



A AÇÃO DOCENTE COMO SUSTENTAÇÃO DA PRODUÇÃO DISCURSIVA DOS ESTUDANTES NA SALA DE AULA DE FÍSICA DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

TEACHER'S ACTION LIKE SUPPORT OF THE PRODUCTION OF SPEECH OF THE STUDENTS IN THE PHYSICAL CLASSROOM OF THE ADULT LEARNING EDUCATION

Erico Tadeu Fraga Freitas

Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
ericotadeu@ufmg.br

Orlando G. Aguiar Júnior

Faculdade de Educação / DMTE
Universidade Federal de Minas Gerais
orlando@fae.ufmg.br

Resumo

Este trabalho pretende examinar, em detalhes, modos de intervenção e ação docente na EJA com o objetivo de engajar estudantes num processo de produção de sentidos que pudesse levá-los a um domínio e apropriação de conceitos científicos (WERTSCH, 1998). Acompanhamos o trabalho de um professor de física durante uma sequência de ensino intitulada Luz, Cores e Visão. Para a análise, selecionamos um episódio de ensino no qual professor e estudantes trabalham com o conceito de reflexão da luz e estabelecem a diferenciação entre reflexão especular e difusa. Para isso, nos valem dos conceitos de compreensão responsiva de Bakhtin (1997), de abordagem comunicativa de Mortimer e Scott (2003), dos momentos de transição entre discurso dialógico e discurso autoritativo (MORTIMER; SCOTT, 2011), da distinção entre discurso explicativo e argumentativo (BRONCKART, 1999; VIEIRA; NASCIMENTO, 2009) e das relações dos estudantes frente ao discurso escolar (FONTANA, 1996). A análise nos permite evidenciar mudanças na abordagem comunicativa ao longo de episódio.

Essas mudanças se revelam quando comparamos as intervenções do professor nas três partes do episódio, que correspondem às fases de exploração, organização e aplicação do conhecimento. O discurso é predominantemente interativo/dialógico na primeira parte, não interativo/de autoridade na segunda e interativo/de autoridade na terceira. As elaborações do professor na 2ª parte se apoiam na produção dos estudantes na 1ª parte e as soluções encontradas pelos estudantes ao problema proposto na 3ª parte mostram um processo de apropriação em curso. Notamos, além disso, que os cuidados de escuta, acolhimento e incentivo do professor resultam em efetivo protagonismo dos estudantes na aula e, conseqüentemente, uma relação de co-autoria no discurso da sala de aula e dos sentidos que vão sendo postos em circulação.

Palavras chaves

Ação docente; Linguagem e cognição; Apropriação; Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Abstract

In this paper we intend to examine, in details, teacher's actions and interventions in a Physics classroom for adults in the sense of promoting students' engagement in the discursive activity, favoring the appropriation of scientific concepts. We followed the work of a Physics teacher during a teaching sequence Light, Color and Vision. We have selected for analysis a teaching episode in which teacher and students work with the concept of light reflection and construct the differentiation between specular reflection and difuse reflection. For this, we use the concepts of responsive understanding (BAKHTIN, 1997), communicative approach (MORTIMER; SCOTT, 2003), turning points between authoritative and dialogic discourse (MORTIMER; SCOTT, 2011), argumentative and explicative discourses (BRONCKART, 1999; VIEIRA; NASCIMENTO, 2009) and the relationship of the students with the science school discourse (FONTANA, 1996). The analysis brings to evidence changes in communicative approach along the episode. These changes are revealed when we contrast the teacher's interventions in the three parts of the episode, which correspond to the phases of exploration, organization and application of knowledge. The discourse is predominantly interactive/dialogic in the first part, non-interactive/authoritative in the second part and interactive/authoritative in the third one. The teacher's utterances in the 2nd part are based in the production of the students in the 1st part and the solutions created by the students to the problem proposed in the 3rd part show an appropriation process in course. Beside this, we conclude that actions of the teacher as listening, welcome, encouraging and discussing results in effective protagonism of the students in the class and, consequently, a role of co-authors of the classroom discourse and of the senses that emerge from this.

Keywords

Teacher action; language and cognition; appropriation; Adult Learning Education (ALE).

Introdução

Este trabalho é fruto de uma pesquisa de mestrado desenvolvida na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. No presente trabalho, nos ocupamos de duas questões: (1) analisar as ações e intervenções do professor na sala de aula de Física de EJA no sentido de encorajar e sustentar a participação dos estudantes no discurso da sala de aula de ciências, por meio do qual vão circulando e se constituindo sentidos; (2) investigar os processos de apropriação, pelos estudantes, de aspectos do modelo de luz, cores e visão, nas interações discursivas na sala de aula de Física na Educação de Jovens e Adultos – EJA.

O objetivo é dar visibilidade a práticas docentes que resultem em efetiva inclusão dos alunos da educação de jovens e adultos, historicamente alijados de bens materiais e culturais produzidos pela sociedade, de modo que eles sejam reconhecidos e se reconheçam não apenas como sujeitos de direito, mas, ainda, sujeitos de conhecimento.

Educação em Ciências e Educação de Jovens e Adultos: caminhos a percorrer

A produção acadêmica em Educação em Ciências (EC) no campo da EJA é ainda incipiente. Ao contrário de outras áreas da pesquisa, como a Educação Matemática e Letramento dentre outras, não há nenhuma publicação sobre EC no Grupo de Trabalho “Educação de Jovens e Adultos” (GT-18) da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped), desde sua criação como Grupo de Trabalho em 1998 até a reunião realizada no ano de 2009. De um lado, a inserção de pesquisadores do campo da EC na Anped é muito tímida, por outro lado, o interesse dos pesquisadores da EC no campo da EJA é muito pequeno, dado os poucos trabalhos sobre EJA nos principais encontros de pesquisa sobre EC.

Em um levantamento das publicações¹ dos anos de 2004 a 2009, nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências² (ENPEC), nas Atas do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física³ (EPEF), e na base de dados da biblioteca eletrônica da *Scielo* Brasil, encontramos 43 trabalhos⁴ que investigam temas no campo da EC e que mantêm uma interface com a EJA. Além desses trabalhos encontramos 29

¹ O levantamento das publicações nos anais e atas foi feito com base nos resumos dos trabalhos encontrados. Uma vez que toda a base de dados estava disponível em mídia eletrônica (nos formatos “.pdf” e “.doc”) ou hipertexto (formato “html”), utilizamos as ferramentas de localização, procurando inicialmente, nos títulos e/ou resumos, os trabalhos que continham as palavras: “Educação de Jovens e Adultos”; EJA; adultos; jovens; idade; anos; etária; e escolaridade. O levantamento das dissertações e teses disponíveis no Banco de Teses do portal CAPES foi feito utilizando a ferramenta de pesquisa disponível no portal. Procuramos por todos os trabalhos cujo assunto continha: Educação de Jovens e Adultos, na opção de pesquisa “todas as palavras”.

² Criado em 1997, o ENPEC é um evento bienal organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

³ Criado em 1986, o EPEF é um evento bienal organizado pela Sociedade Brasileira de Física (SBF).

⁴ Dos 43 trabalhos encontrados, 33 foram encontrados entre os 2207 trabalhos publicados nas Atas dos ENPECs (de 2005 a 2009), e 7 fazem parte do total de 424 trabalhos publicados nas Atas dos EPEFs (de 2004 a 2008).

dissertações e 2 teses do total de 741 trabalhos (dissertações e teses) de pesquisas no campo da EJA disponíveis no Banco de Teses do portal CAPES, também referentes ao mesmo período. Esses 74 trabalhos encontrados investigam temáticas de pesquisas em Educação em Ciências no campo da EJA. De modo geral, os quadros a seguir mostram a distribuição dos trabalhos em função da sua natureza e temática.

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos por natureza

Natureza⁵	Quantidade De trabalhos
Pesquisa empírica	48
Disseminação de recursos e materiais didáticos	14
Ensaio Educacionais	6
Relatos de programas e projetos	2
Relatos de Experiência	2
Artigo de posição ⁶	1
Trabalho teórico	1
TOTAL DE TRABALHOS⁷	74

Quadro 2: Distribuição dos trabalhos por temática

Temática	Quantidade de trabalhos
Pesquisa sobre ensino	21
Pesquisas sobre proposições curriculares e políticas públicas	15
Pesquisa sobre aprendizagem (processo e desenvolvimento)	10
Pesquisas sobre tecnologia educacional	7
Pesquisa sobre aprendizagem (aspectos contextuais e características dos estudantes)	6
Pesquisa sobre professores	5
Problemas culturais, sociais e de gênero	4
Estudos e reflexões sobre o campo de pesquisa	2
Educação do professor	2
Pesquisas sobre Educação em Ciências e sistemas educacionais	1
Aprendizagem em espaços não-escolares	1
TOTAL DE TRABALHOS	74

Percebe-se nos quadros 1 e 2 um interesse maior dos pesquisadores em EC no campo da EJA em pesquisas sobre ensino, sobre aprendizagem e proposições curriculares. A natureza dos trabalhos dessas temáticas são predominantemente pesquisas empíricas e disseminação de recursos e materiais didáticos. Essa predominância pode estar

⁵ As categorizações aqui utilizadas quanto à natureza dos trabalhos são descritas por Terrazzan et al. (2000).

⁶ “Artigos de posição” se referem à natureza dos trabalhos que expõem ou discutem a posição do autor ou de um grupo frente a um problema ou questão relacionada à educação em ciências, enquanto que “trabalho teórico” se refere à natureza do trabalho que expõem, propõe ou discutem teorias e referenciais teóricos na área da educação em ciências.

⁷ 43 trabalhos publicados em anais de eventos, 29 dissertações e 2 teses.

relacionada à escassez de instrumentos didáticos pensados para jovens e adultos e à especificidade dessa modalidade de educação.

As publicações em EC cujo objeto de pesquisa está relacionado à EJA estão crescendo, mas são ainda incipientes, comparadas a outras áreas. A média da produção acadêmica (dissertações e teses) em EC no campo da EJA, de 2004 a 2008, disponíveis no portal Capes, corresponde a 4,0% dos trabalhos relacionados à EJA.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2006⁸ apontam que 50,99% da população de 15 anos ou mais de idade tem 8 anos ou mais de estudo. Isso mostra que no mínimo 49,01% da população nessa faixa etária não tem sequer o Ensino Fundamental concluído. Dados de 2009 mostram a média de anos de estudo da população de 15 anos ou mais de idade é de 7,7 anos, sendo a maior média no grupo de pessoas de 20 a 24 anos (9,2 anos de estudo) e a menor média no grupo acima de 60 anos (4,2 anos)⁹. Indicadores da *United Nations Development Programme* de 2011 também mostra que o número médio de anos de educação recebida por pessoas de 25 anos ou mais de idade (59% da população), no Brasil, é de 7,2 anos¹⁰. Apenas 1,1% da população brasileira frequentavam cursos de EJA em 2009⁹. Todo esse contingente é público potencial da EJA. Certamente o percentual dessa população que não concluiu o Ensino Médio é ainda maior. A configuração do Ensino Médio para Jovens e Adultos tem provocado uma discussão política forte. O decreto Nº5.840, de 13/07/2006 apresenta-se como uma tentativa do governo por atender à demanda de jovens e adultos nesse nível de ensino e favorecer a elevação da escolaridade com profissionalização, visando a integração social desse grande contingente de cidadãos cujo direito de concluir a Educação Básica e de ter acesso a uma formação profissional de qualidade foi cerceado. O objetivo do decreto, conforme seu próprio texto aponta, é a formação humana com o acesso ao universo de saberes científicos historicamente e socialmente construídos, que permita ao cidadão compreender o mundo, posicionar-se criticamente e nele atuar para a melhoria das próprias condições de vida (BRASIL, 2006; 2007). Esse decreto, bem como outros textos oficiais como o da proposta curricular para EJA (Ensino Fundamental) produzida pela Secretaria de Ensino Fundamental do MEC (BRASIL, 2002), ecoam, assim, o discurso dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (VILANOVA; MARTINS, 2008), cuja perspectiva de ensino de Ciências é marcada por objetivos de ensino voltados para a formação do cidadão, com orientações e diretrizes para elaboração de atividades com ancoragem social e que visem a interdisciplinaridade.

O material que subsidia a elaboração de currículos para Educação em Ciências no âmbito da EJA foi objeto de análise de Rita Vilanova e Isabel Martins (2008). As autoras buscam compreender como a interlocução entre EC e EJA foi realizada nessa proposta, o que lhes permitiu problematizar lacunas, identificar obstáculos à construção de sentidos entre essas áreas da educação e, ainda, refletir sobre possibilidades entre EJA e EC, enquanto espaços de pesquisa e intervenção. A análise das autoras mostra que o diálogo entre discurso que fundamenta a Proposta Curricular para a EJA (BRASIL, 2002) se dá por meio de relações entre a proposta instrumentalizadora dos PCN e os

⁸ http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/subtema.php?idsubtema=103. Acesso em 08/01/2010.

⁹ http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/sinteseindic sociais2010/SIS_2010.pdf. Acesso em 02/11/2011.

¹⁰ <http://hdrstats.undp.org/en/indicators/103006.html>. Acesso em 02/11/2011.

compromissos defendidos na V CONFITEA – Conferência Internacional de Educação de Adultos. Vilanova e Martins (2008) apontam também algumas contradições na Proposta Curricular quanto às relações com o conhecimento e as possibilidades de participação dos sujeitos educandos da EJA na esfera pública, e destacam, ainda, o caráter incipiente da discussão da EC para jovens e adultos e uma identidade institucional em construção.

Não há dúvidas de que há muito que fazer no campo de pesquisa em Educação de Jovens e Adultos, particularmente em se tratando de pesquisas em Educação em Ciências. O presente relato de pesquisa é mais uma pequena contribuição em favor da construção de uma “identidade institucional” entre EC e EJA.

Este trabalho pretende examinar em detalhe ações de um professor de física que permitem um engajamento e participação dos estudantes no discurso da sala de aula. Ênfase será dada à alternância entre discurso dialógico e discurso de autoridade, o que permitiu ao professor uma ancoragem das explicações científicas sobre o tema. Ao final do episódio, o professor apresenta uma nova situação problema e colhe indícios de domínio e/ou apropriação do modelo físico por vários alunos da classe.

Referenciais teóricos

Inspiramo-nos em Bakhtin (1997) em nossas análises da produção discursiva do professor e dos estudantes produzidas nas interações em sala de aula. Bakhtin afirma que o emprego da língua se dá na forma de enunciados concretos e únicos proferidos pelos membros de determinado campo da atividade humana (BAKHTIN, 1997, p. 261). Tais enunciados refletem as condições de produção, e “cada campo de utilização da língua elabora seus *tipos relativamente estáveis* de enunciados, os quais são denominados *gêneros do discurso*” (ibidem). O contexto no qual foram forjadas as produções discursivas aqui analisadas é o de uma sala de aula de um curso noturno de Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

O emprego da linguagem científica escolar na sala de aula é feito em formas típicas de enunciados que definem o gênero de discurso da sala de aula de ciências (MORTIMER; SCOTT, 2003). Como um campo da comunicação, suas especificidades delimitam o conteúdo temático dos enunciados ali proferidos, bem como o seu estilo e suas estruturas.

Na dinâmica discursiva na sala de aula de ciências, o professor é o locutor principal, mas não o único. O estudante também se torna um falante e espera que outro interlocutor (em especial o professor) se manifeste em relação ao seu enunciado. O ouvinte ocupa uma posição responsiva ao perceber e compreender o significado de um discurso, e se posiciona em relação a ele concordando ou discordando (total ou parcialmente), completando-o, aplicando-o, ou se preparando para usá-lo (BAKHTIN, 1997). A compreensão do discurso alheio é de natureza responsiva. A atividade responsiva do estudante pode nos revelar evidências da sua apropriação e/ou domínio do discurso científico escolar (WERTSCH, 1998), uma vez que tal atividade exige uma compreensão mínima do conteúdo do discurso alheio do professor, que é o representante da “voz” da ciência escolar.

O modo como se dá a atividade responsiva é muito variado. Pareceu-nos, portanto, promissor estudar as relações que os estudantes estabelecem com o conhecimento científico escolar nas atividades que realizam em sala de aula. A caracterização dessas relações nos permitiu examinar a produção e a circulação dos sentidos atribuídos pelos estudantes aos conceitos científicos no campo da óptica geométrica (propagação retilínea da luz, reflexão da luz, formação de imagens e o modelo de luz e visão) destacando as intervenções e ações do professor e a participação dos estudantes. Nessa direção baseamo-nos em Fontana (1996) para analisar as relações entre/com as “palavras alheias” a partir da relação de entrelaçamento (ibidem) entre a palavra alheia e o sujeito falante: o assentimento, os entrelaçamentos, os questionamentos (op. cit.), e a indiferença.

Para analisar a atuação docente na EJA, examinaremos como as intervenções do professor podem sustentar a produção de enunciados e a circulação de sentidos na sala de aula de Física. Para tanto, nos valem do conceito de abordagem comunicativa, desenvolvido por Mortimer e Scott (2003), de modo a examinar como o professor trabalha, com seus alunos, o discurso da sala de aula.

O discurso da sala de aula de ciências ocorre mediante dois tipos de abordagem comunicativa: de autoridade e dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2003). A abordagem comunicativa de autoridade se caracteriza quando o discurso cumpre uma função mais unívoca, no sentido de manter-se fiel a uma perspectiva, dos saberes a serem ensinados. Nessa abordagem comunicativa o professor não considera os pontos de vista pessoais dos estudantes, mas apenas os pontos de vista que mantêm uma univocidade com o discurso científico escolar.

A abordagem comunicativa dialógica se caracteriza quando o discurso cumpre uma função que procura gerar novos significados (LOTMAN, 1988 apud MORTIMER; MACHADO, 1997). Nessa abordagem o professor considera outros pontos de vista dos estudantes e mais de uma “voz” é ouvida na sala de aula de ciências. Na abordagem comunicativa dialógica examinamos as ações do professor que favorecem situações argumentativas (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009) na sala de aula de ciências, por meio da identificação de situações nas quais há contraposição de ideias dos estudantes e justificativas recíprocas dessas ideias (ibidem).

Ambos os tipos de abordagem comunicativa, de autoridade e dialógica, ocorrem em duas dimensões, podendo ser interativa ou não interativa. O discurso (de autoridade e/ou dialógico) é interativo quando há mais de um interlocutor, e não interativo quando apenas um locutor produz os enunciados e direciona o discurso.

A tensão entre essas duas funções, dialógica e de autoridade, do discurso científico escolar (SCOTT, MORTIMER; AGUIAR, 2006) remete às tensões existentes entre, de um lado, as diferentes tradições culturais nas quais os estudantes da EJA estão inseridos e, de outro, a cultura escolar.

Em trabalho recente, Mortimer e Scott (2011) examinam momentos de transição (*turning points*) entre diferentes abordagens comunicativas em uma sala de aula de ciências. Segundo os autores, algumas vezes os *turning points* são intencionais e seguem uma lógica traçada no planejamento da aula do professor. Em outros casos, as transições são decididas no curso das interações em sala de aula em razão de questões ou comentários dos estudantes que indicam a necessidade de mudanças na

abordagem comunicativa. Neste estudo, são destacados momentos de transição tanto do discurso de autoridade para o discurso dialógico (que os autores denominam momentos de entrada) quanto o oposto (momentos de saída). No primeiro caso, o professor abre espaço para que os estudantes possam explorar, com mais liberdade, pontos de vista da ciência e/ou de seus conhecimentos cotidianos frente a uma situação problema a resolver. No segundo caso, o professor busca restringir sentidos e, assim, desenvolver os pontos de vista da ciência escolar de modo claro e bem delimitado. O estudo revela ainda que os estudantes foram capazes de perceber tais alternâncias de modo a ajustar sua participação na aula aos modos de condução do discurso pelo professor.

Além disso, como indica estudo de Aguiar, Mortimer e Scott (2010), a abordagem comunicativa não pode ser previamente decidida pelo professor, uma vez que o desenvolvimento da aula depende em parte dos interesses e da participação dos estudantes.

Como citado anteriormente, essas alternâncias entre as abordagens comunicativas na sala de aula nos remete a tensões entre a cultura escolar e as diferentes tradições culturais nas quais estão inseridos os estudantes jovens e adultos. Para compreendermos essas tensões é importante situar a sala de aula de um curso de EJA como condições de produção discursiva dos estudantes e quem são esses sujeitos.

Os jovens e adultos estudantes da EJA são sujeitos que, de algum modo, foram excluídos da escola e que agora a ela retornam, na busca de melhoria das próprias condições de vida, ou do resgate de um direito que lhe foi negado. Esses sujeitos trilham tensas trajetórias sociais e, embora afastados do contexto escolar, essas pessoas vivenciam na vida sociolaboral diversas experiências de aprendizagem, menos ou mais formais. Como aponta Arroyo (2006, p.25), essas "trajetórias sociais truncadas não significam sua paralisação nos tensos processos de sua formação mental, ética, identitária, cultural, social e política. Quando voltam à escola, carregam esse acúmulo de formação e de aprendizagem". Esse acúmulo de experiências pessoais e aprendizagem ao longo da vida sócio-laboral que configura a cultura do educando jovem e adulto é uma das características mais valiosas e singulares no campo da EJA. Considerar esses aspectos na análise dos processos de escolarização significa vê-los como sujeitos de aprendizagem e cultura.

Parafraseando o que Fonseca (2006, p.288) aponta para o caso da Educação Matemática, podemos considerar que

a perspectiva histórico-cultural implica compreendermos as situações de ensino-aprendizagem vivenciadas, observadas, propostas, orientadas ou analisadas nas experiências de educação [em ciências]¹¹ na EJA como arena de negociação de sentidos, que se realizam de modo privilegiado nas interações discursivas. Especialmente na EJA as interações discursivas em sala de aula configuram um espaço de sociabilidade

A autora ainda observa que

¹¹ A discussão de Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca se dá em torno da educação matemática no campo da Educação de Jovens e Adultos (cf. FONSECA, 2006).

A *interação* se conforma no jogo interlocutivo que articula os enunciados proferidos pelos sujeitos que a ele se dispõem numa situação discursiva específica. Ela instaura a situação de ensino-aprendizagem, urdida na trama de enunciações, realizadas em enunciados que se alternam ou se sobrepõem, competem ou se reforçam, mas que ao serem realizados – e por sê-lo –, convocam os interlocutores a assumirem posições, a se postarem como sujeitos (FONSECA, 2006, p.228, destaque da autora).

Os processos de construção de conhecimento e aprendizagem dos adultos em educação em ciências são menos explorados nas pesquisas em educação do que aqueles referentes às crianças e adolescentes. Entretanto, é importante considerar a vida adulta como etapa substantiva do desenvolvimento. Segundo Oliveira (1999; 2004), no que diz respeito ao funcionamento intelectual do adulto, as pessoas mantêm um bom nível de competência cognitiva até uma idade avançada. A autora salienta que os psicólogos evolutivos estão cada vez mais convencidos de que o que determina o nível de competência cognitiva das pessoas mais velhas não é tanto a idade em si mesma, quanto uma série de fatores de natureza diversa (OLIVEIRA, 1999; 2009). Os adultos trazem consigo uma história mais longa de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo, sobre si mesmos, e isso faz com que eles tragam diferentes habilidades e dificuldades (em relação às das crianças e adolescentes). Isso pode auxiliar esses sujeitos a refletir sobre o conhecimento e sobre seus próprios processos de aprendizagem. Por outro lado, as histórias e trajetórias de vida desses sujeitos, participando de diferentes esferas da vida social e do mundo do trabalho, faz com que sejam ainda mais notórias suas preferências, interesses, estilos de pensamento e usos da linguagem. Isso contribui para uma maior diversidade cultural entre alunos de EJA do que aquela que normalmente se verifica em turmas regulares da educação básica.

Como educadores interessados em compreender e contribuir para os processos de aprendizagem dos alunos e das alunas da EJA, dispusemo-nos, assim, a estudar alguns aspectos relacionados à linguagem e cognição dos estudantes jovens e adultos e, por isso, propusemo-nos a investigar a produção de sentidos por esses educandos nas interações discursivas na sala de aula de Física. Tal interesse se justifica, em parte, em virtude trajetória pessoal do primeiro autor deste artigo como docente da EJA, mas também à relevância da temática linguagem e cognição na linha de pesquisa em Educação em Ciências (EC), considerando-se uma significativa carência de estudos em EC no campo da EJA, especialmente na temática linguagem e cognição.

Metodologia

A metodologia que foi utilizada nesta pesquisa consistiu de observação participante de um conjunto de aulas de Física em uma turma de Ensino Médio de EJA de uma escola pública do município de Contagem/MG. Para realização da pesquisa procuramos um professor cuja sala de aula houvesse mais participação dos estudantes, na qual os mesmos tivessem um protagonismo maior, com um enfoque de ensino que não é predominante nas salas de aula de Física. De modo geral, a escolha da turma e do professor foi influenciada por nossa proximidade com o mesmo e da afinidade deste professor com os referenciais teóricos desta pesquisa. Esses critérios

de seleção da turma investigada foram adotados não só porque os propósitos da pesquisa demandavam acompanhar aulas em que encontrássemos uma participação efetiva dos alunos como também pelo nosso desejo de mostrar exemplos de boas práticas de trabalho docente na EJA. Entendemos por boas práticas docente na EJA aquelas que propiciam o jogo interlocutivo na sala de aula, que criam um espaço autêntico de debate e argumentação de ideias, nos quais se valoriza a cultura do sujeito aprendiz, não lhe negando “voz” nas interações, mas considerando seus pontos de vista pessoais frente aos pontos de vista canônicos da ciência escolar.

Foram realizados um planejamento de uma sequência de ensino de óptica geométrica, observações das aulas com gravações em vídeo e áudio e registros da sequência ensino no caderno de campo. Um período de observação antecedeu as gravações com o intuito permitir ao primeiro autor deste artigo conhecer melhor os estudantes e fosse por eles reconhecido. Esse período de ambientação correspondeu a oito noites de aula. Em cada noite, as aulas tinham início às 18h45min e finalizavam às 22h30min, com um intervalo entre 21h00min e 21h20min. As aulas de Física aconteciam em dois encontros semanais. A cada noite todos os horários eram dedicados apenas ao estudo de uma disciplina. Nessa instituição de ensino, a organização curricular era em módulos semestrais, e o Ensino Médio de EJA tinha duração de 18 meses. Cada módulo correspondia a um conjunto de disciplinas que os estudantes concluíam em um semestre: Módulo I: Artes, Língua Portuguesa, História e Sociologia; Módulo II: Biologia, Matemática e Geografia; e Módulo III: Física, Química e Língua Inglesa.

Durante a observação preliminar pudemos conhecer mais de perto a dinâmica de trabalho do professor na sala de aula, bem como as características da turma, que era composta de 31 estudantes, dos quais 24 a 27 frequentavam regularmente as aulas de Física. A maior parte desses estudantes (cerca de 20) chegava à sala de aula entre 19h00min e 19h30min. A faixa etária na turma variava de 22 a 55 anos de idade, e a maior parte dos estudantes era do sexo feminino (18 ao todo).

Durante o período de observação preliminar, o primeiro autor deste artigo estruturou junto com o professor uma sequência de ensino intitulada Luz, Cores e Visão. Foram selecionados alguns textos didáticos (APEC, 2006; FIGUEIREDO; CONDEIXA, 2006; FIGUEIREDO; PIETROCOLA, 2000; GREF, 1998; TALIM; PAULA; GOMES; PRADO s/d;) e várias atividades para serem realizadas que foram organizados em uma apostila. Também foi elaborado um planejamento para o desenvolvimento da sequência. A proximidade do primeiro autor com o professor possibilitou o trabalho colaborativo de organização da sequência de ensino. Ambos foram colegas no curso de graduação em Física e trabalhavam na mesma Rede Municipal de Ensino com Educação de Jovens e Adultos, em escolas diferentes. Embora o professor ainda não trabalhasse o conteúdo de óptica com turmas de EJA, devido ao curto tempo de duração do módulo de Física, o tema da sequência de ensino que organizamos estava em acordo com o currículo comum definido pelos professores de Física dessa Rede de Ensino por meio de reuniões de área, das quais participamos.

Com relação aos textos didáticos escolhidos na elaboração da sequência de ensino vale considerar que são textos destinados à educação de crianças e adolescentes. Até o momento de realização desta pesquisa não havia publicações de textos didáticos de física pensados para o seguimento de EJA. Os textos didáticos

escolhidos apresentavam linguagem simples e agradável, traziam um apelo fenomenológico e de situações de vida cotidiana que aproximavam o leitor, e um tratamento mais conceitual e menos formal ou matemático ao conhecimento físico. Além disso, não apresentavam marcas textuais orientadas para um leitor infantil.

A escolha do tema da sequência de ensino se justifica por um lado, por ser a óptica geométrica um conteúdo de um dos temas estruturadores do currículo de Física dos PCN+¹² para o Ensino Médio (BRASIL, 2002). Por outro lado, a escolha da temática em torno da qual se estruturou a sequência de ensino foi determinada por nossos interesses na pesquisa. O modelo científico escolar de luz, cores e visão tem forte apelo fenomenológico e é menos matematizado que outros modelos de outros temas da Física, o que de certo modo ameniza as dificuldades de aprendizagem que muito frequentemente rondam o ensino da física escolar. No caso dos alunos da EJA, muitos trazem marcas do fracasso escolar e o distanciamento entre os temas do currículo escolar (notoriamente em matemática e nas ciências) e as vivências, modos de pensar e de falar dos estudantes cristalizam esse fracasso. Além disso, esse tópico de ensino mobiliza outros recursos semióticos de mediação além da linguagem verbal, como inscrições gráficas (por meio de diagramas de raios de luz) e demonstrações experimentais (com materiais de fácil acesso como lâmpadas, lanternas, caneta laser, espelho, papéis cartão, linha de barbante etc.). Consideramos que esses e outros recursos semióticos utilizados pelo professor poderiam favorecer as interações discursivas em sala de aula, quando utilizadas como mediação nas relações de ensino-aprendizagem.

O desenvolvimento da sequência demandou seis encontros e mais um dia para aplicação da avaliação final (elaborada pelo primeiro autor deste artigo e pelo professor). Além das gravações em vídeo foram utilizados cinco aparelhos de *mp3* gravadores de áudio, de modo a complementar o áudio não captado pelas câmeras. Esses gravadores foram utilizados posicionados nas mesas dos estudantes em momentos que realizavam atividades em pequenos grupos. Também foram coletados documentos (cópias de cadernos dos estudantes, produções escritas e avaliações).

Com base nas gravações das aulas caracterizamos e descrevemos os eventos de ensino referentes aos seis encontros que demandou a sequência de ensino de óptica. Identificamos os eventos numa sequência cronológica dos encontros. Tal descrição foi importante, pois situou o contexto das interações em sala de aula entre professor e estudantes. A partir da descrição dos eventos de ensino selecionamos, para este artigo, um no qual observamos alternâncias na abordagem comunicativa do professor com dois pontos de transição (*turning points*), um que abre para o debate e outro que procura delimitar e restringir sentidos (MORTIMER; SCOTT, 2011). A escola do evento aqui analisado se justifica por considerarmos que tais alternâncias no discurso em sala de aula favorecem a aprendizagem. Pretende-se aqui examinar como o professor sinaliza tais mudanças, como os alunos participam do discurso e se esta estratégia é eficaz no sentido de permitir aos estudantes da EJA uma relação mais autoral com o discurso científico escolar.

¹² Os PCN+ são orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que definem, para cada disciplina, habilidades e competências por tópico do currículo de modo a subsidiar o professor em suas escolhas na prática docente. O PCN+ de Física sugere temas estruturadores para o currículo de Física e elenca para esses temas os objetivos e propósitos de ensino do currículo.

Adotamos a definição de episódio descrita por Mortimer et al. (2007). Os autores fazem uma adaptação da definição de evento de Bloome e Bayley (1992 apud MORTIMER et al., 2007) e definem episódio como “um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem um início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedente e subsequente” MORTIMER et al., 2007, p. 61). Aqui, denominamos evento de ensino a uma unidade maior que o episódio, determinado pelo tema/tópico de ensino. A demarcação dos episódios foi determinada pela fase da atividade no qual teve lugar e pelas ações dos participantes (predominantemente por ações do professor), como gestos, pausas e mudanças de entonação.

Na transcrição das gravações dos episódios e das interações discursivas nos grupos, utilizamos o *software Transana 2.30b-Win*. Essas transcrições e parte dos documentos coletados constituem o corpus de análise da nossa pesquisa. Os turnos de fala nas transcrições são identificados pela letra “T” seguida de um numeral. Identificamos os interlocutores com nomes fictícios para preservar a identidade dos participantes da pesquisa. Acrescentamos às transcrições uma coluna à direita com comentários contextuais que procuram caracterizar melhor o contexto das enunciações. Não foram transcritas falas consideradas alheias ao propósito da interação, como por exemplo, comentários sobre o horário do ônibus, trabalhos de outras disciplinas e demais atividades escolares, assuntos relacionados ao trabalho/ofício, etc. A ocorrência desse tipo de enunciados é identificada nos comentários contextuais como ‘falas sobre outros assuntos’.

Resultados e discussão

O episódio transcrito¹³ a seguir tem 114 turnos de fala e duração de 12min30seg. O tema em torno do qual se desenvolve o episódio é a reflexão especular e a reflexão difusa da luz. O professor desencadeia uma discussão na sala de aula sobre as diferenças entre a reflexão da luz numa superfície polida e numa superfície rugosa.

Para facilitar a análise, decompomos o evento de ensino em três episódios, que correspondem às três fases que regulam as intervenções do professor e a participação dos alunos na aula – as fases de exploração, organização e aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2003). Essas fases descritas por Delizoicov e colaboradores eram conhecidas pelo professor e, conscientemente ou não, marcavam claramente sua abordagem de ensino na sala de aula. Uma vez que identificamos essas fases bem demarcadas na abordagem do professor, sua utilização nos pareceu favorável às análises de nossa pesquisa.

Episódio 1 – Fase de Exploração do Conhecimento

Quadro 3: Transcrição da 1ª Episódio

Turnos de fala	Comentários contextuais
----------------	-------------------------

¹³ A coluna à direita das transcrições são comentários contextuais que procuram caracterizar melhor o contexto das enunciações. A barra “/” indica uma pausa curta, menor que 2 segundos, e a barra dupla “//” indica uma pausa longa, maior que 2 segundos. O colchete “[” indica que o próximo turno de fala é simultâneo àquele no qual a colchete foi utilizado, iniciando-se a partir daquele ponto.

Turnos de fala		Comentários contextuais
T1	Professor: Então/ A primeira pergunta aqui/	<p>T1 - O professor mostra que está segurando um espelho e uma lanterna.</p> <p>T2 - O professor utiliza uma lanterna com uma fenda para produzir um feixe de luz e um pequeno espelho.</p> <p>T5 - O professor apaga a luz da sala e direciona o feixe para a câmera do pesquisador. T6 - Acende-se a luz da sala.</p> <p>T9 - O professor faz a pergunta em tom de desaprovação.</p> <p>T14 - O professor se dirige ao aluno Lúcio.</p> <p>T22 - Várias falas simultâneas.</p> <p>T24 - O aluno Lúcio se posiciona negativamente ao enunciado do Kleiton e Cássio comenta que ele enxerga porque está refletindo.</p> <p>T27 - O professor apaga a luz da sala.</p> <p>T30 - Acende-se a luz da</p>
T2	Professor: Então/ A primeira coisa/ Se eu mandar/ se eu mandar essa luz/ essa/ esse pincel/ esse feixe de luz aqui no espelho o quê que acontece?	
T3	Estudantes: Reflete [na parede	
T4	Daniela: E vai voltar/	
T5	Professor: Então/ Vai/ vai ter o reflexo e vai voltar/ Eu tô mandando no espelho e tá iluminando a parede/ Não é isso? Se eu pegar o laser fica melhor ainda pra ver né?/ Se eu mandar aqui no espelho eu tô mandando lá na câmara/ Tô mandando no quadro/ agora eu tô mandando perto do apagador aqui/ próximo a mim/ Tá certo?	
T6	Professor: Então/ Isso aí não é difícil a gente perceber/ Eu sei que eu tô mandando no espelho e tá tendo a reflexão/	
T7	Professor: Agora/ quando eu mando esse laser na parede/ que não é uma superfície polida como o espelho aqui/ tem reflexão acontecendo?	
T8	Estudantes: Não	
T9	Professor: Não?	
T10	Lúcio: Tem/	
T11	Felipe: Tem/ mas não/ não reflete igual o (<i>inaudível</i>)	
T12	Cássio: Tem não	
T13	Felipe: Sai mais espalhado	
T14	Professor: Os raios saem mais espalhados/ O que você acha?	
T15	Lúcio: Por que que acho que reflete? Pelo seguinte/ A luz [
T16	Cássio: Não/ Tudo reflete	
T17	Lúcio: Não/ Pelo seguinte/ ela tá batendo na parede e refletindo pros meus olhos pra eu ver ela	
T18	Professor: Então quer dizer/ olha o raciocínio do Lúcio/ O Lúcio tá dizendo que aqui tá havendo reflexão porque se ele tá vendo o pontinho de luz é porque tá batendo luz na parede e refletindo e chegando nos olhos dele	
T19	Cássio: É verdade	
T20	Professor: Alguém concorda/ alguém discorda do Lúcio?	
T21	Cássio: Eu concordo	
T22	Kleiton: Tá refletindo porque tem a/ tem a luz também no/ (<i>inaudível</i>)	
T23	Professor: Qual luz? A luz do ambiente?	
T24	Kleiton: Não/ Aí a luz tá batendo na parede	
T25	Professor: Tá batendo no espelho e na parede	
T26	Kleiton: É/ Tá refletindo	
T27	Professor: E agora/ tá tendo reflexão aí Kleiton?	
T28	Kleiton: Tá refletindo/ na parede.	
T29	Cássio: É porque a gente tá enxergando/ senão (<i>inaudível</i>).	
T30	Professor: E por que não chega? E por que que se eu mandar aqui na parede o pontinho não aparece lá no fundo	

Turnos de fala		Comentários contextuais
	então?	sala.
T31	Kleiton: Aí lascou	
T32	Felipe: Porque a parede tem/	
T33	Cássio: Tem cal	
T34	Felipe: É áspera	
T35	Professor: É áspera/ E o quê que acontece?	
T36	Felipe: Aí não tem esse espelho (<i>inaudível</i>)	
T37	Professor: Qual que é a diferença/ né? O quê que muda aí de eu ter /	
T38	Fabiano: Espalha o foco de luz pra vários sentidos	T39 – Professor se dirige
T39	Professor: Ah/ Então quer dizer/ Então você tá me dizendo o seguinte/ você tá concordando com o Felipe/ O Felipe falou aqui/ quando eu mando no espelho a luz é refletida ordenada/ Você falou ordenada né?/ Tem uma direção certa	ao Felipe para confirmar se ‘ordenada’ foi o termo utilizado pelo aluno. T40 - Faz gestos com as mãos.
T40	Felipe: Os raios/ do jeito que bate aí ele volta no mesmo/ na mesma/ intensidade	
T41	Fabiano: Mesma direção	
T42	Kleiton: No mesmo sentido não/	
T43	Felipe: Agora/ com o mesmo/ Na parede aqui ele não volta com a mesma/ assim/ intensidade/ Ele volta mais fraco e também não/ ajustado/ assim	
T44	Professor: Mas você não tinha me falado que ele vai pra todo lado?	
T45	Felipe: Pois é/ Ela vai pra todo lado quando bate na parede	T46 – Após solicitação do
T46	Professor: E o quê que vocês / O quê que você acha?	Cássio, o professor dirige a
T47	Cássio: Deixa o nosso grupo/ o nosso grupo aqui	pergunta ao aluno Lúcio.
T48	Lúcio: É o seguinte/ Ô/ Professor/ essa questão aí já entra mais tipo aquela do alumínio e do/ eu esqueci// o papel vegetal/ É o seguinte/ atrás do espelho aí tem algo escuro tampando/ No espelho a luz bate aí e ela tem que sair pra algum lugar/ por isso que na parede é diferente/ Na parede não tem	T47 - Lúcio levanta o dedo solicitando sua participação. T50 – Lúcio aponta para a parede do fundo da sala onde vê o ponto de luz do laser.
T49	Professor: Não tem reflexão?	
T50	Lúcio: Não/ Não é o caso que não tem reflexão/ É o fato do motivo dela bater no espelho e refletir lá/ É por esse motivo/ Que tem algo preto aí atrás impedindo ela de passar	
T51	Professor: Bom	
T52	Felipe: Na parede ela não atravessa / pro lado de lá uê/	
T53	Sara: Mas se fosse um vidro/ um vidro transparente com papel preto atrás não ia refletir também	
T54	Lúcio: Ia/	
T55	Professor: Não ia ser tão bom quanto no espelho	
T56	Cássio: Não ia ser a mesma intensidade igual ao espelho.	

O objetivo do professor no início do episódio era levar os estudantes a associarem seus conceitos de reflexão de luz com a mudança na trajetória da luz ao incidir no espelho, e que eles aprendessem sobre os dois tipos de reflexão da luz (especular e

difusa), entendendo como evidência da reflexão difusa o fato de se poder ver uma superfície iluminada.

No início do episódio o professor realiza uma demonstração experimental simples comum aos estudantes. Ele inicia o episódio seguindo um padrão I-R-A (Iniciação-Resposta-Avaliação), em que uma iniciação do professor demanda uma resposta dos alunos, sendo então avaliada pelo professor; a que se segue um novo padrão triádico e assim sucessivamente (MEHAN, 1979; MORTIMER; SCOTT, 2003). O professor direciona um feixe de luz refletido num espelho para pontos na sala de aula fazendo uma iniciação (T1 e T2), que é prontamente respondida por alguns estudantes (T3 e T4). Tal resposta é, então, seguida de uma avaliada pelo professor (T5). Após essa troca de turnos o professor procura introduzir uma problematização (T7) que pudesse gerar uma discussão sobre evidências da reflexão difusa da luz. O turno 7 marca um ponto de transição para um discurso mais dialógico de modo que os estudantes pudessem dar contribuições para o discurso na sala de aula (MORTIMER; SCOTT, 2011). Esse momento de transição foi intencionalmente forjado no planejamento do professor para esta aula. A partir daí o professor explora as ideias dos estudantes e a abordagem comunicativa é dialógica (MORTIMER; SCOTT, 2003). O professor considera os pontos de vista dos estudantes que participam da discussão sem fazer julgamentos das suas assertivas. Destacam-se as participações dos alunos Felipe (T11; T13; T32; T34; T36; T40; T43 e T45) e Lúcio (T10; T15; T17; T48 e T50) frente às solicitações do professor. As contribuições desses dois alunos são utilizadas pelo professor para envolver outros estudantes no discurso em elaboração na sala de aula. O professor disponibiliza as ideias de Felipe e Lúcio e encoraja outros estudantes a se posicionarem em relação aos enunciados dos colegas e em relação ao problema proposto, como nos exemplos: “Os raios saem mais espalhados/ O que você acha?” (T14 – se vale da fala de Felipe e dirige a pergunta a Lúcio); “Então/ quer dizer/ olha o raciocínio do Lúcio/ (...)” (T18); “Alguém concorda/ alguém discorda do Lúcio?” (T20 – após explicitar as ideias de Lúcio, no turno 18, encoraja outros estudantes a se posicionarem em relação ao colega); “É áspera/ E o quê que acontece?” (T35 – incorpora a fala de Felipe no turno 34 e solicita uma elaboração maior à resposta deste).

Na primeira parte do episódio, observam-se entrelaçamentos nos enunciados de alguns estudantes (FONTANA, 1996). Particularmente no caso de Lúcio, seus enunciados indicam um movimento do estudante num processo de elaboração conceitual. Após pergunta do professor se há reflexão da luz na superfície da parede (T7), vários estudantes respondem negativamente, ao que o professor se posiciona em tom de surpresa – “Não?” (T9). Logo em seguida, Lúcio afirma ter reflexão da luz na parede (T10) e se posiciona pessoalmente em relação ao problema, o que é evidenciado no turno 15 quando inicia sua justificativa utilizando o verbo na primeira pessoa do singular. Ele justifica sua afirmativa no turno 17 recuperando o modelo de luz e visão na discussão do problema. Esse “eco” da voz da ciência escolar no enunciado de Lúcio evidencia um domínio do modelo científico de luz e visão pelo estudante, uma vez que ele utiliza as premissas teóricas do modelo para argumentar que há reflexão da luz na parede, relacionando-a com um referente empírico – o ponto de luz visto na parede. Esse “eco” não é apenas uma “palavra alheia” da ciência escolar, mas uma “voz” que vai se tornando “palavra própria” uma vez que o modelo de luz e visão é utilizado no enunciado para mediar a compreensão do aluno sobre um

problema novo que lhe é proposto. Não é apenas uma descrição do fenômeno, mas uma ação mediada que envolve compreensão do mesmo.

Entrelaçamentos são observados também nos enunciados de Felipe. Ele reconhece uma diferença entre a reflexão da luz na superfície da parede e na superfície do espelho (T11), e afirma que na reflexão na parede os raios saem mais espalhados (T13), justificando-se com base na superfície "áspera" da parede (T32 e T34), ao contrário do espelho, onde a reflexão é ordenada (ver enunciado do estudante citado pelo professor no turno 39). O estudante se baseia na diferença da intensidade de luz refletida no espelho e na parede (T40 e T43) para apoiar sua conclusão de que a reflexão é diferente. Os modos de dizer de Felipe revelam um entrelaçamento entre suas "palavras próprias" e as "palavras alheias" da ciência escolar, num esforço do estudante por se apropriar do discurso que está sendo construído na sala de aula, como nos enunciados: "(...) no espelho a luz é refletida de maneira ordenada (...)" (T39 – citado pelo professor); "Os raios do jeito que bate aí ele volta no mesmo/ na mesma/ intensidade" (T40); "Agora/ com o mesmo/ Na parede aqui ele [o raio de luz] não volta com a mesma/ assim/ intensidade/ Ele volta mais fraco e também não/ ajustado/ assim" (T43); "(...) Ela vai pra todo lado quando bate na parede" (T45). Essas diferenças apontadas por Felipe entre a reflexão da luz no espelho e na parede não são apenas uma tentativa de resposta à pergunta do professor, mas uma atividade responsiva também aos enunciados dos seus colegas de sala de aula que também se posicionam em relação aos outros enunciados que estão circulando.

Algo interessante a notar nesse momento da interação na sala de aula é a mudança de opinião de Cássio. Inicialmente, ele afirma não haver reflexão de luz na parede (T12), mas após falas de seus colegas (Lúcio e Felipe) ele muda de opinião (T16; T19; T21 e T29). Nesses movimentos, identificamos, no discurso construído em classe, a presença da argumentação. De fato, os estudantes, incentivados pelo professor, lançam mão de justificativas para convencer os interlocutores ou ser por eles convencidos valendo-se do repertório de conceitos, científicos e não científicos, de que dispõem e consideram convenientes no contexto dos problemas apresentados.

Essa atividade responsiva mais ativa dos estudantes é favorecida pela abordagem comunicativa dialógica utilizada pelo professor em sala de aula na fase de exploração, e por algumas atitudes que ele adota para isso: boas perguntas, tempo e atenção para as respostas, atenção para a fala dos alunos; estímulo a que os alunos examinem enunciados dos colegas, criando atmosfera de um debate autêntico em sala de aula e potencializando o uso da linguagem como recurso para– o "pensar juntos" (MERCER, 1995).

A abordagem comunicativa do professor na primeira parte do episódio favorece um discurso que se caracteriza por uma situação argumentativa (BRONCKART, 1999), marcada por contraposição de ideias (opiniões) dos estudantes e justificativas dessas opiniões de modo a torná-las aceitáveis (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009). A partir do turno 8, por exemplo, após iniciação do professor, vários estudantes dizem não haver reflexão da luz na parede, cuja superfície não é polida como a do espelho. Logo após uma locução do professor – "Não?" (T9) – dois alunos emitem uma contra-opinião (T10 e T11) e procuram justificá-la nos turnos seguintes. Felipe argumenta que há reflexão da luz na parede "(...) mas não/ não reflete igual o [espelho] (...)" (T11), e os raios "Sai mais espalhado" (T12). Lúcio argumenta que a luz reflete na parede e

justifica sua opinião se valendo do modelo teórico de luz e visão: “(...) ela [a luz] tá batendo na parede e refletindo pros meus olhos pra eu ver ela” (T17).

O professor não julga as ideias dos estudantes e contrasta os pontos de vista apresentados, encorajando a participação da classe para se posicionarem em relação às assertivas dos colegas, como nos turnos 14, 18 e 20. O professor incorpora em seu enunciado as falas de alguns alunos de modo a disponibilizar as ideias que surgem para toda a classe como possíveis respostas ao problema, a serem avaliadas, para que outros estudantes possam concordar com essas ideias ou delas discordar. Isso acontece, por exemplo, no turno 14, quando o professor se vale da contribuição de Felipe (T13) e solicita a opinião de Lúcio – “Os raios saem mais espalhados/ O que você acha?” (T14). Também no turno 18, o professor referencia a fala de Lúcio e solicita que outros estudantes se posicionem em relação ao colega – “O Lúcio tá dizendo que aqui tá havendo reflexão porque se ele tá vendo o pontinho de luz é porque tá batendo luz na parede e refletindo e chegando nos olhos dele” (T18); “Alguém concorda/ alguém discorda do Lúcio?” (T20). Outros alunos se sentem encorajados a expor seus pontos de vista, argumentando em favor deles, a exemplo de Cássio (T19 e T21) e de Kleiton (T22). A participação de outros estudantes também se deve às perguntas elicitativas que faz o professor, dando “voz” aos alunos – “(...) O que você acha?” (T14); “(...) E o quê que acontece?” (T35); “Qual que é a diferença, né? O quê que muda (...)” (T37); “Mas você não tinha me falado que ele vai pra todo lado?” (T44); “(...) O quê que você acha?” (T46).

As situações argumentativas pressupõem uma simetria entre os interlocutores, mas também podem ocorrer se os participantes se sentirem familiarizados com o assunto em discussão ou se sentirem autorizados a opinar e justificar seus pontos de vista (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009). A relação professor-alunos é institucionalmente assimétrica, posto que ocupam, na sala de aula, lugares sociais e papéis distintos. Entretanto, essa assimetria (ibidem) pode ser atenuada em função da abordagem do professor de modo a favorecer uma situação argumentativa, como nesta parte do episódio na qual o professor favorece uma atmosfera de participação e interação entre os participantes, por meio da escuta atenta, da referencialidade da autoria dessas contribuições dos estudantes e da devolução que o professor faz dessas contribuições, do compartilhamento dos significados atribuídos pelos alunos para toda a classe e do encorajamento da participação de toda a turma em relação às assertivas dos colegas.

Episódio 2 – Fase de Organização do Conhecimento

Quadro 1: Quadro 4: Transcrição do 2º Episódio

Turnos de fala		Comentários contextuais
T57	Professor: Olha só/ A primeira coisa aí/ O espelho/ o que tem aqui atrás é/ uma camada prata/ de sal de prata/ Eles colocam e dá essa/ é um metal mesmo e tem essa característica de reflexão/ Agora/ um ponto importante da gente observar aí/ é que tanto aqui no espelho quanto na parede tem reflexão	
T58	Professor: Por que que eu posso dizer que na parede tem reflexão? Se eu tô enxergando um pontinho lá/ se eu enxergo o feixe de luz aqui na parede é porque tem que tá refletindo aqui e chegando	T58 - O professor direciona a luz do laser para a parede.

Turnos de fala	Comentários contextuais
<p>nos olhos da gente/ Não é isso? T59 Felipe: Só que a imagem não é/ não é definida/ Os raios não são definidos T60 Professor: Não tem uma definição da imagem/ Agora/ por que que não tem essa definição? Por que que isso acontece? Isso tem a ver com a maneira/ com o tipo de superfície que eu tenho aqui na parede/ Aqui/ a superfície do espelho é bem polida né? Ela é lisa/ É quase/ tem imperfeição? Tem/ Mas ela é quase isenta de imperfeição T61 Professor: Então/ o quê que acontece? Quando eu mando/ né?/ Eu ligo a minha lâmpada aqui/ né?/ coloco ela no espelho/ todo mundo dependendo da posição de quem tá aí/ se eu virar o espelho pra todo mundo/ todo mundo vai ver a pontinha da minha lanterna aqui dependendo de onde eu/ se eu ligo aqui pra algumas pessoas é possível/ A Marilena deve tá vendo/ não é Marilena? Agora a Amanda vai ver/ não viu? Daniela/ tá conseguindo ver a imagem do/ disso aqui/ Tá? Então eu consigo descobrir cada pessoa que está observando T62 Professor: Agora/ se eu jogar a luz na parede eu sei que tem/ tá chegando luz aqui mas vocês não conseguem observar olhando na parede/ a ponta de onde sai a lâmpada/ de onde sai a luz/ A lâmpada aqui da minha lanterna/ né? T63 Professor: Então/ O quê que acontece? Isso tá relacionado com a superfície/ Aqui no espelho acontece um tipo de reflexão que a gente chama de especular/ Reflexão especular/ ela sempre acontece numa superfície lisa/ bem polida T64 Professor: O quê que acontece? Qual que é a característica disso? Tem um pouco a ver com que o Felipe colocou/ que é o fato que na superfície do espelho/ quando a luz chega né?/ Se eu tenho vários raios de luz chegando aqui o quê que eu posso dizer da direção com que esses raios de luz vão ser refletidos? Todos vão ser refletidos na mesma o quê?/ T65 Felipe: Direção T66 Professor: Direção/ Né?/ É o que o Felipe colocou/ Todos vão bater no espelho e vão sair o quê? Da mesma maneira que eles chegaram/ Eles chegaram paralelos e vão sair o quê?/ Paralelos T67 Professor: Então/ se tem aqui uma lanterna por exemplo/ uma pessoa que olhar aqui ela vai ver o quê? A lanterna/ Ela vai ver a imagem daquela lanterna ali/ Aqui é especular// T68 Professor: Agora/ o quê que acontece se eu tenho uma superfície rugosa? Né? Pensa aqui na parede/ ou um objeto qualquer/ Se eu mando raios/ paralelos// eles vão refletir de que maneira? Desordenadamente/ Vai ter raio de luz que vai ser refletido pra cá/ vai ter raio de luz pra cá/ vai ter raio de luz pra cá/ Não chegam/ não são refletidos da mesma maneira que eles/ chegaram/ Certo? T69 Professor: Então/ isso aqui é o que dá a diferença entre/ que faz a diferença entre você ver a imagem de um objeto no espelho/ né?/ E você não conseguir ver a sua imagem na parede/ Todo objeto reflete luz/ T70 Professor: Inclusive nós vamos ver aqui na aula que vem/ ou na segunda feira que vem/ Se eu chegar uma fonte de luz né? Uma</p>	<p>T61 – O professor apaga a luz da sala e direciona o feixe de luz refletido para vários estudantes. T62 - O professor direciona a luz da lanterna para a parede à frente da sala. T63 - Acende-se a luz da sala. T64 - O professor traça um diagrama no quadro mostrando raios de luz paralelos incidindo no espelho. T66 - O professor desenha no diagrama no quadro raios de luz paralelos refletidos no espelho. T67 - No quadro são desenhados uma lanterna na origem dos raios incidentes na superfície e o observador na direção dos</p>

Turnos de fala	Comentários contextuais
<p>peessoa por exemplo/ O Edimar está com uma camisa verde/ e mandar luz no Edimar/ Né? Ele/ a camisa dele vai refletir luz/ E que/ como é que vai/ Se eu chegar o Edimar perto da parede branca e mandar luz nele a luz refletida aqui vai ter que cor?</p>	<p>raios refletidos. Em seguida escreve-se o nome do tipo de reflexão – especular.</p>
<p>T71 Estudantes: Verde</p>	
<p>T72 Professor: Verde/ Isso aí às vezes dependendo do ambiente onde você ta você consegue perceber isso</p>	<p>T68 – No quadro são desenhados uma</p>
<p>T73 Professor: Então todos os objetos independente de ser espelho ou não refletem luz/ O quê que diferencia o espelho de uma outra superfície qualquer? Justamente a maneira como os raios de luz são refletidos/ Aqui tem a reflexão especular e aqui tem o que eu chamo de reflexão difusa Né?/ A gente diz que a luz difundiu</p>	<p>superfície irregular abaixo do diagrama anterior e raios paralelos incidindo na superfície irregular, bem como raios refletidos em diferentes direções.</p>
<p>T74 Professor: Qual que é a importância disso aqui? Qualquer pessoa na sala/ Se eu seguro aqui a caneta laser/ todo mundo consegue enxergar a caneta laser aqui independente da posição que vocês estão/ Não é isso? Por quê? Porque bate luz da lâmpada e essa luz é refletida tanto pro Felipe quanto pro Marco/ Então todo mundo aqui na sala tá conseguindo enxergar a caneta laser aqui da mesma maneira/ Por quê? Há essa difusão da luz aqui</p>	<p>T69 - O professor intensifica o tom de voz do enunciar “Todo objeto reflete luz”.</p>
	<p>T73 - O professor intensifica tom de voz ao dizer “todos os objetos” e indica no quadro os dois diagramas. Em seguida mostra no quadro e escreve o tipo da reflexão – reflexão difusa.</p> <p>T74 – Professor segura uma caneta e indica as mãos a trajetória da luz que sai da lâmpada até a caneta em suas mãos, e a trajetória da luz refletida na lâmpada em direção aos alunos.</p>

A partir do turno 57, o professor começa a organizar o conteúdo temático do discurso que se desenvolve em sala de aula. O turno 57 marca uma transição de um discurso dialógico para um discurso de autoridade (MORTIMER; SCOTT, 2011; MORTIMER; SCOTT, 2003). Embora essa transição estivesse prevista no planejamento do professor, a decisão sobre como e quando fazê-lo se resolve nas interações com os estudantes, uma vez considerada esgotada a fase de exploração de ideias dos estudantes e contando com elementos suficientes para o desenvolvimento da explicação científica. Os marcadores dessa transição dão tom professoral (“a primeira coisa..”) e o discurso assertivo (do que é feito o espelho, como as coisas de fato são e como se dão). Além disso, as perguntas, quando feitas pelo professor, são por ele mesmo respondidas, sem

espaço para interlocuções, como se vê no turno 58. A partir daí os poucos enunciados dos estudantes mantêm uma univocidade com o discurso da ciência escolar. O discurso é não interativo e o professor resgata falas dos estudantes para apresentar conceitos novos – distinção entre reflexão especular e difusa – referenciando a autoria das contribuições dos alunos (T60; T64 e T66).

Nessa fase de organização do conteúdo, que se desenvolve até o turno 74, o professor estabelece pontos de vistas consensuais com base no que foi realizado nesta aula e em aulas anteriores. Por exemplo, no turno 58 ele se vale do modelo de luz e visão para explicar a reflexão da luz na superfície da parede, fazendo um movimento entre um referente teórico (o modelo de luz e visão) e um referente empírico (o ponto de luz visto na parede). Em seguida, nos turnos 61 e 62, o professor busca evidências empíricas para sustentar os enunciados teóricos. Ele utiliza uma lanterna e um espelho para direcionar o feixe de luz para diferentes pontos da sala de modo que vários alunos possam ver a luz da lanterna refletida no espelho, e em seguida ele compara essa situação com aquela na qual a luz é direcionada para a superfície da parede da sala. O professor relaciona essas evidências empíricas com o tipo de superfície do espelho e nomeia o conceito definindo-o e utilizando-o para pensar o fenômeno em questão – “(...) Aqui no espelho acontece um tipo de reflexão que a gente chama de especular/ Reflexão especular/ ela sempre acontece numa superfície lisa/ bem polida” (T63) – numa estratégia do tipo “primeiro a ideia, depois o nome” (ARONS, 1997).

Outra estratégia utilizada pelo professor na explicação da reflexão da luz é estabelecer relações entre o empírico e o teórico por meio de diagramas desenhados no quadro (T64). Esses diagramas são modos de dizer específicos sobre o fenômeno em questão, e da maneira como utilizados pelo professor funcionam como recursos de mediação entre o fenômeno (o que vejo) e o modelo (como penso o fenômeno). Também nos turnos 66 e 67, vemos o professor fazer esse movimento discursivo ao estabelecer relações entre o empírico e o teórico por meio da utilização de diagramas como ferramentas de mediação para entendimento do fenômeno a partir do modelo. Esse movimento discursivo é frequente no discurso do professor e predomina nesta segunda parte do episódio.

Nesta fase do episódio, as perguntas do professor são muitas vezes perguntas retóricas, como no turno 68, quando o professor as faz apenas para sinalizar uma direção do discurso não interativo de autoridade (MORTIMER; SCOTT, 2003). A partir do turno 69, o professor procura concluir o discurso e, algumas vezes, o faz aumentando a entonação da voz indicando a generalização do enunciado – “(...) Todo objeto reflete luz/” (T69) e “(...) todos os objetos independente de ser espelho ou não refletem luz/ (...)” (T73). Essa generalização é feita a partir de situações específicas: todos os objetos refletem luz (e de outro modo não poderíamos vê-los); o que difere é apenas o modo como refletem a luz, de modo difuso ou especular (nesse último, formando imagens).

Ao contrário da primeira parte do episódio, não há tempo de espera nem encorajamento para que os estudantes se posicionem com turnos de fala. O professor toma pra si a responsabilidade na construção dos enunciados cuidadosamente apresentados e ancorados na discussão e exploração do tema pela turma.

Episódio 3 – Fase de Aplicação do Conhecimento

Quadro 5: Transcrição do 3º Episódio

Turnos de fala	Comentários contextuais
<p>T75 Professor: Tem um efeito interessante que a gente pode olhar aqui com o laser também// (39s)</p> <p>T76 Professor: Bom/ Então olha só/ vou apagar a luz aqui/ Alguém consegue enxergar o laser aqui caminhando aqui em linha reta?</p> <p>T77 Cássio: Eu enxergo</p> <p>T78 Professor: Você tá enxergando?</p> <p>T79 Cássio: Por causa da poeira/ por causa da poeira</p> <p>T80 Professor: Mas você tá vendo ele aí agora?</p> <p>T81 Cássio: Tô</p> <p>T82 Professor: Alguém mais tá vendo?</p> <p>T83 Estudantes: Não</p> <p>T84 Daniela: Eu não</p> <p>T85 Professor: Não?</p> <p>T86 Professor: Então nós vamos fazer o seguinte// E agora?</p> <p>T87 Aluno: Agora sim</p> <p>T88 Professor: Tá dando pra ver o feixe de luz aí agora?</p> <p>T89 Estudantes: Tá</p> <p>T90 Professor: Por que que agora eu consigo ver?</p> <p>T91 Cássio: Porque [existe objetos aí</p> <p>T92 Kleiton: Partículas</p> <p>T93 Kleiton: Tem partículas [no ar</p> <p>T94 Cássio: Partículas de giz</p> <p>T95 Professor: Tem partículas no ar/ E o quê que essa partícula de giz faz?</p> <p>T96 Cássio: Ela reflete [a luz</p> <p>T97 Fabiano: Reflete a luz</p> <p>T98 Professor: E ela reflete a luz só pra um lado?</p> <p>T99 Estudantes: Não</p> <p>T100 Fabiano: É radial</p> <p>T101 Felipe: Pra todo mundo</p> <p>T102 Professor: Ô Felipe/ ô Rone/ Vocês conseguiram ver o feixe de luz caminhando aqui depois que eu bati? Marco/ Cássio/ Vocês conseguiram ver/ não conseguiram? Isso significa que a luz que tá sendo refletida aqui tá sendo refletida pra onde?</p> <p>T103 Fabiano: Vários lados</p> <p>T104 Professor: Pra todas as direções</p> <p>T105 Professor: Então/ você só consegue ver esse feixe porque aqui acontece a reflexão o quê?</p> <p>T106 Estudante: Difusa</p> <p>T108 Professor: Difusa/ As partículas de poeira que estão aqui vão refletir o laser pra todo lado/ então todo mundo consegue ver o laser viajando</p> <p>T109 Professor: Quem vai pra/ esses lugares de casa noturna aí que/ esses canhão de luz/ Lá eles jogam a fumaça</p>	<p>T75 - O professor prepara objetos para demonstração e alguns alunos conversam sobre outros assuntos.</p> <p>T76 - O professor faz uma demonstração utilizando a caneta laser e o apagador para salpicar pó de giz sobre o caminho do laser.</p> <p>T83 - Várias falas simultâneas. T86 - O professor bate o apagador cheio de pó de giz próximo ao feixe de laser</p> <p>T86 - Várias falas simultâneas.</p> <p>T105 - Professor acende a luz da sala.</p>

Turnos de fala	Comentários contextuais
<p>né?/ Então quando joga aquela fumaça o que você tem lá são partículas que nem o pó de giz/ só que o quê?/ menores/ E aí você consegue ver/ Quando sai a fumaça tem um laser lá na ponta e você vê o traçado dele direitinho/ Então tem aquele globo de luz e você consegue ver a luz caminhando</p> <p>T110 Professor: Por que disso? Sem aquilo você não vê mas quando tem você vê por causa justamente da reflexão que acontece nas partículas</p> <p>T111 Professor: Outras/ Em outras situações a gente também consegue perceber/ como por exemplo/ É// Quando você tá subindo uma/ geralmente quando tá chovendo né?/ e você vê um carro passando de lado/ quando a chuva é muito grossa/ você vê o desenho do farol do carro direitinho</p> <p>T112 Marco: Na poeira</p> <p>T113 Professor: Na poeira/ Quando você tá limpando casa e a casa tá com a cortina fechada e tem um pouco de luz entrando você vê direitinho/ e entra aquele feixe de luz você consegue ver ela passando de um lado pra outro/ Você vê a poeira que são partículas de poeira que são maiores/ Né?</p> <p>T114 Professor: Então tudo isso está relacionado com a reflexão difusa da luz/ Tá certo?</p>	

Os turnos 75 a 114 marcam a fase de aplicação do conhecimento. O professor faz uma demonstração experimental salpicando pó de giz sobre o caminho do feixe de luz laser. O professor solicita dos estudantes explicações de como é possível ver o feixe de laser. Alguns estudantes participam valendo-se dos conceitos expostos pelo professor e trazendo em seus enunciados ecos de outras vozes que circularam na sala de aula.

Na terceira fase do episódio o discurso construído na sala de aula é predominantemente de autoridade (MORTIMER; SCOTT, 2003). Embora haja mais de um interlocutor participando ativamente da interação, os enunciados se dirigem para um discurso mais unívoco do ponto de vista da ciência escolar. Nesses turnos, a sequência de interação é do tipo I-R-A (MEHAN, 1979 apud MORTIMER; SCOTT, 2003).

Após realizar a demonstração na qual o feixe de laser pode ser visto pelos estudantes, tem início uma cadeia de interação do tipo I-R-A. O professor dirige perguntas à classe – “Por que que agora eu consigo ver?” (T90) e “Tem partículas no ar/ E o quê que essa partícula de giz faz?” (T95) – que demandam dos alunos maior elaboração. Em relação à iniciação do professor no turno 90, as respostas de alguns estudantes se orientam inicialmente para identificação de objetos da situação empírica – “Porque existem objetos aí” (T91); “Tem partículas no ar” (T93) e “Partículas de giz” (T94). O professor avalia as participações dos estudantes e faz outra pergunta no turno 95. As novas respostas dos alunos remetem a um referente teórico – “Ela [a partícula] reflete a luz” (T96 e T97). O professor continua a explorar a compreensão dos estudantes sobre reflexão da luz e faz outra iniciação que também funciona como avaliação das participações destes nos turnos precedentes – “Ela reflete a luz só pra um lado?” (T98). Alguns alunos respondem dando a entender que a luz refletida nas partículas de giz se propaga em várias direções – “É radial” (T100) e “Pra todo mundo” (T101). O professor

busca compartilhar com outros estudantes as evidências da situação empírica – “Ô Felipe/ ô Rone/ Vocês conseguiram ver o feixe de luz caminhando aqui depois que eu bati? Marco/ Cássio/ Vocês conseguiram ver/ não conseguiram? (...)” (T102) – e faz novamente uma iniciação procurando relacioná-la ao referente teórico – “(...) Isso significa que a luz que tá sendo refletida tá sendo refletida pra onde?” (T102). Após resposta do aluno Fabiano (T103), o professor faz uma avaliação nos turnos 105 a 108, fazendo um movimento entre o referente empírico e o referente teórico. Esse movimento do professor também ocorre na sequência da interação (T109 a T114), quando faz referência a diferentes situações empíricas reconhecidas pelos estudantes e que podem ser explicadas por meio do referente teórico evocado – reflexão difusa da luz.

Particularmente no caso de aluno Fabiano, sua participação no discurso (T100 e T103) evidencia um entrelaçamento entre seus modos de dizer e os modos de dizer da ciência escolar. A palavra ‘radial’ utilizada pelo estudante para categorizar o tipo de reflexão da luz nas partículas de giz não fora utilizada pelo professor em sala de aula durante a sequência de ensino de luz, cores e visão. O estudante se vale de uma palavra cujo sentido foi apreendido em outros contextos e a utiliza para mediar sua relação com o novo conceito em elaboração na interação em sala de aula. Esse entrelaçamento entre os modos de dizer do estudante e o discurso do professor, na busca de uma univocidade com o discurso veiculado na sala de aula, é o que permite ao aluno atribuir sentidos às “palavras alheias” da ciência escolar de modo que essas “palavras alheias” vão se tornando “palavras próprias”.

De modo diferente à situação argumentativa criada na primeira parte do episódio, nessa parte final, o discurso caracteriza uma situação explicativa, na qual o professor retoma as ideias buscando consolidá-las. O conceito de reflexão da luz é considerado incontestável nessa parte do episódio, embora possa encontrar-se incompleto para alguns estudantes. O discurso do tipo explicativo é marcado por uma assimetria entre os interlocutores (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009) em torno de um conhecimento considerado incontestável mas potencialmente problemático, o que demanda busca de mecanismos causais. Em geral, nesses casos, prevalece o discurso de autoridade (MORTIMER; SCOTT, 2003) como ocorre neste trecho do episódio em análise no qual apenas a voz da ciência escolar é ouvida.

O quadro a seguir resume o evento de ensino analisado, apresentando as ações do professor e estudantes caracterizadas na análise aqui realizada.

Quadro 2: Descrição do Evento de ensino: Reflexão difusa e especular

Tema	Reflexão difusa e especular da luz
Fase da atividade	Introdução do conceito de reflexão da luz
Formas de interação	Professor – classe
Formas de organização da classe	Professor de frente para classe e estudantes sentados nas carteiras em fileiras.
Ações do professor	<ul style="list-style-type: none"> • Faz demonstrações experimentais procurando utilizá-las para iniciar discussões na sala de aula; • Escuta atentamente falas dos estudantes • Reconhece e referencia a autoria das contribuições dos alunos

Tema	Reflexão difusa e especular da luz
	<ul style="list-style-type: none"> • Não julga inicialmente as participações dos estudantes; • Devolve à turma as contribuições dos estudantes compartilhando significados atribuídos pelos estudantes • Contrasta as ideias dos estudantes e encoraja a participação da classe em relação às assertivas dos colegas; • Avalia as participações dos estudantes; • Generaliza ideias estabelecendo relações entre referentes empírico e teóricos.
Ações e participação dos estudantes	<ul style="list-style-type: none"> • Respondem às perguntas do professor; • Formulam ideias para explicar as diferenças da reflexão da luz na parede e no espelho; • Posicionam-se em relação aos enunciados dos colegas e às questões propostas pelo professor.

Considerações finais

Procuramos, ao longo deste trabalho e a partir de um episódio exemplar dessa sala de aula, destacar os processos de interação discursiva por meio dos quais os alunos e alunas EJA assumem suas vozes para dar sentido aos conhecimentos científicos que vão sendo, pouco a pouco, urdidos e postos em circulação pelo professor, com participação efetiva dos estudantes.

No episódio analisado foi possível observar e examinar a ação docente como sustentação da produção discursiva dos estudantes na sala de aula. A análise das abordagens comunicativas (MORTIMER; SCOTT, 2003) nos permitiu marcar e caracterizar as estratégias utilizadas pelo professor no sentido de encorajar e sustentar a participação dos estudantes no discurso em circulação na sala de aula.

Considerando o episódio em sua totalidade, observamos um volume maior de intervenções dos alunos no início e ao final, e praticamente inexistente na fase intermediária, de organização do conhecimento. Na fase de exploração os estudantes se sentem encorajados a expor seus pontos de vista, posicionando-se em relação aos enunciados dos colegas, o que configura uma situação argumentativa (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009) favorecida pela abordagem e pelas ações do professor em sala de aula – escuta atenta às falas dos estudantes, reconhecimento e referência à autoria das contribuições dos alunos e devolução dessas contribuições, compartilhamento dos significados atribuídos pelos estudantes e encorajamento da participação de toda a classe em relação às assertivas dos colegas. Essas ações do professor favorecem a produção discursiva dos estudantes e orientam suas intervenções para pontos considerados essenciais para a compreensão do problema da reflexão da luz, bem como instauram o discurso argumentativo possibilitando posicionamentos dos estudantes em relação às enunciações do professor e dos colegas. Entre os turnos 48 e 55, por exemplo, vemos o estudante Lúcio argumentando e fornecendo uma justificativa para seu ponto de vista sobre a diferença da reflexão da luz no espelho e na parede. Ele argumenta que a diferença da reflexão no espelho e na parede tem relação com material existente atrás do vidro do espelho, no qual “a luz bate [e] tem

que sair pra algum lugar” (T48). A luz seria refletida da forma como o é no espelho, pois “tem algo preto [atrás do espelho] impedindo ela passar” (T50). Outros estudantes se posicionam em relação ao argumento de Lúcio, fornecendo contra-evidências. Felipe afirma que a luz também não atravessa a parede (T52), e Sara contra-argumenta ao dizer que não haveria reflexão se fosse “um vidro transparente com papel preto atrás” (T53). Essa interpretação é questionada por Lúcio e Cássio que se posicionam contra o enunciado de Sara, seguida por uma avaliação do professor (T55) e de Cássio (T56).

Na fase de organização do conteúdo temático da aula é escassa a interação verbal na sala de aula, com poucas participações de alguns estudantes (T59, T65 e T71) que procuram completar turnos de fala do professor. Observamos, nessa fase, que o professor busca evidências compartilhadas com os estudantes (T61 e T74) e faz referência às falas de alguns deles nas discussões precedentes (T64 e T66). Esse mesmo recurso é utilizado pelo professor na fase de aplicação (T102), o que favorece a construção de um conhecimento tido como compartilhado pelo grupo.

Na terceira parte do episódio, vemos que discurso é referenciado pela voz de autoridade da ciência escolar. Na busca de sentidos compartilhados, os modos de falar dos estudantes tendem a uma univocidade com o discurso do professor, que é o representante da voz da ciência escolar. Isso ocorre porque o professor consegue que boa parte da classe retome o modelo de luz e visão, apresentado nas aulas anteriores e, assim, compreendam os dois tipos de reflexão da luz e o apliquem em situações novas (feixe de laser refletido na poeira da sala). Poderíamos especular sobre como o professor reagiria caso alguns alunos houvessem apresentado pontos de vista dissonantes em resposta a esse problema, mas o fato é que isso não ocorreu.

Consideramos fundamental para nossos interesses de pesquisa a abordagem comunicativa que o professor desta pesquisa utiliza nas interações discursivas na sala de aula – prática que não é predominante nas salas de aula de ciências. A escuta atenta do professor aos enunciados dos estudantes, o gerenciamento das participações dos alunos, o cuidado ao referenciar as falas dos estudantes incorporadas em seus enunciados, a busca de evidências compartilhadas, a devolução de enunciados produzidos por estudantes para avaliação e elaboração por parte dos colegas foram fatores fundamentais para a sustentação da produção discursiva desses alunos e dessas alunas da EJA. Entendemos que, ao fazê-lo, o professor procura aproximar o horizonte conceitual dos estudantes à cultura científica introduzida pelo ensino, e o faz considerando as diferenças entre os educandos jovens e adultos da EJA reconhecendo-os como sujeitos de aprendizagem e cultura, e não como um bloco homogêneo, mas como sujeitos capazes de produzir, avaliar e transformar conhecimentos.

As situações de ensino-aprendizagem nas experiências de educação, particularmente educação em ciências, na EJA se realizam de modo privilegiado nas interações discursivas. Concordamos com Fonseca (2006) quando a autora destaca que, especialmente na EJA, é na interação discursiva que os estudantes têm oportunidade de se constituírem como sujeitos, uma vez que a trama de enunciações os convoca a assumirem posições. É na interação discursiva na sala de aula que os significados são compartilhados por meio da linguagem e de outros modos de comunicação, de modo que os sujeitos podem se apropriar aos poucos da linguagem científica e construir sentidos a partir dos modos de conhecer e de falar da ciência escolar, que ainda não

dominam de forma autônoma e ao qual dificilmente terão acesso fora do espaço social da sala de aula de ciências.

Se as considerações que aqui trazemos são também válidas para outras modalidades de ensino, reafirmamos serem de fundamental importância na EJA, pela história de exclusão e silenciamento a que muitos estudantes foram e continuam submetidos dentro e fora do espaço escolar. O episódio aqui descrito exemplifica modos de produção e partilha de conhecimentos, em que os sujeitos da EJA são reconhecidos como sujeitos de conhecimento. Destacamos as ações docentes que traduzem um tratamento das diferenças culturais entre os estudantes de um modo produtivo e respeitoso, e um movimento que permitiu acesso e progressiva apropriação, pelos sujeitos, dos modos de falar da ciência.

Tais práticas se opõem àquelas que tradicionalmente povoam as salas de aula com um discurso hermético da ciência escolar, o que afasta os sujeitos e consolida, sobretudo na EJA, um discurso ideológico acerca de uma suposta incapacidade cognitiva (CABRAL; FONSECA, 2010). Por essa razão, destacamos a importância de trabalhos que, como este, apontem para os professores outras possibilidades de ação pedagógica que, por meio de interações discursivas, favoreçam diálogos produtivos entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico e uma relação autoral dos estudantes com o conhecimento científico escolar.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa consolida a potencialidade da ferramenta de análise de discurso proposta por Mortimer e Scott (2003), a existência de tensões entre discurso dialógico e de autoridade e a fecundidade da alternância entre essas duas formas de conduzir o discurso em salas de aula de ciências (MORTIMER; SCOTT, 2011; SCOTT, MORTIMER; AGUIAR, 2006). Destacamos, ainda, a potencialidade do uso combinado dessa ferramenta analítica com os momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2003).

Agradecimentos

Agradecemos aos pareceristas da RBPEC pelos comentários críticos que nos permitiram um significativo aperfeiçoamento deste relato de pesquisa. Agradecemos, ainda e, sobretudo, ao Professor que nos acompanhou nessa investigação, aos alunos e direção da escola, pela calorosa acolhida. Ademais, agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade e pesquisa concedida ao segundo autor do trabalho.

Referências

AGUIAR, 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**, vol. 47, p. 174-193, 2010.

APEC. **Construindo Consciências: ciências 7ª série**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2006.

ARONS, A.B. **Teaching Introductory Physics**. New York: John Wiley and Sons, 1997.

- ARROYO, M.G. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Orgs.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciência da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL. Congresso Nacional. Decreto nº 5.840. Brasília: 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – Educação Profissional Técnica de Nível Médio / Ensino Médio. **Documento Base**. Brasília: MEC, 2007.
- BRONCKART, J.P. **Atividade de linguagem, textos e discursos: por um interacionismo sócio-discursivo**. São Paulo: EDUC, 1999.
- CABRAL, V.R.S.; FONSECA, M.C.F.R. **Alunos e alunas da Educação de Jovens e Adultos e a matemática escolar: desafios na constituição de redes de significação**. Paidéia. Belo Horizonte: FUMEC, vol. 7, p. 123-143, 2010.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- FIGUEIREDO, M.T.; CONDEIXA, M.C.G. **Ciências: atitude e conhecimento 8ª série**. São Paulo: FTD, 2006.
- FIGUEIREDO, A.; PIETROCOLA, M. **Luz e cores. Física: um outro lado**. São Paulo: FTD, 2000.
- FONSECA, M.C.F.R. Educação Matemática de Jovens e Adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagem escolares. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Orgs.). **Diálogos na educação de jovens e adultos**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- FONTANA, R.A.C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas, SP: Autores Associados, 1996.
- GRAF. **Leituras de Física: Óptica para ler, fazer e pensar**. São Paulo: Instituto de Física da USP, 1998.
- MEHAN, H. **Learning lessons: Social organization in the classroom**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- MERCER, N. **The guided of construction of knowledge: talk amongst teachers and learners**. UK: Multilingual Matters, 1995.
- MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. Múltiplos Olhares sobre um episódio de ensino: Porque o gelo flutua na água?. In: Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências - Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o Ensino de Ciências, 1997, Belo Horizonte. **Atas...** Belo Horizonte, 1997.

MORTIMER, E.F.; MASSICAME, T.; TIBERGHEN, A.; BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. (org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**. São Paulo: Escrituras, 2007, pp. 54-90.

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

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. Entering and exiting turning points in science classroom. Text for the symposium Analysis of physical classroom activities: theoretical and methodological issues. In: ESERA Conference, 2011, Lyon, France. **Proceedings of...** Lyon, France, ESERA, 2011.

OLIVEIRA, M.K. **Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, n, 12, p. 59-73, 1999.

OLIVEIRA, M.K. Ciclos de vida: algumas questões sobre a psicologia do adulto. **Educação e Pesquisa**, vol.30, n.2, p.211-229, 2004.

OLIVEIRA, M.K. **Cultura e psicologia**: questões sobre o desenvolvimento do adulto. São Paulo: Aderaldoe Rotschild, 2009.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Educação em Ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciências & Educação**, vol.14, n.2, p. 331-346, 2008

SCOTT, P. S, MORTIMER, E. F, AGUIAR, O.G. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, vol. 90. n.4, p.605-631, 2006.

TALIM, S.L.; PAULA, H. F. e; GOMES, A.E.Q.; PRADO, J.K.L. **Luz e visão – Projeto Piloto de Inovação Curricular e Capacitação de Educadores do Ensino Médio – SEDU/ES**. Educativa: Instituto de Pesquisa e Inovações Educacionais. Física, Fascículo 9, Livro do estudante. s/d.

TERRAZZAN, E. A.; PIERSON, A. H. C.; BORGES, A. T.; VAZ, A. M.; AULER, D.; ANGOTTI, M. L. V. S.; BORGES, O. Pesquisa em ensino de física: revendo trajetórias, constatando demandas e projetando caminhos. In: VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. **Atas...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000.

VIEIRA, R.D.; NASCIMENTO, S. S. Uma proposta de critérios marcadores para identificação de situações argumentativas em salas de aula de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol.26, n.1, p.81-102, 2009.

VILANOVA, R; MARTINS, I. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência e Educação**, vol. 14, p. 331-346, 2008.

WERTSCH, J. **Mind as action**. Oxford: Oxford University Presss, 1998.

Submetido em janeiro de 2012 aceito em fevereiro de 2012.