



ESCRITA E DESENHO: ANÁLISE DAS INTERAÇÕES PRESENTES NOS REGISTROS ELABORADOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

WRITTEN AND DRAWING: ANALYSIS OF INTERACTIONS IN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS' PRODUCTIONS

Lúcia Helena Sasseron¹

Anna Maria Pessoa de Carvalho²

1 Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação/sasseron@usp.br

2 Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação/ampdcarv@usp.br

Resumo

Com o objetivo de compreender como os alunos constroem conhecimento sobre conceitos das ciências e as relações possíveis com a sociedade e o meio ambiente, analisamos produções escritas e desenhadas feitas por alunos do Ensino Fundamental. A análise destes trabalhos leva em conta a Alfabetização Científica e procuramos evidências como ela ocorre na sala de aula. Com a atenção conjunta à escrita e ao desenho tivemos uma visão mais completa das nuances do processo.

Palavras-chave: Argumentação, Comunicação Multimodal, Alfabetização Científica, Ensino Fundamental

Abstract

With the aim of understand how students build up knowledge of science concepts and discuss problems involving natural phenomena and the implications that this entails for society and the environment we analyze productions written and drawing by students of Elementary School. Our analysis takes into to the Scientific Literacy and seeks evidences of how it happens in classroom. We establish relations between written and drawing with the aim to find nuances of the process.

Keywords: Argumentation, Multimodal Communication, Scientific Literacy, Elementary School

INTRODUÇÃO

¹ Apoio FAPESP

Na escola, no tempo e no espaço destinados às aulas, assim como em quaisquer momentos de nosso dia-a-dia, muitas são as maneiras de transmitirmos nossas idéias e de nos fazermos entender. Nestas situações, a forma mais utilizada de comunicação é a linguagem oral: são as palavras expressas oralmente que regulam grande parte de nossas atividades, mas não são elas as únicas maneiras das quais dispomos para transmitirmos aos demais aquilo que, por ventura, desejamos transmitir. Embora seja real a preponderância da oralidade em nossas situações cotidianas, temos claro que ela não é a única forma possível de se apresentar uma idéia e, em muitos casos, vemos gestos, imagens, escrita, desenhos, expressões faciais e/ou corporais unindo-se à linguagem oral a fim de tornar mais completa uma idéia a ser apresentada (Carmo, 2006, Capecchi, 2004, Piccinini e Martins, 2004, Márquez, Izquierdo e Espinet, 2003, Lemke, 1998).

Neste trabalho, ateremos nosso foco na produção gráfica realizada por alunos do Ensino Fundamental e buscaremos responder à seguinte questão: *o que a produção escrita e a produção de imagens dos alunos do Ensino Fundamental nos mostram quanto à sua inserção no processo de Alfabetização Científica?*

PALAVRAS, IMAGENS E ESCRITA EM SALA DE AULA

Existe uma vasta produção em Didática das Ciências sobre o papel que as imagens e a escrita desempenham na construção do conhecimento (Dawes, 2004, Sanmartí, 1997, Norris e Philips, 2003, Kress, Ogborn e Martins, 1998, Marquez, Izquierdo e Espinet, 2003). Dentre estas contribuições que a literatura nos fornece em relação aos textos escritos e às imagens, agrupamos alguns trabalhos em duas linhas principais: o uso da escrita e das imagens para o *refinamento das idéias debatidas oralmente* e a *colaboração entre estas formas de discurso* para a explicitação das idéias construídas.

Refinamento das idéias debatidas oralmente

Preocupados com os efeitos que a fala, a escrita e o uso simultâneo destas duas formas de linguagem podem proporcionar na aprendizagem de Ciências, Rivard e Straw (2000) analisam o desenvolvimento de um grupo de alunos frente ao estudo de conceitos de ecologia. Para a análise, separaram os sujeitos da pesquisa em quatro grupos: um grupo controle, que recebeu tarefas descritivas sobre o tema; um grupo da fala, que discutia os problemas em pequenos grupos; um grupo da escrita, que elaborava individualmente suas respostas às tarefas, sem discutir com os colegas; e um grupo da fala e da escrita, que inicialmente discutia os problemas para, depois, escrever individualmente suas respostas. Rivard e Straw partem para o estudo exploratório delineado tendo algumas pressuposições em mente:

Fala e escrita são modalidades complementares. O uso da escrita como um instrumento para a aprendizagem realça a construção pessoal do conhecimento, enquanto que o uso da fala para a aprendizagem é consistente com o pensamento sócio-construtivista. Uma estratégia instrucional incluindo ambas deveria aumentar a aprendizagem mais do que usando uma das duas modalidades de linguagem sozinha. (2000, p.569, tradução nossa)

Após a análise de seus dados, os autores perceberam pontos favoráveis tanto no uso da escrita quanto no uso da fala em sala de aula como maneira de promover a construção do conhecimento. Os autores mencionam que durante as discussões os alunos têm oportunidades para clarificar idéias e compartilhar conhecimento entre seus colegas. Em

relação à escrita, eles afirmam que ela se torna mais efetiva caso os alunos possuam conhecimentos básicos relacionados ao tema e, de posse deles, a escrita exerce a função de organizar o conhecimento já existente com novas aquisições.

Colaboração entre os discursos

Um dos trabalhos centro de nossas atenções no estudo das argumentações em sala de aula é o artigo de Kress, Ogborn e Martins (1998). A idéia dos autores é mostrar que, diferentemente do que considera o senso comum, a construção de significados em sala de aula não se dá somente por meio da linguagem.

Os autores propõem a “*visão de satélite*” para a análise de questões educacionais procurando perceber a linguagem inserida em um conjunto que envolva características e facetas múltiplas como, por exemplo, fala, gestos, imagens, aparatos físicos e/ou materiais.

Uma das análises apresentadas no artigo é a comparação de figuras presentes em livros didáticos de duas épocas diferentes: um deles data de 1936 e o outro, de 1988. Desta análise, os autores percebem que uma imagem pode *ilustrar* ou *especializar* uma informação. A ilustração refere-se a quando uma imagem carrega em si o significado já apresentado pela linguagem escrita. A especialização, por sua vez, trata de trazer informações novas ao texto por meio da imagem, podendo estas estarem relacionadas a uma maior especificação das situações trabalhadas ou a uma complementação das estruturas propostas, adicionando significados por meio da junção das diferentes formas de discursos utilizadas e das características com as quais é possível trabalhar cada uma delas.

Também focalizando a atenção na comunicação em aulas de Ciências, Márquez, Izquierdo e Espinet (2003) colocam ênfase no ensino/aprendizagem como um processo multimodal em que várias formas de comunicação se unem em busca de um entendimento mais significativo das idéias com as quais se trabalha em sala de aula.

Partindo das relações entre os modos de comunicação propostos por Kress, Ogborn e Martins (1998), Márquez, Izquierdo e Espinet (op.cit.) adotam dois tipos de relação entre os modos semióticos como referenciais para a análise de seus dados: a *cooperação* e a *especialização*. A primeira destas relações indica os casos em que os modos de comunicação realizam a mesma função; já a especialização concerne nos modos de comunicação com funções diferentes e, portanto, mostra que um modo pode complementar a idéia que o outro começa a esboçar.

PARA A OBSERVAÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Uma vez que nossa atenção também encontra-se no processo de Alfabetização Científica entre os alunos, ao estudar as produções discursivas dos estudantes, teremos como foco a procura pelos *indicadores da Alfabetização Científica* (Sasseron e Carvalho, 2008), ou seja, algumas das habilidades envolvidas na investigação científica que devem ser usadas pelos alunos em aula de Ciências quando estão defronte a problemas envolvendo temas científicos e sua relação com a sociedade e o meio-ambiente.

Estes indicadores são: a *organização*, a *seriação* e a *classificação de informações*, o *levantamento* e o *teste de hipóteses*, a construção de *explicações* sobre o fenômeno investigado, o estabelecimento de *previsões* relacionadas e o uso de *justificativas* como forma de garantir as idéias expostas. Além disso, outros dois indicadores devem nos fornecer evidências de como tais construções foram fixadas: o *raciocínio lógico* usado para dar coerência às propostas e o *raciocínio proporcional* evidenciando o estabelecimento de relações de interdependência entre as variáveis do fenômeno investigado.

AS PRODUÇÕES ANALISADAS

Para responder à questão colocada, aplicamos uma seqüência de aulas sobre o tema “Navegação e Meio-Ambiente” para uma turma do 3º. ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual. A turma contava com 30 alunos com idades entre 9 e 10 anos. Ao todo, foram gravadas 11 aulas correspondentes à aplicação de todas as atividades previstas na seqüência didática.

A discussão nestas aulas era largamente incentivada pela professora que propunha questões aos alunos e estimulava a participação deles na apresentação de suas observações e de suas idéias. A participação dos alunos durante estas discussões coordenadas pelas professoras era totalmente voluntária. Já o registro escrito, por sua vez, era uma atividade obrigatória ao final de algumas das aulas e, sendo assim, todos os alunos presentes nestas oportunidades entregaram seus textos à professora.

Com base na participação dos alunos nas discussões em sala de aula, julgamos importante agrupar os estudantes em 3 grupos: um deles é formado pelos cinco alunos que participavam *frequentemente* das discussões, o segundo grupo é composto quatro alunos que participavam *eventualmente* das discussões e, por fim, o terceiro grupo era formado pelos demais vinte e um alunos que *raramente ou nunca* participavam das discussões.

Na aula 10, aqui, foco de nossa atenção, alunos e professora leram e discutiram o texto de sistematização intitulado “Entendendo o jogo Presa e Predador”². A cada pequeno trecho de, no máximo, um parágrafo, a professora parava a leitura e fazia perguntas aos alunos buscando enfatizar as discussões do texto e destacando uma vez mais as relações entre as diferentes espécies do jogo “Presa e Predador” que já haviam sido discutidas mais detalhadamente na aula anterior quando do trabalho com a tabela obtida por meio dos dados provenientes do jogo.

No final da aula, os alunos foram convidados a elaborarem seus registros, em forma de texto e desenho, por meio da seguinte comanda: “*Depois de discutir as questões sobre o jogo “Presa e Predador” com o seu grupo, registre as suas conclusões sobre o que aconteceu com as populações ao longo da brincadeira*”.

Nesta décima aula, estavam presentes em sala de aula 3 alunos do grupo 1, 3 do grupo 2 e 18 alunos do grupo 3.

DESVELANDO NUANCES DOS REGISTROS ELABORADOS PELOS ALUNOS

Não nos preocupamos em analisar a exatidão ortográfica e/ou gramatical dos textos dos alunos: nosso foco está no conteúdo associado à seqüência didática e na forma como o mesmo é explorado e explicitado pelos alunos em sua escrita e desenho.

Para a discussão do tema, selecionamos registros produzidos por alunos de cada um dos grupos.

² Este jogo simula a dinâmica das populações e sua proposta foi adaptada do material produzido pelo Cecisp- Cenp.

O primeiro registro pertence ao aluno Daniel que integra o grupo 1, ou seja, dos alunos que participaram constantemente das discussões orais em sala de aula. Em seu registro, é possível ler:

“Primeiro comessou com 10 plantas, 9 tapitis e 9 jaguatiricas. Depois ao passar do jogo o número de tapitis aumentou muito, as plantas diminuiam e aumentavam o tempo todo e as jaguatiricas diminuiam.”

Agora é a hora de escrever e desenhar!

Depois de discutir as questões sobre o jogo “Presa e Predador” com o seu grupo, registre as suas conclusões sobre o que aconteceu com as populações ao longo de nossa brincadeira.

*Primeiro comessou com 10 plantas, 9 tapitis e 9 jaguatiricas
Depois ao passar do jogo o número de tapitis aumentou
muito, as plantas diminuiam e aumentavam o tempo
todo e as jaguatiricas diminuiam.*



Seu texto descreve brevemente alguns momentos do jogo e demonstra o intuito de organizar as informações obtidas durante aquela aula. O cuidado de Daniel ao mostrar a variação dos indivíduos participantes nos fornece evidências de que ele também procurou classificar as informações pois há uma clara tentativa de relacioná-las e compreender como isso ocorre.

Na folha de registro de Daniel há ainda um desenho representando cada uma das espécies participantes do jogo. Nenhuma informação adicional é colocada junto aos desenhos; e como os dois discursos exploram as mesmas idéias, podemos afirmar que há cooperação entre eles (Kress *et al*, 1998 e Márquez *et al*, 2003).

Selecionamos também o registro de Isabel, representante do grupo 2, dos alunos que eventualmente participaram das discussões. Em seu texto, lemos:

“O número de tapitis aumenta quando o de plantas diminui. O número de tapiti diminui quando o de jaguatiricas aumenta. As plantas aumentam se tapitis e jaguatiricas diminuem.”

Agora é a hora de escrever e desenhar!

Depois de discutir as questões sobre o jogo "Preso e Predador" com o seu grupo, registre as suas conclusões sobre o que aconteceu com as populações ao longo de nossa brincadeira.

O número de tapetes aumentou quando o de plantas diminuiu. O número de tapetes diminuiu quando o de jaguatricas aumentou. As plantas aumentam se tapetes e jaguatricas diminuírem.



É possível notar que Isabel organiza as informações obtidas e, a partir delas, constrói uma explicação capaz de estabelecer relações entre as espécies envolvidas no jogo. Por meio de uma estrutura de argumentação coesa e internamente coerente, Isabel parece perceber que as relações demonstradas exibem um mecanismo regulador entre as populações, o que indicaria a dependência entre as variáveis. Esses indicativos nos dão conta de que ela fez uso do raciocínio lógico e do raciocínio proporcional na construção de seu texto.

Assim como no texto escrito, no desenho de Isabel percebemos a organização de informações referentes ao jogo: os participantes da brincadeira aparecem relacionados em um diagrama. Não há nenhuma informação adicional apresentada, sendo assim, há cooperação (Kress *et al*, 1998 e Márquez *et al*, 2003) entre estas duas formas de discurso.

Com relação ao grupo 3, formado pelos alunos que raramente ou nunca participaram das discussões orais, selecionamos os registros produzidos por Edson e Bruna.

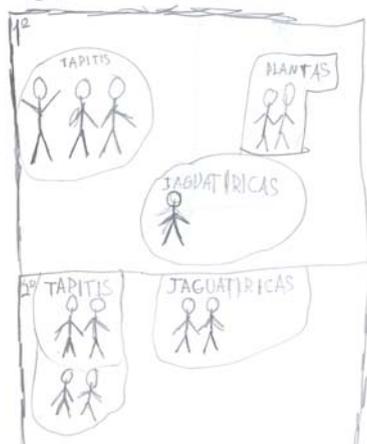
Em seu texto, Edson faz uma afirmação bastante curta:

“Foi diminuindo.”

Agora é a hora de escrever e desenhar!

Depois de discutir as questões sobre o jogo "Preso e Predador" com o seu grupo, registre as suas conclusões sobre o que aconteceu com as populações ao longo de nossa brincadeira.

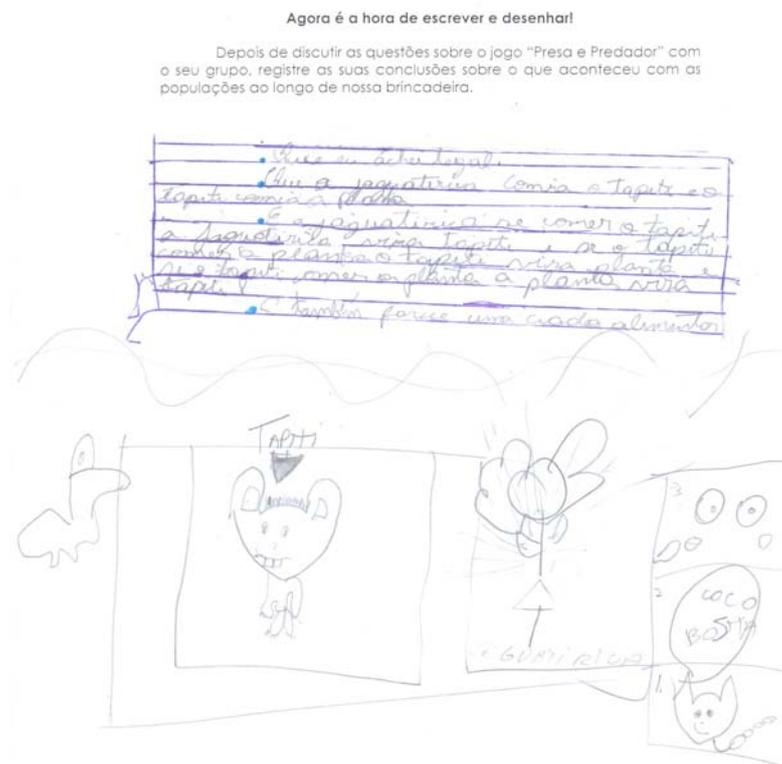
Foi diminuindo.



Seu desenho mostra as espécies agrupadas em blocos onde aparecem legendas que classificam cada uma delas. A existência de dois quadros numerados contendo estes blocos, o que nos passa a idéia de sucessão dos eventos. O número total de indivíduos representado em cada quadro é o mesmo, mas este número se altera entre os blocos de espécies, sugerindo a variação no número de indivíduos de cada uma delas ao longo do jogo. Percebemos, com isso, a compreensão da relação entre as espécies e evidências de que o *raciocínio proporcional* foi utilizado na construção de seu entendimento sobre o fenômeno estudado.

Como seu desenho vai além das idéias exploradas em seu sucinto texto, podemos perceber que o desenho de Edson especializa (Márquez *et al*, 2003 e Kress *et al*, 1998) o discurso escrito, uma vez que, pela imagem, encontramos informações referentes também ao crescimento de outra população à medida em que uma delas diminui.

O registro de Bruna é mais extenso, se comparado ao de Edson.



Nele, lemos:

“Que eu achei legal.

Que a jaguatirica que comia o tapiti e o tapiti comia a planta.

E a jaguatirica se comer o tapiti a jaguatirica vira tapiti e se o tapiti comer a planta o tapiti vira planta e se o tapiti comer a planta a planta vira tapiti.

E também parece uma cadeia alimentar.”

O texto de Bruna coloca em foco as regras do jogo que haviam sido bastante discutidas nas aulas anteriores. Vale notar que a aluna comete um pequeno deslize ao descrever umas das regras em seu texto: Bruna afirma que *“E a jaguatirica se comer o tapiti a jaguatirica vira tapiti e se o tapiti comer a planta o tapiti vira planta”*. Na

realidade, como podemos lembrar, as jaguatiricas que conseguiam chegar à sua presa em uma dada rodada continuavam na rodada seguinte desempenhando o papel de jaguatirica. O mesmo acontecia aos tapitis que se alimentassem de sua presa em uma rodada: continuavam a ser tapitis na rodada seguinte.

O registro de Bruna é composto, além do texto, por um desenho no qual podemos ver claramente uma seqüência dos seres vivos envolvidos no jogo e, inclusive, um quadro com um desenho no qual vemos a legenda: “*Coco, bosta*”. Em nossa opinião, esse quadro se refere a um fato mencionado algumas vezes durante as discussões sobre o jogo: os animais que não se alimentavam em uma rodada voltavam na rodada seguinte como plantas pois, não tendo se alimentado, morriam e transformavam-se em material orgânico.

Se for assim, este desenho especializa (Márquez *et al*, 2003 e Kress *et al*, 1998) o discurso proposto no texto escrito revelando um outro elo daquilo que Bruna afirma ao dizer que “*E também parece uma cadeia alimentar*”.

Estes registros mostram um pouco de como as idéias de alguns alunos eram apresentadas ao final da aula, mas vamos observar agora, de maneira bem menos detalhada, o que apareceu nos trabalhos elaborados pelos alunos de cada grupo.

Grupo 1

	Escrita	Desenho	Relação E e D	Indicadores
Daniel	X	X	Cooperação	Organização de informações Classificação de informações
Luciano	X	Não	Não há	Organização de informações Explicação Justificativa Previsão Raciocínio lógico Raciocínio proporcional
Marina	X	Não	Não há	Explicação Justificativa Previsão Raciocínio lógico

De modo geral, os registros deste grupo estavam bem elaborados e refletiam muito das discussões ocorridas em sala de aula. Podemos perceber que Luciano e Marina utilizaram muitos indicadores em seu texto, e Daniel elaborou um registro mais voltado para a descrição do jogo “Presa e Predador” e, portanto, não chegou a comentar sobre as discussões ocorridas em sala de aula e não explicitou qualquer afirmação que pudesse nos mostrar um direcionamento para a construção de relações entre os fatos analisados.

Grupo 2

	Escrita	Desenho	Relação E e D	Indicadores
Isabel	X	X	Cooperação	Organização de informações Explicação Raciocínio lógico Raciocínio proporcional

Raquel	X	X	Cooperação	Organização de informações Explicação Justificativa Previsão Raciocínio lógico
Rogério	X	X	Cooperação	Não usa nenhum indicador

Como vemos, os registros deste grupo também estão bem elaborados. Isabel e Raquel utilizaram vários dos indicadores em seus textos e as idéias transmitidas por elas, embora parciais e desprovidas de análises que envolvam um maior número de variáveis, demonstram cuidados em estabelecer relações entre as discussões da sala de aula e os fenômenos naturais. Rogério faz um registro mais sucinto no qual somente descreve o que havia ocorrido no jogo.

Vale notar que nos três casos o texto escrito e o desenho possuem relação de cooperação entre si, o que demonstra a procura por apoio em duas formas de discurso como modo de assegurar as idéias propostas.

Grupo 3

	Escrita	Desenho	Relação E e D	Indicadores
Beatriz	X	X	Cooperação	Organização de informações Levantamento de hipótese
Breno	X	X	Não há	Organização de informações
Bruna	X	X	Especialização	Organização de informações
Carolina	X	X	Não há	Organização de informações Explicação Previsão Justificativa Raciocínio lógico
Edson	X	X	Cooperação	Organização de informações
Eliane	X	X	Não há	Não usa nenhum indicador
Eric	X	X	Não há	Organização de informações
Fábio	X	X	Não há	Organização de informações
Fernando	X	X	Não há	Não usa nenhum indicador
Francisco	X	Não	Não há	Organização de informações
Guilherme	X	X	Não há	Organização de informações
Júnior	X	X	Não há	Organização de informações Levantamento de hipótese Previsão
Karina	X	Não	Não há	Raciocínio proporcional
Lucas	X	Não	Não há	Organização de informações
Marcelo	X	X	Não há	Organização de informações Levantamento de hipótese Previsão
Ricardo	X	X	Não há	Organização de informações
Tadeu	X	X	Cooperação	Organização de informações Levantamento de hipótese
Vivian	X	X	Não há	Previsão Justificativa

Os registros deste grupo são bastante diversos entre si: há bons textos, em que questões importantes são abordadas com cuidado, e há registros em que pouco ou quase nada é dito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de quaisquer comentários é preciso lembrar que o enunciado da atividade analisada é bastante amplo, pois solicitava aos alunos a apresentação de suas conclusões após terem realizado a representação das espécies no jogo “Presa e Predador” e discutido as observações e os dados obtidos naquela oportunidade. Com isso, fica claro o porquê de, ao olharmos as tabelas referentes a cada um dos três grupos, a *organização de informações* configurar como o indicador da Alfabetização Científica que mais aparece nos registros: este é o primeiro passo utilizado quando se começa a juntar peças envolvidas em uma situação problemática a ser examinada.

É preciso ressaltar que percebemos, nos textos produzidos ao término da aula 10, um bom número de alunos utilizando mais do que um único indicador da Alfabetização Científica ao expor suas idéias. São pouco mais de 45% dos textos que usam dois ou mais indicadores.

Esta situação se difere em cada um dos grupos e percebemos que os textos de todos os alunos pertencentes ao grupo 1, aqueles que participavam freqüentemente das discussões orais, são compostos por mais de um indicador. No grupo 2, o percentual de texto com dois ou mais indicadores é correspondente a cerca de 66%, enquanto que no grupo 3 o percentual cai para 33%.

Em outros estudos foi percebido, em análises de discursos orais (Sasseron, 2008, Sasseron e Carvalho, 2008), que a organização de informações, assim como a seriação e a classificação delas, são os indicadores que marcam o início da construção do processo argumentativo. Trabalhar com as informações encontrando um arranjo por meio do qual seja possível percebê-las com mais clareza é imprescindível para que se possam ser estabelecidos novos conhecimentos a partir delas.

Como grande parte dos alunos do grupo 3 fez uso deste indicador, acreditamos que eles, diferentemente de muitos dos alunos que participaram das discussões orais em sala de aula, estejam ainda no início da construção das relações às quais pretendemos estabelecer com nossas propostas de aula. Talvez seja possível, então, afirmar que estes alunos também participam do processo de AC.

De qualquer modo, a confecção deste registro se dá após três aulas em que o mesmo tema é debatido, assim sendo, muitas informações puderam ser coletadas e muitas considerações já puderam começar a ser construídas o que explica o grande número de registros escritos em que os alunos partem para a explicação da situação investigada.

É importante mencionar também que as duas formas de discurso utilizadas por grande parte dos alunos possuem relação entre si. Em nossa percepção este fato deve-se a que, por se tratar de uma turma de alunos cujo contato com a linguagem escrita é relativamente recente, embora eles demonstrem terem compreendido o assunto trabalhado nas aulas, muitas vezes, a apresentação de suas idéias recorre a outros recursos que não somente as palavras escritas. Assim, o desenho atua como uma forma auxiliar na exposição dos significados por eles construídos sobre aquele assunto em específico, reforçando afirmações feitas ou complementando o significado daquelas idéias que ainda não conseguem ser explicitadas em um texto escrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAPECCHI, M.C.V.M e CARVALHO, A.M.P., “Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, 171-189, 2000.
- _____, **Aspectos da Cultura Científica em Atividades de Experimentação nas Aulas de Física**, Tese de Doutorado. São Paulo: FE-USP, 2004.
- CARMO, A.B., **A Linguagem Matemática em uma Aula Experimental de Física**, Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-USP e FE-USP, 2006.
- CARVALHO, A.M.P., “Building up Explanations in Physics Teaching”, **International Journal of Science Education**, v.26, n.2, 225-237, 2004.
- CECISP-CENP, **Subsídios para Implementação de Biologia para o 2º. Grau**, v.1, 1980.
- DAWES, L., “Talk and Learning in Classroom Science”, **International Journal of Science Education**, v.26, n.6, 677-695, 2004.
- DRIVER, R. e Newton, P., **Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms**, ESERA Conference, Roma, 1997.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., “La Catástrofe del *Prestige*: Racionalidad Crítica versus Racionalidad Instrumental”, **Cultura y Educación**, v.16, n.3, 305-319, 2004.
- _____, BUGALLO RODRÍGUEZ, A. e DUSCHL, R.A., ““Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics”, **Science Education**, v.84, 757-792, 2000.
- _____, e DÍAZ DE BUSTAMANTE, J., “Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciências: Cuestiones Teóricas y Metodológicas”, **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n.3, 359-370, 2003.
- KRESS, G., OGBORN, J. e MARTINS, I., “A Sattelite View of Language: Some lessons from science classrooms”, **Language Awareness**, v.7, n. 2, 69-89, 1998.
- 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, 87-113, 1998.
- _____, **Aprender a Hablar Ciencia**, Paidós, 1997.
- MÁRQUEZ, C., IZQUIERDO, M. e ESPINET, M., Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua, **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n. 3, 371-386, 2003.
- MONTEIRO, M.A.A. e TEIXEIRA, O.P.B., “Uma Análise das Interações Dialógicas em Aulas de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, 243-263, 2004.
- _____, SANTOS, D.A. e TEIXEIRA, O.P.B., “Caracterizando a Autoria no Discurso em Sala de Aula”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.2, 205-225, 2007.
- MORTIMER, E.F. e SCOTT, P., “Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.3, 2002.
- NORRIS, S.P. e PHILLIPS, L.M., “How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy”, **Science Education**, v.87, n.2, 224-240, 2003.

- PICCININI, C. e MARTINS, I., “Comunicação Multimodal na Sala de Aula de Ciências: Construindo sentidos com palavras e gestos”, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.6, n.1, 2004.
- RIVARD, L. e STRAW, (2000) “The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study”
- SANMARTÍ, N., “Enseñar a Elaborar Textos Científicos en las Clases de Ciencias”, **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales – Lenguaje y Comunicación**, n.12, 51-61, 1997.
- SASSERON, L.H., **Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.
- _____ e CARVALHO, A.M.P., “Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura por indicadores do processo”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, 2008.
- SUTTON, C., “Ideas Sobre la Ciencia e Ideas Sobre el Lenguaje”, **Alambique – Didáctica de las Ciencias Experimentales – Lenguaje y Comunicación**, n.12, 8-32, 1997.