

**UMA ANÁLISE DAS INTERAÇÕES DIALÓGICAS EM AULAS DE CIÊNCIAS  
NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL  
(An analysis of the dialogical interactions science in classes of the primary school)**

**Marco Aurélio Alvarenga Monteiro**

Escola de Especialistas de Aeronáutica

Guaratinguetá - SP

Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

**Odete Pacubi Baierl Teixeira** [opbt@newton.feg.unesp.br]

Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP

Guaratinguetá – SP

**Resumo**

A busca para tentar um entendimento da complexa dinâmica envolvendo os processos interativos tem motivado o desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao discurso do professor e seu impacto na condução de atividades no contexto de sala de aula. Este trabalho discute os resultados de uma atividade de conhecimento físico desenvolvida com três diferentes turmas das séries iniciais de três diferentes escolas do Ensino Fundamental. Dirigimos nosso foco de análise para a maneira como as professoras organizaram suas falas para dirigir a atividade didática e de que forma esses dizeres interferiram na construção argumentativa de seus alunos. Os resultados mostraram que a fala do professor que mescla diferentes recursos discursivos acaba contribuindo mais significativamente para o processo de construção de argumentos por parte dos alunos.

**Palavras-chave:** interação dialógica; ensino de Física; argumentação.

**Abstract**

The search for understanding the interactive processes of complex dynamic has motivated relative researches on the teacher's speech and its impact in the conduction of activities that are developed in the classroom. This work discusses the results of an activity of physics knowledge developed by three different student groups of three different primary schools. We focus our analysis about the way teachers organized their speeches to conduct that didactic activity and how those speeches influenced in the students argumentative construction. The results show that the teacher's speech, that mixes different discursive resources, contributes more significantly to the process of argument construction by the students.

**Keywords:** dialogic interaction; physics teaching; argumentation

**1 – Introdução**

É crescente o número de trabalhos (CAPECCHI & CARVALHO, 2000; KUHN, 1993; DUSCHL, 1998; DRIVER & NEWTON, 2000; NEWTON, 1999; COLL & SOLÉ, 1996) que entendem que o conhecimento científico é uma construção já elaborada em nível social, cuja aprendizagem exige uma atividade que permita uma

interação entre os esquemas mentais daquele que aprende com o mundo físico e com características do contexto social em que ocorre o ensino. Na busca para tentar entender as interações que ocorrem em sala de aula, COMPIANI (1996), com base nas formas interativas mais gerais do processo discursivo em sala de aula, elabora categorias que, em seu ponto de vista, permitem compreender melhor o papel da fala dos alunos e do professor em sala de aula. São elas: solicitação de informações, fornecimento de informações, reespelhamento, problematização, reestruturação e recondução.

A **solicitação de informações** é uma categoria que pode ser caracterizada pela necessidade que apresentam os atores do processo interativo em obter explicações ou esclarecimentos, interferindo decisivamente nos rumos do diálogo. Podem ser do tipo **clarificação**, que é solicitada quando falta clareza às idéias que foram expostas, e do tipo **explicação**, que é solicitada quando não houver idéias que explicitem um determinado fato.

O **fornecimento de pistas** define-se pela ação indutiva do professor sobre a linha de raciocínio dos alunos. Pode ser feita por meio de uma **exposição direta** de uma idéia, ou por intermédio de **fornecimento de pistas**, que se define pela atitude do professor em oferecer elementos que sustentem o aluno numa trajetória de raciocínio, previamente traçada, visando conduzi-lo à resolução de um problema. O autor destaca ainda uma postura intermediária entre esses dois tipos de fornecimento de informações; trata-se do **remodelamento**. Nesse tipo de postura, o professor chama atenção para alguns pontos de vista, apresentados pelos próprios alunos, que ainda carecem de maior precisão e detalhes; oferece informações que preenchem lacunas conceituais dos alunos, dando contornos precisos e nítidos a uma idéia e aproximando-a da visão científica.

O **reespelhamento** é uma postura adotada pelo professor para encorajar a fala do aluno. Investido da autoridade discursiva, o professor, ao repetir com ênfase, ou ao gesticular favoravelmente, atribui legitimidade à idéia do aluno.

A **problematização** indica uma atitude intencional, comumente do professor, mas que pode partir também do aluno, de investigar, estudar, provocar reflexões em busca de respostas para determinado problema. Nessa categoria o autor inclui as **contraposições**, que são idéias colocadas com o objetivo de destacar alguma contradição ou gerar conflitos importantes para o desenvolvimento da aula.

A **reestruturação** é a atitude de reorganização das proposições feitas durante as interações discursivas, constituindo-se como sistematização final ou parcial de idéias que foram discutidas sobre um determinado assunto. Quando temos a sistematização final, utilizada a fim de generalizar idéias para encerrar a questão, temos uma **recapitulação**.

A **recondução** caracteriza-se pela retomada, por parte do professor, da pertinência das discussões que se estabelecem em sala de aula. Aqui o autor destaca que a dimensão de pertinência possibilita ao professor avaliar os rumos do discurso, ou seja, permite perceber se o diálogo está evoluindo ou não dentro do objetivo principal em estudo. Ao perceber derivações não pertinentes, o professor pode intervir recolocando-o nas discussões.

BOULTER & GILBERT (1995) analisando as interações em sala de aula propõem uma classificação do dizer do professor em: argumentação **“retórica”**, argumentação **“socrática”** e argumentação **“dialógica”**.

Assim, existe um tipo de fala do professor baseado na idéia de que argumentar é apresentar uma série conectada de declarações que visam sustentar uma posição. Nessa visão o pensamento e a opinião dos ouvintes não são levados em consideração; é o tipo de argumentação que KUHN (1992) denomina de **“retórica”**. Essa argumentação **“retórica”** é a que se baseia na transmissão de conceitos, apresentando uma estrutura simples e linear, através da qual o professor procura persuadir tacitamente uma audiência receptiva.

Outro tipo de discurso utilizado pelo professor é aquele em que se conduz o ouvinte através de questões dirigidas. O professor tem o propósito de reformular suas questões até que obtenha a resposta que espera por parte dos alunos. Esse cenário é denominado de argumentação **“socrática”**.

Finalmente, temos o terceiro tipo de argumentação que foi denominada de **“dialógica”**, na qual a proposta do professor é construir um consenso entre os alunos, de forma que eles mesmos possam criar e discutir as questões relacionadas com suas investigações.

A tabela 1 resume as principais características dos três tipos de argumentação utilizadas pelos professores em sua prática em sala de aula, segundo classificação de BOULTER & GILBERT (opus cit.).

## 2 – Metodologia de análise de dados

Inspirado nas propostas de COMPIANI (1996) e de BOULTER & GILBERT (1995), idealizamos um instrumento de análise visando propiciar um maior detalhamento das ações do professor na busca por uma construção de argumentos mais refinados e estruturados por parte de seus alunos e, portanto, possibilitar uma compreensão de diferentes aspectos relacionados a interação em sala de aula.

Buscamos estabelecer subcategorias, inspiradas em COMPIANI (1996), que possibilitasse caracterizar, de maneira mais específica, o dizer do professor a partir dessas três categorias gerais. Para tanto, retomamos as definições que BOULTER & GILBERT (opus cit) apresentam para cada uma dessas três categorias gerais, expostas e discutidas anteriormente.

A **argumentação retórica** caracteriza-se como um dizer docente centrado em processos de transmissão de conhecimentos, que utiliza ferramentas retóricas tradicionais para persuadir tacitamente uma audiência receptiva. Nessa categoria de discurso docente, os pensamentos ou idéias da audiência não são levados em consideração; apóia-se na idéia de que argumentar é propor uma série conectada de declarações que sustentam uma dada opinião.

| TIPOS DE ARGUMENTAÇÃO    | CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARGUMENTAÇÃO “RETÓRICA”  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se nos processos de transmissão de conhecimentos;</li> <li>- utiliza ferramentas retóricas tradicionais;</li> <li>- os alunos são passivos e os conflitos internos são escondidos.</li> <li>- o professor ocupa o papel de transmissor persuasivo do conteúdo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         |
| ARGUMENTAÇÃO “SOCRÁTICA” | <ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se na idéia de condução dos alunos à descoberta.</li> <li>- utiliza os recursos do discurso triádico (IRA) com constantes reformulações de questões até que os alunos apresentem a resposta desejada pelo professor.</li> <li>- os alunos são conduzidos pelo professor e os conflitos internos são escondidos.</li> <li>- o professor ocupa o papel de condutor dos alunos às idéias cientificamente aceitas.</li> </ul>                                                         |
| ARGUMENTAÇÃO “DIALÓGICA” | <ul style="list-style-type: none"> <li>- baseia-se no compartilhamento de idéias entre todos os alunos da classe e destes com o professor;</li> <li>- utiliza a estratégia de confrontação de idéias para resolução de problemas, a partir da adoção de regras explícitas.</li> <li>- os alunos participam intensamente do processo de discussão, explicitando suas idéias, conclusões e conflitos internos.</li> <li>- o papel do professor é mediar as concepções dos alunos e os conceitos cientificamente aceitos.</li> </ul> |

Tabela 1 – Principais características dos três tipos de argumentação segundo BOULTER & GILBERT (1995).

Nesse, sentido toda atitude do professor que se caracteriza por um direcionamento pessoal dos rumos da aula define a **argumentação retórica**. É claro que todo professor ao planejar uma determinada estratégia e escolher uma dada direção para a aula, acredita encontrar a forma mais adequada de orientar seus alunos, oferecendo-lhes facilidades à aprendizagem. Contudo, caracterizamos a **argumentação retórica** a partir de diferentes estratégias que o professor escolhe, segundo seu referencial pessoal do que seja ou não adequado aos seus alunos. Nesse tipo de discurso, o professor não permite ao aluno uma escolha pessoal, pois, nesse caso, é o docente, comprometido com o conteúdo que vai ensinar e seus referenciais teóricos, quem toma as decisões.

Assim sendo, julgamos pertinente associar a essa categoria geral do discurso docente, as seguintes subcategorias: a **contextualização** e a **exposição**.

**Contextualização** é a atitude discursiva do professor que procura envolver o aluno com o tema a ser trabalhado em aula. Ao proceder dessa forma, o professor utiliza-se de sua autoridade, determinando, segundo seu compromisso com os objetivos, finalidades e conteúdos que definiu para aquela aula, as tarefas que o aluno deve desempenhar. Percebe-se que essa ação docente evidencia a preocupação do professor em oferecer meios para que os alunos possam, ao realizar as tarefas propostas, aprender o conceito a ser ensinado. A nosso ver, apesar das idéias dos alunos não serem consideradas nessa proposição, toda e qualquer ação do professor é pensada e executada visando envolvê-los com o tema proposto. Assim, a contextualização (ou direcionamento) deve ser estruturada de maneira a se constituir em um desafio, motivando o aluno a se debruçar sobre a questão a ser estudada.

**Exposição** é o discurso docente caracterizado pela apresentação de idéias que possam subsidiar o aluno na compreensão de um determinado assunto. Esse encaminhamento não é desencadeado por questões propostas explicitamente pelos alunos, mas é organizado pelo professor, quando este julga que os alunos necessitam de determinadas orientações para realizar as tarefas que ele determinou. Aqui, como na **contextualização**, o aluno desempenha um papel passivo; é o professor que toma a iniciativa e conduz os rumos da aula.

Uma outra categoria proposta por BOULTER & GILBERT (1995) para analisar o discurso do professor em sala de aula é a **argumentação socrática**.

A **argumentação socrática** caracteriza-se pelo discurso do professor que visa conduzir os alunos a determinadas conclusões que ele julga corretas. Nesse tipo de discurso, o professor induz os alunos a uma linha de raciocínio para que estes, quando questionados, apresentem uma resposta que ele avalia satisfatória. Segundo BOULTER & GILBERT (opus cit), é o discurso docente do tipo IRA (o professor **Indaga**, o aluno **Responde**, e o professor **Avalia** a resposta do aluno segundo seus objetivos); esse processo se repete até que o professor obtenha do aluno uma resposta que ele avalie como correta.

Diferente da categoria **argumentação retórica**, que caracteriza uma ação docente independente de uma participação ativa do aluno, a **argumentação socrática** retrata um discurso docente organizado a partir das falas do aluno. Nesse padrão discursivo, o professor inicia sua fala questionando o aluno, esperando deste uma determinada resposta; se ela não ocorre ou é imprecisa, ou pouco clara, o professor reestrutura uma nova fala a partir das conclusões do aluno, a fim de conduzi-lo às idéias que julga corretas e precisas.

Sendo assim, julgamos adequado definir as seguintes subcategorias que podem caracterizar mais detalhadamente esse padrão discursivo do professor em sala de aula: **fornecimento de pistas, remodelamento, reespelhamento, elucidação**.

**Fornecimento de pistas** é a fala do professor que visa dirigir o raciocínio dos alunos. É feita por meio de uma explicação, ou por intermédio do oferecimento de elementos que o sustentem numa trajetória de raciocínio, que possa conduzi-lo à resposta desejada, ou até mesmo por intermédio de uma sucessão de perguntas que levem os alunos a determinadas conclusões.

**Remodelamento** é a fala do professor que destaca algumas idéias, apresentadas pelos próprios alunos, que ainda carecem de maior precisão e detalhes; oferece informações que preenchem lacunas conceituais dos alunos, dando contornos precisos e nítidos a uma idéia, aproximando-a da visão científica. São ajustes feitos pelo professor a partir das idéias construídas pelos alunos.

**Reespelamento** é a fala do professor que autoriza ou não as idéias e a fala dos alunos. Investido da autoridade discursiva, o professor, ao repetir com ênfase ou até mesmo ao gesticular favoravelmente, atribui legitimidade à idéia do aluno, inibindo posições em contrário. Entretanto, a partir dessa mesma autoridade, o professor pode, com uma negativa, ou mesmo com uma espera por outras respostas, indicar para o aluno que suas idéias não foram aceitas como corretas.

**Elucidação** é a fala do professor motivada por questões colocadas pelos alunos; tem por objetivo tornar clara algumas idéias que foram expostas, mas não foram inteligíveis para alguns estudantes.

Finalmente, BOULTER & GILBERT (1995) categorizam a fala do professor a partir de um terceiro tipo de discurso docente. Para esses autores, a categoria **argumentação dialógica** destaca-se como sendo as atitudes do professor que incentivam e regulam o compartilhamento de idéias envolvidas no processo de ensino e de aprendizagem, a partir da confrontação de opiniões expostas por todos os envolvidos no trabalho em sala de aula. Essa ação docente evidencia o esforço do professor para comprometer os alunos com o processo de ensino-aprendizagem, mediando as concepções expostas em sala de aula e os conceitos cientificamente aceitos.

Nesse padrão discursivo, é o aluno que desempenha o papel ativo nas atividades em sala de aula; suas falas, idéias e conclusões devem ser o centro das atenções, cabendo ao professor dar espaço e ênfase a elas, garantido voz a todos e procurando dar contornos mais nítidos às conclusões dos alunos. Nessa perspectiva, o professor deve exercer o papel de suporte ao trabalho do aluno, provocando-o para que se envolva com as atividades propostas, para que organize suas idéias, ajudando-os a perceber as virtudes e as falhas das hipóteses levantadas, propiciando, enfim, uma interação tal, que possibilite um compartilhamento de idéias a serem consideradas construção coletiva de conceitos estudados.

Assim pareceu-nos conveniente caracterizar essa categoria a partir das seguintes subcategorias: **instigação, contraposição, organização, recapitulação, recondução e fala avaliativa**.

**Instigação** é a fala do professor que visa incentivar os alunos a exporem suas opiniões e a iniciar o processo de interação em sala de aula.

**Contraposição** é a fala do professor que tem por objetivo destacar alguma contradição nos argumentos apresentados pelos alunos ou gerar conflitos que possam desencadear a confrontação entre idéias no contexto de sala de aula.

**Organização** é a fala do professor que busca sistematizar as idéias que surgem da participação dos alunos, com o intuito de situá-los nas concordâncias e discordâncias, oportunizando novas interações em sala de aula. É o momento que propicia a articulação entre as idéias colocadas na discussão.

**Recapitulação** é a fala do professor que sintetiza a conclusão das idéias discutidas pelos alunos. É o momento de síntese de todas as idéias que foram discutidas para finalizar o debate.

**Recondução** é a fala do professor que objetiva retomar o desenvolvimento de pertinência das discussões que se estabelecem em sala de aula. O professor regula a discussão definindo os limites e as derivações que não pertencem aos objetivos propostos pela aula.

**Fala Avaliativa** é a fala do professor pela busca da lógica utilizada pelo aluno ao fazer determinada afirmação. Essa postura docente investiga os motivos que levaram o aluno a externar uma determinada opinião. É muito comum os alunos apresentarem determinadas falas que, por serem muito gerais, não permitem ao professor uma avaliação adequada das idéias apresentadas; dessa forma é útil questionar o aluno sobre os fundamentos de sua afirmação.

Assim, a partir dessas definições, estruturamos a tabela 2, que resume as características do discurso do professor, as quais podem indicar, com maior especificidade, a categoria a que pertence.

| <b>ARGUMENTAÇÃO<br/>RETÓRICA</b> | <b>ARGUMENTAÇÃO<br/>SOCRÁTICA</b>                                          | <b>ARGUMENTAÇÃO<br/>DIALÓGICA</b>                                                            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONTEXTUALIZAÇÃO<br>EXPOSIÇÃO    | FORNECIMENTO DE<br>PISTAS<br>REMODELAMENTO<br>REESPELHAMENTO<br>ELUCIDAÇÃO | INSTIGAÇÃO<br>CONTRAPOSIÇÃO<br>ORGANIZAÇÃO<br>RECAPITULAÇÃO<br>RECONDUÇÃO<br>FALA AVALIATIVA |

**Tabela 2 – Características das categorias do discurso do professor**

#### **4 – Metodologia de coleta de dados**

As aulas investigadas foram ministradas por três diferentes professoras de uma escola do Ensino Fundamental da cidade Guaratinguetá, estado de São Paulo, para alunos de três diferentes turmas da terceira série, com média de idade de nove anos. As aulas foram gravadas em vídeo, seguindo o seguinte roteiro:

a) acompanhamento das professoras ao formular questões para os alunos das séries iniciais;

b) acompanhamento das plenárias, na qual os alunos eram reunidos para emitirem sua opinião sobre as atividades realizadas.

Para essas aulas, houve a preocupação de se adequar a atividade à possibilidade de um envolvimento das crianças na busca da resolução do problema, por meio de fornecimento de materiais que pudessem ser manipulados livremente, e, através de interações dialógicas, com as quais os alunos pudessem ter a oportunidade de construir

argumentos a partir do estabelecimento da relação de causa e efeito entre os dados observados e as conclusões obtidas.

Na atividade proposta (MONTEIRO, 2002), construímos um “míssil” e um “lançador de mísseis”, a partir de recipientes e canudinhos de plástico e cola tipo epóxi (Vide figura 1).



**Figura 1- Lançador de míssil**

Colocando nosso míssil no lançador e comprimindo o recipiente plástico com as mãos, observa-se que aquele se desprende do conjunto e é arremessado a uma certa distância.

A análise física desse problema nos indica que o alcance do míssil dependerá da maneira com que o míssil for lançado. Assim, o alcance do projétil dependerá basicamente do ângulo de lançamento e será máximo quando o ângulo for igual a  $45^\circ$ . É evidente que, se a velocidade inicial do projétil for maior, o alcance também será maior.

O objetivo da atividade era o de observar como os alunos das séries iniciais do ensino fundamental relacionam o alcance máximo atingido pelo míssil com o ângulo de lançamento e o ar contido no lançador.

A seguir apresentaremos a análise do discurso adotado por três professoras, MAR, ROS e INA.

## **5 – Análise de dados**

### *5.1.- Categorização das interações discursivas na aula da professora MAR*

A partir dos dados apresentados na tabela 3, que apresentaremos mais à frente, podemos constatar que a professora MAR adotou uma interação diretiva, concentrando seu discurso, quase que exclusivamente, numa postura socrática de fornecimento de pistas. Apesar da categorização das interações discursivas apresentarem oito episódios de sua fala relacionados com argumentação dialógica, seis deles se referiam a instigação, que se resumia em fazer um apelo aos alunos para que descrevessem suas ações ou emitissem alguma opinião.

(9) *P<sub>M</sub>: Vamos lá, gente. Vocês do grupo R, como vocês fizeram?*

(14) *P<sub>M</sub>: E aí, gente? Vamos perder a vergonha!*

(34) *P<sub>M</sub>: E daí? Alguém sabe falar mais?*

(35) *P<sub>M</sub>: E daí, gente? Como é? Vocês sabem, não tenham vergonha de falar!*

(48) *P<sub>M</sub>: Isso mesmo. Mais alguém poderia explicar isso com suas palavras?*

(49) *P<sub>M</sub>: Vamos lá gente!*

Durante a plenária, MAR se mostrou muito ansiosa para que os alunos chegassem à “resposta certa”. Essa ansiedade fez com que várias vezes ela se adiantasse à linha de raciocínio dos alunos, mudando o foco das discussões, impedindo uma evolução das idéias que, muitas vezes, se mostravam bastante profícuas. Parecia seguir um roteiro mental previamente preparado e se mostrava muito mais preocupada em segui-lo do que em ouvir seus alunos para, só a partir daí, construir sua fala. A seqüência de episódios abaixo evidencia a ansiedade da professora, que corta a linha de raciocínio e impede um maior refinamento na argumentação dos alunos:

(25) *P<sub>M</sub>: O que o ar faz sobre o míssil?*

(26) *U<sub>1</sub>: Empurra ele. Não é?*

(27) *P<sub>M</sub>: É isso mesmo. Mais alguém quer falar?*

*Silêncio.*

(28) *P<sub>M</sub>: Quem seria capaz de dizer, depois de tudo o que vocês já disseram, o que se deve e por que se deve fazer para o míssil ir o mais longe possível?*

(29) *U<sub>1</sub>: Você tem que apertar o tubinho transparente com bastante força. Aí o ar que está lá dentro quer sair e aí empurra o míssil.*

(30) *P<sub>M</sub>: Muito bem! Todos entenderam o que ela falou?*

(31) *Todos: Sim!*

(32) *P<sub>M</sub>: Mas será que a posição do lançador não é importante? Olha, será que, se agente apertar na horizontal ou na vertical, ou inclinado, ele vai sempre do mesmo jeito?*

É possível perceber que, ao ouvir do aluno que é o ar quem empurra o míssil, a professora MAR dá-se por satisfeita. Autoriza o aluno com um “*Muito bem!*”, fato que, de certo modo, desencoraja alguma posição em contrário, uma vez que, além de utilizar sua autoridade para dar peso à fala do aluno, ela continua seu discurso com um: “*Todos entenderam o que ela falou?*”, reforçando sua posição, para toda classe, já que implicitamente, afirma que era a conclusão a que todos deveriam chegar. Em seguida, passa a focar um outro aspecto da atividade, sem dar oportunidade para uma maior discussão e interação entre os alunos, impedindo um maior refinamento de suas argumentações.

Na seqüência dos episódios, a professora MAR volta a repetir o mesmo procedimento anterior:

(44)  $P_M$ : *Então! Alguém sabe explicar porque apertando inclinado ele vai mais longe?*

(45)  $R_I$ : *Porque inclinado ele vai reto e sobe para depois cair, e se ele tiver reto (na horizontal), ele só cai e, se ele tiver em pé (na vertical), ele só sobe, na vai para frente.*

(46)  $P_M$ : *Isso mesmo. Parabéns!*

(47)  $P_M$ : *Todos entenderam?*

(48)  $P_M$ : *Isso mesmo. Mais alguém poderia explicar isso com suas palavras?*

*Silêncio.*

(49)  $P_M$ : *Vamos lá, gente!*

(50)  $U_I$ : *Eu acho que a gente deve lançar o míssil inclinado porque assim ele sobe e desce indo sempre para frente; quando a gente lança ele em pé, ele só sobe, não vai para frente e também, quando a gente lança ele reto, ele só cai.*

(51)  $P_M$ : *Isso mesmo. Mais alguém quer explicar?*

*Silêncio.*

(52)  $P_M$ : *Então, agora vocês vão desenhar o que fizeram na experiência de hoje.*

Após ouvir a resposta que julgava correta para a atividade, ela estrutura seu discurso autorizando as conclusões do aluno e impedindo qualquer posição em contrário e, em seguida, encerra a atividade sem dar novas possibilidades aos alunos.

Apesar dessa atitude diretiva, MAR teve momentos que propiciaram maior participação dos alunos. Essas contribuições podem ser ilustradas nos seguintes episódios:

(11)  $R_3$ : *Eu percebi que, apertando bem forte, o míssil vai longe!*

(12)  $R_I$ : *É, tem que apertar com toda a força possível.*

(13)  $P_M$ : *Isso mesmo! Mas vocês sabem explicar por quê?*

*Silêncio*

(14)  $P_M$ : *E aí, gente? Vamos perder a vergonha!*

(15)  $Q_I$ : *Porque dá mais impulso?*

(16)  $P_M$ : *Quem dá mais impulso?*

*Silêncio*

(17)  $P_M$ : *Você falou que apertando forte dá mais impulso. Quem dá mais impulso para quem?*

(18)  $R_I$ : *A mão dá mais impulso para o míssil.*

(19)  $P_M$ : *Foi sua mão quem empurrou o míssil?*

(20)  $R_I$ : *A força, a gente usou para empurrar o míssil mais longe.*

(21)  $P_M$ : *Mas foi sua mão quem empurrou o míssil?*

(22)  $R_I$ : *Foi.*

(23)  $P_M$ : *Alguém sabe me dizer o que é tem dentro do tubinho transparente? Ele está vazio?*

(24)  $N_I$ : *Não. Ele tinha ar dentro dele e, quando você aperta ele, o ar sai, e o míssil é lançado.*

(25)  $P_M$ : *O que o ar faz sobre o míssil?*

(26)  $U_I$ : *Empurra ele. Não é?*

(27)  $P_M$ : *É isso mesmo. Mais alguém quer falar?*

*Silêncio.*

(28)  $P_M$ : *Quem seria capaz de dizer, depois de tudo o que vocês já disseram, o que se deve e por que se deve fazer para o míssil ir o mais longe possível?*

(29)  $U_I$ : *Você tem que apertar o tubinho transparente com bastante força. Aí o ar que está lá dentro quer sair e aí empurra o míssil.*

A seguir, apresentamos uma tabela 3 que resume o discurso utilizado pela professora MAR.

| CATEGORIZAÇÃO DO DISCURSO DA PROFESSORA MAR |                |               |                  |            |                 |
|---------------------------------------------|----------------|---------------|------------------|------------|-----------------|
| ARGUMENTAÇÃO RETÓRICA                       |                |               |                  |            |                 |
| Exposição                                   |                |               | Contextualização |            |                 |
| 1                                           |                |               | 1                |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO SOCRÁTICA                      |                |               |                  |            |                 |
| Fornecimento de Pistas                      | Reespelhamento | Remodelamento | Elucidação       |            |                 |
| 16, 19, 21, 23, 32, e 34                    | 30             | Não houve     | Não houve        |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO DIALÓGICA                      |                |               |                  |            |                 |
| Instigação                                  | Contraoposição | Organização   | Recapitulação    | Recondução | Fala Avaliativa |
| 8, 9, 14, 25, 27 e 35                       | Não houve      | 17 e 28       | Não houve        | Não houve  | 13              |

Tabela 3- Categorização do discurso da professora MAR

A tabela 4 apresenta um resumo da fala dos alunos. Apesar dos alunos conseguirem estabelecer uma relação de causalidade, eles não conseguem avançar no processo de construção da fala argumentativa.

| ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS DA PROF <sup>a</sup> MAR                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPISÓDIOS                                                                                                                                                                                                                                           | ANÁLISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| (11) R <sub>3</sub> : Eu percebi que, apertando bem forte, o míssil vai longe!                                                                                                                                                                      | <p>Inicialmente os alunos buscam apenas descrever o que observaram na interação com o objeto(11). Em seguida os alunos atribuem à força, à mão e ao impulso o motivo do míssil ser lançado (18 e 20). Apesar de tentarem estabelecer uma relação de causa e efeito, os alunos ainda ficam na descrição do fenômeno, pois não conseguem construir uma justificativa para o fato de que a mão, sem tocar o míssil, exerce ação sobre este, lançando-o. À medida que o diálogo se desenvolve, os alunos evoluem em suas argumentações e passam a justificar o fato de o míssil ser lançado sem que a mãos o toquem. Justificam que o ar é o intermediário entre as mãos e o míssil (24 e 29). Nos episódios (37, 40), os alunos descrevem o fenômeno que relaciona o alcance do míssil com o ângulo de inclinação de lançamento. Nos episódios seguintes (45 e 50), os alunos, apesar de aperfeiçoarem mais suas falas, descrevendo mais detalhadamente o comportamento do míssil para diferentes ângulos de lançamento, não conseguem justificar esse fato.</p> |
| (18) R <sub>1</sub> : A mão dá mais impulso para o míssil.                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (20) M <sub>1</sub> : A força, a gente usou para empurrar o míssil mais longe.                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (24) N <sub>1</sub> : Não. Ele tinha ar dentro dele e, quando você aperta ele, o ar sai, e o míssil é lançado.                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (29) U <sub>1</sub> : Você tem que apertar o tubinho transparente com bastante força. Aí o ar que está lá dentro quer sair e aí empurra o míssil.                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (37) R <sub>1</sub> : Não. Ele só sobe, não tem distância.                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (40) R <sub>1</sub> : Ele não sobe, ele só cai no chão reto.                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (45) R <sub>1</sub> : Porque inclinado ele vai reto e sobe para depois cair e, se ele tiver reto (na horizontal), ele só cai e, se ele tiver em pé (na vertical), ele só sobe, na vai para frente.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (50) U <sub>1</sub> : Eu acho que a gente deve lançar o míssil inclinado porque assim ele sobe e desce indo sempre para frente e quando a gente lança ele em pé ele só sobe, não vai para frente e também quando a gente lança ele reto ele só cai. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tabela 4- Argumentação dos alunos da professora MAR

## 5.2- Categorização das interações discursivas na aula da professora ROS

Com relação aos resultados da atividade realizada na aula da professora ROS, sintetizados na tabela 5, é possível verificar que a postura discursiva oscilou entre as argumentações retórica e dialógica e apresentou muito pouco de argumentação socrática; de dialógico, seu discurso só contemplou as instigações e, de socrático, somente dois episódios de fornecimento de pistas e dois de reespelhamento. Não houve sequer um único episódio que caracterizasse as demais subcategorias: remodelamento, elucidação, fala avaliativa, contraposição, organização, recapitulação e recondução.

Em suas falas iniciais, a professora ROS limitou-se a incentivar os alunos a descreverem suas ações sobre o objeto e a elogiar as iniciativas dos alunos. Sua postura discursiva se resumiu a instigar os alunos a dizerem “Como fizeram” e não “por que fizeram”:

(2) *P<sub>R</sub>: Agora que todos já resolveram o problema, vocês vão me contar como é que vocês conseguiram.*

(7) *P<sub>R</sub>: Ah! Interessante. Mais alguém quer falar como fez?*

(9) *P<sub>R</sub>: Que legal! Todo mundo fez coisas diferentes! Mais alguém quer falar?*

Essa estratégia, inicialmente utilizada por ROS, foi rompida por um aluno que não apenas descreve seu procedimento para conseguir lançar o míssil, mas manifesta sua preocupação com o ar contido no lançador de mísseis. É curioso perceber que, antes desse aluno, outro já havia se referido à questão do ângulo de inclinação do lançamento, mas não conseguiu a atenção de ROS.

| CATEGORIZAÇÃO DO DISCURSO DA PROFESSORA ROS |                |               |                  |            |                 |
|---------------------------------------------|----------------|---------------|------------------|------------|-----------------|
| ARGUMENTAÇÃO RETÓRICA                       |                |               |                  |            |                 |
| Exposição                                   |                |               | Contextualização |            |                 |
| 1, 30 e 26                                  |                |               | 1                |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO SOCRÁTICA                      |                |               |                  |            |                 |
| Fornecimento de Pistas                      | Reespelhamento | Remodelamento | Elucidação       |            |                 |
| 19,21 e 23                                  | 5 e 15         | Não houve     | Não houve        |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO DIALÓGICA                      |                |               |                  |            |                 |
| Instigação                                  | Contraposição  | Organização   | Recapitulação    | Recondução | Fala Avaliativa |
| 2, 7, 9, 11,13, 17, 27 e 29                 | Não houve      | Não houve     | Não houve        | Não houve  | Não houve       |

Tabela 5- Categorização do discurso da professora ROS

(8) *I<sub>1</sub>: Nós fizemos diferente. Nós colocamos o lançador em cima da mesa e apertamos com a mão, também bem forte. E ele foi bem longe. Mas, quando a gente lança o míssil na posição inclinada, ele vai mais longe.*

(9) *P<sub>R</sub>: Que legal! Todo mundo fez coisas diferentes! Mais alguém quer falar como fez?*

(12) *L<sub>1</sub>: A gente pega o míssil e aperta ele contra o tubinho e começa a apertar o tubinho para o ar empurrar o míssil.*

(13) *P<sub>R</sub>: Entendi. Quer falar mais?*

(14) *L<sub>1</sub>: Eu fiz isso por causa do ar que tem que ter professora.*

(15) *P<sub>R</sub>: Isso! Quem quer falar mais sobre isso?*

Quando  $I_1$  se refere ao fato de ter lançado o míssil mais longe ao inclinar o lançador, ROS elogia seu procedimento, mas não dá muita importância ao fato, dando continuidade à sua estratégia de condução da atividade. Entretanto, quando  $L_1$  manifesta sua opinião acerca da influência do ar sobre o alcance do míssil, ROS interrompe sua estratégia e, antes de instigar os alunos a falarem sobre essa questão, autoriza as conclusões de  $L_1$ .

ROS parece ter também estruturado um roteiro mental, no qual se baseava para organizar seu discurso. Ao invés de construir sua fala a partir das idéias expostas pelo aluno, ROS parecia seguir, inconscientemente, seu roteiro. A nosso ver, ROS havia estabelecido em seu roteiro mental que discutiria primeiramente a questão do ar, para depois tratar sobre a questão do ângulo de lançamento, talvez por termos adotado essa seqüência no curso de formação continuada, quando desenvolvemos essa atividade com as professoras/alunas. Assim, quando o aluno  $I_1$  inverteu essa seqüência, isso passou despercebido por ROS.

Esse roteiro, além de conter uma seqüência para condução das atividades, parece estabelecer “respostas certas”, as quais, quando enunciadas pelos alunos, indicavam à professora que deveria prosseguir com sua seqüência ou finalizar a atividade.

A hipótese da existência desse roteiro e de suas peculiaridades parece confirmada a partir das ações de ROS nas interações discursivas descritas nos episódios a seguir:

(17)  $P_R$ : *Todos concordam que é o ar que empurra o míssil?*

(18) *Todos: É.*

(19)  $P_R$ : *Então! O foguetinho vai longe porque a gente aperta o ar com bastante força. Aí o que acontece? Ele não quer sair? Hein?*

(20) *Todos: Sim!*

(21)  $P_R$ : *Então! Ele saindo, ele empurra o míssil, e ele, por sua vez, voa! Não é?*

(22) *Todos: É.*

(23)  $P_R$ : *E quando vocês lançaram o míssil inclinado? Ele não foi mais longe?*

(24)  $I_1$ : *Então, professora, a gente viu isso. Ele foi mais longe quando ele está inclinado.*

(25)  $K_2$ : *Professora, eu acho que quando a gente aperta com o pé, vai mais longe do que quando inclinado.*

(26)  $P_R$ : *É, vai mais longe, porque você jogou todo seu peso em cima. Mas, se você ver bem, quando você aperta com o pé, o tubinho inclina e aí ele vai longe. Eu vou mostrar para vocês!*

*Obs.: A professora pisa em cima de um lançador e mostra como ele se inclina quando deformado pelo peso.*

(27)  $P_R$ : *Viram? Entenderam?*

(28) *Todos: Sim.*

É possível perceber, por esses episódios, que ROS adota uma seqüência e a mantém independente das falas dos alunos. Aliás, os alunos, praticamente, limitam-se a concordar com suas exposições acerca do fenômeno.

O resultado de tal postura em sala de aula foi que os alunos discutiram muito pouco e se limitaram a ouvir as explicações da professora. Os alunos não conseguiram superar a mera descrição dos fenômenos observados.

A aula, apesar de todas as características construtivistas que a atividade apresentava, foi um exemplo típico de ação docente de transmissão/recepção de conhecimentos. Isso evidencia que, independente da estratégia de ensino adotada, se não houver uma perfeita sintonia entre seus objetivos e as concepções do professor a respeito do ensino e da aprendizagem, não há obtenção de resultados significativos.

ROS não permitiu que os alunos trocassem idéias e avaliassem mais suas hipóteses. Essa situação se agravou quando o aluno  $K_2$  questionou a relação entre o alcance do míssil e o ângulo de lançamento. ROS, cujo roteiro estava preparado para uma determinada “resposta certa”, impediu a possibilidade de discussão e usou sua autoridade para por fim às contraposições. A nosso ver, temendo uma pergunta que colocasse em xeque a resposta que ROS tinha como pronta para a atividade, ela resolveu apresentar a solução à revelia dos alunos. Tanto que sua atividade plenária foi extremamente rápida e terminou precipitadamente.

A tabela 6 apresenta uma síntese da fala dos alunos de ROS. É possível observar que eles não conseguiram ir além da mera descrição do fenômeno.

| ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS DA PROFª ROS                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPISÓDIOS                                                                                                                                                                                                              | ANÁLISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| (4) $J_1$ : A gente tem que apertar o tubinho com bastante força; aí a gente consegue fazer o míssil ir mais longe.                                                                                                    | Aqui, tal como os alunos da professora MAR, os estudantes iniciam suas falas buscando descrever o que fizeram para conseguir lançar o míssil (4, 6 e 8). Na continuação do diálogo, os alunos atentam para a existência do ar e começam a fazer referência à sua importância para a ocorrência do fenômeno. Entretanto, não justificam a ação do ar sobre o míssil (10 e 14). Nos episódios (8, 24 e 25), os alunos fazem referência ao ângulo de inclinação do lançamento, mas também não justificam sua influência sobre o alcance do míssil. |
| (6) $K_3$ : Tem que apertar com bastante força. Aí ele vai longe! A gente fez com o pé, e ele foi bem longe.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (8) $I_1$ : Nós fizemos diferente. Nós colocamos o lançador em cima da mesa e apertamos com a mão, também bem forte. E ele foi bem longe. Mas, quando a gente lança o míssil na posição inclinada, ele vai mais longe. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (10) $L_1$ : Nós apertamos o míssil no tubinho e fomos bombeando o tubinho. Na hora que a gente viu que o ar estava completo a gente apertou com força, e o míssil foi longe.                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (14) $L_1$ : Eu fiz isso por causa do ar que tem que ter professora.                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (24) I <sub>1</sub> : Então professora a gente viu isso. Ele foi mais longe quando ele estava inclinado.              |  |
| (25) K <sub>2</sub> : Professora, eu acho que quando a gente aperta com o pé, vai mais longe do que quando inclinado. |  |

Tabela 6- Argumentação dos alunos da professora ROS

### 5.3- Categorização das interações discursivas na aula da professora INA

Com relação à aula ministrada pela professora INA, os resultados mostram que seu discurso foi bastante mesclado, utilizando, de maneira equilibrada, os vários recursos oferecidos pelos três tipos de argumentação: retórica, socrática e dialógica.

INA mostrou-se bastante à vontade, tanto durante a atividade de conhecimento físico quanto no transcorrer da plenária. Ao iniciar a atividade com seus alunos, INA adota posição diferente das professoras anteriores. Não diz para os alunos que aula era diferente ou especial. Começa mostrando a ilustração de um míssil e a de um lançador de mísseis reais, comentando seu significado e sua aplicação na realidade.

*(1)P<sub>i</sub>: Bom dia gente! Hoje vamos descobrir como funciona um míssil. O míssil é uma arma utilizada na guerra para vencer o inimigo. Infelizmente os homens ainda não aprenderam a viver em paz e utilizam sua grande inteligência para se destruir e destruir o próximo. Só que somos mais inteligentes e mais espertos que esses que provocam guerras. Ao invés de brigarmos em nossa aula, o míssil que vamos utilizar não é de verdade, é de mentirinha: é feito de canudinho de refrigerante.*

Apesar de aceitar a proposta, INA dá à atividade características pessoais, próprias de sua maneira de ensinar, tanto que as crianças não se mostram surpresas com o tipo de atividade.

Durante a realização da plenária, não percebemos indícios da existência de um roteiro mental definindo seu discurso. Aliás, o que ficou evidente foi exatamente o contrário; INA procurava estabelecer um diálogo real com seus alunos, pois estruturava suas falas a partir das idéias apresentadas por eles.

*(8) P<sub>i</sub>: E como você fez para que entrasse mais ar dentro do lançador?*

*(10) P<sub>i</sub>: Pode, claro. Pegue lá (sobre a mesa do professor) um lançador e um míssil e mostre para todos nós.*

*(21) P<sub>1</sub>: Olha, mas vocês falaram uma coisa que parece que o B<sub>3</sub> está certo. Não está?*

*(40) P<sub>i</sub>: Está bom! Mas você falou que é igual na garrafa de coca-cola; como pode se o nosso lançador está vazio ?*

(44)  $P_1$ : *Falaram tudo o quê?*

(58)  $P_1$ : *Então, vocês me disseram que o míssil voa porque o ar exerce pressão nele, e isso depende da força com que vocês apertam o lançador. É só isso?*

(66)  $P_1$ : *Muito bem! Vocês estão indo muito bem mesmo! Mas quem será que tem razão?  $B_3$  ou  $C_1$ ?*

É possível perceber que, através dos diálogos, a professora busca dar continuidade às idéias e às conclusões de seus alunos. Em vez de simplesmente avaliá-los, posicionando-se como alguém que está à espera de uma “resposta certa”, ela se coloca ao lado deles na busca pelo entendimento da atividade. Entretanto, não abre mão de sua condição de professora, de líder, de suporte crítico e de responsável dos alunos.

Não percebemos nas falas de INA a existência do roteiro mental. Adotando uma postura na qual deixava fluir um diálogo verdadeiro com as crianças, a professora não se mostrou preocupada nem ansiosa para dirigir a conversação com os alunos para “uma resposta certa”. A capacidade que a professora mostrou para mesclar recursos dos três tipos de argumentação, retórica, socrática e dialógica, sintetizada na tabela 7, permitiu que INA fizesse parte do grupo de alunos, mas sem perder sua identidade de professora.

| CATEGORIZAÇÃO DO DISCURSO DA PROFESSORA INA                       |                  |               |                  |            |                 |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|------------------|------------|-----------------|
| ARGUMENTAÇÃO RETÓRICA                                             |                  |               |                  |            |                 |
| Exposição                                                         |                  |               | Contextualização |            |                 |
| 1, 54 e 56                                                        |                  |               | 1                |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO SOCRÁTICA                                            |                  |               |                  |            |                 |
| Fornecimento de Pistas                                            | Reespelhamento   | Remodelamento | Elucidação       |            |                 |
| 29, 60 61 e 70                                                    | 24, 33, 72, e 77 | 58            | 35               |            |                 |
| ARGUMENTAÇÃO DIALÓGICA                                            |                  |               |                  |            |                 |
| Instigação                                                        | Contraposição    | Organização   | Recapitulação    | Recondução | Fala Avaliativa |
| 6, 11, 13, 15, 26, 27, 31, 37, 38, 42, 44, 48, 57, 73,74, 75 e 77 | 66 e 68          | 21            | 74               | 33         | 19              |

Tabela 7 - Categorização do discurso da professora INA

A tabela 8 apresenta uma síntese da fala dos alunos da professora INA. É possível observar que eles conseguem, além de estabelecer uma relação de causalidade, constroem vínculos do fenômeno estudado com exemplos de citações cotidianas.

Os alunos de INA também não conseguiram ir além da descrição, quanto aos episódios relacionados ao ângulo de inclinação do lançamento do míssil. Acreditamos que isso se deveu à dificuldade que eles apresentaram para perceber a interferência do

tempo. A grande subjetividade dessa grandeza física, a nosso ver, foi o grande obstáculo para percepção dos alunos.

Em linhas gerais, podemos dizer que o sucesso de INA, na realização das atividades, deveu-se ao fato de a professora conseguir estabelecer um diálogo real com seus alunos sem abrir mão de sua função de professora. Sua competência dialógica lhe permitiu utilizar com tranquilidade as diferentes características de argumentação, e isso foi decisivo para o bom desempenho dos alunos.

| ARGUMENTAÇÃO DOS ALUNOS DA PROF <sup>a</sup> INA                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPISÓDIOS                                                                                                                                                                                                        | ANÁLISE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (7) B <sub>1</sub> : Eu deixei entrar mais ar dentro do lançador; aí, quando eu soltei o míssil, ele chegou mais longe.                                                                                          | <p>Nessa aula, os alunos iniciam suas falas referindo-se à existência do ar e à sua importância para a ocorrência do fenômeno (7, 14, 20 e 30).</p> <p>À medida que o diálogo prossegue, os alunos já começam a justificar a ação do ar sobre o lançamento do míssil. A argumentação os alunos é completa, pois, além de justificarem corretamente a influência do ar utilizando adequadamente o termo pressão do ar sobre o míssil, os alunos exemplificam suas justificativas a partir da bomba de bicicleta e da garrafa de Coca-Cola (23,32 , 34, 39 e 41).</p> <p>Com relação ao ângulo de inclinação <math>\theta</math> lançamento, os alunos também não conseguem justificar sua influência sobre o alcance do míssil, apesar de perceberem sua influência no fenômeno e até mesmo exemplificar sua existência, com a citação da rampa.</p> |
| (14) B <sub>3</sub> : Eu também concordei com B <sub>1</sub> , pois para mim o míssil é lançado por causa do ar que está dentro do lançador; se a gente consegue pôr mais ar lá dentro, mais longe vai o míssil! |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (20) C <sub>1</sub> : Porque a gente aperta o ar com força, e aí o míssil sai com força.                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (23) B <sub>3</sub> : É o ar que empurra o míssil para fora. Então a gente tem que conseguir prender o ar lá dentro.                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (30) D <sub>1</sub> : É! Eu acho que também a gente tem que por bastante ar no tubinho porque, se ele estiver murcho, não adianta!                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (32) D <sub>2</sub> : Eu acho que ele está certo. Se a gente tivesse uma bomba de bicicleta e fosse enchendo o tubinho de ar, iria dar pressão, e o míssil iria bem longe.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (34) E <sub>1</sub> : A gente concorda com isso; por isso a gente colocou o tubinho na mesa, porque dava para espremer ele melhor; aí ele pegava mais pressão.                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (39) F <sub>1</sub> : Nós fizemos a mesma coisa que o pessoal do grupo E, porque é igual na garrafa de coca-cola; se a gente sacudir bastante, a coca vai querer sair e vai empurrar a tampa longe.              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (41) F <sub>1</sub> : Não, professora! Não está vazio não! Tem ar lá dentro, só que não adianta sacudir, a gente tem que apertar para ele sair.                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| (64) D <sub>2</sub> : É! Era isso que iria falar. Se a gente apertar o tubinho em pé, o míssil vai subir e vai voltar a cair no mesmo lugar!                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (67) C <sub>1</sub> : Isso de inclinar está errado! Se eu quero que o míssil vá o mais longe possível para frente, eu tenho que apontá-lo para frente!                                                                                                                                           |  |
| (69) B <sub>3</sub> : Eu acho que é igual um carro que quer pular um monte de carros; ele precisa de uma rampa.                                                                                                                                                                                  |  |
| (78) B <sub>3</sub> : Então. Tem que apertar forte porque aí o ar sai com bastante força e empurra longe o míssil. E também tem que apertar inclinado, porque ele pode subir primeiro antes de cair e dá para ele ir mais longe. Se não for inclinado, ele cai logo e não adianta apertar forte. |  |

Tabela 8- Argumentação dos alunos da professora INA

#### 4 – Considerações finais

Os resultados de nosso trabalho evidenciam a grande dificuldade enfrentada pelas três professoras ao adotarem a inovação em suas aulas. A luta por superar obstáculos próprios de sua identidade docente e isolar suas concepções anteriores, durante o desenvolvimento das atividades, gerou muita ansiedade e insegurança.

Essas dificuldades ficaram evidentes diante dos entraves encontrados por MAR e ROS em não conseguirem estabelecer um diálogo verdadeiro com seus alunos, tendo em vista que, suas falas não eram construídas a partir dos dizeres de seus interlocutores, mas orientada por um roteiro mental estruturado sem levar em conta o contexto dialógico.

A existência desse roteiro mental, parece ter sido prejudicial para o refinamento da argumentação que estava sendo construída pelos alunos. Tanto na aula dirigida por MAR quanto na dirigida por ROS, sua existência pareceu-nos incontestável e extremamente prejudicial para uma relação dialógica mais efetiva.

Sem haver, portanto, uma interação mais rica; os discursos docentes concentraram-se nas posturas discursivas retóricas e socráticas, o que foi por demais diretivo, inibindo uma maior participação dos alunos e impossibilitando uma construção argumentativa mais refinada.

Enquanto MAR e ROS transpareceram seguir um roteiro mental, caracterizando suas ações a partir de posturas diretivas, concentrando seus discursos em argumentações retórica e socrática, INA dialogava com seus alunos, criando um ambiente propício para uma interação mais efetiva.

Já a professora INA, mais espontânea e segura, adotou uma postura que contribuiu significativamente para construção de um contexto em sala de aula muito propício para a interação dos alunos. Estabeleceu com os alunos um diálogo verdadeiro, no qual sua fala era organizada pela fala de seus interlocutores, possibilitando o uso de diferentes posturas discursivas.

Os resultados deste trabalho também possibilitaram perceber a capacidade que as crianças demonstram ter para construir argumentos. Com exceção da aula de ROS, que não permitiu muitas oportunidades de interação, os alunos se mostraram capazes de descrever suas ações e construir justificativas plausíveis para elas. Entretanto, como era de se esperar, essa competência dos alunos se mostrou dependente da postura discursiva do professor.

Dessa maneira, acreditamos que um discurso do professor, mesclado por características: retóricas, socráticas e dialógicas, é mais eficiente do que um discurso concentrado em um único tipo de característica discursiva. Conduzir a aula, saber preparar as atividades, tendo em mente o que vai ensinar, como vai ensinar e porque vai ensinar, são atitudes de que o professor não pode se eximir. Estimular a observação, dar contornos mais precisos a idéias que começam a ser construídas pelos alunos, sugerir uma melhor organização das atividades em sala de aula, estimular a participação de todos, garantir a livre manifestação de pensamentos, evitando polarizações de opiniões, são algumas das muitas atitudes do professor que devem estar asseguradas para que os alunos possam construir argumentos segundo as características sociais da cultura científica.

## Referências

- BOULTER, C. J. ; GILBERT, J. K. Argument and science education. In: Costello, P.J. M. e Mitchell, S. (edts). *Competing and Consensual voices: the theory and practice of argument*. Multilingual Matters LTD, 1995. Cap.6, p. 84 – 98.
- CAPECCHI, M.C.V.M.; CARVALHO, A.M.P. Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos e sala de aula. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, Florianópolis, *Anais eletrônicos...* Florianópolis: SBF, 2000.
- COLL, C.; SOLÉ, I. A interação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. In: *Desenvolvimento psicológico e educação* / [Org] Cesar Coll, Jesus Palacios, Alvaro Marchesi ; [Trad] Angelica Mello Alves. Imprensa Porto Alegre : Artes Medicas, 1996.
- COMPIANI, M *As geociências no ensino fundamental: um estudo de caso sobre o tema: “A formação do Universo”*. Campinas, SP, 1996.(Tese de Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*. v. 8, n.4, p.287-312, 2000.
- DUSCHL, R. La valorización de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 16, n. 1, p.3-20, 1998.
- KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, v.77, n.3, 1993. p.319-337.
- MONTEIRO, M. A. A. *Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos*.

Bauru/SP, 2002.204p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências), UNESP, Campus de Bauru.

NEWTON, P. The place of argumentation in the pedagogy of school science, *International Journal of Science Education*, v.21, n. 5, 1999. p. 553-576.

Recebido em: 09/06/2004

Aceito para publicação em: 08/03/2005