

**PALAVRAS, GESTOS E IMAGENS:
A CONSTRUÇÃO DE SENTIDOS NA SALA DE AULA DE CIÊNCIAS**

Cláudia L. Piccinini

cpiccinini@bol.com.br

Secretaria Municipal de Educação/RJ
Projeto Fundação Biologia /NADC/UFRJ

Isabel Martins

isabel@nutes.ufrj.br

Laboratório de Linguagens e Mediações
Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/UFRJ

Resumo

Questionar a centralidade atribuída à linguagem como recurso para a construção de significações nas salas de aula de Ciências, se faz necessário e urgente no atual contexto de mudanças nas possibilidades comunicativas da sociedade globalizada.

Com este trabalho pretendemos contribuir para o corrente debate através da documentação, classificação e análise das interações discursivas em eventos de comunicação multimodal em uma sala de aula de Ciências, com respeito a dois aspectos principais: (i) o contexto de utilização dos diferentes modos semióticos relacionados com as atividades desenvolvidas em uma lição; (ii) as relações estabelecidas entre diferentes modos semióticos através da análise de um episódio selecionado.

Palavras-chave: Multimodalidade; Sala de Aula de Ciências; Célula; Educação em Ciências.

Introdução e quadro teórico de referência

Vários autores têm sugerido a necessidade de darmos maior atenção ao papel desempenhado por diferentes modos semióticos e não somente para a linguagem verbal, na construção discursiva do conhecimento científico (Kress, Ogborn e Martins, 1998; Lemke, 1998 e 2001; Kress, Jewitt, Ogborn e Tsatsarelis, 2001; Jewitt, 2000 e 2001; Márquez, 2000 e 2001). Questionar a centralidade atribuída à linguagem como recurso para a construção de significações nas salas de aula de Ciências, se faz necessário e urgente no atual contexto de mudanças nas possibilidades comunicativas da sociedade globalizada, que por sua vez gera impactos sobre o currículo e sobre os materiais didáticos.

Utilizando um quadro teórico que associa estudos da semiótica social (Kress e van Leeuwen, 1996) e da Educação em Ciências (Gouvêa e Martins, 2001; Kress et al., 1998 e 2001; Mortimer e Machado, 1996; Lemke, 1998 e 2001; Márquez, 2000 e 2001) compreendemos que as interações comunicativas acontecem por meio da troca de mensagens de caráter verbal (fala e escrita) e não-verbal (ação, gestual e visual).

As considerações propostas por estes autores sugerem que diferentes sistemas de representação (fala, imagem, ação) proporcionam distintos significados. Ao repensarem os aspectos da comunicação na sala de aula de Ciências sob a ótica multimodal, esses estudos têm estabelecido um caminho que leva à compreensão dos diferentes papéis assumidos pelos modos semióticos na realização de funções retóricas, para a construção de entidades científicas no discurso escolar.

Assim, procuramos, em nossas pesquisas contribuir para o corrente debate através da apresentação e análise das interações discursivas em eventos de comunicação multimodal em

uma sala de aula de Ciências, com respeito a dois aspectos principais: (i) o contexto de utilização dos diferentes modos semióticos relacionados com as atividades desenvolvidas em uma lição; (ii) as relações estabelecidas entre diferentes modos semióticos através da análise de um episódio selecionado.

Métodos, participantes e contexto educacional

O estudo empírico envolveu extensas observações das aulas de Ciências durante o período de dois meses consecutivos, em uma escola pública da rede municipal do Rio de Janeiro. A turma observada possui 36 estudantes, com idade entre 12 e 14 anos, cursando a 6ª série do Ensino Fundamental. A professora, graduada em Biologia, tem 15 anos de experiência profissional e habitualmente frequenta cursos de formação continuada e participa de projetos de estudo e pesquisa na universidade. A coleta de dados incluiu a documentação em áudio e vídeo das aulas observadas, além de cópias do livro-didático utilizado e dos materiais produzidos pelos alunos durante as aulas. Esse material foi complementado com notas de campo feita pela pesquisadora e por informações coletadas através de ocasionais conversas com os estudantes e a professora.

Com o objetivo de discutirmos a natureza multimodal da comunicação em sala de aula, apresentaremos neste *paper* nossas análises de uma das aulas observadas. Esta discussão será dividida em duas partes, denominadas macroanálise e microanálise dos dados. Na macroanálise, apresentaremos uma descrição global da aula destacando as relações entre os diferentes modos semióticos mobilizados por professora e alunos e as diferentes etapas de atividades em aula. Na microanálise, que se refere a uma análise minuciosa das interações discursivas de um episódio selecionado, discutimos de forma mais aprofundada o papel de cada um dos modos presentes.

Resultados

A macroanálise: relações entre o uso de diferentes modos semióticos e a atividade de sala de aula

Nossas análises das interações em sala de aula se iniciam com a classificação temática dos diferentes estágios das dinâmicas discursivas que se desenvolvem ao longo de uma aula. São elas: introdução, revisão, apresentação de um novo tópico, atividades e fechamento. Vários episódios foram identificados em cada um desses estágios da aula e então classificados de acordo com seus objetivos principais (gerenciamento ou conceitual).

Assim, foi possível caracterizar episódios relacionados com o gerenciamento das atividades a serem desenvolvidas no início e no término da aula, tais como: fazer a chamada, solicitar que os alunos se posicionem e abram o livro, recolher o trabalho de casa, dividir os estudantes em grupos, disciplinar a turma etc., ou ainda, durante a montagem de atividades específicas, como por exemplo: organizar os materiais para a realização dos procedimentos experimentais e de observação microscópica. Caracterizamos também episódios relacionados a atividades cuja ênfase é conceitual, ou seja, leitura de um texto, anotações no caderno, recordar conceitos, discutir e trocar idéias sobre um tópico da matéria estudada, ou ainda, quando a professora constrói explicações com seus alunos e etc.

Os episódios classificados foram então analisados com relação a presença dos diferentes modos semióticos. Utilizamos um modelo analítico desenvolvido por Kress et al.

(2001) que nos permitiu identificar a forma como cada modo é utilizado e quando toma parte no processo comunicativo.

O modelo desenvolvido nessa extensa pesquisa apresenta o que convencionamos chamar de mapas de estruturação de eventos. Dentre os modos semióticos considerados nessa perspectiva analítica estão (i) o modo verbal, incluindo a fala e os textos escritos (no quadro de giz, no caderno, do livro didático ou de textos de divulgação etc.); (ii) o modo gestual/ação, representado por uma série de movimentos do corpo, as mímicas representativas de conceitos ou de emoções, a manipulação de materiais diversos nos experimentos e demonstrações, enfim, as diversas atividades desempenhadas pelo indivíduo, utilizando a face, as mãos, os braços etc.; (iii) o modo visual, com imagens impressas ou em movimento, representadas em seus mais variados tipos e suportes (quadro, vídeo, microscópio, transparências etc.).

Esta primeira análise possibilitou a verificação de que interações conceituais usualmente envolvem o uso dos múltiplos modos (verbal - oral e escrito, gestual e visual). Da mesma forma tivemos a oportunidade de verificar que interações de ordem gerencial são mais freqüentemente, mas não exclusivamente, realizadas através do modo verbal. A linguagem foi o recurso semiótico regularmente usado pela professora e pelos alunos sendo dominante no gerenciamento desta sala de aula. Em alguns momentos, entretanto, o modo gestual / ação se faz presente somando-se a dimensão paralinguística à expressão oral, no sentido de darem ênfase ou destaque para as palavras. Também observamos um repertório de posturas corporais, gestos com as mãos e expressões faciais que não representaram dificuldade para a interpretação dos estudantes (por exemplo, a professora cruza os braços, olha seriamente para a turma e imediatamente a gritaria pára).

Entretanto, nas interações que possuem caráter conceitual, gestos /ações adquirem um papel distinto na construção de significações e imagens destacam-se como um aspecto essencial nas dinâmicas de comunicação entre professora e alunos. O livro-didático é constantemente manuseado pelos alunos que viram as páginas ativamente a procura de informações nos textos e nas representações visuais, com o objetivo de responderem as questões lançadas pela professora.

A tabela abaixo organiza cronologicamente as diferentes atividades documentadas durante a aula 1 e registra o uso dos diferentes modos na comunicação de conceitos científicos.

QUADRO MACRO-ANALÍTICO PARA A AULA 1

RECORTE TEMÁTICO	ATIVIDADE	MODOS SEMIÓTICOS		
		VERBAL	VISUAL	GESTUAL
Início das atividades: apresentação da pesquisadora, objetivos da aula.	Gerenciamento: pedidos de silêncio, pedidos para abrir o livro didático.	Fala: pedidos e instruções. Escrito: texto no quadro de giz.	Objeto: professora exhibe a página do livro didático que será trabalhada.	Escrevendo no quadro. Circulando pela sala de aula, se aproximando e olhando a atividade dos alunos.
Revisão de conteúdos discutidos em aulas anteriores: o big-bang, condições para o surgimento da vida na Terra (água e ar).	Conceitual: professora lê trecho do livro didático; faz a revisão de tópicos do conteúdo, através de interações do tipo perguntas e respostas.	Fala: interações verbais e explicações elaboradas pela professora. Fala/escrito: texto do livro didático é lido pelos alunos com a mediação da professora.	Imagem: professora se refere a representações do livro para recordar o relato sobre a criação do universo.	Professora usa gestos para controlar a participação dos alunos, que significam conceitos como gravidade e atmosfera, através de gestos e manipulações de objetos concretos e imaginários.
	Gerenciamento: profª pede silêncio.			Professora para de falar e de andar e repreende alunos que não param de conversar.
Apresentação de um assunto novo: o primeiro ser vivo foi um organismo unicelular.	Conceitual: professora conduz a explicação e amplia a participação dos alunos com perguntas e respostas. Leitura do livro.	Fala: trocas verbais entre professora e aluno. Fala/escrito: aluno lê texto do livro.	Estudantes fazem referência à imagem do livro.	Estudantes apontam imagem e manipulam o livro didático.
Atividades propostas para alunos: produção individual de texto e imagem, apresentação para a classe.	Gerenciamento: professora dá instruções e pede organização dos alunos. Faz a chamada.	Fala: professora repete instruções específicas para a execução da tarefa. Pergunta o nome dos alunos.		Professora aponta para o trabalho dos alunos. Eles organizam materiais para a realização do trabalho. Professora caminha pela sala de aula.
	Conceitual: produção de texto e imagem pelos alunos. Professora ajuda e orienta alunos. Avalia os trabalhos e faz comentários.	Escrito: produção textual dos alunos. Fala: professora faz sugestões e solicita mais dedicação ao trabalho. Fala: dois estudantes lêem seus textos apresentando para a classe.	Estudantes observam imagens do livro. Estudantes desenham imagens representativas da formação do planeta e do surgimento da vida.	Manipulação do livro-didático em busca de informações. Alunos andam pela sala e observam outros trabalhos. Professora vai de mesa em mesa analisando o que foi feito.
Fechamento: indicação de continuidade da discussão em aulas posteriores.	Gerenciamento: promessa de voltar à discussão do tema.	Fala: antecipa os objetivos da próxima aula.		

Construindo significações com diferentes modos semióticos: a microanálise dos dados

A análise das relações estabelecidas entre os diferentes modos semióticos com as atividades desenvolvidas em sala de aula foi então complementada pela discussão do papel desempenhado por cada um dos modos na construção de significações pelos participantes das interações - professora e alunos (as). Diante da grande quantidade de dados gerados pela pesquisa, optamos por selecionar um episódio, que nos permitirá discutir como os modos, neste caso os modos verbal e gestual, se relacionam.

O episódio inicia quando a professora interrompe a sua leitura de uma passagem do livro-didático, que descreve as condições para o surgimento da vida no planeta Terra e pergunta aos estudantes o que é atmosfera.

TABELA DE TRANSCRIÇÃO DO EPISÓDIO 1

TURNO	INTERLOCUTOR	MODO SEMIÓTICO	
		VERBAL	GESTUAL/AÇÃO
68	Professora	...então depois que a água, ela, preencheu todas as depressões dos vales, formando os rios e lagos, o que que aconteceu? A força da gravidade fez com que se formasse a atmosfera. O que que é a atmosfera?	Pára na lateral esquerda. Engasga. Continua a leitura. Alunos ouvem, olham para ela e para o LD. Gesticula em "encheu as depressões" - movimentos repetidos com as mãos, representando encher. Olha de frente para os alunos ao fazer as perguntas.
69	Marcus	É aquela camada	Ele inicia sua explicação fazendo círculos c/ as mãos, como se fosse uma bola. O braço direito em 90 graus na carteira, mão mais ou menos fechada (Terra), a outra mão circula em volta (camada de ar) - gestos representam a atmosfera.
70	Marcelo	É aquela camada, em volta	Outro aluno também representa com gestos parecidos com os do colega. Marcus continua fazendo seus gestos.
71	Eduardo	É aquela camada que envolve a Terra.	Marcus finaliza os gestos iniciados no turno 69.
72	Professora	É a camada de [?]	De frente p/ turma e olhando os 3 alunos, pergunta.
73	Alunos	Aaaaar.	Marcus, Marcelo e Eduardo que participam da interação respondem. Bruno procura no LD uma resposta.
74	Professora	Ar que envolve a terra. E qual é então a importância dessa força da gravidade para formar [?]	Ela está de frente para os 3 alunos que reiniciam juntos a falar. A pergunta agora é sobre a gravidade.
75	Eduardo	Ela é o ar ... pra subir e pra descer	Eduardo fala alto e para ser ouvido faz gesto de microfone com uma das mãos, depois passa a fazer gestos de sobe e desce com uma das mãos. Aluno Marcus inicia uma explicação gestual.
76	Marcus	Pra fazer assim.	Marcus resume o que quer dizer com os gestos pra cima e pra baixo com o braço esticado. Não consegue terminar é interrompido pelo colega Eduardo.
77	Eduardo	Que se não fosse a gravidade ia ficar flutuando	Marcus retoma, ele reduz o tom de voz. Usa gestos de sobe e desce com uma das mãos.
78	Professora	Tá, perai, vamos devagar então.	Professora faz gesto de pare com uma mão. Eles continuam a falar.
79	Eduardo	Que sobe e desce, professora.	Eduardo faz gestos com as duas mãos, de sobe e desce, repetidamente.

80	Professora	O que sobe tem que descer? Marcus o que você tá entendendo?	De frente pra eles retoma a explicação do Marcus.
81	Marcus	Então é que se não fosse essa gravidade ele ficaria flutuando, voando.	A mão do Marcus leva o lápis para o alto e para baixo, repetidamente. Agora as duas mãos sobem apoiando as pontas do lápis na horizontal, que é sacudido no ar sob sua cabeça. Ele sorri para a professora. Dois braços se abrem e fazem movimentos repetidos de natação (flutuando), ele encerra a sua explicação.
82	Professora	Flutuando, então para que esse, o ar, essa camada de ar que envolve a terra, ficasse em volta do planeta [?]	A prof ^a está de frente p/ todos e também faz gestos com o braço direito esticado, subindo e descendo em movimentos circulares. O outro braço, segurando o LD também vai ajudar nesses movimentos.
83	Marcus	É tudo voar, fica tudo voando.	O aluno Marcus novamente faz o movimento com os braços subindo e descendo em círculos. Lança o lápis para o alto e ele cai. Solta o lápis e repete a ação 3 vezes, executando sua demonstração do conceito. Ele não fala mais, apenas olha para o lápis. O colega ao lado o chama e aponta para o teto da sala.

Tanto o modo verbal quanto o modo gestual são usados para construir uma resposta multimodal sobre o conceito de gravidade e suas relações com a formação das condições para o surgimento da vida no planeta Terra. Há uma grande solidariedade entre as palavras e os gestos, que em paralelo, reforçam, ilustram, demonstram e explicam-se mutuamente (turnos 68,69 e 70). Em uma interessante atividade discursiva as entidades são primeiramente representadas através dos gestos (por exemplo, a mão que circula ao redor da outra mão fechada) e depois por palavras (a Terra). As respostas elaboradas em função das perguntas da professora vão surgindo passo-a-passo, conjuntamente construídas pelos estudantes através da justaposição de palavras e gestos (turno 69 e 70), de forma a formarem sequências coerentes, as quais finalmente são enunciadas por um dos participantes no turno 71. A ação foi crucial quando as palavras ou os conceitos na forma verbal não estavam disponíveis (turnos 75 e 76).

No caso deste episódio a variedade de expressões gestuais e a manipulação de objetos reais (turno 81) e imaginários (turno 77) foi crucial para que os alunos pudessem pensar, expressar idéias e se comunicar, estabelecendo o diálogo entre os alunos e destes com a professora, mantendo o fluxo discursivo e criando oportunidades para novas explicações. O uso do modo gestual não só é aceito pela professora como uma forma válida de expressão (turnos 78 e 80), como também é incorporado em suas próprias enunciações (turno 82).

Discussão

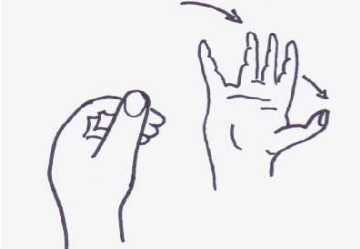

Em nosso extenso trabalho argumentamos que a análise das interações discursivas em uma perspectiva multimodal permite-nos entender melhor a complexidade da construção de sentidos na sala de aula de Ciências. Os resultados revelam que o uso de diferentes modos semióticos permitem um fluxo homogêneo de comunicação e de elaborações conceituais por parte dos estudantes.

A macroanálise das aulas permitiu documentar uma variedade de usos dos diferentes modos em diferentes contextos pedagógicos. Atividades conceituais foram caracterizadas pela alternância na variedade de modos semióticos. Nas atividades de gerenciamento foram


predominantes os modos verbal e gestual/ação, raramente observamos a presença do modo visual.

A aptidão dos diferentes modos se manifestou em contextos distintos da explicação. Por exemplo, nesse episódio a linguagem gestual possui grande potencial para significar o que o aluno deseja explicar, já que este carece de um maior repertório verbal para consolidar uma explicação. Foi através dos gestos que o aluno foi capaz de se comunicar com a professora, seja através das demonstrações elaboradas (lápiz caindo), seja através de mímicas que experimentaram (braços nadando no ar ou mãos balançando o lápis) formas de representar os conceitos. Nesse caso a explicação gestual se mostrou mais apta para expressar o que o aluno pensava/ conhecia sobre os conceitos em discussão - atmosfera e gravidade.


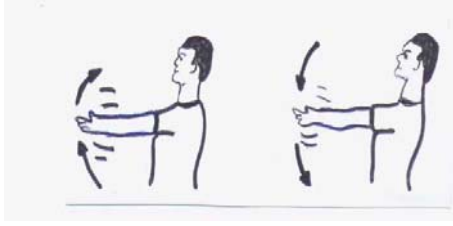

Com esse exemplo, verificamos que além da linguagem verbal existem modos com potencial para representar e auxiliar na elaboração de significados. É o caso da explicação elaborada pelo aluno Marcus. No turno 69 ele procura responder a uma questão lançada pela professora - "*O que que é atmosfera?*" Sua resposta oral é limitada, incompleta - "*É aquela camada*". Entretanto, sua mímica repetidas vezes encenada, complementou e ampliou sua resposta oral, em um exemplo clássico de cooperação entre os modos oral/gestual, que também será usado por outro aluno na mesma interação, agora com caráter de repetição do que está sendo dito (turno 74).

FALA	GESTUAL/AÇÃO
69-) Marcus: É aquela camada	
75-) Eduardo: Ela é o ar pra subir e pra descer	

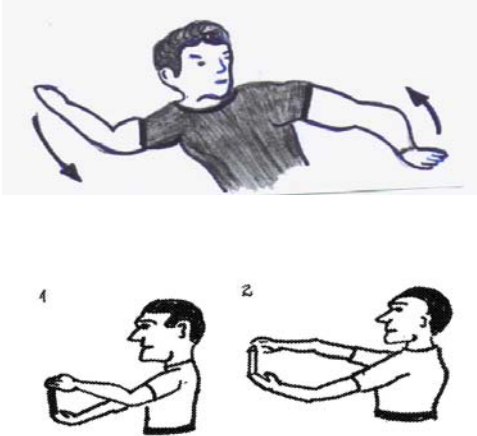
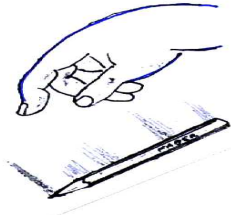
No turno 76 a falta de elementos verbais (léxicos) para expressar significados, será quase que totalmente substituído pela expressão gestual, que reúne as informações que o aluno Marcus deseja comunicar como resposta à professora.

FALA	GESTOS
76-) Marcus: Pra fazer assim.	

O modo gestual assume uma função complementar no caso do aluno Eduardo, nos turnos 75, 77 e 79, que vai apresentar uma sequência significativa de respostas orais.

FALA	GESTUAL/AÇÃO
75-) Eduardo: Ela é o ar pra subir e pra descer	
77-) Marcus: Que se não fosse a gravidade ia ficar flutuando	
79-) Eduardo: Que sobe e desce, professora.	

Nos turnos 81 e 83, o aluno Marcus, requisitado pela professora, inicia novos movimentos, agora com função demonstrativa, que vão novamente além de suas intervenções orais e representam um conhecimento acumulado, mas difícil de ser detalhado oralmente. A cooperação, neste exemplo, extrapola a intenção de ênfase do "já dito" e vai além, permitindo ao aluno construir significados mais complexos e pensar sobre os conceitos em destaque (atmosfera e gravidade).

FALA	GESTUAL/AÇÃO
<p>81-) Marcus: Então é que se não fosse essa gravidade ele ficaria flutuando, voando.</p>	
<p>83-) Marcus: É tudo voar, fica tudo voando.</p>	

O uso de braços e mão que sobem, descem e giram no espaço, o lançamento do lápis no ar compõem movimentos explicativos elaborados pelos alunos, que comunicam o que sabem sobre a atmosfera e a força da gravidade. Os gestos têm o papel de representar as situações imaginadas pelos interlocutores, que em parceria no jogo de perguntas e respostas da professora construíram a narrativa sobre as condições para o surgimento da vida no planeta Terra. Nesse caso, as imagens e o texto do livro-didático ficam apagadas em relação a outros modos e, até mesmo o modo oral se vê subordinado ao modo gestual, no caso da explicação dos alunos (Piccinini, 2003).

Considerações finais

Verificamos neste episódio que a fala e o gestual desempenharam papéis específicos nas interações entre professora e aluno. Estes papéis foram reconhecidos pelos participantes, especialmente pela professora, que não ficou restrita à expressão verbal de uma definição conceitual como forma única de resposta às questões propostas. Em outras palavras, os modos foram mobilizados em contextos específicos, valorizados pelos interlocutores e tornados legítimos para efeito da comunicação pretendida naquela situação social. Esta abertura permitiu a articulação dos diferentes modos semióticos na construção de um texto multimodal que viabilizou a comunicação entre os participantes na construção compartilhada de sentidos para as entidades em questão.

Referências bibliográficas

GOUVÊA, G. E MARTINS, I. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, N. e SGARBI, P. *Espaço e imagens na escola*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

JEWITT, C. et al. Teaching and learning: beyond language. *Teaching Education*, Vol 7, nº 3, p. 327-341, 2000.

JEWITT, C. et al. Exploring learning through visual, actional and linguistic communication: the multimodal environment of a science classroom. *Education Review*, Vol 53, nº1, p. 5-18, 2001.

KRESS, G. e van LEEUWEN, T. *Reading images: the grammar of visual design*. London, Routledge, 1996.

KRESS, G. et al. A satellite view of language: some lessons from science classrooms *Language Awareness*, Vol 7, nº 2 & 3, p. 69- 89, 1998.

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J. e TSATSARELIS, C. *Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom*. London: Continuum, 2001.

LEMKE, J. L. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J. R. e VEEL R. (Eds.) *Reading Science: functional perspectives on discourses of science*. London, Routledge, 1998.

LEMKE, J.L. **Teaching all the languages of science: words, symbols, images and actions**. Brooklyn College, City University of New York. Disponível em: <http://academic.brooklyn.cuny.ed/education/jlemke/>. Acesso em 13 de mar. 2001.

MÀRQUEZ, Conxita et al. Interactions in the classroom. Dialogue: multimodal communication. In: *Anais Third International Conference of European Science Education Research Association*, 2001, Thessaloniki: Greece, Vol1, p. 125-127.

MÀRQUEZ, Conxita *Unpublished PhD thesis*. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain. 2000.

MORTIMER, E. e MACHADO, A. H. A Linguagem numa aula de ciências. In: *Presença Pedagógica*. Vol.2, nº 11, p. 49-57, 1996.

PICCININI, C.L. *Análise da comunicação multimodal na sala de aula de Ciências: um estudo envolvendo o conceito de célula*. Dissertação de Mestrado. NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

Agradecimentos

As autoras agradecem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro. Um agradecimento especial à professora que nos permitiu realizar esta pesquisa em sua sala de aula e aos alunos participantes.