regra.

As estratégias de controle docente são divididas em táticas estruturais e táticas temáticas. As estruturais referem-se àquelas que estão vinculadas à estrutura da atividade como, por exemplo, definição da mesma, regulação do tempo de desenvolvimento de tarefas, interrupções. Já as temáticas, por sua vez, estão estritamente relacionadas com o conteúdo.

Lemke (1990) também contempla estratégias de controle discente mas não as classifica como estruturais ou temáticas, apesar de claramente algumas estarem mais relacionadas com a estrutura da atividade como a de *metadiscurso* e outras a questões temáticas como *desafio discente*. A estratégia de controle *desengajamento*, por sua vez, parece não se encaixar em nenhuma das categorias.

Algumas estratégias de controle docente e discente são particularmente relacionadas com os diferentes interesses e valores presentes em sala de aula. Dentre as estratégias de controle docente, destacamos *finalizando o discurso discente* em que a/o docente encerra a discussão ou debate de questões oferecidas pelas/os discentes e *interrompendo discentes* momentos em que a/o docente interrompe as tentativas da/o discente de completar um movimento discursivo, ou seja, promover uma mudança na estrutura da atividade.

Já dentre as estratégias discentes que evidenciam bem os diferentes interesses presentes em sala, destacamos *desengajamento* e *desafio discente*. A estratégia de *desengajamento* se caracteriza por comportamentos de desinteresse e falta de atenção à/ao docente e/ou ao que está sendo colocado por ela/e. Já a de *desafio discente* são momentos em que as/os discentes discordam abertamente com a/o docente sobre um tema do conteúdo. Esta última estratégia de controle está intimamente relacionada com o tipo de atividade *debate docente-discente* e assim como apontado anteriormente para este tipo de atividade, ponderamos que a estratégia de controle *desafio discente* também pode ocorrer com a/o estudante discordando de alguma questão e a/o docente não necessariamente defender uma posiçao contrária a da/o estudante, podendo concordar com o que está sendo colocado ou não se posicionar.

As estratégias de controle, assim como destacado com relação aos tipos de atividade, também podem sofrer variações dependendo do contexto cultural e social.

Tabela 2: Principais estratégias de controle utilizadas por docentes e discentes, segundo Lemke (1990).

AGENTE	ESTRATÉGIAS DE CONTROLE	DESCRIÇÃO
Docente	**Táticas estruturais**	
	Sinalização limites	A/o docente indica o fim de uma atividade ou episódio e o início da próxima.
	Finalizando o discurso discente	A/o docente encerra a discussão ou debate de questões oferecidas pelas/os discentes.
	Interrompendo discentes	A/o docente interrompe as tentativas da/o discente de completar um movimento discursivo, ou seja, promove uma mudança na estrutura da atividade.
	Controle do ritmo/tempo	A/o docente controla o tempo de execução das atividades, apressando estudantes e/ou determinando um período para execução das mesmas.
	Sequências de admoestação	A/o docente interrompe a atividade com comentários direcionados a discentes, sinalizando violações de regras da sala de aula.
	Redefinição retroativa	A/o docente pode tentar redefinir o status de um movimento discursivo discente após ele ter ocorrido, mas antes de completar a lição.
Docente	**Táticas temáticas**	
	Afirmar a irrelevância	A/o docente declara que a resposta ou comentário de um/a discente não está relacionada ao assunto ou não é pertinente para "a questão".
	Destacando	A/o docente indica que a discussão atual tem uma importância especial.
	Sinalizando sobre novas/velhas informações	A/o docente destaca novas informações que estão sendo apresentadas ou coloca que a questão em discussão já foi trabalhada.
	Regulando o grau de dificuldade	A/o docente seleciona questões mais fáceis ou mais difíceis como um meio de controlar as/os discentes.
	Introduzindo Princípios	A/o docente introduz princípios científicos como forma de afirmar a sua autoridade nas discussões de classe.
	Criação de Mistérios	A/o docente estimula o interesse em um tópico com a suspensão temporária de informações sobre o assunto, oferecendo sugestões ou apenas pistas para criar suspense.
	Ser engraçado	A/o docente usa de humor em uma variedade de maneiras visando incentivar as/os discentes a aceitar o uso de táticas de controle.
	Tornando Pessoal	A/o docente faz observações pessoais sobre as/os discentes ou o seu comportamento, podendo ser bem-

		humorado ou potencialmente embaraçoso.
Estudante	*Chamando*	Estudantes respondem as perguntas em vez de esperar serem nomeados para responder.
	Resposta em coro	Várias respostas dadas simultaneamente.
	Questionamento na resposta	Estudantes transformam a resposta em uma pergunta.
	Recusando-se a responder	Estudante se recusa ou se desvia para não responder a uma pergunta docente.
	Pedindo esclarecimentos	Estudantes fazem questionamentos sobre a pergunta docente, em vez de respondê-la diretamente. Muitas vezes uma manobra dilatatória.
	Questionamento discente	Discentes tomam a iniciativa, fazendo uma pergunta à/ao docente que pode ser apenas tangencialmente relacionada com o tema.
	Desafio discente	Discentes discordam abertamente com a/o docente sobre um tema do conteúdo.
	Metadiscurso	Discentes solicitam que a/o docente clarifique o estatuto dos movimentos na estrutura da atividade.
	Aplicação do programa	Estudantes procuram manter a/o docente na programação pré-definida para a atividade de sala de aula.
	Cumprimento da norma	Discentes fazem valer as normas do discurso sobre o/a professor/a.
	Desengajamento	Comportamento de desinteresse e falta de atenção à/ao docente, podendo ser expressas oralmente ou não.

Os tipos de atividade e as estratégias de controle evidenciam diversos aspectos estruturais e funcionais das aulas e contribuem para a caracterização sistemática das mesmas. A seguir apresentaremos alguns pontos de diálogo entre as ideias de Mortimer e Scott (2002; 2003) e Lemke (1990).

PONTOS DE CORRESPONDÊNCIA E DE COMPLEMENTARIDADE ENTRE AS IDEIAS DE LEMKE E MORTIMER E SCOTT

A estrutura analítica das interações discursivas de Mortimer e Scott (2002; 2003) e a caracterização do padrão de organização da sala de aula de Lemke (1990) apresentam uma consistência entre as bases teóricas em que se fundamentam, quais sejam, a perspectiva sociocultural da aprendizagem fundada no diálogo Bakhtin/Vygotsky e a semiótica social, respectivamente. Esta consistência pode ser observada na descrição das características da semiótica social e como elas se valeram de reflexões de Bakhtin, apresentadas na segunda seção deste artigo. Além disso, como dito anteriormente, Mortimer e Scott (2003) assumem explicitamente a influência das ideias de Lemke (1990) em seu trabalho. Tal consistência se reflete em pontos de correspondência entre os trabalhos, ou seja, momentos em que as dimensões de análise apresentadas pelos autores evidenciam equivalência. Também encontramos pontos de complementaridade porque apresentam dimensões que são exclusivas de cada trabalho e, ainda, por enfocarem aspectos distintos da dinâmica discursiva da sala de aula.

Lemke (1990) destaca que comunicação e ensino são processos sociais e por isso são influenciados por diferentes atitudes, valores e interesses sociais. Segundo o autor, o que escolhemos ensinar e qual ênfase nós damos sempre representa uma escolha baseada em certos valores que beneficiam certos interesses. A comunicação entendida como processo social para Lemke implica que diferentes interesses sociais podem gerar conflitos que interferem no sucesso e falhas da comunicação das aulas de ciências.

Lemke (1990) descreve o padrão organizacional do diálogo em sala de aula, por meio do qual, docentes e discentes falam ciência, propondo uma caracterização de tipos de atividades mais comuns em sala de aula, além de analisar as estratégias utilizadas por docentes e estudantes para influenciar e controlar o comportamento uns dos outros, e examina os valores e interesses que determinam as regras da sala de aula.

Alguns tipos de atividade mapeados por Lemke (1990), tais como o *diálogo verdadeiro, diálogo iniciado por questionamento discente, debate docente-discente,* e, a *discussão cruzada,* e as estratégias de controle docente, tais como a *finalizando o discurso discente* e *interrompendo discentes,* e estratégias de controle discente, como a *desengajamento* e a *desafio discente,* mapeiam e evidenciam os diferentes interesses e o papel de estudantes nas interações discursivas. O destaque ao papel das/os estudantes no controle discursivo é um dos

grandes destaques do trabalho de Lemke (1990) quando comparado ao de Mortimer e Scott (2002; 2003).

As estratégias de controle, eventualmente, rompem com um tipo de atividade e evidenciam as diferenças de interesse em sala. Professoras/es e estudantes têm poderes grosseiramente desiguais em sala de aula. As/os professoras/es, segundo Lemke (1990), apresentam diversas táticas de controle, temáticas e estruturais, já as/os estudantes controlam o discurso com um número mais limitado, tais táticas iluminam importantes questões de como docentes e estudantes apresentam interesses e poderes desiguais em sala de aula.

O entendimento da relação entre ciência e outras formas de conhecimento requer que aspectos relacionados ao papel de docentes e discentes nas interações discursivas sejam trabalhados, pois frequentemente os diferentes conflitos de interesse são fundamentados culturalmente.

Mortimer e Scott (2002; 2003), por sua vez, com a intenção de descrever o gênero de discurso das salas de aula de ciências, estruturam uma ferramenta analítica, em torno de três dimensões relacionadas à interação professor(a) – estudante: o foco de ensino, as abordagens comunicativas e ações.

A abordagem comunicativa é considerada pelos autores como aspecto-chave de análise, pois através dela compreendemos como são trabalhados, os focos de ensino, ou seja, as intenções do/a professor/a e o conteúdo, e por meio de quais ações, as intervenções pedagógicas resultam em certos padrões de interação.

Os tipos de abordagem comunicativa evidenciam também como os diferentes conhecimentos estão sendo considerados nas interações discursivas. A caracterização da abordagem comunicativa foi elaborada através da noção de voz de Bakhtin que consiste na perspectiva, intenção ou visão de mundo do sujeito falante. Assim, analisar os tipos de abordagem permite evidenciar o quão há lugar para o diálogo entre a ciência escolar e perspectivas diferentes, a partir do equilíbrio entre abordagem dialógica e abordagem de autoridade.

Os diferentes interesses e valores, discutidos por Lemke (1990) de certa forma são contemplados na ideia de vozes de Bakhtin e na tipologia de abordagem dialógica e de autoridade, adotadas por Mortimer e Scott (2002; 2003), mas a ferramenta destes não mapeia mais detalhadamente a intervenção discente e assim, possui limites em evidenciar estes conflitos de interesses e valores.

Por outro lado, Mortimer e Scott (2002) fornecem uma importante contribuição quando discorrem sobre os tipos de abordagem comunicativa, dado que Lemke (1990) descreve as

interações discursivas destacando a relevância dos interesses socioculturais e mapeando o tipo de atividade *diálogo verdadeiro*, que parece contemplar mesmo que vagamente a dimensão de dialogicidade/autoridade, contudo, Lemke (1990) não os descreve em termos de gradação dialógica. Os tipos de abordagem comunicativa são a principal complementaridade de Mortimer e Scott (2002; 2003) para as ideias de Lemke (1990). Além disso, Mortimer e Scott (2002; 2003) discorrem sobre categorias da linguagem social, consideradas por eles como fundamentais - a descrição, explicação e generalização - que estão relacionadas ao conteúdo. Tais categorias iluminam aspectos sobre a natureza do conhecimento que está sendo discutido. Estes tipos de categorias não são sistematizados por Lemke (1990).

Neste sentido as ideias de Mortimer e Scott (2002; 2003) e Lemke (1990) podem ser complementares, considerando-se que os primeiros enfocam o papel do/a professor/a nas interações discursivas e Lemke (1990) inclui o papel do/a estudante no controle do discurso em sala de aula.

Além disso, como dito anteriormente, alguns tipos de atividade mapeados por Lemke apresentam uma maior relevância em termos discursivos, são elas: o *resumo docente;* o *diálogo triádico;* o *diálogo de texto externo;* a *exposição docente;* o *diálogo iniciado por questionamento discente; série diádica docente-discente;* o *debate docente-discente;* o *diálogo verdadeiro;* e, a *discussão cruzada.* Alguns destes tipos de atividades estão mais relacionados com os padrões de interações, já outros com os diferentes interesses apresentados em sala de aula. Assim, podemos evidenciar algumas equivalências entre estes tipos de atividade – funcionais e/ou estruturais - propostos por Lemke (1990) e alguns tipos de interação e intenções docente, propostos por Mortimer e Scott (2002; 2003), respectivamente.

As *intenções do professor*, relacionadas aos focos de ensino, sempre vêm acompanhadas por *formas de intervenções do professor* que são ações que desempenham uma função. Neste sentido, o tipo de atividade denominada por Lemke (1990) de *resumo docente* parece apresentar uma equivalência com a *revendo o progresso da estória científica* proposta por Mortimer e Scott (2002). Em ambos os casos, a/o docente realiza uma explanação sintetizando conceitos e ideias apresentadas previamente.

As ideias dos autores podem apresentar correspondências também quanto a alguns padrões de interação descritos. Segundo Mortimer e Scott (2003), os padrões podem assumir diversas formas, sendo as mais comuns, as tríades I-R-A (Iniciação docente, Resposta discente, Avaliação docente). Estes padrões são descritos por Lemke (1990) em termos de *diálogo triádico* e *diálogo de texto externo,* que também envolvem uma iniciação docente,

uma resposta discente e uma avaliação docente. Destacando, contudo, que o entendimento de Lemke (1990) para o termo diálogo refere-se a troca de turnos de falas, enquanto Mortimer e Scott (2003) utilizam os termos diálogo e dialógico, em outros contextos, através do conceito de dialogia proposto por Bakhtin, em que os termos envolvem a participação de diferentes vozes, diferentes pontos de vista.

Outros padrões também podem ser observados, segundo Mortimer e Scott (2003), e podem gerar cadeias de turnos não triádicas, envolvendo o *prosseguimento,* uma ação discursiva docente de permitir o prosseguimento da fala do/a estudante e/ou um *feedback* para que o/a estudante elabore um pouco mais sua fala. Estes padrões de interação não são descritas por Lemke (1990). Por outro lado, os tipos de atividade *diálogo iniciado por questionamento discente, debate docente-discente,* e, a *discussão cruzada* se referem a interações iniciadas por estudantes, estes tipos de interação (iniciadas por estudantes e/ou mantidas por elas/es) não são contempladas na caracterização de Mortimer e Scott (2002; 2003) uma lacuna que já havia sido detectada por Aguiar-Júnior, Mortimer e Scott (2010). Os tipos de atividade *exposição docente* e *série diádica docente-discente,* também não parecem ser mapeadas por Mortimer e Scott (2002; 2003).

Por fim, a caracterização, por meio de uma análise discursiva, da relação estabelecida entre ciência ocidental moderna e outras formas de conhecimento sobre a natureza em salas de aula de ciências, demanda não só uma integração destes dois referenciais de análise da comunicação social e uso da linguagem em sala de aula, como uma articulação com categorias analíticas de uma prática docente multicultural, elaboradas a partir de uma revisão da literatura sobre educação multicultural, apresentadas na próxima seção do trabalho.

CATEGORIAS ANALÍTICAS DA PRÁTICA DOCENTE SOB A PERSPECTIVA DO MULTICULTURALISMO

O multiculturalismo no ambiente escolar tem gerado amplos debates que apresentam matrizes teóricas e político-sociais diferenciadas (CANDAU, 2008). Tais discussões, principalmente aquelas que destacam as dimensões epistemológica, política e ética do tema, auxiliam na construção de categorias analíticas que podem ser utilizadas para caracterizar o discurso e a prática docente em salas de aula de ciências, no que diz respeito à relação que promovem entre ciência e outras formas de conhecimento. Tais caracterizações devem ser feitas pensando-se o contexto, a abordagem comunicativa, os argumentos contidos no

discurso, e diversos aspectos que envolvem o ambiente escolar. Além disso, as categorias são discutidas sob os aspectos político, epistemológico e ético do debate sobre multiculturalismo no contexto escolar, pensando-se nas concepções, demandas e implicações para a prática docente. De modo que as dimensões políticas, epistemológicas e éticas não são mutuamente excludentes, pois podem vir a ser complementares.

Do ponto de vista político a prática docente pode ser caracterizada como:

- *Assimilacionista:* promove um ensino que procura integrar os grupos marginalizados e discriminados aos valores, mentalidades, conhecimentos socialmente valorizados pela cultura hegemônica. Não se questiona as desigualdades sociais, as relações de poder e se negligencia as diferenças. As interações discursivas são comumente não-dialógicas, predominando o discurso de autoridade.
- *Diferencialista:* enfatiza demasiadamente as diferenças, para garantir a expressão das diferentes identidades culturais e espaços em que estas possam expressar-se. Afirma-se que somente assim os diferentes grupos socioculturais poderão manter suas matrizes culturais de base. Frequentemente é exposta uma visão estática e essencialista da formação das identidades culturais.
- *Folclorista:* considera as diferenças de maneira acrítica e essencialista. Expressa-se pela valorização da diversidade cultural, apenas destacando–a em termos de explorar costumes e tradições, como algo exótico e/ou folclórico, de forma não crítica, ou seja, sem questionar as diferenças, estereótipos, relações de poder envolvidas.
- *Intercultural:* destaca as diferenças, problematizando-as, contextualizando-as, colocando em xeque os estereótipos e preconceitos e promovendo um diálogo construtivo entre as culturas. Promove uma reflexão pelas/os estudantes sobre suas próprias identidades, dá voz e vez às/aos estudantes. Observamos uma hibridização discursiva, que permite o cruzamento das fronteiras culturais, incorporando discursos múltiplos, reconhecendo a pluralidade e a provisoriedade de tais discursos, em um processo de apropriações recíprocas.

A elaboração das categorias analíticas acima expostas foi baseada nos trabalhos de Candau (2008, 2011), Candau e Koff (2006), Candau e Leite (2007), Canen (2000), Canen e Oliveira (2002), Mclaren (1997, 2000) e Moreira e Candau (2003).

A dimensão epistemológica da prática docente pode ser pensada em termos de como se entende a natureza dos conhecimentos científicos e como se expressa este entendimento no discurso. Pode ser caracterizada como:

- *Universalista:* denota um caráter universal à ciência, e, assim, não a ensina em termos multiculturais, ou seja, não contempla outras formas de conhecimentos no ensino de ciências ou atribuindo um valor epistêmico superior à ciência.
- *Relativista*: quando expressa um reconhecimento da diversidade cultural, valorizando-a e incluindo outras formas de conhecimento no currículo de ciências por meio da proposição de um conceito mais amplo de Ciência que as abarque. Não se observa, assim, uma demarcação de fronteiras entre os conhecimentos.
- *Pluralista:* quando o discurso docente pode conter argumentos que diferenciam a Ciência de outras formas de conhecimento, de forma sensível e respeitosa com a diversidade de conhecimentos e interpretações sobre a natureza. Este respeito se operacionaliza pelo reconhecimento de que cada uma destas formas de conhecimento deve ser julgada pelos seus próprios méritos, pelos critérios de validação próprios do contexto em que foi gerada.

Estas categorias foram baseadas nos trabalhos de Candau (2000), Cobern e Loving (2001), El-Hani e Mortimer (2007), El-Hani e Sepulveda (2006), Forquin (2000), Hodson (1993), Matthews (1994) e Ogawa (1995).

A prática docente também pode ser caracterizada em termos de promoção de um contexto de conflito e uma ética da coexistência ou de um contexto de consenso, quando pensamos na operacionalização de posições epistemológicas em práticas discursivas no espaço social da sala de aula. Logo elas podem ser sistematizadas em:

- *Promotora de um contexto de conflito*: exige diálogo e confronto entre posições defendidas por grupos socioculturais que abraçam diferentes formas de conhecimento e uma *ética da coexistência* estimula uma dialogicidade baseada no confronto de argumentos.
- *Promotora de um contexto de consenso:* baseada na crença de que os conflitos entre pressupostos da ciência e os de outras formas de conhecimentos podem ser superados sem diálogo, acabando por não destacar, problematizar e valorizar as diferenças.

As categorias do multiculturalismo no contexto do ensino de ciência em termos de éticas foram elaboradas segundo Lopes (1999) e El-Hani e Mortimer (2007). Os autores não discutem ética em termos de moral e valores e, assim, parecem se adequar à dimensão epistemológica muito mais do que a uma discussão sobre ética e moral.

A dimensão ética da prática docente pode ser caracterizada, por sua vez, vislumbrando-se a preocupação com o desenvolvimento moral das/os estudantes, que significa revelar as

intenções, os contextos de valores e ideologias que se fazem presentes em todas as situações interpessoais e de conteúdo. Assim, podemos qualificá-la como:

- *Promotora da heteronomia moral:* caracterizada pela ausência de diálogo e de cooperação, observando-se discursos autoritários. Concebe-se o ensino baseado na transmissão de conteúdos acabados e de uma visão de ciência como produto e não como processo. Usam-se argumentos com pretensões de poder no lugar das pretensões de validade. Não se cria debates simetricamente participativos e com objetivos de entendimento.
- *Promotora da autonomia moral*: caracterizada pela presença frequente de diálogo e cooperação, ausência de autoritarismo e de imposições coercitivas diversas. Há o uso de argumentos com pretensões de validade no lugar de pretensões de poder. Observa-se também a criação intencional de debates simetricamente participativos.

As categorias que vislumbram a dimensão de desenvolvimento moral das/os estudantes foram baseadas nos trabalhos de Razera e Nardi (2006, 2010).

A análise das interações discursivas segundo estas categorias será realizada conjuntamente com a caracterização do gênero do discurso da sala de aula segundo a estrutura analítica proposta por Mortimer e Scott (2002, 2003) e dos tipos de atividades que organizam estruturalmente a aula e estratégias de controle docente e discente do discurso apresentadas por Lemke (1990).

As categorias propostas nesta seção sistematizam as diferentes formas como o multiculturalismo pode ser tratado em sala de aula, e a as ideias de Lemke (1990) e de Mortimer e Scott (2002; 2003), caracterizam em termos discursivos as intenções, as relações de poder, e os diferentes interesses que são negociados em sala de aula, e o modo como as diferentes vozes se interanimam e dialogam. Assim, consideramos que essa proposta de integração pode ser poderosa no sentido de evidenciar em termos discursivos como se estabelece a relação entre ciência e outras formas de conhecimentos nas salas de aula de ciências, através da análise das interações discursivas.

A DIVERSIDADE CULTURAL NAS SALAS DE AULA DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UM EPISÓDIO DE ENSINO

Introduzimos, neste trabalho, de forma breve como podem ser articuladas as ideias de Lemke (1990) quanto aos tipos de atividade e estratégias de controle e a ferramenta analítica

de Mortimer e Scott (2002, 2003), iremos agora aplicar essa proposta de articulação a um episódio de ensino. Este episódio de ensino é caracterizado pela presença de duas formas alternativas de pensar sobre determinado tópico.

A seleção dos episódios de ensino pode ter diferentes critérios em estudos que destacam a relação entre diferentes formas de conhecimentos em salas de aula de ciências. O interessante é que a análise e caracterização das interações discursivas sejam realizadas de forma que contemplem diferentes momentos e diferentes aulas. Aqui nossa intenção é evidenciar o potencial de análise da estratégia proposta, de modo que é preciso ressaltar que se trata de uma análise pontual, realizada a título de exemplificação muito mais do que para conclusões substanciais da prática discursiva em sala de aula. Espera-se, contudo, que possa fornecer noções importantes sobre a aplicação da estratégia metodológica. O episódio selecionado ocorreu quando a professora no contexto do ensino de evolução, em uma sala de aula de biologia, trata das interpretações religiosas sobre o tema.

Nas salas de aula de ciências tem sido mais frequente e comum tratar-se apenas da perspectiva científica. A emergência de debates acerca de uma educação científica multicultural tem problematizado este gênero de discurso da sala de aula de ciências, o que nos levou a ter como foco de análise o modo como a professora lida em termos discursivos com situações em que diferentes vozes emergem no plano social da sala de aula.

O episódio ocorreu durante a primeira aula de uma sequência didática sobre a teoria darwinista da evolução, no momento em que se realizava uma introdução ao pensamento evolutivo, destacando-se suas implicações para o pensamento ocidental e o impacto da teoria evolutiva no momento em que Darwin publicou “A Origem das Espécies”. O objetivo desta primeira aula era minimizar a rejeição *a priori* ao tema, mobilizando os estudantes e antecipando os possíveis conflitos entre as ideias darwinistas e suas visões de mundo. Para tanto, foi oferecido um conjuntos de textos para leitura em grupo e posterior apresentação coletiva.

O primeiro grupo apresentou o texto que versava sobre a recepção da obra “A Origem das Espécies” pela sociedade inglesa vitoriana. Duas estudantes apresentaram o texto, lendo trechos do mesmo. Em um dado momento, a estudantes 1 lê no texto a informação de que a aceitação da obra não havia sido boa porque as pessoas da época não conseguiam aceitar a ideia de que o ser humano havia passado por processos evolutivos, tal como outros seres vivos, e, principalmente, porque entendiam que a proposta dizia que os seres humanos teriam vindo do macaco. A professora então pergunta se a estudante concorda com a ideia de que os seres humanos vieram do macaco, recebendo não como resposta e, logo após, concorda com a

estudante, também dizendo que não concorda. A interação neste momento não se prolonga e a apresentação do grupo prossegue.

A estudante 1 termina a apresentação lendo trechos do texto. E em seguida, a professora utiliza-se de um tipo de atividade denominada por Lemke (1990) de resumo docente, em que, por meio de um monólogo, resume os assuntos discutidos até dado momento ou de toda a aula.

O episódio selecionado para análise ocorreu neste momento em que a professora sistematizava o que foi trazido pelo texto e dito pelo grupo. Este momento despertou interesse porque a leitura e discussão deste texto foram planejadas para antecipar possíveis conflitos que as/os discentes poderiam ter com as implicações que as ideias darwinistas apresentavam à sua visão de mundo, e de fato, durante esta atividade, algumas/ns estudantes realizaram tentativas de pronunciar suas convicções, evidenciando o potencial do recurso didático em promover interanimação entre diferentes vozes.

Tanto o objetivo da atividade, como a predisposição da professora, foram de trabalhar com diferentes perspectivas, utilizando-se, para tanto, da estratégia de evidenciar conflitos do passado – apresentados por membros da sociedade inglesa, contemporâneos a Darwin - para fazer emergir possíveis conflitos entre as ideias darwinistas e visões de mundo das/os estudantes.

Episódio 1: *Todo mundo tem uma teoria...*

1. **Professora:** Olha, o que ficou marcante/ passar mais um detalhe aqui/ O que ficou marcante nesse texto 1/ é a questão da formação/ das convicções da sociedade daquela época/ a sociedade vitoriana/ como diz aqui no texto/ então até fala do bispo/ ora/ igreja católica aí/ então a formação né/ do pensamento deles na questão da formação dos seres vivos a partir de uma criação divina / a criação divina para a vida/ Deus criou os céus e a terra/ então assim como / assim como a colega de vocês colocou/ a convicção dela/ pra mim ((enfatizando)) macaco/ o homem veio do macaco coisa nenhuma/ homem é uma coisa/ macaco é outra/ não foi isso que você colocou?/ pronto/((estudante 1 assente com a cabeça, ouvem-se algumas vozes simultâneas)) vamos fechar/ [6]
2. **Estudante 1:** Professora eu acredito assim/ que/
3. **Estudante 2:** todo mundo tem uma teoria ((diversas pessoas falando simultaneamente))
4. **Professora:** todo mundo tem uma teoria? Vamos fazer o seguinte/ ((vários estudantes falam simultaneamente))

[6]Utilizamos alguns sinais na transcrição: o sinal de interrogação quando da entonação clara em formato de pergunta; a barra foi utilizada para sinalizar pausas curtas no meio das falas ou interrupções pela fala de outras pessoas, quando esta aparece no final da frase; pausas mais longas são representadas pelo sinal (+), representando 1 minuto cada sinal +. Os comentários da pesquisadora estão entre (()).

5 **Estudante 2:** tem gente que veio do macaco/

6. **Estudante 3:** cada um tem a sua teoria/

7. **Professora:** O estudante 3 falou que cada um tem a sua teoria/ então vamos fazer o seguinte/ nós vamos/ a equipe 2 vem com um texto polêmico também com contribuição/ obrigada viu gente ((fazendo gesto pro pessoal do grupo 1 se sentar)) (+ +) vamos lá pessoal que nós precisamos terminar hoje (++) ((equipe 2 começa a apresentação))

A análise das interações discursivas neste episódio, segundo a ferramente de Mortimer e Scott (2002; 2003), permite identificar que as intenções da professora tiveram como foco engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da 'estória científica' (quadro 3). No turno 1, podemos verificar que a professora destaca questões do texto, descrevendo o impacto do lançamento do livro a Origem das Espécies na sociedade vitoriana fortemente marcada pela influência das explicações religiosas. O foco no engajamento intelectual e emocional se dá porque as divergências encontradas entre as interpretações religiosas e científicas para a diversidade dos seres vivos, respectivamente, o criacionismo e a evolução biológica, ainda ocorrem atualmente e muitas vezes são uma barreira para a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Assim, a professora procurou antecipar as divergências ocorridas na época da publicação da "A Origem das Espécies" para que as/os estudantes se engajassem, refletissem sobre o tema. Além disso, o foco pode ser caracterizado pelo uso da estratégia de controle temática, denominada por Lemke (1990) de *destacando*, em que as/os professoras/es indicam que a discussão atual tem uma importância especial.

A análise do episódio, ainda segundo a ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2003) permite identificar que a abordagem comunicativa foi interativa e de autoridade, com ascpectos dialógicos.

A interatividade se evidencia, pois há troca de turno de falas e também porque diversas falas são observadas (apesar da maioria não ter sido transcrita por estarem indistinguíveis). Esta interatividade é controlada pelos discentes, já que a professora desde o primeiro turno se propõe a finalizar o debate.

A análise da abordagem comunicativa evidencia um gradiente de dialogia, no turno 1, quando a professora no contexto do ensino de ciências destaca outras interpretações possíveis para o fenômeno da diversidade dos seres vivos. No turno 1, a professora considera na sua fala o que a estudante 1 disse anteriormente, especialmente no trecho "o homem não veio do macaco coisa nenhuma" apresentando o posicionamento da estudante frente as ideias científicas. Assim, traz a perspectiva da ciência, mesmo que do ponto de vista da religião, pois

esta afirmativa foi utilizada por pesquisadoras/es e religiosas/os da época e foi apropriada pela estudante 1. Trazer diferentes conhecimentos em face de outro evidencia um baixo grau de dialogia. No final do turno 1 e nos demais turnos a professora assume uma abordagem de autoridade, mais explicitamente.

O episódio evidencia uma dialogicidade baixa, também, ao passo em que não estimula que as diferentes vozes sejam pronunciadas pelas/os próprias/os estudantes. Isso pode ser constatado ao final do turno 1, quando claramente a professora convida-os a finalizar a questão, evidenciando uma estratégia de controle de *finalização do discurso discente* encerrando a discussão discente no momento em que diversas vozes surgem. No turno 1, observamos também uma estratégia de controle denominada *interrompendo discentes*, pois a professora interrompe a tentativa dos estudantes de promover uma mudança na estrutura da atividade. Naquele momento, a professora visava finalizar a apresentação do grupo 1 e não prosseguir com as discussões incitadas pela apresentação do mesmo. Estas duas estratégias também foram evidenciadas conjuntamente nos turnos 4 e 7. Além disso, no turno 7 a professora evidencia na sua fala uma estratégia de *controle do ritmo/tempo*, apressando estudantes para a execução da tarefa proposta – início da apresentação do grupo 2 e a estratégia de *sinalização de limites*, que em termos discursivos, sinaliza o fim da atividade que estava sendo desenvolvida - a apresentação do grupo 1 – e o início da próxima – apresentação do grupo 2. No turno 7 observamos o final do episódio, dado que as interações discursivas que se seguem não apresentam relevância para a análise, pois as/os estudantes do grupo 2 apenas discorrem sobre o conteúdo do texto 2, sem se posicionar.

O *controle do ritmo* evidencia a preocupação por parte da professora com o tempo de realização das atividades, o que comprometeu de certa forma a participação mais efetiva das/os estudantes. Destacando que neste momento houve uma maior participação discente. Apesar disso, estudantes utilizaram-se também de estratégias de controle.

Estratégias de controle também foram exercidas por estudantes, quando pelo menos três deles/as tentaram apresentar suas ideias sobre a questão (turnos 2, 3, 5 e 6). Tais tentativas foram realizadas através da estratégia de controle *desafio discente* que é o momento em que estudantes discordam abertamente sobre um tema. Este trecho evidencia o papel discente nas interações discursivas e o poder das/os mesmas/os em mudar a estrutura das atividades.

Assim, observamos que a professora apenas contempla diferentes pontos de vista e não destaca as ideias discentes comparando-as, contrastando-as com o ponto de vista da ciência escolar. Esta ação discursiva aliada às estratégias de controle que impedem que as/os estudantes prossigam na exposição de seus pontos de vista, a exemplo da *finalização do*

discurso discente, interrompendo discente e controle de ritmo, nos indica que neste episódio há um baixo nível de interanimação de ideias, e assim reforçando o baixo grau de dialogicidade do episódio.

Após o turno 1, observamos falas discentes que não surgiram como resposta a algum questionamento docente, nem mesmo a alguma estratégia de prosseguimento de fala ou feedback, para que as/os estudantes elaborassem um pouco mais as suas falas. Como dito anteriormente, eles utilizaram de estratégias de controle em que suas falas não surgem como respostas a questionamentos docentes, mas como posicionamentos frente ao que foi dito pela professora. Os padrões de interação discursiva caracterizados por Mortimer e Scott (2002), I-R-A, I-R-P-R-P-R-A, I-R-F-R-A, não dão conta de mapear interações discursivas desta natureza, por não contemplar a iniciação discente, lacuna que já havia sido detectada, como dito anteriormente, por Aguiar-Júnior, Mortimer e Scott (2010).

Se tomarmos as categorias de estratégia de controle do discurso discente e os tipos de atividades propostos por Lemke, no entanto, podemos caracterizar as interações discursivas entre os turnos 1 a 6 como o início de um debate docente-discente, iniciado por um desafio da estudante 1, mas que não se prolonga por mais de quatro turnos de fala, em que dois outros estudantes se envolvem na poposição de desafios à sintese feita pela professora, mas são tolhidos pela estratégia da professora de interrompê-los.

Com relação as intervenções da professora podemos destacar que a professora selecionou significados, considerando a resposta da estudante 1 na sua fala, no turno 1, além disso, compartilhou significados quando repetiu a ideia da estudante 1 para toda a classe. Nos demais turnos observamos, como dito anteriormente, um controle discursivo discente e não observa-se outras intervenções da professora, segundo mapeamento de Mortimer e Scott (2002).

QUADRO 3: Aspectos discursivos do episódio 1.

Focos do ensino	Intenções da professora		Criando um problema (engajar os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da 'estória científica').
	Conteúdo		Descrição do impacto do lançamento do livro A Origem das Espécies na sociedade vitoriana.
Abordagem	Abordagem comunicativa		interativa e de autoridade/ com aspectos dialógicos
Ações	Padrão de interação*		I^P – R^{E1} - I^{E2} – A I^P - I^{E2} - I^{E3} – A/ I
	Intervenções da professora		Compartilhar significados e selecionando significados
Tipos de atividade	Resumo docente; Debate docente- discente		
Estratégia de controle	Estudantes		Desafio discente
	Professora	Tática estrutural	Sinalização limites; Finalizando o discurso discente; Interrompendo discentes; Controle do ritmo/tempo
		Tática temática	Destacando

* Os sinais significam: (A) Avaliação da professora; (I^{E1}, I^{E2}e I^{E3}) Intervenção dos estudantes 1, 2 e 3; (I^P) Inicialização da professora.

Os focos de ensino, a abordagem comunicativa, as ações, os tipos de atividade e as estratégias de controle possibilitam que se estabeleçam relações com as dimensões éticas, políticas e epistemológicas da dinâmica discursiva em sala de aula. Pois assumir uma determinada postura política e ética com relação ao multiculturalismo em sala de aula implica numa postura em particular com relação ao conhecimento a ser ensinado e a forma como este conhecimento é trazido para sala de aula em termos discursivos.

Os aspectos discursivos identificados no episódio possibilitam inferir que o modo como foi gestado o discurso pela professora não respondeu aos requisitos e demandas de uma perspectiva intercultural, sob o ponto de vista político da prática docente, por explicitar as diferenças, sem uma reflexão sobre as relações de poder envolvidas entre as instituições científicas e religiosas, Assim, a prática docente pode incorrer numa prática folclorista ou diferencialista. Para que isso não ocorra, além de destacar as diferenças de forma crítica é preciso cuidar para não se apresentar uma visão estática e essencialista da formação das identidades das/os cientistas e das/os religiosas/os.

Do ponto de vista epistemológico, constata-se o uso de estratégias de silenciamento de outras formas de saber por parte da professora, sem trabalhar argumentativamente as razões para apoiar ou não determinado tipo de conhecimento e sem demarcar as fronteiras entre os diferentes saberes, ou seja, distingui-los epistemologicamente. A análise do episódio permite inferir que a prática docente não favoreceu uma prática docente pluralista, nem promotora de uma ética da coexistência, podendo incorrer, assim, em um prática relativista.

Do ponto de vista ético podemos dizer que apesar do discurso docente destacar alguns aspectos relacionados com a história da ciência, estimulando a visão do processo de construção científica, por outro lado, não parece responder à promoção de uma autonomia moral, por não estimular debates simetricamente participativos.

A análise deste episódio evidencia, que a despeito da preocupação da professora em trazer diferentes saberes para sala de aula, há uma dificuldade de se manter uma abordagem dialógica ainda que o objetivo pedagógico a demandasse. Tal dificuldade pode estar relacionada com a preocupação com o cumprimento das atividades planejadas no tempo escolar exíguo, à manutenção do contrato didático diante dos desafios discentes e ao fato da atividade desenvolvida estar muito centrada no texto. Dito isso, concluímos acerca da importância de se considerar as interações discursivas, o papel discente no controle discursivo e como isso repercute na dinâmica de sala de aula, no estabelecimento dos objetivos pedagógicos e planejamento das atividades.

A descrição das categorias analíticas sob a perspectica do multiculturalismo no contexto escolar, por sua vez, pode evidenciar diretrizes na gestão do discurso e que podem auxiliar na resolução dos desafios que são impostos à prática docente.

As/os professoras/es no contexto do ensino de evolução podem pensar em destacar as relações de poder entre as instituições religiosas e científicas da época e através delas, destacar as diferenças entre os discursos sobre a natureza próprios da religião cristã e da ciência ocidental moderna. Pensando do ponto de vista epistemológico, enfatizar que se tratam de instituições que podem apresentar explicações para alguns mesmos fenômenos, como é o caso de alguns fenômenos naturais, e que o fazem seguindo pressupostos ontológicos e epistemológicos diferentes, por meio de procedimentos metodológicos distintos, e guiados por diferentes objetivos e valores. Realizando afirmações da importância do entendimento, ou seja, do conhecimento sobre as diferentes interpretações, trabalhando-se os argumentos de cada um e que revelam os motivos pelos quais cada conhecimento pode ser digno de crença. Neste caso específico do ensino de evolução, poderiam ser examinadas as

razões pelas quais as ideias defendidas pelos/as darwinistas eram rejeitadas pelos/as religiosos/as.

A mediação do debate e a garantia de que estudantes se pronunciem, por sua vez, podem ser pensadas por meio de estratégias mais explícitas, provendo o texto com as qualidades acima descritas, como reflexões sobre as relações de poder, evidenciando que são formas distintas de conhecimento que possuem defesas distintas que as fazem dignas de crença e recheando de argumentos em prol da importância do entendimento sobre ambos os lados e direcionando o debate neste sentido. Assim, estudantes podem se pronunciar, evidenciando seus pontos de vista, sendo trabalhados os argumentos de ambos os lados.

Em especial no contexto do episódio analisado, observamos que foram apresentadas as divergências entre as perspectivas - religiosa e científica - , mas não se destacou a importância social das instituições e como o entendimento de ambas as defesas são relevantes para a formação discente.

Assim, podemos concluir que a forma como a professora gestou as interações discursivas não possibilitará, provavelmente, que seus objetivos de promover o diálogo e diminuir as rejeições a priori sejam alcançados com a atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração das ideias de Jay Lemke a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica das interações discursivas em sala de aula desenvolvida por Eduardo Mortimer e Phil Scott, juntamente com as categorias analíticas de uma prática docente sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica, aplicada na caracterização do episódio 1, permitiu a elucidação sobre aspectos discursivos importantes, em especial, neste caso, para a caracterização da relação entre ciência e religião promovida pela gestão discursiva docente.

Através da ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2002; 2003) destacamos os focos de ensino, ações docente e a abordagem comunicativa. Em especial a abordagem comunicativa permitiu evidenciar o quão teve lugar para o diálogo os conhecimentos científicos e religiosos em sala de aula, indicando que, apesar dos focos de ensino e ações docente estarem relacionados, por exemplo, com o engajamento discente e compartilhamento de significados, na prática discursiva docente observamos pouco favorecimento para a interanimação de ideias. Este pouco favorecimento pode ser mais bem entendido na medida

em que foram mapeadas as estratégias de controle docente, que evidenciaram como a professora se utilizou de estratégias de finalização e interrupção do discurso discente, segundo descrição de Lemke (1990). Através da caracterização de Lemke (1990) foi possível também destacar como as/os estudantes se apropriam de estratégias para controlar o discurso e evidenciar seu ponto de vista, mesmo quando não estimuladas/os pela professora. Tais estratégias de controle discentes exercem um poder relevante sobre a dinâmica de sala de aula, configurando-se como um desafio as/aos professoras/es.

A presença ou não de interanimação de ideias e como isso ocorreu no episódio, além dos outros aspectos discursivos identificados, permitiu que destacássemos as implicações da gestão discursiva docente para a relação entre ciência e religião estabelecida em sala de aula, sob o ponto de vista ético, político e epistemológico, através de categorias analíticas da prática docente. Assim, o uso das categorias analíticas permitiu que fizéssemos inferências quanto a se a prática docente respondeu ou não as demandas de uma educação científica intercultural, pluralista, promotora de um contexto de conflito e uma ética da coexistência e promotora de uma autonomia moral. Também foi possível através destas categorias, apontar caminhos que podem ser seguidos para se alcançar tal educação.

A estratégia metodológica apresentada neste trabalho, assim, permitiu uma caracaterização da prática docente por meio de elementos descritos nas categorias analíticas. Como dito anteriormente, destcando o quanto a prática docente respondia ou não as demandas de uma educação científica multicultural. Porém apresentou limitações quanto a rotular qual perspectiva estava sendo observada mais diretamente, o que parece estar relacionado ao fato de que frequentemente alguns elementos discursivos dos episódios, tal como os objetivos pedagógicos não aparecem claramente e, assim, não permitem uma rotulação. Limitação que pode ser mais atentamente investigada em futuras pesquisas.

A análise do episódio neste trabalho também evidenciou a necessidade de que futuras pesquisas explorem as potencialidades e limitações da estratégia metodológica proposta, para análise e caracterização da relação entre ciência e outras formas de conhecimentos, para além das de origem religiosa, para verificar se a estratégia se aplica e pode fornecer entendimentos úteis para estas relações também.

Por fim, pelo que foi trazido anteriormente, consideramos que a proposta metodológica apresentada neste trabalho pode ser útil para análise das interações discursivas que sejam focadas nas relações culturais. Contudo, destacamos a necessidade de futuros trabalhos se apropriarem e aplicarem a proposta metodológica, para destacar outras potencialidades e limitações de análise.

REFERÊNCIAS

AGUIAR-JÚNIOR, O. G.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Learning from and responding to students questions: the authoritative and dialogic tension. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 47, p. 174-193, 2010.

AIKENHEAD, G. S. Towards a first nations cross-cultural science and techonology curriculum. **Science Education**, v. 81, p. 217-238, 1997.

CANDAU, V. M. O currículo entre o relativismo e o universalismo: Dialogando com Jean-Claude Forquin. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXI, n. 73, p. 79-83, 2000.

_____. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 45- 56, 2008.

_____. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Multiculturalismo:** diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2011.

CANDAU, V. M.; KOFF, A. M N S e. Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 95, p. 471-493, maio/ago. 2006.

CANDAU, V.M.; LEITE, M. S. A Didática na perspectiva multi/intercultural em ação: construindo uma proposta. **Cadernos de Pesquisa,** São Paulo, v. 27, n. 132, p.731-758, 2007.

CANEN, A. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de Pesquisa,** São Paulo, v. 111, n. 10, p. 135–150, 2000.

CANEN, A.; OLIVEIRA, A. M. A. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, n. 21, p. 61-74, 2002.

COBERN, W. W. Science education as an exercise in foreign affairs. **Science Education**, v. 80, p. 579-610, 1995.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining ‘‘science’’ in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50–67, 2001.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E.F. Multicultural education, pragmatism and the goals of science teaching. **Cult Stud of Sci Educ.**v. 2, p. 657-702, 2007.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: UNIJUÍ, 2006, p. 161-212.

FORQUIN, J. O currículo entre o relativismo e o universalismo. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 21, n. 73, p. 47- 70, 2000.

HICKS, D. Discourse, learning and teaching.**Review of Research in Education**, v .21, p. 49 - 95, 1995.

HODSON, D.In search of a rationale for multicultural science education.**Science Education**, 77, p. 685–711, 1993.

LEMKE, J. L. **Talking science:** language, learning and values. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990.

LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) **Currículo:** políticas e práticas. Campinas: Papirus, 1999.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching:** The role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

McLAREN, P. **Multiculturalismo crítico.** São Paulo: Cortez: 1997.

McLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionário:** pedagogia do dissenso para o novo milênio. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação,** n. 23, p. 156-167, maio-jul. 2003.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de Ciências. In CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. p. 99- 118.

MORTIMER, E.F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, p. 25-35, 2002.

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

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

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

PINHÃO, F.; MARTINS, I. A análise do discurso e a pesquisa em ensino de ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. CD-ROOM.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2006.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ensino de Ciências e educação moral: uma interface de implicações mútuas. **Revista Iberoamericana de Educación,** v.3, n. 53, 2010.

SCOTT, P.H. Teacher talk and meaning making in science classrooms: a Vygotskian analysis and review. **Studies in Science Education**, v. 32, p. 45-80, 1998.

SCOTT, P. H. ; MORTIMER, E. F.; AGUIAR-JUNIOR, O. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, New York, v. 90, n.7, p. 605-631, 2006.

SEPULVEDA, C. A. S. **Perfil conceitual de adaptação:** uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de Biologia em contextos de ensino de evolução. 2010. 447 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 6-34, 2001.

CAPÍTULO 3

A RELAÇÃO ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA QUE PODE SER PROMOVIDA PELA GESTÃO DISCURSIVA DOCENTE NO ENSINO DA TEORIA DARWINISTA DE EVOLUÇÃO EM UMA SALA DE AULA DE BIOLOGIA

RESUMO

O presente trabalho analisa episódios de ensino em que o conhecimento religioso e o conhecimento científico aparecem como explicações alternativas para o mesmo tópico, buscando identificar que tipo de relação entre ciência e outras formas de conhecimento o discurso docente pode promover. São analisadas interações discursivas produzidas ao longo de uma sequência didática sobre teoria darwinista de evolução. A análise da gestão do discurso docente é feita através da utilização da ferramenta analítica de Eduardo Mortimer e Phil Scott, integrada às ideias de Jay Lemke a respeito dos tipos de atividades e estratégias de controle do discurso em sala de aula. A relação entre a ciência e religião é interpretada tendo em vista as diferentes posições epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre multiculturalismo no contexto escolar. Foram analisados cinco episódios de ensino. A análise dos episódios evidenciou que o conhecimento científico e o conhecimento religioso se encontraram em diferentes momentos, e em alguns deles a professora visava estimular a participação discente. Contudo, mesmo nestes momentos, observamos que em todos os episódios o que predominou foi uma abordagem comunicativa de autoridade, com a professora utlizando-se de estratégias de silenciamento do discurso discente ou valendo-se do que a/o discente tinha a dizer apenas do ponto de vista da ciênca. Também não foram observadas tentativas de demarcar as fronteiras entre os diferentes conhecimentos, nem mesmo explorar os argumentos de cada um deles, pensando-se em destacar os diferentes critérios de validação e aplicação social dos saberes. Não incindindo, portanto, em uma prática docente intercultural, pluralista, promotora de um contexto de conflito e uma ética da coexistência e promotora de uma autonomia moral. Estes resultados indicaram, dentre outras coisas, que um ensino baseado nestas dimensões se configura como um grande desafio aos educadores, e que considerar as interações discursivas no planejamento pode auxiliar neste sentido.

PALAVRAS-CHAVE: multiculturalismo, interações discursivas, ensino de evolução

INTRODUÇÃO

A humanidade sempre se preocupou em explicar a vida e sua origem e os diversos modelos explicativos são oriundos das múltiplas culturas[7] existentes. Na sociedade ocidental, encontramos as explicações científicas e religiosas sendo, frequentemente, evidenciadas em sala de aula.

A teoria darwinista de evolução é um modelo explicativo proposto pela ciência e apresenta papel fundamental para os processos de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos biológicos. O ensino de evolução, de forma transversal, possibilita a articulação das diversas áreas das ciências biológicas, pois através dela é possível compreender a dinâmica de transformação dos seres vivos ao longo da história da vida na Terra. A compreensão dessa teoria tem sido fundamental também para a formação científica e cidadã, pois diversos processos biológicos, que têm impacto sobre a sociedade, dependem do pensamento evolutivo, tais como, o melhoramento genético de plantas e animais utilizados na agropecuária, a resistência bacteriana a antibióticos e as pandemias provocadas por vírus (FUTUYMA, 2002; MEYER; EL-HANI, 2005).

A despeito de sua importância, o ensino de evolução é permeado de inúmeros desafios e muitas/os estudiosas/os se dedicaram nos últimos anos à compreensão dos mesmos (SEPULVEDA, 2010; OLIVEIRA; BIZZO, 2009; AMORIM; LEYSER, 2009; TIDON; VIEIRA, 2011; GOEDERTE, 2004). Nesses trabalhos é possível identificar que, apesar de sua ampla aceitação no meio científico, diversas dificuldades são encontradas no ensino e na aprendizagem da teoria darwinista de evolução. Um dos grandes impasses encontra-se na abordagem do assunto por parte das/os professoras/es, já que ele envolve conteúdos abstratos e geradores de controvérsias, principalmente, porque muitas/os docentes argumentam que a teoria é incompatível com suas crenças religiosas e das/os educandas/os (FUTUYMA, 2002; SILVA, 2008; OLIVEIRA, 2009). Segundo Castro e Leyser (2007), frequentemente, as/os professoras/es de biologia que iniciam o ensino de evolução vêem-se em situações que desafiam seu intelecto, sua formação e até mesmo suas crenças mais profundas.

A relação entre ciência ocidental moderna e outras formas de conhecimento, como por exemplo, o conhecimento ecológico tradicional (BANDEIRA, 2001; SNIVELY; CORSIGLIA, 2001) ou o conhecimento religioso, nas salas de aula tem sido foco de

[7] O conceito de cultura adotado, neste trabalho, está baseado no entendimento de Geertz (1973). "*O conceito de cultura que eu defendo, (...) é essencialmente semiótico. Acreditando, como Max Weber, que o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele mesmo teceu, assumo a cultura como sendo essas teias." (p.4).*

pesquisas que, a partir da década de 1990, começaram a questionar o desprezo pela cultura popular e a atribuição de superioridade epistemológica ao conhecimento científico, o qual, desde a Revolução Industrial domina o pensamento ocidental, em decorrência das inovações tecnológicas e conhecimentos sobre o mundo natural oferecidos pela ciência (EL-HANI; SEPULVEDA, 2006).

Segundo El-Hani e Sepulveda (2006), principalmente a partir de 1990, as relações entre cultura e educação científica têm sido apreciadas através de uma perspectiva mais crítica. Esta mudança na concepção da relação entre as culturas, segundo eles, deve-se a pelo menos três grandes fatores: (1) a ampla adesão ao construtivismo na educação científica, o que colocou em destaque os conhecimentos prévios de estudantes e na aceitação de que nestes é possível reconhecer crenças fundadas culturalmente; (2) os estudos e pesquisas sobre currículo deixaram de lado a perspectiva tecnicista, dominante desde 1970, focando-se na compreensão dos processos históricos de construção do currículo, isto é, entendê-lo como fruto de conflitos entre diferentes grupos sociais que apresentam diferentes interesses e valorizam determinados conhecimentos em detrimento de outros; (3) começou-se a observar, também, uma postura mais cética e crítica em relação à ciência por parte de diversos grupos que defendem o resgate de outras formas de conhecimento.

A valorização e o respeito a outras formas de conhecimento no contexto educacional tem sido tema de defesa de muitas/os pesquisadoras/es, tanto no ensino de ciências quanto nas demais áreas da educação. O amplo interesse se dá, principalmente, pelo reconhecimento de que as/os estudantes nas salas de aula de ciências, frequentemente, se encontram numa situação na qual devem negociar um cruzamento de fronteiras culturais e que as dificuldades (e a possibilidade de insucesso) neste processo podem ser um fator envolvido em problemas comuns no sistema escolar, como o fracasso, a repetência ou a evasão (SEPULVEDA; EL-HANI, 2006).

Por outro lado, diversas/os pesquisadoras/es têm evidenciado o papel da linguagem e do discurso nos processos de ensino e de aprendizagem de ciências (LEMKE, 1990; MORTIMER, 2002; HICKS, 1995). Os estudos descrevem o discurso que circula na sala de aula e que podem expor padrões de dinâmicas e interações discursivas que são úteis no processo de reflexão docente sobre a sua prática (MORTIMER, 2002).

Diante de tais reflexões, o presente trabalho visou analisar episódios de ensino em que o conhecimento religioso e o conhecimento científico aparecem como explicações alternativas para o mesmo tópico, buscando identificar que tipo de relação entre ciência e outras formas de

conhecimento o discurso docente pode promover. São analisadas interações discursivas produzidas ao longo de uma sequência didática sobre teoria darwinista de evolução.

Para tanto, a análise da gestão do discurso pelo professor é feita através da utilização da ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2002; 2003), integrada as ideias de Lemke (1990) a respeito dos tipos de atividades e estratégias de controle do discurso em sala de aula. A relação entre a ciência e religião é interpretada tendo em vista as diferentes posições epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre multiculturalismo no contexto escolar e que serão apresentados nas próximas seções do artigo.

PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS DA ANÁLISE DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS

Inicialmente, foi feito o mapeamento das aulas de uma sequência didática sobre a teoria darwinista da evolução, deste mapeamento foram selecionados episódios de ensino.

O mapeamento foi realizado através da estrutura dos mapas de atividade, uma metodologia proposta por Amaral e Mortimer (2006), por meio da qual a análise das aulas é feita através da confecção de um quadro em que são elencados os seguintes aspectos: o tempo de cada atividade, as atividades desenvolvidas, os principais temas abordados, as ações dos participantes e comentários. As atividades desenvolvidas foram descritas em termos da caracterização proposta por Lemke (1990) para os padrões de organização do diálogo em sala de aula de ciências. No que diz respeito às ações das/os participantes foi dada ênfase às estratégias de controle do discurso utilizadas por docentes e discentes para influenciar o comportamento alheio. Ao utilizar estes descritores propostos por Lemke (1990) tínhamos a intenção de evidenciar padrões na gestão do discurso da sala de aula investigada.

Por outro lado, entendemos que a relação entre ciência e outras formas de conhecimento promovida pelo discurso docente deve ser caracterizada analisando-se as aulas em uma visão contextualizada, por isso defendemos a utilização de mapas de atividade.

Deste mapeamento foram selecionados alguns momentos, que chamaremos de episódios de ensino, considerados como cruciais para o entendimento da relação entre ciência e religião em sala de aula, aqueles em que as interações discursivas envolvem as explicações científicas e religiosas como alternativas a um mesmo tópico[8]. Momentos assim, muitas vezes, são

[8] Aqui entendemos tópico como uma unidade temática.

conflitantes para estudantes que, frequentemente, tomam posturas desafiantes às explanações científicas propostas pelo/a professor/a. Estes momentos foram selecionados para análise, configurando-se em episódios de ensino.

Episódios de ensino podem ser caracterizados como um conjunto de enunciados que pode constituir uma unidade de análise por representar dados para o problema de pesquisa em ensino ou aprendizagem em questão. No caso deste estudo, os episódios em estudos sobre a relação entre ciência e outras formas de conhecimento são caracterizados por enunciados que apresentam uma natureza diferenciada, ou seja, são enunciados que se encontram e que são frutos de diferentes formas de conhecimento. No contexto desta pesquisa, aqueles que apresentam explicações religiosas e científicas para o mesmo tópico.

A delimitação dos episódios foi realizada com a inicialização no começo do desenvolvimento de um tópico específico e a finalização do episódio é dada quando é encerrado o tópico que está sendo tratado. Diferentes assuntos ou tópicos ou ainda unidades temáticas podem apresentar diferentes desafios para o/a professor/a. Se tratando da relação entre ciência e religião, existem teorias científicas que causam muito mais desconfortos do que outras ou desconfortos diferentes. Assim optamos por realizar um recorte temático.

Os episódios foram analisados através da ferramenta de Mortimer e Scott (2002; 2003) articulada às ideias de Lemke (1990), particularmente aquelas já utilizadas no mapeamento, ou seja, as estratégias de controle e tipos de atividades.

Além disso, utilizou-se de categorias analíticas retiradas da literatura que discute o multiculturalismo escolar apontando a relação entre ciência e outras formas de conhecimentos sob as dimensões epistemológicas, éticas e políticas.

FERRAMENTA ANALÍTICA DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS, OS TIPOS DE ATIVIDADE E AS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DOCENTES E DISCENTES

A ferramenta de Mortimer e Scott (2002; 2003) é composta de três aspectos: focos do ensino (intenções docente e o conteúdo), as ações (padrões de interação e as intervenções docente) e a abordagem comunicativa (autoridade/dialógica e interativa/não-interativa). Os dois primeiros aspectos estão relacionados às intenções e objetivos docentes e a forma como estes se organizam discursivamente e estruturalmente ao longo da aula. Estes contêm diversos elementos descritos por Lemke (1990), contudo, este autor fornece outras descrições sobre a estrutura da aula, além de explorar mais detalhadamente o papel discente. Assim defendemos

que estes dois aspectos sejam descritos, pensando-se também nas contribuições de Lemke, mais especificamente no que tange aos tipos de atividade e estratégias de controle. Além disso, consideramos que a abordagem comunicativa se configura como um aspecto chave, pois evidencia como os diferentes conhecimentos estão sendo considerados na alternância dos turnos de falas.

CATEGORIAS ANALÍTICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA DO MULTICULTURALISMO

De maneira complementar à análise dos episódios identificados segundo a ferramenta de Mortimer e Scott (2002, 2003) articulada às ideias de Lemke (1990) propomos uma leitura destas análises à luz de categorias analíticas do ensino sob as dimensões epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre o multiculturalismo no contexto escolar, e que por meio das interações discursivas trabalham os focos de ensino e buscam concretizar suas intenções.

Sob a dimensão política a prática docente pode ser caracterizada como *assimilacionista* quando promove um ensino que procura integrar os grupos marginalizados e discriminados aos valores, mentalidades, conhecimentos socialmente valorizados pela cultura hegemônica; *diferencialista* que enfatiza demasiadamente as diferenças, para garantir a expressão das diferentes identidades culturais e espaços em que estas possam expressar-se; *folclorista* que considera as diferenças de maneira acrítica e essencialista; e, *intercultural* que destaca as diferenças, problematizando-as, contextualizando-as, colocando em xeque os estereótipos e preconceitos e promovendo um diálogo construtivo entre as culturas.

A elaboração de tais categorias foi baseada em diversos trabalhos, para maiores detalhes conferir os trabalhos de Candau (2008, 2011), Candau e Koff (2006), Candau e Leite (2007), Canen (2000), Canen e Oliveira (2002), Mclaren (1997, 2000) e Moreira e Candau (2003).

A dimensão epistemológica da prática docente pode ser pensada em termos de como se entende a natureza dos conhecimentos científicos e como se expressa este entendimento no discurso. Considerando isso, pode ser caracterizada como *universalista* quando denota um caráter universal à ciência, e, assim, não a ensina em termos multiculturais; *relativista* quando expressa um reconhecimento da diversidade cultural, valorizando-a e incluindo outras formas de conhecimento em um conceito mais amplo de ciência, sem, assim, demarcar as fronteiras entre os diferentes saberes; e, *pluralista* quando evidencia um discurso docente que contém

argumentos que diferenciam a ciência de outras formas de conhecimento e caracteriza-a como conhecimento sistemático, mas de forma que é sensível e respeitosa com a diversidade de conhecimentos e interpretações.

A prática docente também pode ser caracterizada em termos de como diferentes posicionamentos epistemológicos podem ser operacionalizados no discurso. Assim, a prática docente pode favorecer um *contexto de conflito* quando promove o diálogo e confronto entre as diferentes interpretações dos grupos socioculturais e uma *ética da coexistência* quando estimula uma dialogicidade baseada no confronto de argumentos. Já uma prática docente promotora de um *contexto de consenso* está baseada na crença de que os conflitos entre pressupostos da ciência e os de outras formas de conhecimentos podem ser superados sem diálogo, acabando por não destacar, problematizar e valorizar as diferenças.

Para maiores detalhes, tais categorias foram baseadas nos trabalhos de Candau (2000), Cobern e Loving (2001), El-Hani e Mortimer (2007), Lopes (1999) El-Hani e Sepulveda (2006), Forquin (2000), Hodson (1993), Matthews (1994) e Ogawa (1995).

A dimensão ética da prática docente pode ser caracterizada, vislumbrando-se a preocupação da mesma com o desenvolvimento moral dos estudantes. Assim, podemos qualificá-la como promotora de uma *heteronomia moral* que se caracteriza pela ausência de diálogo e de cooperação, observam-se discursos autoritários, concebe-se o ensino baseado na transmissão de conteúdos acabados e de uma visão de ciência como produto e não como processo e de uma *autonomia moral* que se caracteriza pela presença frequente de diálogo e cooperação, ausência de autoritarismo e de imposições coercitivas diversas. Há o uso de argumentos com pretensões de validade no lugar de pretensões de poder. Observamos também a criação intencional de debates simetricamente participativos. Tais descritores foram baseados nos trabalhos de Razera e Nardi (2006, 2010).

CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada no contexto do Grupo Colaborativo de Pesquisa em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, e dentre suas produções encontra-se a elaboração e teste de uma sequência didática sobre a teoria darwinista de evolução que tem contribuído em pesquisas, como a de Sepulveda (2010) que investigou como o perfil conceitual de adaptação pode ser empregado para modelar a produção de significados ao longo de interações discursivas em salas de aula de biologia no

contexto do ensino de evolução. As gravações das aulas analisadas nesta pesquisa foram realizadas no contexto da pesquisa de Sepulveda (2010).

A sequência didática sobre a teoria darwinista da evolução foi aplicada em diversas turmas, dentre elas uma do terceiro ano da formação geral do turno noturno do Instituto de Educação Gastão Guimarães, do município de Feira de Santana, Bahia, por uma professora participante do grupo colaborativo, que cedeu as filmagens para o desenvolvimento da presente pesquisa.

A referida sequência didática apresentou um planejamento fruto de um diálogo entre os objetivos de investigação de pesquisadoras/es e as preocupações pedagógicas da professora responsável pelas aulas ministradas, participantes do grupo colaborativo. A partir deste diálogo, foram definidos três eixos orientadores: o desenvolvimento de estratégias que diminuíssem as rejeições a *priori* ao ensino de evolução; a implementação de uma abordagem que tornasse o ensino de evolução significativo do ponto de vista de sua aplicação em situações do cotidiano, ligadas à cidadania; e, por fim, a promoção da compreensão da teoria da seleção natural através da significação do conceito darwinista de adaptação.

Assim, como pode ser observado, o presente estudo coletou seus dados em um contexto no qual já havia uma preocupação prévia com relação às problemáticas que envolvem o ensino de evolução. Além disso, a sequência didática foi estruturada em quatro momentos: a) introdução ao pensamento evolutivo, suas implicações para o pensamento ocidental e aplicações sociais; b) construção do problema da diversificação da forma orgânica e introdução dos princípios que estruturam a seleção natural; c) apresentação formal da teoria darwinista da evolução: descendência comum, seleção natural e conceito de adaptação, especiação; d) aplicação da teoria da seleção natural na interpretação de problemas sócio-científicos. Os episódios representativos da pesquisa ocorreram no primeiro momento em que se fazia uma introdução ao pensamento evolutivo e no último em que buscava aplicar a teoria da seleção natural na interpretação de problemas sociocientíficos.

ANÁLISE DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS E DA RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E RELIGIÃO QUE PODE SER PROMOVIDA PELO DISCURSO DOCENTE

A sequência didática contou com sete aulas que foram mapeadas (ver apêndice) e delas foram selecionados cinco episódios, conforme Quadro 1, em três aulas diferentes, que serão descritas com mais detalhes a seguir.

QUADRO 1: Relação dos episódios selecionados para análise

AULA 1 Introdução ao pensamento evolutivo	Episódio 1.1.	Após a publicação da obra "Origem das espécies" ficou Deus e o macaco
	Episódio 1.2.	O desconforto com as ideias de Darwin: o homem surgiu do nada e foi evoluindo
AULA 2 A evolução dos Tentilhões de Galápagos	Episódio 2.1.	Reafirmando a diferença entre o tempo bíblico e o tempo geológico
	Episódio 2.2.	Questionando a Teoria do Bing Bang
AULA 6 Retomada de conceitos, evolução humana e aplicação dos conhecimentos evolutivos em problemas sociocientíficos	Episódio 6.1.	Evolução humana: perguntando sobre a opinião pessoal da professora

Aula 1: Introdução ao pensamento evolutivo.

A professora inicia a aula apresentando os temas que serão abordados na aula, explorando as ideias discentes sobre o termo evolução no contexto da Biologia. Em seguida, ela distribui cinco textos para serem lidos em pequenos grupos e, posteriormente, apresentados. O objetivo desta primeira aula era minimizar a rejeição ao tema, mobilizando as/os estudantes, evidenciando os conflitos entre as ideias darwinistas e as ideias religiosas.

Foi selecionado um episódio quando se inicia a discussão do primeiro texto (ANEXO A) que versava sobre o impacto do lançamento da obra *A Origem das Espécies.* A discussão se inicia com a professora realizando um questionamento e o episódio finaliza com a professora fazendo outro questionamento. Antes disso, observamos, contudo, uma quebra na regra da atividade por parte discente. A seguir, transcrevemos o episódio 1.1.

Episódio de ensino 1.1. *Após a publicação da obra "Origem das espécies" ficou Deus e o macaco.*

1. Professora: Por que vocês acham que o lançamento do livro caiu/ A Origem das Espécies/ deve ter caído/ como uma bomba na sociedade inglesa da época? O contexto em que isso ocorreu foi na Inglaterra/ Darwin era inglês/ No lançamento desse livro/ que foi como se tivesse caído uma bomba/ revolucionou/ abalou as estruturas/ Por que vocês acham isso?[9]

[9]Utilizamos alguns sinais na transcrição dos episódios. O sinal de interrogação foi utilizado quando observada uma entonação clara em formato de pergunta. A barra foi utilizada para sinalizar pausas curtas no meio das falas

2. Estudante 1: Foi como eu falei/ antes tinha uma coisa/ e depois passou a ficar duas coisas/ Aí só que a Inglaterra era dominada pelo pensamento cristão/ Depois disso/ é/ Como é o nome dele?

3. Estudante 2: Darwin

4. Professora: Sim/ depois de Darwin

5. Estudante 1: Ele falou que "não há, portanto, a necessidade de invocar a atuação divina na criação de todas as espécies" ((lendo trecho do texto))/ Então/ eu acho que ele quis dizer/ assim que não precisava a presença de Deus na criação de todas as espécies/ né?

6. Professora: Sim

7. Estudante 1: Que através do macaco poderia vir o homem/ que através de outras espécies poderiam vir outras espécies/ né?

8. Professora: Certo/ Ô gente vamos falar um pouquinho mais alto/ Sabe por que? Que é para as outras equipes ouvir/ O que eu estou colocando aqui/ o questionamento/ é para o grupo que lê/ mas é para o grupão/ Então quem quiser falar/ vamos contribuir/ Mas vamos falar alto que aí os colegas ouvem/ Então/ de acordo com nossa colega E1 aqui/ até o lançamento disso aí/ nós tínhamos uma sociedade/ Como você falou estudante E1? Cristã

9. Estudante 1: Primeiro priorizava só uma coisa/ que foi Deus que criou/ Aí/ depois dessa teoria/ passou-se a acreditar em duas coisas/ a sociedade ficou como se fosse dividida/ a criação de Deus e que também vinha do macaco/ né?

10. Professora: Certo/ Bom

11. Estudante 1: Eu fui criação de Deus/ Graças ao meu bom Jesus

12. E?: Aleluia

13. Professora: Você foi criação de Deus/ né? E1? Vamos lá ((entonação do comentário sugere que a professora queria retomar o foco do debate, ou seja, sobre o impacto da teoria))

14. Estudante 3: Eu nasci de meu pai e minha mãe

15. Estudante 1: Fica aí. Se não fosse Deus, eu não estava nascida.

16. Estudante 3: E se não fosse meu pai e minha mãe. ((ouvem-se várias outras vozes discentes falando))

17. Professora: O que vocês acham da pergunta que o bispo de Oxford fez para o maior defensor das ideias de Darwin, Thomas Huxley? ((professora segue o roteiro da aula)) (+)(+)(+)

---

e quando esta aparece no final da frase sinaliza interrupções pela fala de outras pessoas. As aspas são utilizadas quando as falas são leituras de texto. As pausas mais longas são representadas pelo sinal (+), representando 1 minuto cada sinal +. Por fim, os comentários da pesquisadora estão entre (()).

A análise quanto aos focos de ensino demonstrou que a intenção da professora foi engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica, partindo da análise da importância das ideias darwinistas e os desconfortos gerados, na sociedade inglesa vitoriana, provocados por estas ideias.

O conteúdo esteve voltado para a descrição da importância e do impacto do lançamento do livro *A Origem das Espécies*. A professora estimulou as/os estudantes a pensar e discutir sobre o impacto de tais conhecimentos para a sociedade vitoriana. Acreditamos que apresentar os conhecimentos científicos dentro do seu contexto de origem e uso é extremamente relevante quando se pensa em desmistificar a produção científica como neutra desprovida de interesses políticos e pessoais. Essa desmistificação é essencial para rompermos com o cientificismo e para começarmos a olhar de outra forma para os demais conhecimentos.

No primeiro turno de fala, observamos o enfoque dado pela professora para o impacto da publicação de *A Origem das Espécies* na sociedade vitoriana. O episódio inicia com um questionamento feito as/aos discentes, com a professora perguntando-lhes sobre os possíveis motivos que provocaram impacto tão significativo.

Nos turnos de 1 a 10, observamos a interação entre a professora e a estudante 1, com a professora facilitando a fala discente que respondia ao seu questionamento inicial. A professora facilita a fala discente enquanto esta se coloca a descrever o que o texto apresenta.

No turno de fala 11, contudo, observamos a estudante 1 promovendo um movimento discursivo, quando ela saí da análise do impacto gerado pelo conflito entre as interpretações científicas e religiosas, ocorrido na sociedade vitoriana e se posiciona frente ao debate. Deste momento até o turno de fala 16 observamos os/as estudantes falando entre si.

A professora no turno 17 faz um novo questionamento, visando retomar o foco da discussão para o roteiro, contudo, neste momento as/os estudantes não respondem à pergunta. E após alguns minutos se inicia a apresentação do próximo grupo, que apresentam aspectos do seu texto sem se posicionar. Neste turno observamos o fim do episódio de análise.

O padrão de interação identificado nos turnos de 1 a 10 seguiram cadeias de turnos não triádicas, conforme descritos por Mortimer e Scott (2002). As intervenções da professora, por sua vez, estiveram voltadas para selecionar e compartilhar significados. No turno 8, observamos a professora selecionando trechos da fala da estudante 1, repetindo-as para toda a classe.

O padrão de interação que se segue a partir do turno 11 não segue a caracterização descrita por Mortimer e Scott (2002). Os padrões de interação propostos por Mortimer e Scott (2002, 2003) dão destaque as/aos professoras/es e, assim, as interações inicializadas por

estudantes ou mesmo mantidas por eles/as não são consideradas. Nesse aspecto os tipos de atividade e estratégias de controle, propostos por Lemke (1990), podem fornecer entendimentos importantes sobre a participação discente. Alguns deles serão destacados a seguir.

Podemos inferir que a abordagem comunicativa utilizada pela professora, no episódio 1.1, foi interativa e de autoridade. Observamos que a professora favorece a participação discente, em especial da estudante 1, nos turnos de 1 a 10, com estratégias de prosseguimento de fala nos turnos 4 e 6. Nestes turnos – de 1 a 10 - observamos a interatividade, nos turnos que se seguem há troca de turnos também, contudo, evidenciam interações do tipo estudante-estudante.

A abordagem de autoridade se evidencia nos turnos de 1 a 10 quando a professora seleciona e compartilha o que a estudante 1 traz apenas sob o ponto de vista da ciência escolar, ou seja, do texto trazido pela professora e quando a estudante 1, no turno 11, se posiciona frente à polêmica apresentada pelo texto, a professora no turno 13, apenas repete o que a estudante falou, para tentar retomar o foco para a discussão do texto, não possibilitando uma interanimação de ideias.

Os turnos 11 e 13 evidenciam duas estratégias de controle, tal como caracterizadas por Lemke (1990), a primeira da estudante 1 e a segunda da professora. As estratégias de controle utilizadas pela professora e pela estudante demonstram diferentes interesses em sala de aula. No episódio analisado, observamos que as/os estudantes rompem com a estrutura da atividade quando sentem a necessidade de expressar sua perspectiva e afirmarem o posicionamento contrário ao da ciência. Estudantes o fazem através da estratégia *desafio discente*, que segundo Lemke (1990) é aquela em que estudantes discordam abertamente com o/a professor/a sobre um tema, no caso a explicação científica. Contudo, neste episódio, a estudante 1 demarca sua posição sobre o tema, se colocando contrária a posição darwinista, para origem da espécie humana, perspectiva que naquele momento não estava sendo propriamente ou explicitamente sendo defendida pela professora. No turno 11 observamos isso quando a estudante 1 fala: *"Eu fui criação de Deus/ Graças ao meu bom Jesus"* não como uma resposta a alguma pergunta da professora. Outros/as estudantes também se expressam após o turno 11, se apropriando deste tipo de estratégia de controle também.

A estratégia de controle utilizada pela professora, por sua vez, foi a *finalizando o discurso discente* que segundo Lemke (1990) se caracteriza pelo encerramento da discussão ou debate de questões oferecidas pelas/os discentes. Quando a professora fala no turno 13 "*Você foi criação de Deus, né? E1? Vamos lá.*" a entonação utilizada sugere que ela quer

retomar o foco do debate, ou seja, o impacto da teoria na época vitoriana. Neste caso, observamos que a professora utiliza de autoridade para finalizar o discurso e encerrar o debate, reafirmando o que a estudante falou, o que, segundo Lemke (1990), muitas vezes se configura como um convite ao término do debate. Apesar disso, nos turnos 14, 15 e 16 observamos que as/os estudantes 1 e 3 permanecem se pronunciando, juntamente com outras/os não identificadas/os.

Esta interação de estudantes entre os turnos 11 e 16 dá origem a um tipo de atividade denominada de *discussão cruzada*, que caracteriza um padrão de diálogo em que estudantes falam entre si sobre o assunto, destacando apenas que neste caso a professora não atuou como moderadora, como Lemke (1990) descreve. Acreditamos que ela não atua como moderadora, pela sua tentativa anterior de finalizar o debate, no turno 13.

O uso da estratégia de controle *finalizando o discurso discente* por parte da professora e sua não atuação como moderadora na *discussão cruzada* reforçam a abordagem comunicativa de autoridade apresentada.

Destacamos que apesar de identificarmos a abordagem comunicativa como interativa e de autoridade, os pontos de vista da ciência e da religião, mesmo que não tão claramente, aparecem no texto escolar que estava sendo discutido e com trechos lidos pelo grupo. O texto (ANEXO A) utilizado pela professora retrata a importância da publicação de *A Origem das Espécies*, apresentando alguns dos seus pressupostos e como foi impactante tais interpretações para a sociedade da época de sua publicação. No roteiro encontramos a seguinte pergunta: O que caracterizava a visão de mundo da sociedade da época? Evidenciando a intenção da professora de trazer a perspectiva religiosa para a sala de aula. Havia, portanto, aspectos dialógicos implícitos nas interações discursivas, favorecidos pelo conteúdo do texto que apresentava diferentes conhecimentos, neste caso a perspectiva da ciência e da religião cristã. O discurso dialógico e o de autoridade, segundo Scott, Mortimer e Aguiar-Junior (2006), contém cada um a semente de seu pólo oposto, assim, cada uma é uma dimensão tensionada e dialética, e não uma dicotomia exclusiva, podendo ocorrer diferentes gradientes de dialogicidade e de discurso de autoridade.

Os aspectos discursivos identificados no episódio 1.1 estão sistematizados no quadro 2.

QUADRO 2: Aspectos discursivos do episódio 1.1.

Focos do ensino	Intenções da professora		Criando um problema: engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da 'estória científica'. Explorando a visão das/os estudantes: elicitar e explorar as visões e entendimentos discentes sobre ideias e fenômenos específicos.
	Conteúdo		Descrição do impacto do lançamento do livro *A Origem das Espécies* na sociedade vitoriana.
Abordagem	Abordagem comunicativa		Interativa e de autoridade.
Ações	Padrões de interação[10]		$I^P – R^{E1} – R^{E2} – P – R^{E1} – P - R^{E1} – A/P – R^{E1} – A – I^{E1} – I^{E?} – A/I^P – I^{E3} – I^{E1} – I^{E3} – A/I^P$
	Intervenções da professora		Compartilhar significados e selecionando significados
Tipos de atividade	Discussão cruzada		
Estratégia de controle	Professora	Tática estrutural	Sinalização limites; Finalizando o discurso discente; Interrompendo discentes; Controle do ritmo/tempo
		Tática temática	Destacando
	Estudantes		Desafio do estudante

Os aspectos discursivos identificados no episódio permitem dizer que o modo como foi gerido o discurso pela professora não respondeu aos requisitos e demandas de uma perspectiva intercultural, sob o ponto de vista político da prática docente, quando não estimulou uma reflexão sobre as relações de poder, que nesse caso poderiam destacar a hegemonia da ciência em detrimento de outras formas de saber, incluindo a religiosa. Assim, apesar dos focos de ensino estarem relacionados a explorar a visão dos estudantes, por não ter

[10] Os códigos de interação utilizados são: I^P se refere a inicialização da professora, frequentemente, acompanhada de uma pergunta, R^E se refere a uma resposta discente, A se refere a avaliação da resposta discente pela professora, P significa uma ação discursiva docente que favorece o prosseguimento da fala discente, F um feedback para que a/o estudante elabore um pouco mais a sua fala. Além destes códigos previamente elaborados por Mortimer e Scott (2002), utilizamos o I^E para sinalizar a Intervenção ou Inicialização por parte dos estudantes, ou seja, turno de fala que não surgem como uma resposta direta a uma pergunta docente e um R^P quando a professora responde a um questionamento ou colocação discente.

estimulado debates simetricamente participativos a prática docente pode incorrer numa prática folclorista ou assimilacionista.

Do ponto de vista epistemológico, a adoção de estratégias de silenciamento de outras formas de saber, sem trabalhar argumentativamente as razões para apoiar ou não determinado tipo de conhecimento e sem demarcar as fronteiras entre os diferentes saberes, a análise do episódio permite identificar que a prática docente não favoreceu uma abordagem pluralista. Podendo incorrer em uma prática universalista ou relativista.

Do ponto de vista ético, podemos inferir que o discurso mostra-se como promotor de uma autonomia moral quando destaca aspectos relacionados com a história da ciência, estimulando a visão do processo de construção científica e não favorecendo a transmissão de conteúdos acabados. Por outro lado, promove uma heteronomia moral, por não estimular debates simetricamente participativos.

Episódio 1.2

Nesta mesma aula, encontramos outro episódio de ensino, transcrito abaixo, que surge a partir de uma preocupação da professora de trabalhar os desconfortos gerados pelas ideias de Darwin, não só para o contexto social em que essas ideias foram divulgadas pela primeira vez como também para os próprios estudantes, estimulando o entendimento desta teoria através das colocações discentes. Ela o faz através da discussão do texto 3 (ANEXO A). A seguir, temos a transcrição do episódio.

Episódio de ensino 1.2. *O desconforto com as ideias de Darwin: o homem surgiu do nada e foi evoluindo.*

1. Professora: A gente tem um relato de que na época/ o lançamento da teoria causou um desconforto/ né? Por conta do lançamento/ Então/ a gente tem aí/ sabendo disso/ qual seria o desconforto dessa senhora da sociedade vitoriana/ Então ela relata o seguinte ((lê questão do texto)) “Diz-se que/ ao ouvir sobre a teoria de Darwin/ uma senhora da sociedade vitoriana resumiu assim seu desconforto/ Vamos torcer para que o senhor Darwin esteja errado/ Mas se estiver certo/ vamos torcer para que essas ideias/ não se espalhem muito”/ Então/ qual foi esse desconforto/ gente?

2. Estudante 3: Ela não concordou com a ideia de Darwin/ ela achou / ela achou esquisita que um ser humano sai de uma minhoca/ depois de um cão/ que depois se transforma em macaco/ ela achou terrível ((tendo como referência a caricatura presente no roteiro, ANEXO A))

3. Professora: Certo/ Aí/ eu pergunto agora/ para vocês/ as ideias de Darwin também causou

desconforto?

4. Estudante 3: Sim

5. Professora: Qual e por quê?

6. Estudante 4: Imagine você sair de um verme? De minhoca/ do cão/ de um macaco/ Eu não concordo com isso/ como E1 estava falando/ do surgimento do homem e do macaco/ pra mim não/ Isso para mim (+) Eu fui criada por Deus/ mas do macaco (+)

7. Estudante 1: Aê/ colega

8. Estudante 5: Professora? O que ele tenta passar/ eu acredito/ é que o homem surgiu do nada e foi evoluindo

9. Professora: Mas o que é esse nada?

10. Estudante 5: Não/ a minhoca/ vamos supor assim.

11. Estudante 6: Você acredita nisso/ é?

12. Professora: Psiu/ Gente/ vamos ouvir o colega ((muitas pessoas falando ao mesmo tempo))

13. Estudante 5: Não/ o que ele quer passar pra gente

14. Estudante 6: Ah/ sim

15. Estudante 5: O que Darwin quer passar pra gente/ Que a gente começou pequeno e foi se tornando/ até a gente ficar em pé/ foi evoluindo/ né?

16. Professora: Certo/ Essa idéia de ?

17. Estudante 5: Mutação

18. Professora: Transformação/ mutação

19. Estudante 5: É/ Né isso?

20. Professora: Bom e agora a gente vai colocar essas caricaturas aqui/ Vamos passar para o grupo 4

A análise quanto aos focos de ensino demonstrou que a intenção da professora foi criar um problema com o objetivo de engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da estória científica, destacando os desconfortos gerados pelas ideias da teoria darwinista da evolução no contexto vitoriano. Buscou-se também explorar junto as/aos estudantes os possíveis desconfortos que elas/es próprias/os poderiam vir a ter. Assim, visou também explorar a visão e entendimentos discentes sobre a explicação darwinista sobre o fenômeno da origem da diversidade biológica.

Assim, como no episódio 1.1, o conteúdo esteve voltado para a descrição do impacto do lançamento do livro *A Origem das Espécies*. A professora estimulou as/os estudantes a pensar e discutir sobre o impacto de tais conhecimentos para a sociedade vitoriana e para elas/es mesmas/os.

No primeiro turno de fala, a professora lê um trecho do roteiro (texto 3 - ANEXO A), enfocando o desconforto gerado pelo lançamento da teoria darwinista da evolução para uma senhora da sociedade vitoriana e pergunta as/aos estudantes qual havia sido o desconforto. A estudante 3, por sua vez, responde ao questionamento, no turno 2 , e a professora no turno 3 então questiona se para as/os estudantes as ideias de Darwin também causam desconforto.

No turno 4, a estudante 3 se pronuncia dizendo que sim e a professora, no turno 5, facilita o prosseguimento de fala perguntando "qual e por que?". Nos turnos 6 e 7, as estudantes 4 e 1 se pronunciam.

No turno 8, o estudante 5 realiza um movimento discursivo, fazendo uma intervenção no sentido de colocar seu entendimento sobre as ideias darwinistas e não como uma forma de responder ao questionamento docente. A partir do turno 8 até o 19, observamos a professora selecionando o que o estudante 5 coloca, destacando que este estudante apresenta o ponto de vista da ciência. Entre esses turnos também observamos o estudante 6, desafiando o estudante 5 no turno 11, perguntando-lhe se ele acredita naquilo que está dizendo.

O episódio finaliza com a professora no turno 20 encerrando a apresentação do grupo 3 e convidando-o o próximo grupo a se apresentar, utilizando as estratégia de controle de do tempo e sinalizando limites – entre as apresentações de um grupo e outro. Neste momento, as/os estudantes do grupo 4 apresentam o conteúdo do texto, sem se posicionar.

O padrão de interação indica o caráter interativo do episódio, com a professora facilitando troca de turnos de fala. Dos turnos de 1 a 7 observamos uma interatividade favorecida entre a professora e mais de um/a estudante. Contudo, a partir do turno 8, a interatividade favorecida se restringe a participação do estudante 5, com a professora utilizando-se de estratégias de prosseguimento de fala, nos turnos 9, 12, 16, para selecionar apenas a fala deste estudante.

As intervenções da professora, por sua vez, estiveram voltadas para dar forma aos significados, com foco em explorar as ideias das/os estudantes, observadas nos turnos 1, 3 e 5, e checando o entendimento das/os estudantes, no caso do estudante 5, com foco em verificar que significados o estudante está atribuindo para as ideias darwinistas, observamos essa intervenção no turno 9, quando a professora pergunta "mas o que é esse nada?", estimulando que o estudante explora melhor o seu entendimento.

A abordagem comunicativa utilizada pela professora, no episódio 1.2, foi nos turnos de 1 a 7 interativa e dialógica e nos turnos restantes, interativa e de autoridade. A dialogicidade entre os turno 1 e 7, contudo, é limitada, com um gradiente de autoridade.

No turno 1 observamos a professora trazendo aspectos relacionados a recepção da teoria, estimulando que mais de uma voz apareça, isso se verifica também nos turnos 3 e 5 quando a professora pergunta sobre os desconfortos para as/os estudantes. Evidenciando uma preocupação em trazer a ponto de vista dos/as estudantes para sala de aula, contudo, depois que estes se pronunciam ela não considera na sua fala as respostas das/os estudantes, comparando-as e apresentando os diferentes argumentos. Além disso, a partir do turno 9, a professora começa a selecionar a fala do estudante 5 que está apresentando apenas o posicionamento da ciência, evidenciando assim, uma abordagem de autoridade. A abordagem de autoridade se dá pela professora selecionar a fala porque esta trata o ponto de vista ciência, por outro lado, temos uma dialogia porque a professora estimula que o estudante apresente a sua interpretação para a proposta da ciência. De forma geral, podemos inferir que apesar de haver uma dialogicidade no episódio, o que predominou foi o discurso de autoridade.

O episódio evidencia uma estratégia de controle discente do discurso, designada de *desafio discente* por Lemke (1990), por meio da qual os/as estudantes discordam abertamente com a/o docente sobre um tema, no caso a explicação científica. Em especial do turno 11 quando o estudante 6 fala "Você acredita nisso, é?" em resposta ao que foi dito pelo estudante 5, observamos uma estratégia de controle de desafio discente para com outro estudante e não ao que está sendo colocado pela professora. Aqui vale salientar, novamente, que o estudante 5 está apresentando o ponto de vista da ciência, como pode ser verificado nos turnos 8, 10, 15, 17 e 19.

Também observamos no turno 8, as estudantes 3 e 4 sendo desafiadas pelo estudante 5, mas não quanto a sua crença mas quanto a interpretação delas para a ideias de Darwin. Assim, observamos dois tipos de desafio - quanto a relação do que seria mais digno de crença, a explicação darwinista ou a explicação criacionista, e quanto a interpretação do que a teoria darwinista afirma sobre a origem dos seres humanos e suas implicações para a visão de mundo cristã.

Destacamos aqui em especial, o estudante 5, no episódio, tentando compreender/explicar a teoria de Darwin, mesmo afirmando no turno 13 que não acredita na teoria. Assim, como El-Hani e Mortimer (2007), defendemos o entendimento como objetivo do ensino de ciências, pois se o ensino de ciências adota a mudança de crenças como objetivo, ele corre o risco de degenerar-se em nada mais que um cientificismo. Eles defendem que a

decisão de acreditar ou não em ideias científicas é das/os estudantes, mas elas/es devem possuir necessariamente o direito de entender essas ideias. Esse objetivo é consistente com a compreensão de aprendizagem pressuposta pela teoria do perfil conceitual (EL-HANI; MORTIMER, 2007; SEPULVEDA, 2010).

A teoria do perfil conceitual se baseia na noção de que em cada indivíduo podem coexistir diferentes formas de pensar um mesmo conceito e a aprendizagem de ciências pode ser entendida em termos de dois processos interligados: (1) a aquisição de novas zonas de um perfil conceitual, ou seja, de novos modos de pensar um conceito, neste caso, os modos científicos de pensar, e (2) a tomada de consciência acerca da multiplicidade de formas de pensar que um perfil encerra, bem como dos contextos em que cada um destas formas de pensar podem ser aplicadas de maneira adequada e poderosa (EL-HANI; MORTIMER, 2007).

Sepulveda (2010) argumenta que a ênfase na promoção desta tomada de consciência como um dos objetivos da aprendizagem pela abordagem dos perfis conceituais, assim como a base pragmática em que esta abordagem se apóia, nos permitem enfrentar importantes desafios postos à educação científica multicultural. Dentre os desafios está o de como evitar o requisito de que estudantes mudem suas crenças ao aprender ciências e, ainda assim, pretender que elas/es apliquem em suas vidas o que aprendem na sala de aula. A abordagem dos perfis conceituais nos mostra que a aplicação das ideias científicas em contextos apropriados é mais provável de ocorrer quando o ensino de ciências não só enriquece o espectro de perspectivas disponíveis para os estudantes, ao dar-lhes acesso às ideias científicas, mas também delimita claramente seus domínios de aplicação, tornando as/os estudantes conscientes da diversidade de modos de pensar e falar sobre determinados conceitos, assim como da demarcação entre eles.

O episódio demonstra como a compreensão como objetivo de ensino e a coexistência de diferentes argumentos e discursos são possíveis. O estudante 5, nos turnos de 8 a 19, está fazendo um movimento de compreensão do pensamento darwinista acerca da origem dos seres humanos e dos argumentos acerca de sua plausibilidade, mesmo sem acreditar no modelo explicativo para tal fenômeno proposto pelo darwinismo. Para El-Hani e Mortimer (2007), essa possibilidade de compreensão dos conceitos, teorias e modelos explicativos da ciência independente da crença nos mesmos é uma condição fundamental para um ensino cuturalmente sensível e para a condução de uma ética da coexistência em relação à diversidade cultural.

Entre os turnos 6 e 15 observamos o tipo de atividade denominado por Lemke (1990) de *discussão cruzada*, que caracteriza um padrão de diálogo em que estudantes falam diretamente entre si sobre o assunto. neste caso ocorrendo entre o estudante 5 e a estudante 6, com a professora selecionando a fala do estudante 5.

Os aspectos discursivos encontrados no episódio 1.2 estão sistematizados no quadro 3.

QUADRO 3: Aspectos discursivos do episódio 1.2.

<table>
<tr><td rowspan="2">Focos do ensino</td><td colspan="2">Intenções da professora</td><td>Criando um problema: engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente, no desenvolvimento inicial da ‘estória científica’.
Explorando a visão das/os estudantes: elicitar e explorar as visões e entendimentos discentes sobre ideias e fenômenos específicos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Conteúdo</td><td>Descrição do impacto do lançamento do livro a Origem das Espécies na sociedade vitoriana.</td></tr>
<tr><td>Abordagem</td><td colspan="2">Abordagem comunicativa</td><td>Interativa e dialógica
Interativa e de autoridade (esta última predominando)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Ações</td><td colspan="2">Padrões de interação</td><td>I^{P} –R^{E3} – A/I^{P} - R^{E3} – P – R^{E4} – I^{E1} – I^{E5} – P – R^{E5} – I^{E6} – P - I^{E5} – I^{E6} - I^{E5}- P - R^{E5}- I^{E5}- A - I^{E5} – A/I</td></tr>
<tr><td colspan="2">Intervenções da professora</td><td>Dando forma aos significados; checando o entendimento dos/as estudantes</td></tr>
<tr><td>Tipos de atividade</td><td colspan="3">Diálogo triádico e discussão cruzada</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Estratégia de controle</td><td rowspan="2">Professora</td><td>Tática estrutural</td><td>Sinalização limites; Controle do ritmo/tempo</td></tr>
<tr><td>Tática temática</td><td>Destacando</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estudantes</td><td>Desafio discente</td></tr>
</table>

A análise do episódio quanto aos aspectos discursivos possibilita que façamos algumas inferências quanto à gestão do discurso pela professora. Sob o ponto de vista político o discurso docente não pareceu responder às demandas de uma perspectiva intercultural na

medida em que adotou abordagens predominantemente de autoridade. A professora oportuniza de forma desigual que dois pontos de vista surjam, isso se torna claro a partir do turno 9 com a professora selecionando as ideias do estudante 5, tornando-o interlocutor privilegiado, fornecendo prosseguimentos e silenciando outras vozes. Assim, a prática docente pode acabar incorrendo numa abordagem assimilacionista.

Do ponto de vista epistemológico, observamos que a professora estimulou o que o estudante 5 tinha a dizer, selecionando sob o ponto de vista da ciência, mas também possibilitando que ele explorasse os argumentos apresentados pela ciência, e, como dito anteriormente, evidenciando a possibilidade do entendimento e coexistência de argumentos e discursos diferentes. Contudo, a professora não demarca as fronteiras entre os diferentes saberes, nem mesmo traz as razões para apoiar ou não ambos tipos de saber, assim, a gestão discursiva pode acabar incorrendo em um prática universalista ou relativista.

Do ponto de vista ético podemos inferir que o discurso docente implicou na promoção de uma autonomia moral quando destacou aspectos relacionados com a história da ciência, estimulando a visão do processo de construção científica e não favorecendo a transmissão de conteúdos acabados. Por outro lado, pode incidir na promoção de uma heteronomia moral, por não estimular debates simetricamente participativos. Isso se evidencia quando a professora não considera as respostas das estudantes 3 e 4 sobre os seus desconfortos com as ideias darwinistas e, também, por priorizar a interação com o estudante 5 que traz a visão da ciência.

Aula 02: A evolução dos Tentilhões de Galápagos

A professora inicia a aula apresentando os temas que serão abordados na aula e depois inicia a leitura de um texto que versava sobre o fixismo, o transformismo, o tempo bíblico e o geológico. A discussão deste texto no início da aula propiciou que dois episódios de ensino fossem selecionados. Eles ocorrem um após o outro, sem interrupções, mas como optamos por um recorte de episódio quanto ao tema, assim que o tema do debate foi mudado, optamos por realizar o corte e analisar em dois episódios distintos. A seguir, transcrevemos o episódio 2.1.

Episódio 2.1. *Reafirmando a diferença entre o tempo bíblico e o tempo geológico.*

1. Professora: Qual seria a idade da Terra segundo a ciência atual? Vocês têm essa informação? (+) (+) (+) Ninguém sabe a idade da Terra? A gente tem a informação do texto

aqui que a idade da Terra segundo a bíblia é de 6 mil anos

2. Estudante 1: Eu apoio a bíblia/ Eu apoio ((alguns risos e várias vozes ao mesmo tempo))

3. Professora: Sim/ De acordo com a ciência a gente tem que/ a ciência explica que com alguns achados que 6 mil anos é um tempo muito pouco para explicar a transformação/ a evolução das espécies/ Então a idade da Terra ((anotando no quadro))

4. Estudante 2: Para ciência? ((a entonação sugere uma pergunta retórica, como se perguntasse e afirmasse ao mesmo tempo))

5. Professora: Para a ciência/ 4,5 bilhões/ Tá? Essa seria a idade/ A gente vai ver a partir de agora/

6. Estudante 2: Mas professora

7. Professora: Fala Estudante 2

8. Estudante 2: Mas por que não botar as duas formas como ((o restante da frase está inaudível))

9. Professora: Tá/ mas a ideia aqui não é dizer que a bíblia está errada/ a gente está trazendo o que a ciência propõe para explicar a evolução/ transformação das espécies/ Então/ não é objetivo aqui a gente ta polemizando/ Certo? Algum questionamento? A respeito do texto?

10. Estudante 1: Oh professora/ não tem a ver com texto/ mas faz parte/ A gente tava conversando aqui/ sobre como o homem surgiu/ como os seres vivos surgiram através da explosão/ Pela Teoria lá do Big Bang

Os temas trabalhados neste momento da aula mantinham uma continuidade com a primeira aula, de introdução ao pensamento evolutivo, destacando as relações entre o fixismo e o tempo da Terra, segundo a bíblia, e o transformismo e o tempo geológico. O texto (ANEXO B) destacava as contribuições de naturalistas fixistas, e como posteriormente suas ideias foram utilizadas por naturalistas que acreditavam na mudança das espécies ao longo da história da vida na Terra. O episódio em especial trata do tempo bíblico e do tempo geológico.

As intenções estavam relacionadas com o introduzir e desenvolver a ‘estória científica’, com foco em disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula. Neste caso, a introdução do pensamento transformista pela contraposição com o fixismo, e do tempo geológico em contraposição ao tempo bíblico. A predominância destas intenções fica evidente quando a professora no turno 9 diz que não quer polemizar. Evidenciando, destarte, que ao contrário do encontrado nos episódios anteriores, não foi intenção explorar a visão das/os estudantes com foco em engajar as/os estudantes, intelectual e emocionalmente.

A professora, no primeiro turno de fala, faz um questionamento procurando introduzir a perspectiva da ciência para o tempo da Terra, comparando-a com a proposta da bíblia. No

segundo turno de fala, observamos a estudante 1 fazendo um comentário que não vem como uma resposta ao que foi perguntado, provocando uma dispersão no foco de atenção da sala, com vários/as estudantes rindo e fazendo comentários. A professora, no turno 3, ignora o que a estudante 1 falou anteriormente e se mantêm apresentando a perspectiva da ciência em contraposição à da bíblia. No turno 4, observamos o estudante 2 destacando que a informação que será apresentada pela professora é uma interpretação, a da ciência. Isso fica evidente quando a professora fala "Então a idade da Terra" e o estudante 2 completa "Para ciência?", com uma entonação de pergunta retórica, muito mais afirmando do que com reais intenções de pergunta. Obersamos aqui o uso de duas estratégias de controle, uma denominada por Lemke (1990) de *metadiscurso*, em que o discente solicita que a/o docente clarifique o estatuto dos movimentos na estrutura da atividade, e o de *cumprimento da norma*, caracterizada com discentes fazendo valer as normas do discurso sobre o/a professor/a. No turno de fala 5, observamos a professora respondendo ao que foi colocado pelo estudante e prossegue, deixando claro que a perspectiva que será considerada a partir de agora é a da ciência para o tempo da Terra, ou seja, clarificando seu movimento discursivo.

O estudante 2, no turno 6, então, evidencia um incômodo, e a professora no turno 7 facilita que ele prossiga a sua fala. No turno 8, o estudante questiona a forma como os conhecimentos estão sendo tratados. No turno 9, a professora explica que a intenção é trazer a perspectiva da ciência sem dizer que a bíblia está errada, e sem mais delongas tenta finalizar o debate. No turno de fala 10, a estudante 1 faz a tentativa de realizar um questionamento, que não está diretamente relacionado com o tema que vem sendo tratado em sala naquele momento. Neste turno, observamos o final do episódio.

O padrão de interação encontrado neste episódio evidencia os/as estudantes exercendo um poder discursivo em sala de aula, não respondendo as perguntas da professora e sim fazendo intervenções em que se posicionam perante o que foi colocado por ela. Neste episódio as intervenções surgem para explicitamente discordar de uma perspectiva, no caso a da ciência, e da forma como a professora aborda os temas, como pode ser visto nos turnos 2 e 8. Observamos em especial que no turno 9 a professora responde ao que foi colocado pelo estudante 2, estabelecendo um padrão de interação distinto do proposto por Mortimer e Scott (2002; 2003).

A intervenção da professora foi de dar forma aos significados com o foco em trabalhar os significados no desenvolvimento da estória científica, contudo, sua ação ficou restrita a dizer que existem diferentes interpretações sobre o tempo da Terra, destacando duas – a bíblica e a científica - mas não distinguiu as duas proposições no que diz respeito aos

pressupostos que as fundamentam, não explorando as razões pelas quais cada uma destas perspectivas se sustenta.

A abordagem comunicativa foi interativa e de autoridade. No turno de fala 2, quando a estudante 1 fala “Eu apoio a Bíblia/ eu apoio” diversas vozes se ouvem ao mesmo tempo. No turno 3 a professora ignora a tomada de posicionamento da estudante, prosseguindo na apresentação do ponto de vista da ciência escolar, dizendo “Sim/ de acordo com a ciência a gente tem que a ciência explica que com alguns achados/ que 6 mil anos é um tempo muito pouco para explicar a transformação/ a evolução das espécies/então a idade da Terra”. Dessa forma, observamos claramente que a professora não considera a fala da estudante 1, pelo contrário, prossegue a aula, apresentando o posicionamento da ciência, uma postura claramente de autoridade.

Por outro lado, no turno 9, a professora responde ao questionamento do estudante 2, dizendo “Tá/ mas a ideia aqui não é dizer que a bíblia está errada/ a gente está trazendo o que a ciência propõe para explicar a evolução/ transformação das espécies/ Então/ não é objetivo aqui a gente ta polemizando/ Certo? Algum questionamento? A respeito do texto?”, evidenciando, além de uma preocupação com o incômodo sentido pelo estudante, que a professora buscou se posicionar como não cientificista. A professora deixa claro que apresentou as duas perspectivas e que não é intenção hierarquizá-las. Neste momento, observamos um gradiente de dialogia no discurso docente. Contudo, a professora não prolonga a discussão adotando uma estratégia de *finalização do discurso discente*, segundo descrição de Lemke (1990), ocorre quando o/a docente encerra a discussão oferecida pelos/as estudantes. Observamos esta estratégia também no turno 3, no qual a professora não considera o que os/as estudantes falam, em especial a estudante 1, prosseguindo na explanação de forma a retomar o foco de atenção da turma.

Importante salientar que a professora se propõe a apresentar as duas interpretações possíveis para o tempo da Terra, mas novamente não trabalha com os conflitos que emergem, nem mesmo apresenta as razões e os pressupostos ontológicos e epistemológicos que sustentam e caracterizam cada uma das proposições.

O episódio finaliza com o estudante 2, no turno 10, fazendo uma pergunta a professora que está apenas tangencialmente relacionada com o tema, uma estratégia de controle discente denominada por Lemke (1990) de *questionamento discente*. Outra estratégia de controle observada foi a *desafio discente*, no turno 2, quando a estudante 1 realiza a defesa da perspectiva religiosa.

Os aspectos discursivos identificados neste episódio estão sistematizados no quadro 4.

QUADRO 4: Aspectos discursivos do episódio 2.1.

Focos do ensino	Intenções da professora	Introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’: disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula.
	Conteúdo	Explicação sobre o tempo da Terra, importando dois modelos distintos para se referir a ele.
Abordagem	Abordagem comunicativa	Interativa e de autoridade
Ações	Padrões de interação	I^{P}- I^{E1} – A/I^{P} – I^{E2} – R^{P}/I^{P} - I^{E2} – P - I^{E2} – R^{P}/I^{P}–R^{E1}
	Intervenções da professora	Dando forma aos significados
Tipos de atividade	Debate docente-discente	
Estratégia de controle	Professora (tática estrutural)	Finalizando o discurso discente
	Estudantes	Metadiscurso; Cumprimento da norma; Questionamento discente; Desafio discente

Pensando na relação entre ciência e religião proporcionadas nesse momento podemos inferir que o discurso docente contemplou as demandas de uma prática docente intercultural apenas na medida em que o conteúdo trazido para sala de aula envolvia formas de conhecimento distintas sobre o tempo da Terra, disponibilizando dois modelos explicativos distintos para se referir a ele. Por outro lado, a professora não estimula que as/os discentes se posicionem, se expressem. No episódio, porém, os/as estudantes se posicionam assim mesmo e observamos a professora reagir de formas distintas. No primeiro momento, a estudante 1 apresenta uma atitude um tanto que proselitista de defender a perspectiva bíblica e a professora, tenta silenciá-la, ignorando a sua fala. No caso da posição mais ponderada do estudante 2 de propor uma outra forma de tratar os modelos distintos sobre o tempo da Terra, a professora já exibe uma postura mais dialógica, respondendo ao estudante, justificando o posicionamento pedagógico de não invalidar a explicação bíblica.

A abordagem comunicativa de autoridade, mesmo que com um gradiente de dialogia, compromete a inter-relação entre as culturas. Além disso, a relação entre ciência e religião não foi apresentada e discutida sob uma perspectiva crítica, destacando as relações de poder envolvidas. Neste sentido, o discurso docente pareceu não contemplar a as demandas de uma prática intercultural, podendo incorrer numa prática folclorista ou assimilacionista.

Do ponto de vista epistemológico, a professora não favoreceu uma perspectiva pluralista por não trazer ambos os conhecimentos – conhecimento bíblico e científico - como válidos em seus contextos específicos e com critérios de validação próprios, no episódio analisado. A professora, no entanto, deixa explícito que o objetivo da sua ação pedagógica não é julgar a veracidade da explicação bíblica, mas apresentar a perspectiva científica. Ainda assim, não parece favorecer um contexto de conflito, por não estimular os debates emergentes, nem mesmo uma ética da coexistência por não trabalhar as razões e argumentos que sustentam cada uma das proposições – bíblica e científica.

Do ponto de vista ético podemos inferir que os focos de ensino mostraram-se como favorecendo a promoção de uma autonomia moral quando o conteúdo destacou aspectos relacionados com a história da ciência, importando duas explicações históricas para a diversidade biológica – o fixismo e o transformismo – sendo que a primeira perdurou até o século XIX inclusive entre naturalistas. Contudo, no discurso evidenciado no episódio não observamos inferência ao fato de que tais modelos fizeram parte do processo de construção científica, pelo contrário, observa-se uma ênfase nas diferenças de forma dicotômica, não estimulando, assim, a visão do processo de construção científica. O discurso docente também não favoreceu debates simetricamente participativos. No primeiro momento a professora silencia o debate iniciado pela estudante 1 e no segundo momento, apesar de responder ao questionamento, não estimula que o debate seja prolongado. Assim, a prática docente pode incorrer na promoção de uma heteronomia moral.

Em continuidade ao episódio 2.1 temos o episódio 2.2 transcrito abaixo.

Episódio 2.2. *Questionando a Teoria do Bing Bang*

1. Estudante 1: Oh professora/ não tem a ver com texto/ mas faz parte/ A gente tava conversando aqui agora/ sobre como o homem surgiu/ como os seres vivos surgiram através da explosão/ Pela teoria lá do Big Bang

2. Professora: A Teoria do Big Bang explica na verdade o que? A formação do universo

3. Estudante 1: Presta atenção/ se aconteceu uma explosão que destruiu/ Isso ta certo?

4. Professora: No início a gente viu o que? Que pela explosão do Big Bang surgiu o Universo/ os planetas/ aí a gente vem pra Terra/ E a gente está falando de evolução da vida na Terra/ A gente não ta falando//

5. Estudante 1: Ah/ mas professora nada a ver isso aí/ porque sinceramente/ porque se há uma explosão ((rindo))

6. Professora: Bom/ a Teoria da explosão do big bang é uma teoria da ciência pra explicar o surgimento de tudo/ o Universo/ é uma explicação de onde tudo surgiu/ mas //

7. Estudante 1: vamos voltar ((a voz indica tom irônico))

8. Professora: Mas vocês não foram meu primeiro ano/ mas tiveram a oportunidade de estudar um pouquinho mais/ quando a gente estuda a origem da vida/ A gente começa daí/ do Big Bang/ Com relação ao texto/ mais alguma coisa? Deu pra esclarecer um pouco mais a respeito dessas ideias de evolução? Antes de Darwin/ depois de Darwin? Mais algum questionamento? Então/ vamos dar sequência/ A gente vai fazer a leitura aqui/ eu vou mostrando a transparência e vocês vão acompanhando/ (+) Vocês já ouviram falar dos bicos dos tentilhões de Galápagos?

As intenções, no episódio 2.1., estavam relacionadas com o introduzir e desenvolver a ‘estória científica’, com foco em disponibilizar as ideias científicas no plano social da sala de aula. Já o episódio 2.2 não observamos intenções da professora e sim intenções da estudante 1 em questionar a plausibilidade de um modelo explicativo da ciência.

O episódio começa com a estudante 1 fazendo um questionamento sobre a teoria do Big Bang e finaliza com a professora no turno 8, finalizando o debate e iniciando o tema principal da aula que é a evolução dos tentilhões de Galápagos.

Ao longo dos turnos de fala deste episódio observamos a estudante 1 fazendo diversos questionamentos e com a professora realizando falas em resposta a estes questionamentos discentes. O episódio finaliza com a professora encerrando o debate.

A estudante 1 inicia uma série de questionamentos, como dito anteriormente, e os turnos de fala podem ser mapeados segundo os tipos de atividade denominadas por Lemke (1990) de diálogo iniciado por questionamento discente, série diádica docente-discente e debate docente-discente.

O *diálogo iniciado por questionamento discente* é aquele em que as/os estudantes fazem perguntas para a/o docente. A *série diádica docente-discente*, por sua vez, é uma série

prolongada de trocas de turno entre o docente e um/a discente. E por fim, o *debate docente-discente* é uma série em que discentes discordam da/o docente sobre uma questão, com a/o docente defendendo uma posição. Contudo, neste caso, a professora apresenta a perspectiva da ciência, sem contudo, se posicionar claramente com o que está sendo colocado.

O padrão de interação evidencia como o controle das interações está com a estudante 1 que a todo instante realiza questionamentos, através da estratégia de controle *questionamento discente*. Além disso, no turno 7, a estudante percebe que a professora irá finalizar o debate e diz "vamos voltar". A estudante demonstra que identificou a dinâmica discursiva que a professora está imprimindo, identifica o uso de um enunciado que seria provavelmente utilizado pela professora. O que observa-se é que há uma recorrência de certos marcadores discursivos utilizados pelas professora como "certo", "bom", "vamos lá". A estudante no turno 7 identificou o marcador "vamos lá". A professora, por sua vez, no turno 8 finaliza o debate e inicia um novo tema, através da tática de *finalização do discurso discente*.

As intervenções da professora, por sua vez, pareceram estar relacionadas a selecionar os significados, com a professora tentando responder ao que foi colocado pela estudante 1. Contudo, observamos que as intervenções da professora selecionaram a fala da estudante 1, com a ação de considerar a fala apenas para finalizar o debate levantado pela estudante. A estudante questiona a plausibilidade da Teoria do Big Bang, e a professora não entra no mérito de apresentar os argumentos que sustentam tal teoria. Ao invés disso, procura desviar a questão restringindo e demarcando a teoria apenas para a explicação do fenômeno do surgimento do universo e não da diversificação dos seres vivos, que é o tema da aula.

A abordagem comunicativa adotada pela professora foi interativa e de autoridade. No turno 8 há uma tentativa de contemplar a fala da estudante 1, situando em que momento a teoria do Big Bang foi trabalhada em sala de aula. Contudo, não observamos diferentes vozes, observamos apenas a perspectiva da ciência, sendo expressa em sala de aula. A professora adota uma abordagem em que não considera na sua fala outra forma de pensar sobre o surgimento do universo, e que estava implícita na fala da estudante 1, não promovendo uma interanimação de ideias.

Os aspectos discursivos identificados estão sistematizados no quadro 5.

QUADRO 5: Aspectos discursivos do episódio 2.2.

Focos do ensino	*Intenções discente*	Questionar a plausibilidade de um modelo explicativo da ciência.
	Conteúdo	Teoria do Big Bang
Abordagem	Abordagem comunicativa	Interativa e de autoridade
Ações	Padrões de interação	$I^{E1} – R^{P} – I^{E1} – R^{P} – I^{E1} – R^{P}/I^{P} – I^{E1} – A/I^{P}$
	Intervenções da professora	Selecionando significados
Tipos de atividade	Diálogo iniciado por questionamento discente, série diádica docente-discente e debate docente-discente.	
Estratégia de controle	Professora (tática estrutural)	Finalizando o discurso discente
	Estudantes	Questionamento discente; Desafio discente

Os aspectos discursivos possibilitam que se façam inferências sobre a relação entre ciência e religião propiciada pela dinâmica discursiva instituída neste momento da aula.

A abordagem comunicativa interativa e de autoridade, juntamente com as estratégias de controle docente utilizadas, evidenciaram que não ocorreu um debate simetricamente participativo. Além disso, como dito anteriormente, a professora não considerou na sua fala outra forma de pensar sobre o surgimento do universo, que estava implícita na fala da estudante 1, não promovendo um diálogo entre diferentes conhecimento. Assim, a gestão discursiva docente pareceu não responder às demandas de uma prática intercultural. Por não considerar outra forma de pensar sobre o surgimento do universo que estava implícita na fala da discente, a prática docente pode incorrer numa prática assimilacionista, do ponto de vista político.

A não promoção de debates simetricamente participativos também não favorece a promoção de uma autonomia moral, sob o ponto de visa ético.

A análise do episódio, do ponto de vista epistemológico, permite dizer que a professora não possibilitou uma abordagem pluralista, sob um contexto de conflito e uma ética da coexistência, na medida em que a professora não apresenta as razões que sustentam a plausibilidade da teoria do Big Bang para a comunidade científica, ou seja, em que evidências e pressupostos esta teoria se sustenta. Não contemplou também as diferenças entre as razões que levam os cientistas a apoiar esta teoria e as razões que levam outros setores sociais e grupos culturais a rejeitá-la e propor alternativas. A professora de forma autoritária apenas reafirma que esta é a explicação proposta pela ciência para origem do universo, a qual já foi debatida anteriormente, e que não se aplica ao tema específico da aula, que seria a explicação para origem e diversificação dos seres vivos.

Aula 06: Retomada de conceitos, evolução humana e aplicação dos conhecimentos evolutivos em problemas sociocientíficos

A sexta aula da sequência didática contou com diversos objetivos, como retomar conceitos, discutir a explicação darwinista para a evolução humana e apoiar as/os estudantes na aplicação dos conhecimentos, adquiridos nas aulas anteriores, na resolução de problemas. O episódio selecionado para análise aparece em um momento da aula em que a professora propõe que a frase "o homem veio do macaco" seja reinterpretada à luz do que foi aprendido. A professora recolhe o material didático que tratava sobre conceitos como isolamento reprodutivo, regime seletivo e híbrido infértil e entrega um roteiro de síntese e discussão das ideias darwinistas apresentadas até o momento (ANEXO C). Neste momento da aula, a professora lê trechos do roteiro que discute o significado e as possíveis respostas para a questão de se o homem veio ou não do macaco, ou melhor, se esta é a proposição da explicação darwinista para origem dos seres humanos A seguir temos a transcrição do episódio 6.1.

Episódio de ensino 6.1. *Evolução humana: perguntando sobre a opinião pessoal da professora.*

1. Professora: Gente/ aí no finalzinho da apostila de dez páginas de vocês/ tem aí "Agora podemos responder melhor a pergunta/ O homem veio do macaco?" ((lendo a apostila))

2. Estudante 2: Não. ((outras vozes são ouvidas simultaneamente))

3. Professora: Vamos ver o que está escrito aí? ((vários estudantes respondem simultaneamente)) Agora, vou começar a fazer os convites/ posso?

4. Estudante ?: Pode.

5. Professora: "Agora que entendemos melhor a ideia de descendência comum de Darwin/podemos analisar melhor a pergunta que muitos de nós fazemos quando lemos superficialmente sobre a Teoria da Evolução de Darwin/ Quer dizer que o homem veio do macaco?" ((lendo o texto)) Vejam a resposta dada por dois estudiosos do pensamento evolutivo de Darwin/ que é Diogo Meyer e Charbel El Hani/ no livro Evolução o Sentido da Biologia/ Eles dizem o seguinte "Chimpanzés e humanos são ambos resultados de transformação evolutiva/ eles partilham um ancestral comum que existiu há algum tempo e sofreu mudanças desde que essa espécie ancestral se ramificou pela primeira vez/ Nós não descendemos dos chimpanzés/ nem os chimpanzés descendem de nós/ somos espécies distintas que se originaram de uma outra que existiu no passado/ um ancestral comum de humanos e chimpanzés" ((lendo)) Então/ a gente tem uma figura abaixo que mostra isso/ ta? ((figura 1 do ANEXO C)) Existia em um momento da história um ancestral comum tanto aos chimpanzés quanto ao homem/ "Quando dissemos que viemos do macaco, queremos dizer que somos descendentes de um animal que provavelmente tinha muitos traços semelhantes aos dos macacos atuais, mas ao mesmo tempo não era um macaco idêntico ao que vemos hoje" ((lendo)) Certo? "A forma mais correta de responder a pergunta/ o homem veio do macaco? Então é a seguinte/ humanos e macacos são parentes próximos na natureza/ e um ancestral que deu origem a ambos/ era um animal semelhante aos macacos que conhecemos hoje" ((lendo)) Aí a gente tem uma figura que ta mostrando justamente isso aí/ A gente tem uma linha do tempo e temos as espécies aparentadas aqui/ Então/a gente tem um ponto aqui ô/ hominóides aqui/ que a partir daqui deu uma ramificação que deu origem aos pungídeos e a espécie humana/ Então/ eu acho que esse final esclarece um pouco a pergunta que todo mundo/

6. Estudante 1: Oh/ professora/ eu posso fazer uma pergunta?

7. Professora: Pode

8. Estudante 1: A senhora acredita que a senhora veio do macaco? ((risos)) É só uma pergunta/ A senhora acredita que a senhora veio do macaco?

9. Professora: Olha só/ o macaco/ o ancestral comum que a gente acabou de ver agora/ Não é questão agora da gente ficar discutindo questão de crença/ mas eu sou uma pessoa que acredita na evolução

10. Estudante 1: Pronto

11. Professora: Esclarece?

12. Estudante 1: Pronto é essa a pergunta/ a senhora veio do macaco ((risos))

13. Professora: Certo?

14. Estudante ?: Essa daí veio/ completamente

15. Professora: Bom/ vamos fazer a leitura então agora/ Quem/por favor/ fazer a leitura desse texto? ((texto sobre resistência bacteriana))

O episódio inicia com a professora lendo a apostila e perguntando no turno 1 “Gente/ aí no finalzinho da apostila de dez páginas de vocês/ tem aí ‘Agora podemos responder melhor a pergunta/ O homem veio do macaco?’ ”, neste momento são ouvidas diversas vozes, em resposta ao que foi perguntado mas também vozes de comentários dispersos e não relacionados a temática. Dada a dispersão no turno 3 a professora pergunta “Agora, vou começar a fazer os convites/ posso?” se referindo a convites para as/os estudantes que estiverem interferindo na aula de maneira negativa se retirarem da sala, característica de uma estratégia de controle denominada *sequência de admoestação*, momentos em que a professora interrompe a aula com comentários direcionados a/os discente/s, sinalizando violações de regras da sala de aula.

Após uma *exposição docente* através da leitura do texto, no turno 5, a estudante 1 toma o controle das interações discursivas, a partir do turno 6, fazendo uma pergunta pessoal para a professora, no turno 8. Em um tipo de atividade denominado debate *docente-discente*. Em seguida, no turno 9, a professora responde ao questionamento discente. No turno 10, as interações entre a professora e a estudante 1 continuam, com a estudante dizendo “Pronto”. A professora, no turno 11, então, pergunta se a estudante está esclarecida e esta, no turno 12, assente dizendo “Pronto, é essa pergunta, a senhora veio do macaco”. Importante destacar que neste momento a estudante 1 faz essa fala dando risada, ou seja, desqualifica e desautoriza o discurso que a professora vinha fazendo com o apoio do texto de qualificar melhor o que propõe a explicação evolutiva darwinista sobre a origem dos seres humanos. Um estudante não identificado, no turno 14, mantém o tom de deboche e diz “essa daí veio, completamente”. A professora neste momento ignora as provocações e inicia a leitura de um texto sobre outra temática, neste caso sobre resistência bacteriana. Neste momento observamos o final do episódio.

As intenções da professora, no episódio 6.1, estiveram relacionadas com o manter da narrativa, considerando que ela, tendo em vista o que já havia sido discutido sobre teoria da descendência comum, apresenta a explicação da ciência sobre origem da espécie humana, e de modo a qualificar o que propõe esta explicação, ela esclarece pontos em que esta explicação tem sido mal interpretada. O conteúdo, então, era a explicação darwinista para a evolução humana. A professora procurou retomar conceitos para elucidar questões sobre a evolução humana que é um dos temas de maiores controvérsias entre ciência e religião. As intervenções da professora, assim, estiveram voltadas para a recapitulação de alguns significados, considerados por ela como necessários para a compreensão da proposta de Darwin para a evolução humana.

A abordagem comunicativa, por sua vez, pode ser considerada como interativa e de autoridade.

A interatividade se evidencia quando observamos que há troca de turnos de fala, proporcionadas principalmente pela discente que faz um controle discursivo. A dimensão de autoridade da abordagem comunicativa se evidencia porque diferentes vozes estão presentes implicitamente nas interações discursivas, mas não é estimulada uma interanimação de ideias. A professora traz a voz da ciência e a estudante 1, traz de forma implícita, a voz de uma comunidade que rejeita a explicação darwinista. Contudo, a professora não estimula que a estudante se pronuncie, apresentando a sua perspectiva. Vale destacar também que a estudante 1 também não favorece a interanimação quando ela não questiona a plausibilidade e argumentos que sustentam a explicação científica. A estudante 1 se remete à questão de crença e em uma postura de desqualificar, ridicularizar o posicionamento da professora. Destarte, considerando o controle discursivo exercido pela estudante podemos concluir que no seu discurso também estava presente uma abordagem de autoridade.

No turno 8, a estudante 1 faz a pergunta "A senhora acredita que a senhora veio do macaco? É só uma pergunta/ A senhora acredita que a senhora veio do macaco?" se dirigindo à professora. Pode-se observar duas estratégias de controle discente, uma é a *questionamento discente* e a outra é o *desafio discente*. A professora, por sua vez, no turno, 9 responde "Olha só/ o macaco/ o ancestral comum que a gente acabou de ver agora/ Não é questão agora da gente ficar discutindo questão de crença/ mas eu sou uma pessoa que acredita na evolução". Interessante destacar nessa fala o trecho em que a professora destaca que "não é questão agora da gente ficar discutindo questão de crença". A sequência apresentou nas primeiras aulas a intenção de minimizar a rejeição ao tema da evolução biológica através de uma estratégia que antecipasse os possíveis conflitos entre as ideias darwinistas e as visões de mundo discente. Este momento da sequência foi reservado para a retomada de conceitos e elucidação de questões, não era objetivo debater sobre ciência e religião. Ainda mais considerando que a estudante 1 se mantém em um tom irônico e desafiador. Observamos que provavelmente não há uma disposição da estudante em compreender o conhecimento científico. Neste momento, como dito anteriormente, ela não entra no mérito de questionar a plausibilidade e fertilidade da explicação científica, ela vai diretamente à questão de crença e em uma postura de desqualificar, ridicularizar o posicionamento da professora.

Os aspectos discursivos identificados neste episódio estão sintetizados no quadro 6.

QUADRO 6: Aspectos discursivos do episódio 6.1.

Focos do ensino	Intenções da professora	Mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da 'estória científica'
	Conteúdo	Explicação darwinista para a evolução humana
Abordagem	Abordagem comunicativa	Interativa e de autoridade
Ações	Padrões de interação	$I^{P} – R^{E2} – I^{P} – I^{E?} – I^{P} – I^{E1} – I^{P} – I^{E1} – I^{P} – I^{E1} – I^{P} – I^{E1} – I^{P} – I^{E?} – A/I^{P}$
	Intervenção da professora	Revendo o progresso da estória científica
Tipos de atividade	Exposição docente e debate docente-discente	
Estratégia de controle	Professora (tática estrutural)	Sequência de admoestação
	Estudante	Questionamento discente; Desafio discente

A abordagem comunicativa interativa e de autoridade, proporcionadas pela professora e pela estudante 1, evidencia que não ocorreu um debate simetricamente participativo. Neste caso, observamos a perspectiva trazida pela estudante 1, ganhando mais espaço na medida em que a professora discorre superficialmente sobre o seu posicionamento, e a estudante 1 não a estimula a discorrer de forma mais aprofundada. Como dito antes, a estudante visava desqualificar o que a professora tinha a dizer, e não promover um tipo de atividade descrito como *diálogo verdadeiro* por Lemke (1990). Nele se estabelece um diálogo em que ambas as partes são consideradas e o diálogo se estabelece com status simétrico. Por outro lado, a professora também não estimulou que a estudante 1 pronunciasse a sua perspectiva e que estava implícita na sua fala, se eximindo do debate. Assim, a gestão discursiva docente parece não favorecer uma prática intercultural. Podendo incorrer numa prática assimilacionista, do ponto de vista político. A promoção de debates assimétricos também não favorece a promoção de uma autonomia moral, sob o ponto de visa ético.

A análise do episódio 6.1, do ponto de vista epistemológico, permite dizer a gestão discursiva docente, também não possibilitou uma abordagem pluralista, promotora de um contexto de conflito e uma ética da coexistência quando não demarcou as fronteiras entre os

diferentes conhecimentos. Nem mesmo trabalhou os argumentos de cada ponto de vista. Destacando novamente que neste momento da aula a professora não tinha como objetivo trazer diferentes vozes e sim manter a narrativa científica, revendo o que já havia sido apresentado em outras aulas, elucidando e demarcando significados.

Além disso, o não enfrentamento do debate com a estudante, neste episódio, propiciou que a perspectiva científica inclusive perdesse um pouco na arena dos processos argumentativos. No contexto desta turma, em que havia muitas rejeições à teoria darwinista, o não enfretamento do desafio da estudante 1 pode ter contribuído para que as/os estudantes que não tinham uma predisposição para a explicação científica se convencessem de que, de fato, ela não é digna de crença.

Este episódio evidencia o quanto é fundamental a busca pelo estabelecimento de processos argumentativos que dêem conta de um contexto de conflito e uma ética da coexistência, para que possamos inclusive fazer com que a perspectiva científica possa ser não só compreendida, mas vista como pelo menos digna de crença.

El-Hani e Mortimer (2007) defendem que seja proporcionado um diálogo em sala de aula que favoreça o confronto de argumentos entre diferentes perspectivas. Os autores defendem que, na arena social dos processos argumentativos, os/as envolvidos/as não podem ou não precisam acreditar em todos os discursos, mas eles devem entender tanto os argumentos como as razões para apoiá-los. De forma diferente, não serão capazes de realmente participar dos debates de forma reflexiva e crítica.

Ao longo da análise dos episódios observamos a dificuldade da professora em tratar as diferentes vozes que emergiram tanto propositalmente como espontaneamente. Segundo pesquisas como de Goedert (2004) a dificuldade no ensino de evolução é comum entre professores, principalmente devido à rejeição que as/os estudantes apresentam ao tema, em virtude de suas crenças religiosas.

As dificuldades da professora em favorecer uma abordagem dialógica parecem estar relacionadas a diversos fatores como a preocupação com o cumprimento das atividades planejadas no tempo escolar e à manutenção do contrato didático diante dos desafios discentes. Por outro lado, apesar de nesta pesquisa estarmos enfocando o papel docente e que tipo de relação entre ciência e religião o discurso docente promove, destacamos que o papel das/os estudantes é central, devido ao controle que também exercem em sala de aula. Existe uma tensão mútua entre docente e discentes e discentes entre si, com as/os participantes exercendo poder um/a sobre o outro/a. Além disso, ressaltamos que a dinâmica discursiva não é contemplada no planejamento pedagógico, assim, professoras/es não se preparam para os

desafios impostos pelo controle discursivo discente. E estes não apresentam, muitas vezes, intenções de compreender a perspectiva da ciência e estabelecer diálogos construtivos.

Concluímos, destarte, acerca da importância de se considerar as interações discursivas, o papel discente no controle discursivo e como isso repercute na dinâmica de sala de aula, no estabelecimento dos objetivos pedagógicos e planejamento das atividades, além da adoção de abordagens que auxiliem na promoção de interações dialógicas em sala de aula. Defendemos como Oliveira (2009) que considerar as relações entre ciência e religião no contexto do ensino de evolução é necessário para se romper com as dificuldades no ensino e na aprendizagem da teoria. Para tanto, defendemos um ensino pautado por uma abordagem intercultural, pluralista, promotora de uma autonomia moral e um contexto de conflito, ou seja, um ensino que promova o diálogo, que destaque as diferenças e as valorize, que objetive o entendimento em detrimento da mudança de crenças, que considere outras vozes em sala de aula e que contemple as interações discursivas no planejamento para auxiliar neste sentido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos episódios através da integração das ideias de Jay Lemke a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica das interações discursivas em sala de aula desenvolvida por Eduardo Mortimer e Phil Scott, articuladas com categorias analíticas de uma prática docente sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica, permitiu uma caracterização da relação entre ciência e religião promovida pela gestão discursiva docente.

A análise dos focos de ensino – intenção e conteúdo - evidenciou que diferentes vozes emergiam, através de um estímulo docente à participação discente, nos episódios 1.1 e 1.2. No episódio 2.1, contudo, dois modelos explicativos distintos foram trazidos para a sala de aula, mas com o foco em introduzir e desenvolver a ‘estória científica’, não sendo foco o engajamento discente. No episódio 2.2, por sua vez, observamos intenções discentes, que não foram mapeadas por Mortimer e Scott (2002; 2003). Por fim, no episódio 6.1, observamos apenas a perspectiva da ciência sendo trazida pela professora com o foco em manter a narrativa.

Dado esse panorama geral, podemos verificar que o conhecimento científico e o conhecimento religioso se encontraram em diferentes momentos, e em alguns deles a professora visava estimular a participação discente. Contudo, mesmo nestes momentos, observamos que em todos os episódios o que predominou foi uma abordagem comunicativa

de autoridade. Ou seja, mesmo nos momentos em que a professora visou estimular os/as estudantes a trazerem suas visões de mundo, não foram estabelecidos interações dialógicas.

O mapeamento dos tipos de atividade e das diferentes estratégias de controle docente proposto por Lemke (1990) auxiliou na identificação da predominância de uma abordagem comunicativa de autoridade. Em especial, destacamos a estratégia *finalizando o discurso discente*, presente nos episódios 1.1, 2.1 e 2.2, momentos em que estudantes traziam outras perspectivas e a professora silenciava o debate emergente.

Os tipos de atividade e estratégias de controle docente e discente também foram úteis na descrição dos padrões de interação. Os padrões de interação propostos por Mortimer e Scott (2002, 2003) dão destaque aos professores e, assim, as interações inicializadas por estudantes ou mesmo mantidas por eles não são consideradas. Nesse aspecto os tipos de atividade e estratégias de controle, propostos por Lemke (1990), podem fornecer entendimentos importantes do papel discente na gestão discursiva. Em todos os episódios nos valemos desta integração para mapear de forma mais fidedigna os padrões de interação estabelecidos. Em especial destacamos os episódios em que as intervenções discentes vinham como estratégias de controle, como a *desafio discente*, presente em todos os episódios, e a *questionamento discente*, presente nos episódios 2.1, 2.2. e 6.1.

Todos estes aspectos discursivos, identificados a partir da integração das ideias de Lemke (1990) com as de Mortimer e Scott (2002; 2003), permitiram que destacássemos as implicações da gestão discursiva docente para a relação entre ciência e religião estabelecida em sala de aula, sob o ponto de vista ético, político e epistemológico, através de categorias analíticas da prática docente.

A prática docente, ao longo dos episódios, não pareceu responder às demandas de uma educação científica intercultural, pluralista, promotora de um contexto de conflito e uma ética da coexistência e promotora de uma autonomia moral. Em especial, pelo uso predominante de uma abordagem de autoridade, com a professora utilizando-se de estratégias de silenciamento do discurso discente ou valendo-se do que a/o discente tinha a dizer apenas do ponto de vista da ciência, podendo incorrer numa prática assimilacionista. Além disso, não foram observadas tentativas de demarcar as fronteiras entre os diferentes conhecimentos, explorando as razões e os argumentos de cada forma de conhecimento, pensando-se em destacar os diferentes critérios de validação e aplicação social destes saberes. De tal modo que a prática docente pode incorrer numa prática docente promotora de um contexto de consenso e promotora de uma heteronomia moral.

Os resultados sugerem que as categorias analíticas sob a perspectiva do multiculturalismo no ensino de ciência podem ser poderosas, pois a adoção de uma abordagem intercultural, pluralista e promotora de uma autonomia moral e um contexto de conflito, podem possibilitar que o ensino seja crítico, dialógico e que promova um desenvolvimento moral dos estudantes. Contudo, só poderemos afirmar a efetividade de tais propostas no ensino de evolução quando for elaborada e implementada uma sequência pautada em tais defesas. O que se configura como uma sugestão do presente estudo para futuras pesquisas.

Estes resultados sugerem também a importância de se considerar os aspectos discursivos nas relações entre ciência e outras formas de conhecimento relacionadas com estas dimensões políticas, éticas e epistemológicas. Isso porque é possível ter intenções e até clareza de certos posicionamentos, mas sem a compreensão de como certas ações discursivas devem ser articuladas a estas defesas, mesmo com atividades planejadas com esta intenção – como foi o caso do que ocorreu na sequência – é possível que estas intenções não se efetivem em sala de aula.

Por fim, destacamos que por se tratar de uma pesquisa realizada no contexto de um grupo colaborativo e por analisar aulas de uma sequência didática elaborada pelo mesmo, as reflexões aqui trazidas sobre a relação entre ciência e religião que pode ser promovida pelo discurso docente, além de trazer contribuições importantes para a literatura que discute a educação científica e a cultura, pode também vir a contribuir para o aprimoramento da referida sequência.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E.; MORTIMER, E.F. Uma metodologia para estudar a dinâmica entre as zonas de um perfil conceitual no discurso da sala de aula. In: SANTOS, F. M.T.; GRACA, I. M.R.. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Injui: Editora UNIJUI, 2006.

AMORIM, M. C., LEYSER, V. A evolução biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. CD-ROOM.

BANDEIRA, F.P.S.F. Construindo uma epistemologia do conhecimento tradicional: problemas e perspectivas. **Anais** do I Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia. Feira de Santana: UEFS, p. 109-133, 2001.

CANDAU, V. M. O currículo entre o relativismo e o universalismo: Dialogando com Jean-Claude Forquin. **Educação & Sociedade**, Campinas, ano XXI, n. 73, p. 79-83, 2000.

CANDAU, V. M. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 45- 56, 2008.

CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. **Multiculturalismo:** diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis: Vozes, 2011.

CANDAU, V. M.; KOFF, A. M N S e. Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 95, p. 471-493, maio/ago. 2006.

CANDAU, V.M.; LEITE, M. S. A Didática na perspectiva multi/intercultural em ação: construindo uma proposta. **Cadernos de Pesquisa,** v. 27, n. 132, p.731-758, 2007.

CANEN, A. Educação multicultural, identidade nacional e pluralidade cultural: tensões e implicações curriculares. **Cadernos de Pesquisa**, n. 102, p. 135–150, 2000.

CANEN, A.; OLIVEIRA, A. M. A. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, n. 21, p. 61-74, 2002.

CASTRO, E. C. V.; V. LEYSER. A ética no ensino de evolução. In: E.F. Mortimer. Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Abrapec, 2007.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 50-97, 2001.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 4, p. 657-687, 2007.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. R. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no brasil e suas metodologias.** Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

FORQUIN, J. O currículo entre o relativismo e o universalismo. **Educação & Sociedade**. Campinas: v. 21, n. 73, 2000.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, ciência e sociedade**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

GEERTZ, C. **Interpretation of cultures**.New York-NY: Basic Books, 1973.

GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.122f.

HICKS, D. Discourse, learning and teaching.**Review of Research in Education**, v .21, p. 49-95, 1995.

HODSON, D.In search of a rationale for multicultural science education.**Science Education**, v. 77, p. 685–711, 1993.

LEMKE, J. L. **Talking science:** language, learning and values**.** Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990.

LOPES, A. R. C. Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) **Currículo:** políticas e práticas. Campinas: Papirus, 1999.

MATTHEWS, M. R. **Science teaching:** the role of history and philosophy of science. New York: Routledge, 1994.

McLAREN, P. **Multiculturalismo crítico.** São Paulo: Cortez: 1997.

McLAREN, P. **Multiculturalismo revolucionário:** pedagogia do dissenso para o novo milênio. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução:** o sentido da biologia. São Paulo: Unesp, 2005.

MOREIRA, A. F. B.; CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação,** n. 23, p. 156-167, maio/jun./jul. 2003.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 25-35, 2002.

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

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead, Open University Press, 2003.

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

OLIVEIRA, G. S. **Aceitação/rejeição da evolução biológica:** atitudes de alunos da educação básica. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 163 f.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Ciência, religião e evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009: Florianópolis- SC. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. CD ROOM.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. A análise do discurso e a pesquisa em ensino de ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. CD-ROOM.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de Ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 11, n 1, p. 53-66, 2006.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ensino de Ciências e educação moral: uma interface de implicações mútuas. **Revista Iberoamericana de Educación**. v. 53, n. 3, 2010.

SEPULVEDA, C. A. S. **Perfil conceitual de adaptação:** uma ferramenta para a análise de discurso de salas de aula de Biologia em contextos de ensino de evolução. 2010. 447 p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/ Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

SEPULVEDA, C. E EL-HANI, C.N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de Biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 29-51, 2006.

SCOTT, P. H.; MORTIMER, E. F.; AGUIAR-JUNIOR, O. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, New York, v. 90, n.7, p. 605-631, 2006.

SILVA, M. G. B. **Um estudo de revisão bibliográfica sobre pesquisas que enfocam o ensino de evolução.** 102 f.Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié. 2008.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: implications for science education. **Science Education**, v. 85, p. 6-34. 2001.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. **Revista ComCiência**. Ed. SBPC. Disponível em: http://www.comciencia.br/comciencia/index.php?section=8&edicao=45&id=535. Acesso em: 25/03/2011

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomada da pergunta de pesquisa

O presente estudo teve como pergunta de pesquisa: quais as contribuições teóricas e metodológicas presentes na literatura e como elas podem ser sistematizadas para a análise das interações discursivas em sala de aula de ciências, em especial a gestão discursiva docente, considerando as relações entre ciência e outras formas de conhecimento?

Procuramos responder tal questão através de três pesquisas organizadas no formato de artigos. No primeiro artigo nos concentramos em apresentar uma interpretação da literatura sobre educação multicultural, a partir de uma revisão não exaustiva, que almejou ter amplitude suficiente para contemplar a discussão dos aspectos políticos, epistemológicos e éticos da relação entre ciência e outras formas de conhecimento no ensino de ciências. Neste artigo, oferecemos um diálogo entre os trabalhos de duas grandes áreas – Educação e Ensino de Ciências – apontando pontos de complementaridade e de correspondência entre as perspectivas encontradas e sistematizamos categorias analíticas da prática docente sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica.

Acreditamos que o primeiro artigo apresentou como grande contribuição esta proposta de diálogo entre referenciais que não têm dialogado muito entre si, e que podem contribuir para uma visão mais ampla de como educadoras e educadores podem tratar aspectos relacionados à diversidade cultural no contexto escolar. Depois de analisados os trabalhos que fizeram parte da revisão, percebeu-se que as dimensões políticas, éticas e epistemológicas do debate sobre o multiculturalismo escolar estão muito relacionadas. Algumas defesas são correspondentes porque defendem ações docentes semelhantes como a promoção do diálogo entre as culturas e a valorização das diferenças e são, também, complementares porque abordam diferentes aspectos dessa relação. Constatamos que assumir uma determinada postura política e ética com relação ao multiculturalismo em sala de aula implica numa postura em particular com relação ao conhecimento a ser ensinado e a forma como este conhecimento é trazido para sala de aula.

Ademais, a sistematização das diferentes abordagens da prática docente considerando o multiculturalismo escolar, apresentadas em categorias analíticas da prática docente, pode contribuir para pesquisas que visam caracterizar a relação entre ciência e outras formas de conhecimento, sob a perspectiva do multiculturalismo na educação científica.

Ao final do trabalho, defendemos, por fim, que o diálogo proposto se aprofunde, cada vez mais, através de futuras pesquisas e que mais iniciativas sejam feitas no sentido de sistematizar propostas para análise e planejamento da prática docente voltadas a uma educação científica multicultural.

O primeiro artigo pareceu dar conta parcialmente da questão de pesquisa no sentido das contribuições teóricas presentes na literatura, considerando as relações entre ciência e outras formas de conhecimento através da discussão do multiculturalismo no contexto escolar. Assim, no segundo artigo nos focamos em outro ponto importante de nossa pergunta de pesquisa - as interações discursivas.

Neste segundo artigo objetivamos analisar o potencial heurístico de uma estrutura teórico-metodológica desenvolvida a partir da integração das ideias de Lemke (1990) a respeito do padrão organizacional do diálogo em sala de aula de ciências e a ferramenta analítica do discurso em sala de aula desenvolvida por Mortimer e Scott (2002; 2003), para caracterizar a prática pedagógica, por meio da análise das interações discursivas, no que se refere à relação que pode promover entre ciência e outras formas de conhecimento, em salas de aula de ciências. Propõe-se que para cumprir este papel, esta análise discursiva deve ser articulada com categorias analíticas da prática docente, elaboradas a partir da revisão da literatura sobre educação multicultural que foi mais extensamente discutida no primeiro artigo.

Neste segundo artigo, apontamos a consistência entre as bases teóricas dos trabalhos de Mortimer e Scott (2002; 2003) e Lemke (1990), que são a perspectiva sociocultural da aprendizagem fundada no diálogo Bakhtin/Vygotsky e a semiótica social, respectivamente. Esta consistência se reflete em pontos de correspondência entre os trabalhos, ou seja, momentos em que as dimensões de análise apresentadas pelos autores evidenciam equivalência. Também encontramos pontos de complementaridade porque apresentam dimensões que são exclusivas de cada trabalho e, ainda, por enfocarem aspectos distintos da dinâmica discursiva da sala de aula.

Neste artigo também ilustramos como a estratégia metodológica resultante desta integração pode operar na investigação da relação entre diferentes formas de conhecimento em uma sala de aula multicultural, através da análise de um episódio de ensino.

A análise do episódio de ensino evidenciou o potencial heurístico da estratégia metodológica proposta com diferentes aspectos discursivos sendo identificados. Em especial, a abordagem comunicativa permite evidenciar o quão há lugar para o diálogo entre a ciência escolar e perspectivas diferentes, a partir do equilíbrio entre abordagem dialógica e

abordagem de autoridade, além de fornecer informações sobre como a professora trabalhou as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação.

O mapeamento dos tipos de atividade e das diferentes estratégias de controle proposto por Jay Lemke permitiram identificar como se expressam os diferentes interesses presentes em sala de aula. Destacamos, em especial, que as estratégias de controle docente auxiliaram na identificação da predominância de uma abordagem comunicativa de autoridade e as estratégias de controle discente permitiram uma descrição mais fidedigna dos padrões de interação, por mapear o papel discente nas interações discursivas.

Todos estes aspectos discursivos permitiram que inferíssemos sobre as implicações da gestão discursiva docente para a relação entre ciência e religião estabelecida em sala de aula, sob o ponto de vista ético, político e epistemológico, através de categorias analíticas da prática docente.

Com este segundo artigo procuramos completar a oferta de algumas contribuições teóricas e metodológicas presentes na literatura, sistematizadas para a análise das interações discursivas em sala de aula de ciências, considerando as relações entre ciência e outras formas de conhecimento. Neste artigo a aplicação da estratégia metodológica esteve voltada para evidenciar como ela pode operar.

No terceiro artigo, por sua vez, procuramos aprofundar empiricamente que tipo de relação entre ciência e outras formas de conhecimento pode ser evidenciada, a partir das interações discursivas, em especial, pela gestão discursiva docente. Para tanto o terceiro artigo analisou episódios de ensino em que o conhecimento religioso e o conhecimento científico aparecem como explicações alternativas para o mesmo tópico, buscando identificar que tipo de relação entre ciência e outras formas de conhecimento, a gestão discursiva docente pode promover. Foram analisadas interações discursivas produzidas ao longo de uma sequência didática sobre a teoria darwinista de evolução. A análise das interações discursivas foi feita através da utilização da ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2002; 2003), integrada as ideias de Lemke (1990) a respeito dos tipos de atividades e estratégias de controle do discurso em sala de aula. A relação entre a ciência e religião foi interpretada tendo em vista as diferentes posições epistemológicas, políticas e éticas que permeiam o debate sobre multiculturalismo no contexto escolar.

A prática docente, ao longo dos episódios, não pareceu responder às demandas de uma educação científica intercultural, pluralista, promotora de um contexto de conflito e uma ética da coexistência e promotora de uma autonomia moral. Tais inferências puderam ser feitas a

partir da análise de quanto se evidenciou o uso predominantemente de uma abordagem de autoridade, com a professora utilizando-se de estratégias de silenciamento do discurso discente ou valendo-se do que a/o discente tinha a dizer apenas do ponto de vista da ciência, podendo incorrer numa prática assimilacionista. Não foram observadas, também, tentativas de demarcar as fronteiras entre os diferentes conhecimentos, explorando as razões e os argumentos de cada forma de conhecimento, pensando-se em destacar os diferentes critérios de validação e aplicação social destes saberes.

Os resultados do terceiro artigo sugerem o quanto é relevante se considerar os aspectos discursivos nas relações entre ciência e outras formas de conhecimento relacionadas com as dimensões políticas, éticas e epistemológicas do debate sobre o multiculturalismo na educação científica. Devido ao fato de que, é possível ter intenções e até clareza de certos posicionamentos, mas sem a compreensão de como certas ações discursivas devem ser articuladas a estas defesas, é possível que estas intenções não se efetivem em sala de aula.

Implicações da pesquisa para a área de ensino de ciências

A presente pesquisa enfatizou a centralidade das discussões sobre a diversidade cultural nos contextos educacionais e como as relações culturais influenciam no ensino e na aprendizagem de ciências. O diálogo proposto no primeiro artigo entre as áreas de Educação e Ensino de Ciências permite que possamos vislumbrar as relações entre ciências e outras formas de conhecimento sob diferentes aspectos. No presente trabalho destacamos os políticos, éticos e epistemológicos. As implicações da pesquisa para a área de ensino de ciências ficam por conta do diálogo proposto entre os referenciais, de como a área pode se valer principalmente dos aspectos políticos e éticos da discussão do multiculturalismo na educação científica, considerando que a discussão epistemológica é mais densamente encontrada.

Além disso, outra contribuição deste trabalho se apresenta aos pesquisadores interessados por estudos sobre multiculturalismo no ensino de ciências e pelo papel da dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências, através do fornecimento de uma estratégia metodológica e reforçando nesta pesquisa o entendimento de que as relações culturais podem ser evidenciadas através da análise das interações discursivas.

O terceiro artigo apresenta dados empíricos que contribuem para algumas discussões importantes na literatura sobre dinâmica discursiva e significação em sala de aula, e sobre

educação multicultural, como por exemplo: (1) reforçou a importância de se ter em vista no planejamento a gestão do discurso, em sala de aula, para que os objetivos educacionais possam ser atingidos – questão apontada, por exemplo, por Mortimer (2000) e Mortimer e Scott (2002); (2) trouxe reflexões, a partir de dados empíricos, para o debate sobre os objetivos do ensino de ciências – especificamente – a questão de que se deve esperar a mudanças de crenças ou apenas a compreensão de modelos explicativos, teorias e conceitos (EL-HANI; MORTIMER, 2007), reforçando o segundo posicionamento; e, por fim, (3) os desafios de implementar um equilíbrio entre abordagem comunicativa dialógica e de autoridade (SCOTT; MORTIMER; AGUIAR-JUNIOR, 2006) necessário à gestão de processos argumentativos em sala de aula que possam sustentar uma ética de coexistência e promover uma autonomia moral.

Limitações da pesquisa e possíveis lacunas

A pesquisa apresentou algumas limitações. No primeiro artigo foram analisados os aspectos políticos, éticos e epistemológicos, futuras pesquisas podem aprofundar o debate levantando outros aspectos como os axiológicos. Além disso, as categorias analíticas do ensino de ciências sob a perspectiva do multiculturalismo podem, em futuras pesquisas, ser mais bem articuladas com os descritores de análise das interações discursivas, relacionando aspectos discursivos com as abordagens do ponto de vista político, ético e epistemológico.

A pesquisa destacou a relação entre ciência e religião, contudo, a estratégia metodológica foi elaborada pensando-se na relação entre ciência e outras formas de conhecimento de forma genérica, podendo ser o conhecimento popular, indígena, etc. Assim, uma das limitações da pesquisa está relacionada aos poucos elementos que os resultados forneceram para responder em que medida a estratégia metodológica pode ser útil para analisar a relação entre ciências e outras formas de conhecimento, que não a religiosa. Assim, destacamos a necessidade de futuras pesquisas analisarem outras potencialidades da estratégia proposta.

REFERÊNCIAS:

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching.**Cultural Studies of Science Education**, v. 2, n. 4, p. 657- 687, 2007.

LEMKE, J. L. **Talking science:** language, learning and values. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990.

MORTIMER, E.F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

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

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead; Open University Press, 2003.

SCOTT, P. H. ; MORTIMER, E. F.; AGUIAR-JUNIOR, O. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, New York, v. 90, n.7, p. 605-631, 2006.

APÊNDICE

QUADRO 1: Mapeamento da 1ª aula da sequência "Introdução ao Pensamento Evolutivo", ministrada no dia 25/09/2008.

Tempo (minutos)	Atividade desenvolvida	Tipo de atividade	Principais temas	Estratégias de controle[11]	Comentários
2	Esclarecimentos sobre a presença da Câmara e participação na pesquisa.	Introdução Falando sobre atividades			Estudantes fazem comentários sobre a presença da câmera.
1	Apresentação sobre os temas que serão abordados na aula.	Exposição docente	Pensamento evolutivo, suas implicações para o pensamento ocidental e aplicações sociais		
4	Exploração das ideias discentes acerca do termo "evolução".	Atividade de diagnóstico Diálogo triádico	Significado do termo evolução no contexto da Biologia	Sequência de admoestação (P)	Professora avalia coletivamente as respostas discentes dizendo que algumas estão mais relacionadas que outras ao termo evolução.
4	Exploração das idéias discentes sobre a origem da diversidade da vida.	Atividade de diagnóstico	Origem da biodiversidade	Redefinição retroativa (P)	Pofessora destaca que muitas das respostas para tais perguntas podem ser respondidas pela evolução.
1	Orientações para a atividade em pequenos grupos	Falando sobre atividades			
16	Leitura de textos com alguns questionamentos a serem respondidos, dentro de pequenos grupos.	Trabalho em grupo	Cada grupo um texto diferente.	Controle do ritmo/tempo (P)	Um dos grupos é acompanhado pelas filmagens, o grupo 4 que lê o texto "Aplicação da idéia de evolução: compreensão dificuldades na cura e contenção da AIDS e evolução do vírus HIV". Alguns fazem comentários sobre a presença da câmera.

[11]As estratégias de controles indicadas com a letra P foram adotadas pela Professora e a letra E indica que as estratégias foram utilizadas por Estudante(s).

	Discussão nos pequenos grupos	Trabalho em grupo		Controle do ritmo/tempo (P)	Tempo para discussão nos grupos pareceu ser insuficiente.
27	Discussão ampliada dos textos	Avaliando as respostas de atividades realizadas em sala Exposição docente Diálogo de texto externo Diálogo triádico Debate professor-aluno	Texto 01 Reações negativas ao pensamento darwinista após lançamento de Origens. Polêmica em torno da origem do homem, descendência de primatas.	Desafio discente (E) Finalizando o discurso discente (P)	**Episódio 1.1. Após a publicação da obra "Origem das espécies" ficou Deus e o macaco** Aqui aparece um episódio de ensino, onde uma estudante discorda das explicações científicas.
			Texto 02: Biografia de Darwin		Estudantes deixaram de responder vários questionamentos feitos pela professora. Dentre eles, um que perguntava se Darwin havia passado por algum dilema e outro sobre o que o texto falava sobre ciência e religião. Professora não esperou muito pelas respostas.
			Texto 03: Discussão sobre os significados das Charges de 1859. Desconfortos causados pela teoria darwinista de evolução.	Desafio do estudante (E)	**Episódio 1.2. O desconforto com as ideias de Darwin: o homem surgiu do nada e foi evoluindo** Aqui novamente aparece um episódio de ensino, onde uma estudante discorda das explicações científicas. Contudo, neste caso a colocação discente veio como uma resposta a um questionamento docente.
			Texto 04: Implicações e aplicações do pensamento evolutivo Darwinista		

QUADRO 2: Mapeamento da 2ª aula da sequência "A evolução dos Tentilhões de Galápagos", ministrada no dia 02/10/2008.

Tempo (minutos)	**Atividade desenvolvida**	**Tipo de atividade**	**Principais temas**	**Estratégias de controle**	**Comentários**
1		Introdução			
13	Leitura de texto por parte da professora e discussão coletiva de questões que acompanhavam o mesmo.	Diálogo triádico Copiando anotações Debate docente-discente	Fixismo X Transformismo Fósseis Tempo Geológico Introdução ao pensamento evolutivo de Lamarck e Darwin	Metadiscurso (E) Cumprimento da norma (E) Questiona-mento discente (E) Desafio discente (E)	**Episódio 2.1: Reafirmando a diferença entre o tempo geológico e o tempo bíblico** **Episódio 2.2: Questionando a teoria do Big Bang** Aqui aparecem dois episódios de ensino, onde um estudante reafirma a diferença do tempo de existência da Terra proposto pela Ciência e pela Bíblia e uma segunda estudante, logo após, discorda das explicações científicas, questionando o modelo do Big Bang.
12	Leitura de texto	Exposição docente Apresentação de mídia Diálogo Triádico	Evolução dos tentilhões de Galápagos		
15	Discussão de questões sobre o texto	Diálogo Triádico Exposição docente	Diversidade de tentilhões e variação dos bicos Noção de ancestralidade comum Hereditariedade Dinâmica de	Resposta em coro (E)	

			populações Sobrevivência e reprodução		
2	Conclusão da aula	Resumo docente Falando sobre atividades			Professora dá instruções sobre a lição de casa

QUADRO 3: Mapeamento da 3ª aula da sequência "Realização do jogo dos Clipsitacídeos", ministrada no dia 23/10/2008.

Tempo (minutos)	**Atividade desenvolvida**	**Tipo de atividade**	**Principais temas**	**Estratégias de controle**	**Comentários**
6	Resumo de temas abordados na aula anterior	Introdução Revisão Diálogo triádico Apresentação de mídia	Diversidade dos bicos dos tentilhões e sua relação com os hábitos alimentares A herança genética relacionadas aos bicos	Destacando (P) Sinalizando sobre novas/velhas informações (P)	Professora anuncia que na aula será realizado um jogo, e que este aborda temas relacionados aos estudados na aula anterior Professora apresenta os slides sobre os bicos dos tentilhões, os mesmos utilizados na aula anterior
15	Descrição do jogo: regras e propriedades das populações de Clipsitacídeos, como suas necessidades alimentares e características fenotípicas	Falando sobre atividades Exposição docente Diálogo triádico Apresentação de mídia	Variação intrapopulacional Isolamento geográfico Princípios de herança genética Necessidades calóricas para reprodução e sobrevivência	Metadiscurso (E)	Professora apresenta slides para auxiliar na caracterização da população de Clipsitacídeos. Depois, explica as regras do jogo, destacando a importância das/os estudantes de cumprirem estas regras para que o objetivo do jogo seja alcançado Estudantes fazem perguntas quanto ao funcionamento do jogo
30	Realização do jogo dos Clipsitacídeos	Exposição docente Apresentação		Controle do ritmo/ tempo (P) Sequências de admoestação	A sala se divide em dois grupos e dois estudantes ficam como juízes As/os estudantes ficam muito motivados com a

		de mídia		(P)	atividade
10	Discussão dos resultados do jogo	Diálogo triádico			Estudantes utilizam termos do cotidiano e a professora tenta introduzir conceitos científicos, reelaborandoas frases discentes
3	Conclusão da aula	Resumo docente Falando sobre atividades			Estudantes reclamam que não teve premiação para o grupo vencedor Professora cobra a lição de casa e dá orientações sobre a realização da mesma

QUADRO 4: Mapeamento da 4ª aula da sequência "Discutindo os resultados do jogo", ministrada no dia 30/10/2008.

Tempo (minutos)	Atividade desenvolvida	Tipo de atividade	Principais temas	Estratégias de controle	Comentários
2		Introdução			Professora apresenta o objetivo da aula.
12	Resumo de temas abordados na aula anterior.	Revisão Diálogo triádico	Diversidade das populações de tentilhões. Ancestralidade comum. Conceitos de população e espécie	Sinalização de limites (P) Sinalização sobre novas/velhas informações. (P) Ser engraçado. (P) Questiona-mento na resposta. (E)	Estudantes no início estão tímidos. A professora utiliza estratégias para motivar a participação deles que se torna mais ativa.
28	Discussão dos resultados do jogo realizado na aula anterior e dos resultados do jogo realizado em outra turma.	Apresentação de mídia Motivação	Cenário do jogo: isolamento geográfico, variação intrapopulacional, necessidades nutricionais dos pássaros. Mudança das populações	Destacando (P) Sequência de admoestação (P)	Professora pergunta se os estudantes gostaram do jogo. Professora discute alguns problemas metodológicos do jogo com as/os estudantes. Sepulveda[12] aponta alguns aspectos do jogo que não simulam o que ocorre na natureza como abundância

[12] As gravações das aulas analisadas aqui, como dito anteriormente, foram realizadas no contexto da pesquisa de Sepulveda (2010), que realizou algumas intervenções durante as aulas.

			com relação ao tamanho do bico Conceitos de população e espécie Adaptação		de alimento. Estudante 1 aponta outro aspecto relacionado à estratégia de coleta combinada e que favorecia a todos no grupo. Observa-se uma confusão com alguns conceitos por parte dos estudantes e a professora e Sepulveda tentam esclarecê-los.
4	Introdução à Teoria da Evolução por Seleção Natural	Apresentação de mídia	Trabalhos de Darwin e Wallace Mudança na freqüência fenotípica em uma população	Regulando o grau de dificuldade (P) Pedindo esclarecimen-tos (E)	Estudantes tentam explicar o modelo apresentado pela professora e ficam decepcionados quando percebem que estão errados.
3	Conclusão da aula	Falando sobre atividades Coleta da lição de casa			Professora fala que o assunto será retomado na próxima aula e solicita que eles pensem sobre o modelo. Estudantes 1 e 2 ficam ansiosos porque não conseguiram compreendê-lo. Após a aula continuam discutindo sobre o mesmo. Professora solicita atividade realizada em casa.

QUADRO 5: Mapeamento da 5ª aula da sequência "Dificuldades com os conceitos biológicos de indivíduo, espécie e população para o entendimento das variações, seleção natural e especiação", ministrada no dia 07/11/2008.

Tempo (minutos)	**Atividade desenvolvida**	**Tipo de atividade**	**Principais temas**	**Estratégias de controle**	**Comentários**
2	Falando sobre as filmagens	Falando sobre atividades			Estudante 5 pergunta sobre a acessibilidade das filmagens. Sepulveda combina um dia com eles para assistirem as filmagens e sobre a importância deles opinarem sobre como pode ser feita a transcrição em geral e qual codificação adotar para eles- pseudônimos

					ou números.
3		Introdução Falando sobre atividades	Calendário Escolar. Programa da disciplina. Objetivo da aula.	Sequência de admoestação. (P)	Avisos sobre calendário escolar e programa da disciplina até o final do ano. Professora também apresenta o objetivo da aula: sistematizar as discussões da aula passada.
18	Leitura de roteiro de estudo sobre descendência com modificação	Apresenta-ção de mídia Motivação Exposição docente	Diversificação dos tentilhões de Galápagos a partir da migração da espécie ancestral Descendência com modificação Comparação entre o modelo lamarckista de evolução linear e modelo darwinista de divergências ramificada Tentilhões e a árvore filogenética		Professora estimula a participação discente. Professora solicita que as/os estudantes auxiliem na interpretação do modelo darwinista, estudantes não reagem de início. Professora apresenta figura com filogenia dos tentilhões.
7	Discussão sobre processo de especiação	Apresenta-ção de mídia Diálogo triádico	Fatores evolutivos Regime seletivo Conceito de espécie	Pedindo esclarecimentos (E)	Professora solicita que as/os estudantes proponham um modelo para explicar como as espécies se modificam a partir de uma população ancestral, através do resultado do jogo.
10	Leitura do roteiro focando na situação simulada pelo jogo dos Clipsitacídeos	Exposição docente Diálogo iniciado por questiona-mento discente	Variação intraespecífica e interespecífica Herança genética Mudança na freqüência fenotípica das populações Adaptação Seleção Natural	Destacando (P) Questionamento discente (E) Questionamento na resposta (E)	Professora destaca que os pássaros de Clipsitacídeos apesar de serem diferentes são da mesma espécie. Estudantes fazem questionamento, interrompendo a leitura, buscando verificar se seus entendimentos são compatíveis com o que está sendo apresentado pela professora. Estudantes evidenciam

					algumas dificuldades no entendimento na diferenciação das variações intrapopulacionais e o conceito de espécie.
4	Discussão sobre aproveitamento discente nas aulas	Atividade de diagnóstico		Resposta em coro (E)	Observa-se uma discussão sobre o aprendizado dos assuntos pelas/os estudantes, sendo que muitas/os reconhecem dificuldades. Professora fala da importância delas/es estudarem em casa e de não faltarem às aulas.
13	Retorno à leitura do roteiro	Exposição docente Resumo do professor	Teoria da Seleção Natural Luta pela sobrevivência Crescimento populacional Regime seletivo e vantagem adaptativa		Professora tenta sintetizar as ideias que estruturam a seleção natural. Estudantes ficam boa parte do tempo dispersos.
2	Levantamento das ideias dos estudantes sobre a origem das variações fenotípicas nas populações.	Atividade de diagnóstico.	Origem das variações populacionais.		Sepulveda esclarece que a variação que está sendo colocada é a intrapopulacional. Professora percebe que a aula está terminando.
2		Falando sobre atividade Coleta da lição de casa			Professora começa a falar sobre a lição de casa e sobre o roteiro que ela está entregando que será trabalhado na próxima aula.

QUADRO 6: Mapeamento da 6ª aula "Retomada de conceitos, evolução humana e aplicação dos conhecimentos evolutivos em problemas socio-científicos", ministrada no dia 13/11/2008.

Tempo (minutos)	Atividade desenvolvida	Tipo de atividade	Principais temas	Estratégias de controle	Comentários
1		Introdução			Professora inicia a aula dizendo que irá retomar algumas questões que não ficaram claras na aula anterior
5	Leitura de prancha	Revisão Apresentação de mídia	Variação intrapopulacional e diversificação entre espécies.	Destacando (P)	Professora mostra uma imagem e pergunta para as/os estudantes quais os nomes populares da espécie de molusco da foto.
16	Leitura de roteiro	Exposição docente	Origens das variações Origem de novas espécies	Questionamento discente (E) Questionamento na resposta (E) Metadiscurso (E)	
2	Explicação sobre conceitos importantes para a compreensão do processo evolutivo	Exposição docente	Conceito biológico de espécie		Os conceitos são apresentados através de anotações feitas no quadro branco.
13	Leitura de roteiro	Exposição docente Apresentação de mídia	Gradualismo Darwinista Sub-espécie e espécie Especiação dos saguis da Amazônia Isolamento geográfico	Sequências de admoestação (P) Desengajamento (E)	Estudantes ficam dispersos depois de saber que a professora que ministraria a próxima aula não estava na escola. Estudantes brincam sobre a forma que a professora caminhou na sala e ela responde com humor e afabilidade.

2		Confronto		Sequências de admoestação (P)	Professora pergunta por que as/os estudantes estão tão dispersas/os. Um estudante reclama dos temas abordados. Professora fala que precisa concluir a aula e caso não haja colaboração discente, ela encerrará a aula, dará o assunto como dado e em 15 dias será a realização da prova.
6	Esclarecimentos de conceitos importantes para o entendimento pro processo de especiação	Exposição docente	Isolamento reprodutivo Regime seletivo Híbrido infértil	Pedindo esclarecimentos (E) Sinalização de limites (P)	Estudante 5 pergunta o que é corte e Sepulveda e a professora respondem com humor e afabilidade. Professora fala novamente sobre a importância da leitura em casa por parte das/os estudantes. Professora recolhe material e distribui um outro.
5	Leitura de textosobre a origem da espécie humana	Exposição docente Debate docente-discente	Evolução da espécie humana Filogenia dos primatas	Desafio discente (E)	Professora propõe que a frase “o homem veio do macaco” seja reinterpretada a luz do que foi aprendido. **Episódio 6.1: Evolução humana: perguntando sobre a opinião pessoal da professora** Aqui aparece um episódio de ensino,

					em que uma estudante discorda das explicações científicas, perguntando em que explicação a professora acredita.
4	Leitura de dois textos curtos.		Resistência bacteriana a antibióticos. Resistência de pragas a inseticidas.		Um estudante faz a leitura do texto.
8	Discussão e análise coletiva de situações-problema		Aplicação do pensamento evolutivo na interpretação de situações-problema.		Professora estimula as/os estudantes a interpretar os problemas apresentados à luz dos conhecimentos evolutivos. Estudantes, por sua vez, tentam aplicar conhecimentos.
3		Falando sobre atividades			Professora fala sobre avaliação e avisa que a exibição das filmagens será na próxima aula.

QUADRO 7: Mapeamento da 7ª aula "Aplicação da seleção natural para explicar o desenvolvimento de resistência a inseticidas por pragas agrícolas", ministrada no dia 20/11/2008.

Tempo (minutos)	**Atividade desenvolvida**	**Tipo de atividade**	**Principais temas**	**Estratégias de controle**	**Comentários**
10	Professora inicia a aula dando orientações sobre a atividade avaliativa.	Introdução. Exposição docente. Diálogo de texto externo. Apresentação de mídia.	Resistência de pragas à inseticidas. Conceitos de espécie, população e variedade	Sequência de admoestação (P) Questionamento discente (E)	Primeira parte da avaliação é em grupo, já a segunda parte é individual.

		Trabalho em grupo.	fenotípica.		
20	Discussão do caso trazido de uma população de uma praga que se tornou resistente a um inseticida.	Trabalho em grupo.	Mudança adaptativa.	Controle do ritmo/tempo (P)	Algumas/ns estudantes não estão a vontade com a filmagem. Dois grupos consentem em serem filmados, mas dois grupos permitem a gravação apenas quando apresentam a discussão realizada no grupo para o resto da sala.
10	Realização da atividade individual		Adaptação. Seleção Natural.		Estudantes após a discussão em grupo constroem, individualmente, uma explicação para a situação trazida na atividade.
20	Conclusão da III unidade Confraternização	Falando sobre atividades			Sepulveda explica sobre o uso das filmagens da pesquisa, agradece a participação de todos e exibe alguns trechos. Professora fala sobre questões do calendário escolar. Estudante 5 filma colegas, com o intuito de fazer um material de recordação. Enquanto todas/os comem um lanche trazido pela professora.

ANEXOS

ANEXO A

TEXTOS USADOS NA PRIMEIRA AULA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E QUE INFLUENCIARAM NO APARECIMENTO DOS EPISÓDIOS 1.1 E 1.2

Texto 1: Introdução ao pensamento evolutivo, suas implicações para o pensamento ocidental e aplicações sociais

Em Junho deste ano, o Jornal A FOLHA DE SÃO PAULO dedicou um dos seus cadernos, o caderno MAIS, à história da Teoria da Evolução proposta por DARWIN e WALLACE. Selecionamos o texto que abre a reportagem para vocês. O texto fala em linhas gerais sobre o impacto do lançamento da teoria e da obra ***A Origem das Espécies***.

TEORIA DA EVOLUÇÃO, UMA DAS IDÉIAS MAIS IMPORTANTES DO PENSAMENTO OCIDENTAL, NASCEU HÁ 150 ANOS, MAS SEU REAL IMPACTO PASSOU DESPERCEBIDO NA OCASIÃO

CLAUDIO ANGELO
EDITOR DE CIÊNCIA

Quase ninguém notou na hora, mas o mundo mudou no dia 1º de julho de 1858. Há 150 anos, um grupo de naturalistas reunidos na Sociedade Lineana de Londres ouviu a leitura conjunta de três textos. Seus autores eram o galês Alfred Russel Wallace e o inglês Charles Robert Darwin. Os documentos delineavam uma "teoria muito engenhosa" para explicar "o aparecimento e a perpetuação de variedades e formas específicas no nosso planeta". Nascia a teoria da evolução pela seleção natural. Depois dela, o pensamento ocidental e a biologia nunca mais foram os mesmos.

Questionado sobre o que havia sido publicado naquele ano, Thomas Bell, presidente da Sociedade Lineana, respondeu: "Nada de revolucionário".

Bell se arrependeria de seu julgamento no ano seguinte, quando Darwin detalhou a teoria evolutiva no livro "A Origem das Espécies". Na Inglaterra vitoriana, dominada pelo pensamento cristão, a obra caiu como uma bomba. Nela Darwin sugeria que todos os organismos da Terra, da mais humilde ameba até os seres humanos, descendiam de um único antepassado. Homem e macaco, na imagem mais ilustre, partilhavam um ancestral comum (mais tarde, o bispo de Oxford perguntaria a Thomas Huxley, amigo de Darwin, se ele descendia de um macaco por parte de avô ou de avó).

O naturalista britânico Charles Robert Darwin (1809-1882): de criacionista a cientista inovador

Mais importante, no entanto, foi a maneira como Darwin e Wallace solucionaram o "problema das espécies". A teoria postulava que a variedade entre os indivíduos numa população surge ao acaso. Indivíduos possuidores de características que os favoreçam na "luta pela sobrevivência" na natureza tenderão a deixar mais descendentes, modificando uma população. O acúmulo dessas modificações ao longo das eras acaba produzindo novas espécies. Não há, portanto, a necessidade de invocar a atuação divina na criação de todas as espécies. A teoria eliminou o sobrenatural da biologia, criando um cisma que se aprofundaria nas décadas posteriores.

No ano que vem, o mundo comemora o "Ano de Darwin", com os 150 anos da "Origem" e o bicentenário do nascimento do naturalista (1809-1888). Mas a revolução darwinista teve seu início de forma acanhada, no "não-evento" científico de julho de 1858 —no qual o próprio Darwin foi um mero coadjuvante. Nas próximas páginas, você verá como uma idéia tão poderosa surgiu de um começo tão simples.

Vamos discutir um pouco o texto?

1. O que pretendia explicar a teoria da evolução pela seleção natural apresentada por Darwin e Wallace num dos encontros científicos mais importantes da comunidade científica europeia do século XVIII?

2. O que caracterizava a visão de mundo da sociedade da época? Por que vocês acham que o lançamento do livro “A origem das Espécies” deve ter caído “como uma bomba”, como propõe o texto da reportagem?

O que era essa tal de sociedade inglesa vitoriana?

Eu vi no dicionário que vitoriano se refere ao período do reinado da Rainha Vitória na Inglaterra que foi de 1837-1901. E diz respeito também ao puritanismo e intolerância da classe média inglesa desta época.

3. E o que vocês acham da pergunta do bispo de Oxford a Thomas Huxley, este último um defensor das idéias de Darwin?

Tem a ver com uma charge que eu vi lá no outro grupo.

E mais:

Idéias evolucionistas já existiam desde o início do século XVIII. O texto, no entanto, diz de forma figurada é claro que o mundo mudou no momento em que a teoria evolutiva por seleção natural foi anunciada.

4. O texto dá alguma dica a respeito do que havia de diferente nas idéias de Darwin e Wallace?

Texto 3: A recepção da obra "A Origem das Espécies" pela sociedade inglesa vitoriana.

AS CARICATURAS ABAIXO MOSTRAM COMO AS IDÉIAS DE DARWIN FORAM INTERPRETADAS NA ÉPOCA EM QUE FOI LANÇADA SUA PRINCIPAL OBRA, O LIVRO **"A *Origem das Espécies"*** EM 1858.

Neste livro, Darwin reuniu e apresentou uma série de evidências para uma ideia que já vinha sendo pensada por outros estudiosos de sua época; a ideia de que as espécies se transformam ao longo do tempo, e que tal modificação explica a origem da diversidade de espécies que observamos hoje. Novas espécies surgem da modificação de espécies ancestrais.

A caricatura ao lado foi elaborada em 1881 por Linley Sambourne. Ela mostra Darwin como cronômetro da evolução, onde as minhocas, ou vermes, surgem do caos, transformam-se em macacos e depois em humanos. A frase inscrita significa: "O homem não passa de uma minhoca."

Pai macaco?

Um equívoco sobre *A origem das espécies* se referia à nossa própria evolução. Jornais populares e caricaturas diziam que Darwin insinuava que os humanos descendiam de macacos vivos, como gorilas e chimpanzés. Não era verdade. A única menção a esse fato era: "Muita luz surgirá sobre a origem do homem e sua história".

Charles Darwin e suas novas idéias foram objeto de muitas piadas e sátiras. Como podemos ver nas caricaturas ao lado, suas teorias foram mal interpretadas. As pessoas deduziram que os seres humanos tinham evoluído de macacos ainda existentes (não dos já extintos) ou até de vermes vivos!

Diz-se que, ao ouvir sobre a teoria de Darwin, uma senhora da sociedade vitoriana resumiu assim seu desconforto: "Vamos torcer para que o Sr. Darwin esteja errado. Mas, se estiver certo, vamos torcer para que essas idéias não se espalhem muito".

O que era essa tal de sociedade inglesa vitoriana?

O termo "vitoriana" se refere ao período do reinado da Rainha Vitória na Inglaterra que foi de 1837-1901. E diz respeito também ao puritanismo e intolerância da classe média inglesa desta época.

1. Sabendo isso, qual seria o desconforto dessa senhora da sociedade inglesa início do século XVIII?

2. As idéias darwinistas também lhe causam algum desconforto? Qual? Por que?

ANEXO B

TEXTO USADO NA SEGUNDA AULA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E QUE INFLUENCIOU NO APARECIMENTO DOS EPISÓDIOS 2.1 E 2.2

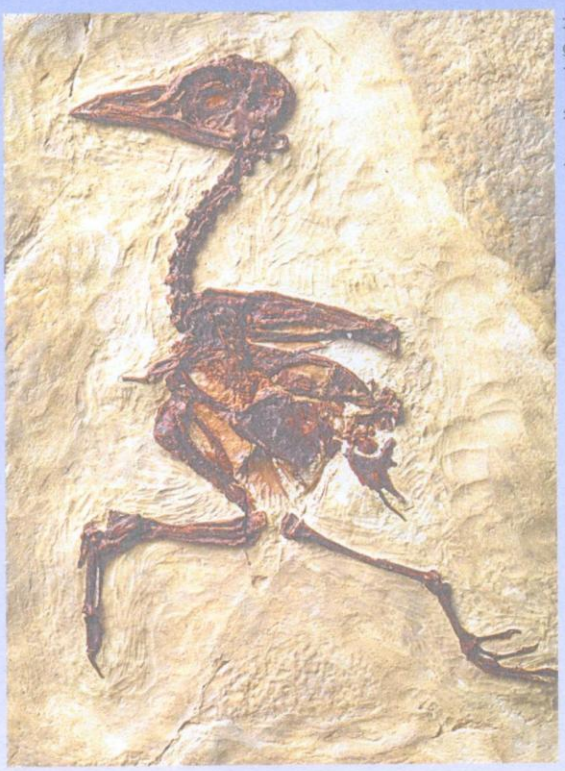
Capítulo 11

EVOLUÇÃO: a vida em transformação

Fixismo: uma das visões sobre a origem das espécies

A noção de que os seres vivos mudam ao longo do tempo é, para nós, tão natural quanto a idéia de que as células são as unidades da vida e de que o DNA é o material genético dos seres vivos. Essa forma de pensar caracteriza o ***transformismo****, doutrina segundo a qual as espécies se transformam gradualmente no decorrer do tempo, sendo todas provenientes de* ***ancestrais comuns****, por evolução.*

O ***fixismo****, inversamente, defendia que cada espécie viva teria surgido por um ato de criação divina, tendo hoje exatamente as mesmas características que possuía na época primitiva. As espécies biológicas, assim, seriam fixas e imutáveis. As idéias fixistas perduraram desde a Antigüidade até o século XIX, quando o naturalista Charles Darwin publicou* A origem das espécies, *obra que causou muita polêmica no mundo científico da época.*



Layne Kennedy/Corbis

Foto de fóssil de ave. Os fixistas atribuíram o desaparecimento de espécies à ocorrência de catástrofes naturais.

Para o filósofo grego Aristóteles, cada espécie viva podia ser "arrumada" num dos degraus de uma escada, no sentido de uma complexidade cada vez maior. Cada degrau da escada teria, assim, seu ocupante definitivo, não podendo

haver nenhuma mudança de lugar, já que as espécies biológicas eram perfeitas e não se transformavam no decorrer do tempo.

A visão de Aristóteles prevaleceu por mais de 2000 anos. O estudo da Bíblia na civilização ocidental fortalecia a idéia de que a Terra teria mais ou menos 6000 anos de idade e que cada forma de vida teria sido construída, uma a uma, pelo Criador. No século XVIII, por exemplo, a biologia foi dominada pela **teologia natural**, filosofia dedicada à descoberta dos planos do Criador, por meio do estudo da natureza. Todas as adaptações dos organismos vivos eram vistas como uma prova de que o Criador havia planejado cada espécie para uma finalidade específica. O próprio Lineu, inventor do sistema de classificação usado até hoje, era fixista. Seu sistema taxonômico, porém, criado com base na maior ou menor semelhança entre os grupos biológicos, seria usado por Darwin cem anos depois para a elaboração de sua teoria da seleção natural.

O francês Georges Cuvier (1769-1832), também fixista, desenvolveu bastante o estudo dos fósseis. Cuvier reparava que camadas de rochas de idades diferentes continham fósseis de espécies diferentes, o que mais tarde foi interpretado como uma prova de que as espécies mudam com o passar do tempo. Cuvier, no entanto, atribuía esse fato à ocorrência de catástrofes naturais, como inundações, secas ou terremotos, que teriam feito desaparecer espécies do passado.

No final do século XVIII, porém, muitos naturalistas acreditavam que as espécies podiam mudar no decorrer da história da vida. O biólogo francês Jean-Baptiste Lamarck, encarregado da coleção de invertebrados no Museu de História Natural de Paris, foi o primeiro cientista a propor uma idéia coerente, um mecanismo que explicava **como** os seres vivos evoluíam. Em vez da "escada" única com degraus fixos, proposta por Aristóteles, Lamarck acreditava na existência de várias "escadas" e, o mais importante, na possibilidade de as espécies serem capazes de "mudar de degrau" — em outras palavras, de se transformar. Embora as idéias de Lamarck sobre o mecanismo da evolução sejam hoje rejeitadas, ele teve o mérito de propor pela primeira vez uma idéia de evolução que foi levada a sério. A revolução na forma de se enxergar a história da vida, no entanto, coube a Darwin, na segunda metade do século XIX. As idéias de Lamarck e de Darwin a respeito dos **mecanismos** da evolução serão estudadas no próximo capítulo.

ANEXO C

TEXTO DISCUTIDO NA SEXTA AULA E QUE INFLUENCIOU NO SURGIMENTO DO EPISÓDIO 6.1.

Agora podemos responder melhor a pergunta: **O homem veio do macaco?**

Agora que entendemos melhor a idéia de descendência comum de Darwin podemos analisar melhor a pergunta que muitos de nós nos fazemos quando lemos superficialmente sobre a teoria de evolução de Darwin: Quer dizer que o Homem veio do Macaco? ou "O que Darwin quis dizer foi que o homem veio do Macaco?

Vejam a resposta dada por dois estudiosos do pensamento evolutivo de Darwin, Diogo Meyer e Charbel Niño El-Hani, no Livro "Evolução: o sentido da Biologia" (2005):

Chimpanzé e humanos são, ambos, resultados de transformação evolutiva. Eles partilham um ancestral comum, que existiu há algum tempo, e sofreram mudanças desde que essa espécie ancestral se ramificou pela primeira vez. Nós não descendemos dos chimpanzés, nem os chimpanzés descendem de nós: somos espécies distintas que se originaram de uma outra, que existiu no passado, o ancestral comum de humanos e chimpanzés [ver figuras abaixo]. Quando dizemos que "viemos dos macacos", queremos dizer que somos descendentes de um animal que provavelmente tinha muitos traços semelhantes aos dos macacos atuais, mas ao mesmo tempo, não era um macaco idêntico ao que vemos hoje. A forma mais correta de responder à pergunta "o homem veio do macaco?" é então a seguinte: humanos e macacos são parentes próximos na natureza e o ancestral que deu origem a ambos era um animal semelhante aos macacos que conhecemos hoje.

Meyer & El-Hani, 2005, p. 26.

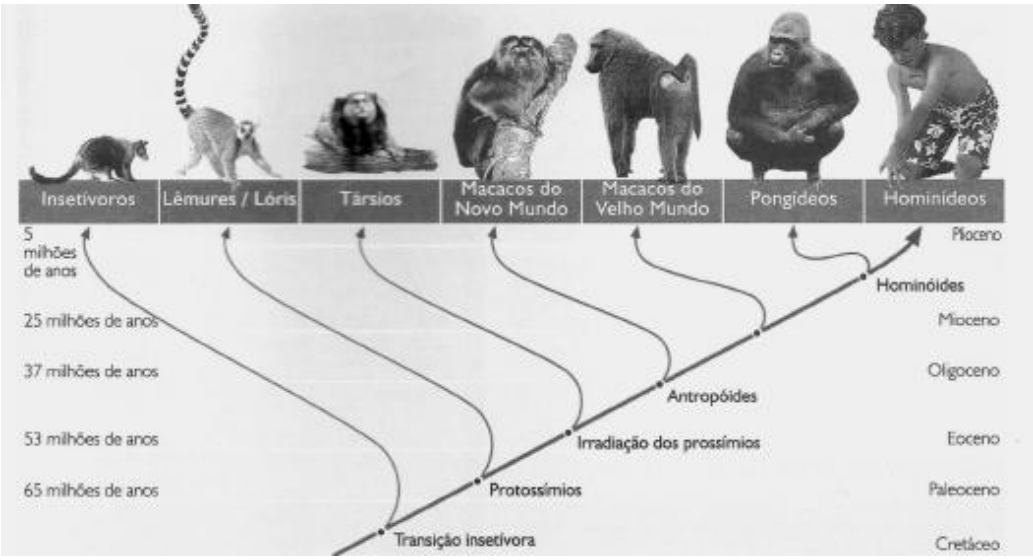


Figura 1 Representações de nossa história evolutiva, mostrando descendência comum com outros primatas atuais. Veja que temos um descendente comum com os chimpazés e Gorilas, grupo dos quais nos separamos a 5 milhões de anos atrás.