

ANÁLISE DE INTERAÇÕES DIALÓGICAS EM AULAS DE FÍSICA MOTIVADAS PELO USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

ANALYSIS OF THE DIALOGIC INTERACTIONS IN THE PHYSICS CLASSES MOTIVATED BY THE USE OF THE PRACTICAL ACTIVITIES

Guilherme da Silva Lima¹
Paulo César de Almeida Raboni²

¹ FCT – UNESP/Presidente Prudente/ Departamento de Física, Química e Biologia,
guil.lima@yahoo.com.br

² FCT – UNESP/ Presidente Prudente/ Departamento de Educação, raboni@fct.unesp.br

Resumo

Neste trabalho analisamos interações discursivas entre professor e alunos em situações de sala de aula nas quais foi feito uso de atividades práticas, em aulas de Física. As interações verbais entre os envolvidos constituem elemento fundamental para a compreensão, pelo professor, das idéias que seus alunos trazem a respeito dos temas trabalhados, bem como das trajetórias do pensamento desses alunos na construção de novas formas de explicar os fenômenos. Ter conhecimento dessas idéias e desenvolver estratégias para provocar de forma eficaz suas manifestações em aula, é, a nosso ver, elemento crucial para a otimização do ensino e da aprendizagem. Por outro lado, a introdução das atividades práticas requer ampliação dos instrumentos de análise da interação verbal atualmente disponíveis.

Palavras-chave: atividades práticas, ensino de física, interação verbal

Abstract

In this paper, we analyse discursive interactions between teacher and students, in classroom situations in which practical activities were carried out, in Physics classes. The verbal interactions between the people involved in these activities are a fundamental element for the teacher to understand the ideas that the students have about the themes that are being studied, as well as the paths of the way of thinking of the students in the construction of new ways to explain the phenomena. To be aware of these ideas and to develop strategies to provoke in an effective way their manifestations in the classroom is a crucial element to optimize teaching and learning. On the other hand, the introduction of practical activities requires the improvement of the currently available tools used to analyse verbal interaction.

Keywords: practical activities, teaching of physics, verbal interaction

1. INTRODUÇÃO

Considerando o processo de comunicação como elemento principal, para qualquer atividade social, deve-se salientar a importância de tal elemento para os processos de ensino e de aprendizagem. Para a realização dessas atividades comunicativas é necessário haver, no mínimo,

três componentes: aquele que enuncia uma informação, a mensagem e por último, mas igualmente importante, aquele que recebe a informação. Portanto, para qualquer ação comunicativa torna-se imprescindível a atuação de mais de um agente.

No que se refere ao ensino de ciências, temos de considerar que, para que o processo de aprendizagem se efetue concretamente é necessário que os indivíduos envolvidos compreendam os conjuntos de sinais e regras utilizados para comunicar determinado conceito, além da inserção de todos nas situações que motivam a interação, ou seja, deve haver clareza sobre o objeto do discurso, o seu referente. Do ponto de vista de Mikhail Bakhtin, autor que tomamos como referência, a clareza sobre o *tema* do enunciado na esfera da atividade humana correspondente, ou *gênero do discurso*, deve ser completa. No ensino de ciências, boa parte dos problemas encontrados por pesquisadores (ZANETIC, 2006; MENEZES, 2005; ROBILOTTA e BABICHAK, 1997) ocorre devido à dificuldade de construção de sentidos para os conceitos.

Considerando que a construção de conceitos passa necessariamente pela linguagem e pela dinâmica das interações discursivas em sala de aula, tomamos, nesta pesquisa, como foco de investigação a *interação e o diálogo em sala de aula*, especificamente em aulas de física que são ministradas em um cursinho pré-vestibular no município de Presidente Prudente.

A entidade onde será realizada a pesquisa constitui um projeto de extensão universitária da Faculdade de Ciências e Tecnologia (UNESP) e suas características e particularidades serão descritas abaixo.

1.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CURSINHO

O cursinho pré-vestibular Ideal é um projeto de extensão universitária da Faculdade de Ciência e Tecnologia FCT-UNESP. Esse cursinho tem como propósito preparar os alunos para o ingresso ao ensino superior.

O curso Ideal foi criado no ano de 1998, porém, suas atividades iniciaram no ano seguinte à sua criação. O cursinho é composto por 26 integrantes, sendo 23 graduandos da FCT-UNESP e 3 Docentes. Dos 23 alunos participantes do projeto, três realizam atividades de coordenador de turma (similar à coordenação de outras instituições de ensino), os outros 20 alunos desempenham as atividades de ensino (atividade que realizo atualmente, responsabilizando-me pelo conteúdo de física, especificamente, eletrostática, eletrodinâmica, magnetismo e eletromagnetismo) e por fim, os três docentes da FCT compõem a coordenação pedagógica.

O cursinho tenta priorizar os alunos carentes sócio-economicamente, ou seja, grande parte dos alunos que participam do projeto possui baixa renda familiar e são oriundos exclusivamente de escolas públicas. Estas medidas são formas de tentar dar oportunidade àqueles que, devido a problemas de várias naturezas, consideram que ainda não estão preparados para os exames vestibulares.

2. OBJETIVOS E OBJETO DA PESQUISA

O ambiente de sala de aula é extremamente rico, no ponto de vista do diálogo. Em praticamente todos os momentos da aula existe uma enunciação sendo realizada tanto pelo professor quanto pelos alunos.

Sobre a participação dos alunos em aula (ou suas possibilidades de participação muitas vezes não exploradas), é preciso levar em conta as considerações feitas por Gaston Bachelard (1999), em relação ao espírito científico e ao ensino de ciência.

Os professores de ciências imaginam que o espírito começa como uma aula, que é sempre possível reconstruir uma cultura falha pela repetição da lição, que se pode entender uma demonstração repetindo-a ponto por ponto. Não levam em conta que o

adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana. (Bachelard, p23).

Portanto, não se pode considerar que os jovens entram em sala de aula vazios de conhecimentos. Todos, sem exceção, possuem conhecimentos previamente adquiridos, seja através da experiência direta com fenômenos naturais ou provocados, seja pela vivência cotidiana e pela exposição aos meios de comunicação. Para o estabelecimento de um diálogo em sentido pleno em sala de aula, cabe aos professores considerar esse conhecimento, levando os alunos ao questionamento sobre suas possibilidades e limitações, abrindo espaço para a construção de outros modelos explicativos.

Os sempre presentes desajustes entre as explicações que os alunos trazem e as explicações científicas, origem dos conflitos cognitivos, são o ponto de partida para a construção dos novos conhecimentos. Não são, em sua essência, positivos, mas sendo inevitáveis, uma vez que a aparência dos fenômenos não coincide com sua essência, devem ser explicitados. Desse modo, para que os alunos compreendam determinados conteúdos é imprescindível que tais conflitos sejam superados. Mortimer destaca que:

Para que uma perturbação leve o estudante a um progresso no seu conhecimento, é necessária uma construção compensatória, em que as lacunas sejam preenchidas por esforços e os conflitos corrigidos. (Mortimer, 1997, p.144).

Além disso, considerando que o conhecimento apreendido é sempre uma construção do aluno, para que seja acompanhado pelo professor, é necessário que haja espaço para sua manifestação em sala de aula. Conforme ainda destaca Mortimer (1997), a construção do conhecimento através da interação verbal pode ser caracterizada pelo discurso persuasivo e pelo discurso de autoridade.

O discurso de autoridade apresenta como foco a suposta transferência de significados, o qual possui uma comunicação unívoca, conseqüentemente, os códigos do transmissor (professor) têm de coincidir com os códigos do receptor (aluno), o que desconsidera a apropriação livre das palavras, constituindo, segundo Mortimer, um padrão I – R – F avaliativo [informação – resposta – feedback]. Além disso, o discurso de autoridade pode ser apresentado de duas maneiras, o discurso de autoridade interativo e o discurso de autoridade não-interativo.

Já o discurso persuasivo apresenta como foco principal a geração de novos significados, proporcionando uma comunicação dialógica internamente persuasiva. A enunciação é um instrumento do pensamento e não um elo passivo entre o transmissor e o receptor, não mantendo assim, um código fixo de transmissão. Além disso, essa forma de enunciação apresenta inúmeras vozes e um outro padrão do tipo I – R – F, agora elicitativo, com elaboração permanente pelos alunos. Este discurso assim como o anterior, também pode ser apresentado de maneira interativa e não-interativa.

Resumidamente, para que o processo de aprendizagem seja acompanhado pelo professor, é necessário que sejam explicitados pelos alunos os seus elementos, e a enunciação em sala de aula é a forma mais direta e presente, devendo ser explorada em todas as suas dimensões.

Várias são as formas de promover o diálogo em sala de aula, em especial a modalidade persuasiva, defendida por Mortimer. Entre as possibilidades, escolhemos para o desenvolvimento deste projeto o uso de atividades práticas. Buscamos analisar as interações verbais que possam representar a instalação de conflitos cognitivos, provocados pelo uso de atividades práticas. Nosso acesso à evolução deste processo, na consciência do aluno, será através da intervenção verbal do aluno, ou seja, a enunciação por ele realizada. Desse modo, a partir da enunciação (realizada pelo aprendiz), o professor pode avaliar a compreensão e as dificuldades contidas nas

concepções de determinado conteúdo, e assim acompanhar com maior acuidade a construção do conhecimento pelos alunos.

Assim sendo, as interações realizadas pelos alunos, tanto em forma de perguntas quanto em forma de reflexão individual, tem como alvo o aperfeiçoamento de seus conhecimentos, já anteriormente adquiridos, como também a superação de dúvidas com respeito aos conteúdos físicos.

Porém, para que sejam consolidados novos conhecimentos científicos, é necessário para o aluno, uma mudança de pensamento, pois como Bachelard apresenta: “... *todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.*” (Bachelard, 1999, p18). Assim sendo, a interação dialógica entre professor-aluno e também entre os próprios alunos torna-se positiva para o processo de construção do conhecimento.

As interações verbais, por tudo o que foi dito, representam um bom indicador do pensamento do aluno e do seu processo de construção de conhecimento. Outras formas de manifestação são importantes, como a escrita. Porém, pela sua fluidez e presença, a manifestação oral em sala de aula oferece vantagens sobre as demais, pois permite uma aproximação do processo de elaboração do aluno (e do professor) impossível a outras formas.

Proporcionar um ambiente rico em manifestações dos alunos e estar atento a elas, fornece ao professor, a nosso ver, o melhor instrumento de avaliação, tanto dos alunos quanto da qualidade de sua aula. Essa é uma característica que julgamos importante na formação de professores, e que precisa ser melhor conhecida e desenvolvida, qual seja, a de promover as manifestações dos alunos e efetivamente utilizá-las na construção dos conceitos em aula.

O fato de considerarmos fundamental não significa que temos pleno domínio sobre a qualidade das interações verbais em nossas aulas. Trata-se de tomar essas interações como objeto de estudo, entender seu funcionamento para, finalmente, utilizá-las deliberadamente no desenvolvimento das aulas.

Como já foi dito, entre as possibilidades de provocação pelo professor (colocação de uma situação problema, uso de vídeo, questionamentos, estímulo à polêmica, atividades práticas etc.) escolhemos o uso de *atividades práticas*. Embora todas as outras sejam eventualmente utilizadas em nossas aulas, nossas atenções estarão voltadas para os episódios em que as manifestações dos alunos são provocadas por uma atividade prática realizada pelo professor na forma de demonstração, por motivos que ficarão mais claros a seguir.

3. ANÁLISE DO EPISÓDIO

Consideraremos episódios pequenas seqüências de enunciados que iniciam e dão fechamento, ainda que parcial, ao assunto levantado (RABONI, 2002). A seguir será descrito um episódio selecionado a partir de gravações em áudio de aulas de física que ocorreram no cursinho pré-vestibular.

Para a realização da aula foi preparada previamente uma atividade prática que aborda os conceitos de corrente elétrica e associação de resistores. É importante destacar que esta aula foi dada como introdução aos conceitos de eletrodinâmica, desta maneira, os alunos ainda não haviam entrado em contato com este conteúdo no cursinho. Alguns deles traziam estes conceitos da escola onde estudaram, assim como de revistas, telejornais, entre outros meios de comunicação que possam transmitir conhecimento, e alguns deles declararam que nunca tiveram ou não lembravam da matéria.

Considerando essa diversidade de condições iniciais, relativas aos alunos, optamos por trabalhar tanto com os conhecimentos prévios dos alunos adquiridos através do cotidiano quanto com aqueles oriundos de aprendizagem escolar, sobretudo dos alunos que ainda cursavam a última série do Ensino Médio.

Cabe salientar que, com a utilização da atividade prática no desenvolvimento das aulas, mesmo os alunos que não dominavam todos os conhecimentos científicos utilizados na aula participaram ativamente na discussão realizada.

É importante acrescentar que apenas o professor realizou a atividade, devido ao fato de não possuímos materiais em quantidade suficiente para os sessenta alunos da classe do cursinho.

3.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ATIVIDADE PRÁTICA

A atividade prática que utilizamos em aula era composta por dois circuitos elétricos um deles em série e outro em paralelo, com duas lâmpadas cada. Numa associação de lâmpadas como a utilizada, dispensa-se a medição com voltímetro e amperímetro, devido à evidente diferença entre os brilhos das lâmpadas.

Todas as lâmpadas utilizadas possuíam o valor nominal de 15 W / 110 V, o que as diferenciava era a cor, fato este que não interfere nos fenômenos elétricos que ocorreram. Além disso, os dois circuitos foram ligados na mesma tomada (127 V).

A discussão realizada abordava o fato das lâmpadas serem idênticas, estarem submetidas à mesma diferença de potencial elétrico, porém mesmo assim, as lâmpadas de um circuito emitiam intensidade luminosa diferente que as do outro.

3.2. TRANSCRIÇÃO DO EPISÓDIO

Com relação à transcrição do episódio, é importante salientar que não foi possível transcrever na íntegra todas as intervenções, devido à difícil compreensão de algumas enunciações, como também ao fato de muitos alunos falarem ao mesmo tempo. Assim, foram consideradas as enunciações que se destacaram nas gravações em áudio. Para preservar os alunos, foram utilizados nomes fictícios.

Além disso, o episódio que será descrito logo abaixo foi retirado de uma aula de 50 minutos, e tem apenas dois minutos de duração. Consideradas essas condições, estamos cientes das limitações das análises que fazemos, uma vez que foram recortadas as interações verbais e conseqüentemente perde-se parte significativa do contexto. Apesar disso, elas evidenciam modos de apropriação pelos alunos dos conteúdos físicos ensinados.

Após o início da aula, com a recepção da turma, o professor apresentou, na forma de demonstração, a atividade prática de associação de lâmpadas aos alunos, e logo em seguida iniciou uma discussão.

1. *Professor - Bom só por via das dúvidas todas as lâmpadas são idênticas, a única coisa que as difere é a cor: estas duas são laranja, e a outra é verdinha. Mas a tensão delas é a mesma ... a potência é a mesma. Todas elas estão escritas assim: 127 V e 15W, todas, apaga aí.*

(utilização do experimento, simultaneamente com fala do professor).

2. *Porém quando eu ligo as duas, o que acontece? Tem alguma diferença?*

3. *Alunos - Tem*

4. *Professor - Qual?*

5. *Alunos - A que esta do lado da porta é mais forte*

6. *Professor - então estas duas têm uma luminosidade maior. Mas as duas não são iguais?*

7. *Alunos - São.*

8. *Professor - Não esta ligada na mesma tomada?*

9. *Alunos - Tá.*

10. *Professor - Mas então por que uma acende mais forte do que a outra? Por quê?*

11. *Luciene - Uma ta roubando mais eletricidade.*

12. *Professor - Tipo esta daqui? As que estão acendo mais, “roubam” mais eletricidade?*
13. *Luciene - As que acenderam primeiro!*
14. *Professor - Ta então vou acender esta primeiro, vamos ver! (risos)*
15. *Luciene - A que você acender primeiro vai acender mais!*
16. *Professor - olha esta eu acendi primeiro. Vou acender a outra depois...*
(Neste momento o professor acende as lâmpadas de todas as maneiras possíveis, modificando deste modo, a seqüências que as lâmpadas eram ligadas).
17. *Luciene - Ah então...*
18. *Professor - Mudou alguma coisa?*
19. *Alunos - Não*
20. *Professor - Então a ordem tem alguma coisa a ver?*
21. *Alunos - Não*
22. *Professor - Então por uma acende mais que a outra?*
(...)
23. *Professor - Então a Luciene falou que, a mais clara roubava mais eletricidade que as outras duas. O que vocês acham?*
24. *Paulo - Por causa dos pólos*
25. *Professor - Por causa dos pólos, que pólos?*
26. *Paulo - Negativo e positivo.*
27. *Professor - Mas não está na mesma tomada?*
28. *Paulo - Tá, mas a corrente elétrica tem que...*
29. *Professor - Corrente elétrica, mas o que é corrente elétrica? (...) É um conceito aí né!? O Que, que é corrente elétrica? ... A corrente elétrica os pólos...*
30. *Roberto - É o Retorno*
31. *Professor – Retorno?*

A partir desse momento a seqüência é alterada por outras falas, do professor e dos alunos, retomando outros temas anteriormente tratados. Nos restringiremos, nesta análise, aos acontecimentos entre os turnos 1 e 31, acima transcritos.

3.3. ANÁLISE DO EPISÓDIO

As primeiras intervenções (turno 1 ao 9) realizadas tanto pelos alunos, quanto pelo professor, têm o caráter de reconhecimento da atividade prática, ou seja, no primeiro instante os alunos observam a situação e tentam distinguir seus elementos. Além disso, o professor faz afirmações e perguntas para ter certeza que os alunos foram capazes de identificar os elementos, as características e as particularidades da atividade.

Essas primeiras intervenções possuem um caráter introdutório e as perguntas feitas pelo professor não exigem elaboração das respostas apresentadas. Elas só chamam a atenção dos alunos para uma constatação ou destaque, de elementos evidentes na montagem que todos estão observando.

Esta iniciação é construída conjuntamente com os alunos, portanto se trata de uma intervenção dialógica (I/D). Esta interação não possui uma postura avaliativa, mas sim a intenção de construir o “tema”, nomeando, designando, distinguindo os elementos ali presentes. Entendemos o “tema da enunciação” como o descreve Bakhtin:

Conclui-se que o tema da enunciação é determinado não só pelas formas lingüísticas que entram em composição (as palavras, as formas morfológicas ou sintáticas, os sons,

as entonações), mas igualmente pelos elementos não verbais da situação. Se perdermos de vista os elementos da situação, estaremos tão poucos aptos a compreender a enunciação como se perdêssemos suas palavras mais importantes. O tema da enunciação é concreto, tão concreto como o instante histórico ao qual ela pertence. Somente a enunciação tomada em toda sua amplitude concreta como fenômeno histórico, possui um tema. (Bakhtin, p.128).

Cabe, porém, uma observação, devido à presença dos elementos reais da atividade prática, que ajudam na construção do “tema” (Bakhtin) sem o qual não há discurso dialógico. Ou seja, se os interlocutores não sabem do que se fala, não há dialogia. Para que ela ocorra, há um período no início da aula onde o professor descreve o “terreno” onde transitarão, traz os elementos, recorre aos conhecimentos dos alunos, introduz, podendo até chamar a participação dos alunos nessa introdução, mas sem fazer perguntas que necessitem de elaboração, mas apenas de constatação ou de concordância. Assim, vemos variações no padrão I-R-F-R-A proposto por Mortimer, ocasionadas pela presença da atividade prática, que constitui garantia maior sobre aquilo que é o referente do discurso, e conseqüentemente na construção do tema.

Num segundo momento (turno 10 ao 21), as intervenções realizadas possuem em sua essência o intuito de explicar os fenômenos observados pelos alunos, de modo que a partir desse momento, os alunos, em especial a aluna Luciene, dedicam-se à explicar os fenômenos observados e construir modelos que sejam apropriados para explicá-los. Este segundo trecho trata-se de uma boa aproximação de uma intervenção interativa dialógica com o padrão I-R-F-R-A.

Todavia, há elementos na situação em análise que escapam dos padrões propostos por Mortimer. Exemplo disso, no turno 16, vemos que a atividade prática é utilizada como recurso didático, visando falsear (por à prova) a explicação dada pela aluna nos turnos 11, 13 e 15. Ao mesmo tempo, essa atitude procura investigar e incentivar outros modelos propostos pelos alunos, que sejam diferentes do citado e que possam elucidar os fenômenos que ocorreram na atividade prática.

A atividade prática não é neutra e nem a forma de realizá-la. O professor pode propor a realização de uma atividade para comprovar uma hipótese de um aluno, entretanto, fazendo-o de modo irônico pode dar ao mesmo um tom avaliativo descaracterizando a resposta do aluno.

Os risos, que ocorreram no turno 14, após a fala do professor, mostram, a nosso ver, que os alunos concordavam, até aquele momento, com a explicação dada pela aluna. Quando o professor propôs a utilização da atividade prática com a finalidade de certificar que o modelo apresentado funcionaria, a reação dos alunos foi o riso, pois, acharam que o professor iria inverter o processo para que o modelo proposto falhasse, ou seja, a luminosidade das lâmpadas inverteria, assim sendo, as lâmpadas que a aluna disse “roubar” mais eletricidade emitiriam uma luminosidade inferior se comparadas com o momento anterior. Podemos crer nisto, pois, nos turnos 13 e 15 a aluna deixa evidente que independentemente de qualquer outro fator, a lâmpada que for acesa primeiro terá uma luminosidade maior. O riso também pode indicar a compreensão pelos alunos de que a realização da mudança de ordem era uma variável insignificante, sobre a qual não havia necessidade de teste.

Com relação à avaliação, cabe salientar que, nesse caso, não necessariamente o professor é o único responsável para realizar a avaliação, pois, o desenvolvimento da atividade prática disponibiliza ferramentas para que os próprios alunos sejam capazes de avaliarem seus conhecimentos.

Além disso, a atividade prática pode assumir o papel de introduzir um conflito cognitivo, já que o modelo proposto pela aluna não é capaz de explicar todas as verificações empíricas presentes na atividade prática. Ou seja, desde que explicitadas as contradições entre os dados

empíricos e as explicações dos alunos, a atividade prática pode ser empregada para tornar mais agudos os conflitos cognitivos dos alunos.

Portanto, a atividade prática, se utilizada de modo adequado, pode ter a potencialidade de derrubar *obstáculos epistemológicos* (Bachelard) construídos pela vida cotidiana do aluno, além de promover discussões envolvendo um maior número de detalhes, e no limite, trazendo o tema para a aula. As aulas de física quase sempre se concentram na resolução de exercícios, seja pela falta de materiais práticos, seja pela falta de tempo para a preparação de aulas práticas, e essas características provêm boa parte da apatia dos alunos e das dificuldades de compreensão dos conceitos.

A atividade prática realizada possui a característica de promover discussões, pois, tem um caráter de incentivar inúmeras reflexões e inúmeras vozes, ou seja, procura que os alunos participem ativamente da aula, propondo modelos que possam explicar os fenômenos ali presentes. Neste caso, a atividade desenvolvida não teve, em nenhum momento, uma postura de demonstração, como comumente pode-se ver em aulas de física, onde o professor explica os conceitos, e após, usa da atividade prática para comprovar o que foi transmitido.

Apesar da atividade prática (como foi utilizada) ter a potencialidade de promover uma discussão aprofundada do assunto e estimular as enunciações realizadas pelos alunos, frequentemente, não é possível ter controle sobre estas intervenções. Pois, quando a atividade prática entra em cena, ela se torna um elemento fundamental para o desenvolvimento da aula e influencia diretamente as intervenções realizadas pelos alunos, ou seja, ela passa a compor o “tema” das enunciações, como procuramos mostrar.

4. CONCLUSÃO

Neste artigo tentamos mostrar as potencialidades das atividades práticas para o desenvolvimento de uma aula de física, tendo como ponto de referência para nossas análises as interações verbais.

De acordo com nossas observações, esta atividade é capaz de proporcionar um ambiente amplo, que pode oferecer grandes possibilidades de interações verbais. E também, quando utilizada de maneira apropriada, pode auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem. A atividade, por sua vez, delimita (no sentido de direcionar as enunciações mantendo-as ligadas ao “tema” da aula) e incentiva as enunciações realizadas pelos alunos, assim como também, pode ser utilizada de inúmeras formas pelo professor, como no caso do turno 15, em que o professor coloca em prova a explicação dada pela aluna, provocando, dessa maneira, um conflito cognitivo, já que este é um elemento de grande relevância para a construção de uma aprendizagem significativa.

Além disso, a nosso ver, a utilização de atividades práticas em sala de aula pode tornar-se um bom mecanismo para incentivar as manifestações verbais por parte dos alunos, e deste modo, uma forma de ter acesso as suas concepções prévias, além de ser um bom mecanismo de avaliação.

Acreditamos também, que as situações aqui analisadas são muito complexas para serem esgotadas com o modelo I-R-F-R-A. Este se aplica a segmentos curtos do episódio, mas também não considera a presença e a influência de outros elementos presentes em sala de aula.

Por este curto episódio, podemos perceber a influência causada pela atividade prática desenvolvida. Entretanto, isso não significa que todas as atividades práticas desenvolvidas em sala de aula terão resultados similares. Há muitas formas de utilizar as atividades práticas em sala de aula, todas elas com vantagens e desvantagens sobre outros recursos didáticos. Nos restringimos a uma forma de uso, procurando evidenciar suas características como motivadoras da participação do aluno. Somadas ao uso de instrumentos de análise da interação verbal, como

proposto por Mortimer, essas e outras atividades assim analisadas transformam-se em um indicador da qualidade da aula, ajudando o professor a avaliar os resultados do seu trabalho.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria José P. M. e BARRETO FILHO, Benigno. **Um diálogo com trabalhos sobre experimentação nas ciências do Ensino Fundamental**. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001. Atibaia, SP. Atas III ENPEC. Porto Alegre: IF/UFRGS, 2001.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. 1.ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 9ª ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. El trabajo práctico em la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Revista de Enseñanza de las Ciencias**. V.14, n.3, p.365-379, 1996.

MENEZES, Luiz C. de. De Corpo Inteiro e Viva, a Física. **Física na Escola**. V.6. n.1. pp.27-30. 2005.

MOREIRA, Marco A. e MASINI, Elcie F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MORTIMER, Eduardo F e SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Disponível em: <
http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm> Acesso em: 10/02/2007

MORTIMER, Eduardo F. Múltiplos olhares sobre um episódio de aula: “Por que o gelo flutua na água”. **Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências**. Belo Horizonte, MG, 1997.

RABONI, Paulo C. A. **Atividades Práticas de Ciências Naturais na Formação de Professores das Séries Iniciais**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Unicamp. 2002.

ROBILOTTA, Manoel R. e BABICHAK, César C. Definições e conceitos em física. **Cadernos Cedes**, V.41. pp.35-45. Campinas: Cedes. 1997.

ZANETIC, João. *Física e Arte: uma ponte entre duas culturas*. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1(49) jan./abr. 2006.