



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria.

Patricia Montanari Giraldi

Orientadora: Suzani Cassiani

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria.

Patricia Montanari Giraldi

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Profª Drª Suzani Cassiani

**Florianópolis
2010**

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da
Universidade Federal de Santa Catarina

G516l Giraldi, Patricia Montanari

Leitura e escrita no ensino de ciências [tese]:
espaços
para produção de autoria / Patricia Montanari Giraldi ;
orientadora, Suzani Cassiani. - Florianópolis, SC,
2010.

232 p.: il., tabs.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**“Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para
produção de autoria”**

Tese submetida ao Colegiado do
Curso de Doutorado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a obtenção
do título de Doutor em Educação
Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 20/08/2010

- Drª. Suzani Cassiani (CED/UFSC - Orientadora) *Suzani Cassiani*
Dr. Henrique César da Silva (IG/UNICAMP - Examinador) *Henrique César da Silva*
Dr. José Luís Michinel (EF/UNIVERCV - Examinador) *José Luís Michinel*
Dr. Ademir Donizeti Caldeira (CED/UFSC - Examinador) *Ademir Donizeti Caldeira*
Dr. Leandro Belinaso Guimarães (CED/UFSC - Examinador) *Leandro Belinaso Guimarães*
Dr. Irlan von Linsingen (CFM/UFSC - Membro Examinador Suplente)
Drª. Vivian Leyser da Rosa (CCB/UFSC - Membro Examinador Suplente)

Frederico Firmo de Souza Cruz
Dr. Frederico Firmo de Souza Cruz
Subcoordenador do PPGECT

Patricia Montanari Giraldi
Patricia Montanari Giraldi
Florianópolis, Santa Catarina, agosto de 2010.

*Aos meus queridos pais, Lúcia e Moacyr,
por tornarem este um caminho possível.*

Ao João, por tudo.

Agradecimentos

Agradeço...

Tudo o que foi livre, o que foi pensado, as palavras amigas, o desamparo, a saudade, as trilhas, os prazos.

Agradeço à lua cheia na praia do Campeche, em que li e reli tantas vezes o que é silêncio, o que não sabe mudar, tudo o que não pode ser escrito.

Agradeço às pessoas que pra mim são mais do que especiais,

*Lucia e Moacyr, meus pais, por fazerem tudo para que eu pudesse me dedicar aos estudos, por sempre valorizarem a educação e acreditarem que este era um caminho possível.
Obrigada por me fazerem também acreditar.*

Ao João, que acompanhou esse processo de perto, peço desculpas por ocupar tanto do nosso tempo juntos discutindo a tese, por ser quase insuportável algumas vezes. Agradeço pelo carinho, pelo ombro, pela paciência (especialmente nesses últimos meses), pelas conversas e orientações, mas principalmente pelo amor e sensibilidade com que se faz presente na minha vida.

À Carol e ao Saulo, tão longe e tão perto, agradeço pela torcida e pelas palavras de incentivo ao longo desses anos de caminhada no mundo acadêmico.

Ao Lucas, por também acreditar que é possível mudar e construir caminhos novos.

Ao Chico pelo carinho e por ser tão compreensivo comigo nesses últimos meses, principalmente nas horas em que eu usava óculos.

Aos queridos Diógenes e Helena pela torcida e pelas palavras de apoio e confiança.

À Rita, pelo carinho com que torceu (e rezou) por mim.

À querida orientadora, Suzani. Agradeço pelo exemplo de profissional, de mulher, de amiga. Aprendi muito contigo nesses últimos sete anos (número cabalístico!) compartilhados. Obrigada pela orientação, fundamental, e pela amizade.

À minha amiga Mari, quero agradecer todas as coisas, os conselhos, os encontros de comadres, as discussões sobre AD e epistemologia, os papos à toa, os textos do blog e mais que tudo, a amizade.

À Be, minha amiga quase francesa, agradeço pelos cafés, as conversas sobre educação, por ter me apresentado à escola em que fiz a pesquisa, as cervejinhas fim de tarde, os textos sobre leitura e pela torcida. Obrigada pela companhia e pelo carinho.

Aos meus queridos amigos e colegas do DICITE, com os quais aprendi muito mais do que teorias da linguagem e educação. Obrigada por todas as sextas-feiras de convívio, cantorias, conversa e Iega. Sem as presenças de vocês, muitos momentos desse processo seriam muito mais difíceis.

À Marcella, fofíssima, pela ajuda com o resumo em inglês.

Ao Irlan, pelo carinho, pelos papos cabeça, pelos conselhos, pela torcida e pelas importantes contribuições e questionamentos na qualificação. Obrigada também por mostrar que, muitas vezes, temos muito mais perguntas do que respostas.

Aos integrantes da (extinta?) RDT: Mari, Be, João, Pati, Gus, Tati e Karan, por tornarem a minha vida em Floripa muito mais divertida, pelos papos etílico-epistemológicos e por me fazerem perceber que “nasci pra isso”.

À equipe diretiva da escola Beatriz de Souza Brito pela recepção e contribuições à pesquisa.

Aos queridos professores colaboradores desse trabalho, pela receptividade, carinho, paciência que sempre tiveram comigo. Obrigada pela colaboração e por todas as contribuições essenciais para o desenvolvimento desse trabalho.

Aos queridos alunos das oitavas séries, agradeço pela simpatia e pelo espaço que me possibilitaram ocupar. Agradeço os bilhetinhos carinhosos, brincadeiras, sorrisos e participação nas atividades propostas.

Aos professores e colegas que fazem o PPGECT. Certamente passei no programa momentos muito importantes da minha vida acadêmica, profissional e pessoal. Agradeço a todos que de algum modo acreditaram nesse trabalho e configuraram parte importante de interlocução.

Aos queridos alunos da licenciatura em Biologia da UFSC, com os quais aprendi muito sobre ser professora.

Aos professores José Luís Michinel Machado, Henrique César da Silva, Leandro Belinaso Guimarães, Ademir Donizeti Caldeira, Vivian Leyser da Rosa e Irlan Von Linsingen, por aceitarem fazer parte da banca examinadora deste trabalho. Agradeço também à professora Sylvania Regina Pedrosa Maestrelli pela participação e contribuições na ocasião da qualificação.

À CAPES pela bolsa concedida nos dois últimos anos do curso.

Ao povo brasileiro por financiar meus estudos todos esses anos.

"... há quem leve a vida inteira a ler sem nunca ter conseguido ir mais além da leitura, ficam pegados à página, não percebem que as palavras são apenas pedras postas a atravessar a corrente de um rio, se estão ali é para que possamos chegar à outra margem, a outra margem é que importa. A não ser que esses tais rios não tenham duas margens, mas muitas, que cada pessoa que lê seja, ela, a sua própria margem, e que seja sua, a margem a que terá de chegar."

José Saramago, A Caverna.

Resumo

Leitura e escrita no ensino de ciências: espaços para produção de autoria.

Esta pesquisa teve objetivo de analisar o funcionamento da leitura e da escrita em aulas de ciências, ou seja, compreender em que condições se desenvolvem, quais as compreensões sobre seu papel nas aulas de ciências, de que modo produzem efeitos (de sentidos) no ensino/aprendizagem de ciências. Além disso, a partir de um trabalho de colaboração com dois professores de ciências de uma escola pública de Florianópolis, buscamos modificar as condições de produção de leitura e de escrita, partindo do pressuposto de que tais modificações poderiam produzir mudanças no modo como professores e estudantes relacionam-se e produzem interpretações de/sobre textos de ciências, aproximando-se de uma perspectiva de autoria. Como referencial teórico-metodológico da pesquisa nos fundamentamos na Análise de Discurso (AD) de linha francesa, mais propriamente em textos de Eni Orlandi e Michel Pêcheux, fundador dessa linha teórica. A opção pelo referencial se deu por considerarmos relevante investigar o funcionamento da linguagem na produção de sentidos sobre ciências na escola. No estudo, partimos da premissa de que forma e conteúdos são indissociáveis nos processos de produção de sentidos. Além disso, o próprio modo como professores e estudantes posicionam-se diante dos textos de ciências também constitui suas interpretações. Nesta perspectiva teórica compreendemos que as leituras são produzidas por sujeitos localizados em contextos histórico-culturais, sendo assim, não estão coladas aos textos (ORLANDI, 1996). Essa afirmação nos remete a consideração de que ler é mais do que decodificar símbolos localizados em um texto, é processo de atribuição de sentidos, de produção de interpretações diante dos textos com os quais tomamos contato. Do mesmo modo, ao enfocarmos a escrita, trabalhamos privilegiando-a como espaços de significação.

Palavras-chave: leitura, escrita, ensino de ciências, Análise de Discurso.

ABSTRACT

Reading and writing in science teaching: spaces for production of authorship.

The objective of this research was to analyze the operation of reading and writing in science classes, in other words, it was to understand in which conditions they are developed, what are the understandings about their role in science classes, how they produce effects (of meanings) in teaching/learning in science. Moreover, from a collaboration with two science teachers in public schools of Florianópolis, we tried to modify the conditions of production of reading and writing, assuming that such changes could interfere in how teachers and students deal with and produce interpretations of/on texts of science, approaching from the perspective of authorship. As a theoretical and methodological reference of the research we have considered the Discourse Analysis (DA) of the French line, particularly based on the Eni Orlandi and Michel Pêcheux's texts, founder of this theoretical line. The choice of this reference was made because we consider relevant to investigate how language works in the production of meanings about science in school. In the research, we started considering that form and content are inseparable in the production processes of meaning. Besides, the very way teachers and students position themselves in front of the texts of science is also their interpretations. In this theoretical perspective we understand that the readings are produced by individuals located in the historical-cultural contexts, so they are not glued to the texts (ORLANDI, 1996). This assertion leads us to consider that reading is more than decode symbols located on a text, it is the process of assigning meanings, the production of interpretations in front of the texts we are in contact to. Similarly,

when focusing on writing, we work to privilege it as spaces of signification.

Keywords: reading, writing, science teaching, Discourse Analysis.

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em ciências
- AD – Análise de Discurso
- ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- COLE – Congresso de Leitura do Brasil
- CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
- DICITE – Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação
- ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
- EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia
- IEE – Instituto Estadual de Educação
- ITESC – Instituto Teológico de Santa Catarina
- LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- NEC – Núcleo de Educação em Ciências
- OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
- PISA – Programa Internacional de Avaliação de Alunos
- PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
- PPGET – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
- PUC - Pontifícia Universidade Católica
- SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

- TWA – Teaching with Analogies
- UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
- UNESCO - United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas)
- UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividades realizadas ao longo da pesquisa.....	151
Tabela 2: Síntese da abordagem referente ao tema radioatividade.....	171
Tabela 3: Síntese da abordagem referente ao tema produção de energia.....	177
Tabela 4: Respostas dos estudantes à questão 3 do questionário.....	222

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Questões sobre leitura e escrita propostas aos estudantes.....	220
--------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diferentes sentidos para leitura e escrita atribuídos pelos estudantes.....	228
----------------------------------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Texto produzido pelo grupo 1: Biocombustíveis.....	255
Figura 2: Texto produzido pelo grupo 2: Hidrelétricas.....	256
Figura 3: Texto produzido pelo grupo 2: Hidrelétricas.....	259
Figura 4: Imagem apresentada e discutida em aula.....	260
Figura 5: Texto escrito pelo estudante Fra.....	264
Figura 6: Texto produzido pelo grupo 2: Hidrelétricas.....	266
Figura 7: Texto fonte utilizado na aula 2.....	272
Figura 8: Ilustração de um dos textos de ficção produzidos.....	282
Figura 9: Texto escrito pelo estudante Fra.....	285
Figura 10: Texto escrito pelo estudante Fran.....	287
Figura 11: Texto escrito pelo estudante Fran.....	289
Figura 12: Texto escrito pelo estudante Lu.....	290
Figura 13: Texto escrito pelo estudante Fran.....	293
Figura 14: Texto escrito pelo estudante Ca.....	295
Figura 15: Texto escrito pelo estudante Su.....	296

Figura 16: Texto escrito pelo estudante	
Fran.....	297
Figura 17: Texto escrito pelo estudante	
Ot.....	298
Figura 18: Texto escrito pelo estudante	
Ped.....	299

Sumário

Algumas histórias de leituras	29
1. Leitura e escrita em aulas de ciências: considerações sobre o tema e objetivos da pesquisa.....	43
1.1. Pontuando algumas questões e objetivos da pesquisa	55
2. Leitura, escrita e autoria: articulações com o ensino de ciências.....	61
2.1. Sentidos atribuídos à leitura e/ou escrita por professores	65
2.2. Análise de interações discursivas em aulas de ciências	71
2.3. Funcionamento da leitura em aulas de ciências/outras instâncias.....	79
2.4. Enfocando a escrita e autoria em aulas de ciências ...	95
2.5. Algumas considerações sobre o levantamento bibliográfico.....	106
3. Perspectiva teórica	109
3.1. Sobre a Análise de Discurso francesa.....	111
3.2. Explorando alguns conceitos relevantes para a pesquisa	119
3.3. A noção de autoria.....	128
4. Condições de produção da pesquisa	139
4.1. Cenário da pesquisa	145
4.2. Conhecendo os professores envolvidos.....	152
4.2.1. Encontro com professores: indícios de sentidos produzidos sobre leitura e escrita no ensino de ciências .	155
4.3. Algumas considerações sobre o trabalho colaborativo	166

4.4.	Produzindo espaços de autoria em aulas de ciências: sobre o trabalho realizado com as turmas de nono ano.	168
4.5.	Organização dos planejamentos de ensino: leitura e escrita na sala de aula	175
4.6.	Algumas considerações sobre a abordagem adotada: polissemia na sala de aula de ciências.....	186
5.	A leitura e a escrita em aulas de ciências.....	193
5.1.	Forma e conteúdo: a produção de discursos sobre ciência na escola.....	194
5.2.	Sentidos produzidos sobre leitura e leitores.....	202
5.3.	Formas de escrita: repetição e autoria.....	205
6.	Dialogando com leituras e escritas	217
6.1.	As diferentes leituras e escritas: indícios de posições de sujeitos.....	219
6.1.1.	As diferentes leituras.....	221
6.1.2.	As leituras na sala de aula de ciências.....	237
6.1.3.	Relações com a escrita.....	242
6.2.	Pensando as relações entre sujeitos e textos.....	245
6.3.	Enfocando as atividades realizadas	248
6.3.1.	Leitura e produção de textos:.....	249
6.3.2.	Relações de sentidos.....	294
6.4.	Outro elemento da assunção de autoria nas aulas de ciências.....	302
6.5.	Por onde caminha a autoria?.....	307
	Caminhos para repensar a relação: leitura, escrita e autoria no ensino de ciências.....	309
	Perspectivas de continuidade e aprofundamentos.....	319
	Referências Bibliográficas.....	321

Referências dos textos utilizados em aula.....	336
ANEXOS.....	337
ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos professores.....	338
ANEXO II – Termo de consentimento livre e esclarecido assinado pela professora consultora do projeto de leitura e escrita da escola.....	341
ANEXO III – Questões sobre leitura e escrita respondidas pelos estudantes	344
ANEXO IV– Algumas atividades propostas em aula	345
Anexo V - Questões elaboradas pelos estudantes.....	348

Algumas histórias de leituras

A escrita não é tarefa fácil. Quando se trata de um trabalho de pesquisa, é ainda mais difícil. Creio que grande parte da dificuldade está em organizar de modo ordenado uma grande quantidade de idéias, acontecimentos e conhecimentos com os quais tomamos contato ao longo do processo. Mas não é só isso, em nossas teses estão também muitas angústias, muitas noites sem dormir, muitos desejos de contribuição, muitos de nossos valores. Certamente o que construímos nesse tempo não pode ser descrito linearmente e muito menos de forma homogênea. Ao contrário, é heterogêneo, múltiplo e caótico, às vezes. Segundo Orlandi (1993), pela escrita podemos ver indícios das leituras realizadas. Assim, os escritos aqui apresentados são fruto de tudo isso o que configura minhas histórias de leitura (de pesquisadora e de professora). A escolha pelo tema da leitura e escrita na escola pública se dá a partir dessas histórias.

Ao olhar para o cenário da minha pesquisa, muitas vezes identifiquei ali coisas que me pareciam muito familiares, as carteiras enfileiradas, o quadro negro, o sinal do recreio, as canecas azuis do refeitório, o receio de não corresponder às expectativas, a fuga furtiva de algumas aulas, a alegria, as frustrações, os conselhos de classe... Fiz parte da escola pública durante toda a vida, como aluna e mais tarde como professora ou melhor, a escola pública faz parte da minha vida desde a infância. Por isso a identificação com o espaço físico, as pessoas, as histórias.

Para mim, filha de descendentes da imigração italiana que pouco tiveram a oportunidade de estar na escola, a vida escolar representou muito mais do que diploma ou preparação para futuros cursos, representou a possibilidade de construir uma história diferente. Aluna aplicada na escola fundamental, nem tanto no Ensino Médio (talvez fruto das resistências da adolescência), sempre tive uma relação muito forte com a leitura e com a escrita. *Meu pé de laranja lima*, *A Ilha perdida*, *A turma da rua quinze*, *O mistério do cinco estrelas*, *Sozinha no mundo*, além de quadrinhos e enciclopédias que adorava folhear para ver as imagens de lugares e animais exóticos, são alguns dos títulos que fizeram parte das minhas leituras, dentro e fora da escola, além de poesias de Mario Quintana, Manuel Bandeira, Drumond. Ler era sempre uma forma prazerosa de passar o tempo, viajar. Ainda hoje tenho o hábito de demorar bastante tempo para ler um livro é como se não quisesse que aqueles personagens com seus interesses e histórias deixassem de povoar a minha vida. Às vezes nesse intuito chego a ler alguns livros paralelamente.

A escrita também sempre teve sua importância, mas de forma diferente, uma vez que em grande parte estavam ligadas às tarefas da escola. Apesar da experiência com escrita, em diários, cartas para as primas distantes e poesias, e apesar de não ter muitos problemas com a aprendizagem de gramática, das notas dez em testes de leitura, escrever para a escola era sempre uma tarefa sofrida, coisa séria. Entendo hoje que essa “seriedade” da escrita escolar e a dificuldade vinculada a ela dizem respeito à antecipação acerca da avaliação do texto,

repleta de expectativas, respostas certas e “problemas de interpretação”. No universo de discursos sobre a escola muito se tem falado sobre a importância da leitura, precisamos também pensar no importante papel que tem a escrita.

O ingresso no curso superior em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria (RS), muito comemorado, veio carregado de modos de leitura e de escrita bastante específicos: relatórios, extensos livros texto, protocolos de laboratório, chaves de classificação biológica. O primeiro resultado de escrita de relatório para uma aula de química geral, na primeira fase do curso, foi catastrófico, era preciso aprender a escrever esse tipo de texto. Além disso, também é parte importante da aprendizagem de um curso de Ciências Biológicas a leitura das imagens microscópicas. Recordo que em algumas aulas sobre algas unicelulares meus relatórios com os desenhos do que havia visualizado no microscópio óptico voltavam com interrogações sobre estar segura de que realmente tinha visto no aparelho aquilo que estava desenhado.

Mais tarde, como professora de práticas de laboratório do Instituto Estadual de Educação, em Florianópolis, tive a oportunidade de vivenciar essa não evidência no trabalho com imagens produzidas via microscópio. Muitas vezes ouvi dos estudantes a pergunta: “Professora, o que é para ver?” Pergunta interessante, primeiramente porque explicita um efeito da leitura, como a entendemos, a possibilidade de ler(ver) outra coisa. O que nos coloca diante da questão de que é preciso também aprender a olhar, isso não só na Biologia. E, em segundo lugar,

porque aponta para o modo como a leitura é colocada em jogo na escola, indicando a necessidade de adequação do olhar. Ao perguntar sobre o que deve ser visto por meio do microscópio, fica marcado o fato de que existem leituras previstas e que serão cobradas, não se pode ver “qualquer” coisa. Outras vezes, presenciava a decepção por parte dos estudantes diante da expectativa frustrada de ver as células coloridas do livro didático, ao visualizarem células no microscópio.

Remeto-me a um texto que contribui para repensar nossas relações com as imagens: o livro de Oliver Sacks, de 1995, intitulado “Um antropólogo em Marte”. No livro, o autor apresenta diferentes perspectivas sobre o olhar, a visão e nos faz perceber o quanto é sutil e localizado historicamente (na nossa história individual, inserida na história sócio-cultural de modo mais amplo), aquilo que chamamos de ver. Sacks conta histórias de diversas pessoas com diferentes problemas visuais. A que considero mais marcante é a de um homem cego desde a infância, que aos quarenta anos recupera a visão em uma cirurgia. Apesar de ter recuperado a visão do ponto de vista clínico, as condições fisiológicas e morfológicas para que enxergasse estarem finalmente estabelecidas, ele ainda não era capaz de ver. Ao longo do texto podemos compreender que essa impossibilidade estava relacionada à memória anterior, às histórias de leituras desse sujeito. Não havia memória alguma de experiências visuais anteriores, nos quais o paciente poderia se firmar para construir seu olhar sobre o mundo. Ou seja, para ver

é necessário a construção de uma história do olhar, inclusive para ver imagens microscópicas.

No decorrer do curso de graduação, tomei contato com a pesquisa em educação em ciências. Já no segundo semestre de curso e depois de ter passado por um laboratório de virologia animal, com suas rotinas e mais escritas de relatórios, passei a fazer parte do NEC (Núcleo de Educação em Ciências), como bolsista de iniciação científica. Entre os projetos desenvolvidos pelo núcleo estava o “Linguagem e Formação de Conceitos: Implicações para o Ensino de Ciências Naturais”, coordenado pelo professor Eduardo Terrazan.

Em um dos momentos do projeto, realizamos pesquisas relacionadas ao uso de analogias em coleções didáticas de Biologia para o Ensino Médio, além de algumas implementações de estratégias didáticas em sala de aula. Nesse início de construção do caminho de pesquisadora e de alguém que investiga questões relacionadas à linguagem, algumas leituras fizeram parte bastante importante, entre as quais, Allan Herrison e David Treagust, responsáveis por elaborar o modelo TWA (Teaching With Analogies)¹ adotado pelo grupo de pesquisa como forma de orientar as propostas metodológicas para ensino

¹ Esse modelo foi proposto por Glynn em 1991, tendo como base análises de livros-texto de ciências. Posteriormente foi modificado por Harrison e Treagust em 1994 onde é sugerido, para uma utilização efetiva de analogias no ensino, que seja seguida uma seqüência de seis passos: introduzir o assunto alvo; sugerir aos estudantes a situação análoga; identificar as características relevantes do análogo; mapear similaridades entre análogo e alvo; identificar onde a analogia falha e esboçar conclusões sobre o alvo.

de ciências. As condições de produção dessas leituras foram permeadas por um processo ainda incipiente de reflexão sobre ensino/aprendizagem de ciências. Hoje, considero que a perspectiva de linguagem presente naqueles textos deixava de considerar alguns pontos importantes, entre eles a possibilidade de construção de diferentes sentidos por parte dos leitores. Muitas vezes nas implementações das propostas baseadas no modelo TWA, nos deparamos com novas analogias construídas pelos estudantes, nas quais não havíamos pensado.

Foi também nesse período que escrevi os primeiros textos na área de educação em ciências. Publicamos alguns trabalhos em eventos importantes da área como, ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), seminário regional da ANPED (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação) e ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino). Eventos que proporcionaram momentos singulares de aprendizagem e discussões sobre o papel representado pelas analogias no ensino de ciências e sobre o papel da própria pesquisa no campo da educação. Comecei ali minha caminhada de pesquisadora².

A articulação entre a pesquisa e formação inicial foi essencial na construção do meu olhar para o trabalho docente. As discussões teóricas, o contato com a pesquisa e

² Esses estudos configuraram-se como um ponto de partida para o posterior desenvolvimento de minha pesquisa de mestrado: GIRALDI, P. M. *Linguagem em textos didáticos de citologia: Investigando o uso de analogia*. Florianópolis, 2005. 137p. Dissertação (Mestrado em Educação científica e Tecnológica) – Curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina.

pesquisadores, ocorridos ao longo da participação no NEC/UFSM contribuíram significativamente para que eu pudesse vivenciar a minha formação inicial de modo menos passivo, mais reflexivo.

Foi ao ler Paulo Freire que comecei a pensar mais seriamente que seria professora e que isso traz uma grande responsabilidade, a de contribuir para a educação de pessoas. Nesse período uma angústia muito forte vivenciada por mim e demais colegas da licenciatura estava relacionada ao *como*. Tínhamos muitas perguntas: como ensinar Biologia na escola de forma que produza contribuições para a formação na educação básica? Como mostrar a importância que víamos nesses conhecimentos para aquelas pessoas que não liam a Biologia da mesma forma que nós? Como é ser professor? Não tínhamos respostas. Nessa busca tomei contato com um livro intitulado *Metodologia do Ensino de Ciências* dos professores Demétrio Delizoicov e José André Angotti, que teve sua leitura compartilhada entre alguns colegas de curso. Essa leitura também influenciou posteriormente a minha escolha pelo programa onde faria a pós-graduação (PPGECT). Aprendemos muitas coisas lendo esse e outros livros, entre elas que não existem receitas sobre como ensinar e como ser bom professor, mas existem caminhos que podem contribuir para uma atuação pedagógica comprometida com a educação em ciências que vise a criticidade.

Nesse contexto, sendo aprovada no processo de seleção, iniciei o mestrado em Educação Científica e Tecnológica. O

programa de pós-graduação foi escolhido por abordar com mais especificidade a educação em ciências. Nos dois anos de curso, muitas novas leituras e ampliações nas formas como pensava a linguagem, o ensino e as ciências contribuíram para minha formação de pesquisadora e professora, agora mais consolidada. Bachelard e os obstáculos epistemológicos; Kuhn e a *Estrutura das revoluções científicas*; Feyerabend com seu anarquismo epistemológico passaram a povoar as aulas e discussões na pós-graduação e meus escritos sobre educação em ciências.

A partir do contato com a professora Suzani, orientadora já no mestrado, fui apresentada aos textos de Eni Orlandi e à Análise de Discurso francesa. Também tive oportunidade de ler alguns textos de Michel Pêcheux, fundador dessa linha. Passei a olhar com curiosidade e desconfiança a linguagem, cotidiana, corriqueira, acadêmica, midiática, didática... A constituição do DICITE (Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação), inicialmente um grupo de estudos formado por estudantes e professores (Irlan e Suzani), permitiu a construção de um espaço de diálogo fundamental para a compreensão da perspectiva da não transparência da linguagem, de pensar a mesma como permeada por relações de poder, repleta de silêncios e de outros possíveis sentidos.

Assim, a opção pelo referencial teórico se deu por considerar relevante pensar em como a linguagem contribui para a produção de determinados sentidos sobre ciências na escola. Creio que, ao fazer uso de alguns elementos da AD francesa, construo nesse trabalho, um olhar para a educação em ciências

escolar que considera a complexidade e subjetividades envolvidas no processo de ensinar e aprender ciências, a partir de que é possível pensar a linguagem não como um instrumento de comunicação, mas como parte da constituição dos sentidos e dos sujeitos. Essas discussões contribuíram de modo muito particular para evidenciarmos em nosso estudo muito mais do que abordagens metodológicas nas aulas de ciências. Permitiram considerarmos os sujeitos que se posicionam de determinadas maneiras no e pelo discurso, entendendo que esses posicionamentos são parte do modo como produzem sentidos.

Ao escolhermos como cenário da pesquisa aulas de ciências em uma escola pública, estamos fazendo uma escolha que é também política. Consideramos a escola como espaço social, onde boa parte da população brasileira será colocada em um processo educativo atravessado por discursos diversos, contraditórios/complementares (sobre educação, disciplina, liberdade, autoridade, ciências, autonomia, tecnologias...), que não são apenas parte de um processo de repetição, mas configuram, na escola, novos espaços de dizer, novos discursos, ou seja, consideramos a escola como espaço dinâmico onde se constroem olhares e interpretações sobre o mundo. Deve ser considerado também que em nossa sociedade o acesso a conhecimentos está relacionado a questões de poder, como aponta Freire (1982, p.27): “não é possível pensar, sequer, a educação, sem que se esteja atento à questão do poder”. Assim, entendemos que a escola deve possibilitar aos sujeitos a

construção de um olhar para o mundo que seja mais amplo, que está relacionado à possibilidade de questionar e de transformar relações sociais. Para nós, o ensino de ciências escolar deve possibilitar a construção de outras formas de relação (discursiva) entre sujeitos e ciências.

São essas algumas das histórias de leituras (e de escritas) que me trouxeram até aqui e que fizeram com que o trabalho apresentado nas próximas páginas tenha sido possível.

Na intenção de organizarmos as reflexões e discussões desenvolvidas na pesquisa, a presente tese foi organizada em sete capítulos.

Inicialmente, no primeiro capítulo, apresento a problemática na qual se insere a pesquisa, algumas considerações acerca da forma como vejo o tema foco da investigação realizada e os objetivos principais da investigação.

No segundo capítulo trago para a discussão um diálogo com alguns autores que tratam de questões de leitura e escrita no ensino de ciências. Esse diálogo é fruto do levantamento bibliográfico realizado a partir de algumas fontes consideradas relevantes no campo da pesquisa em educação em ciências, dentre o que vem sendo produzido na área acerca da leitura e escrita. Ressalto que esse olhar para as pesquisas compõe o que chamo de diálogo, na medida em que procuro estabelecer relações (aproximações/afastamentos) entre o que é apresentado por esses autores e as concepções teóricas que norteiam o meu trabalho. Dessa forma, foi possível estruturar uma visão geral sobre o tema investigado e buscar indícios sobre

os caminhos investigativos relevantes a serem tomados, na busca de produzir uma pesquisa que contribua para pensar as questões de leitura e escrita na educação em ciências na escola pública.

No capítulo três, apresento as contribuições de referenciais teóricos adotados na pesquisa. São apresentados alguns conceitos da Análise de Discurso de linha francesa (PÊCHEUX, 1995, 1990; ORLANDI, 1996, 2003, 1993, 2003a; FOUCAULT, 1992, 1996), relevantes no desenvolvimento do trabalho, na intenção de apontar para a forma como compreendo a questão investigada. Além disso, também apresento algumas conseqüências desse olhar pautado na AD francesa para a pesquisa em educação em ciências. Assim, são tecidas considerações que levam em conta a contribuição do referencial adotado para o desenvolvimento de um olhar para a educação em ciências, que considera a linguagem e sua não neutralidade.

Tendo em vista os apontamentos teóricos e suas conseqüências para a pesquisa, no quarto capítulo apresento as condições de produção e as etapas envolvidas na elaboração do trabalho. Nesse capítulo, esclareço as condições em que realizei a construção do corpus analítico da pesquisa, fazendo uma apresentação da escola e sujeitos envolvidos na investigação. Vinculado às condições de produção do trabalho, tecemos análises referentes ao posicionamento dos professores colaboradores frente a leitura e escrita na escola investigada. Essa análise foi fundamental para que pudéssemos compreender

de forma mais aprofundada os mecanismos de funcionamento da leitura e da escrita nas aulas.

No capítulo cinco são apresentadas as análises empreendidas acerca da observação de algumas aulas de ciências. Esse capítulo foi organizado em alguns tópicos de modo a auxiliar a construção de um panorama sobre leitura e escrita em aulas de ciências na escola pesquisada. O que é lido/escrito, como é lido/escrito, que posições os sujeitos assumem nesses processos e de que forma isso se relaciona com o ensino de ciências, foram algumas questões que pudemos aprofundar por meio das análises. A partir disso as estratégias de mudanças nas condições de produção da leitura e da escrita foram pensadas.

Assim, no capítulo seis passo à discussão do trabalho que foi realizado de forma conjunta com professores, no qual promovemos mudanças nas condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula. Nesse contexto, exploramos as possibilidades de assunção de novas posições de sujeito que trazem como consequência outras formas de dizer, na intenção de produzirmos como efeito discursos escolares sobre ciências que ultrapassem a repetição (empírica). Para fins de análise, enfocamos os discursos produzidos pelos estudantes, buscando indícios dos posicionamentos desses sujeitos no discurso e suas consequências frente o ensino de ciências.

Por fim, o capítulo sete traz considerações acerca do que foi realizado. Emergem nesse ponto, reflexões referentes à

leitura e escrita relacionadas às análises realizadas, bem como a indicação de caminhos futuros para trabalhos com tais questões.

1. Leitura e escrita em aulas de ciências: considerações sobre o tema e objetivos da pesquisa

A motivação para realizar a pesquisa de doutorado sobre o funcionamento da leitura e escrita desenvolvida na escola vem de pesquisas anteriores, tanto referentes do período de formação inicial (na licenciatura em Ciências Biológicas)³, quanto do trabalho desenvolvido no âmbito do mestrado em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)⁴. Nos dois momentos o foco das investigações foram análises de livros didáticos de Biologia, fundamentados na premissa de que podem ser caracterizados como a principal fonte de leituras de ciências em sala de aula, tanto por estudantes, quanto por professores. Stern e Roseman, (2004) apontam o livro didático como principal fonte de contato dos professores com o conhecimento que consideram como o mais próximo da linguagem científica. Além disso, segundo os

³ TERRAZZAN, E. A.; GIRALDI, P. M.; SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.; ROSA, D. C. da. Utilização do Recurso Analógico como Ferramenta para o Ensino de Ciências Naturais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2003, Bauru, SP. Atas do IV ENPEC, 2003.

TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; GIRALDI, P. M.; SILVA, L. L.; PIMENTEL, N. L.. Atividades Didáticas com Uso de Analogias em Aulas de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2003, Bauru, SP. Anais do IV ENPEC, 2003.

GIRALDI, P. M.; TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; FERRAZ, D. F.. Análise das Apresentações Analógicas em Coleções Didáticas de Biologia. In: VIII Encontro Perspectivas no Ensino de Biologia, 2002, São Paulo, SP. Atas do VIII Encontro Perspectivas no Ensino de Biologia, 2002.

TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; FERRAZ, D. F.; GIRALDI, P. M.; SILVA, L. L.; POZZER, L. L.; FELTRIN, C. C. Analogias no Ensino de Ciências: Resultados e Perspectivas. In: III Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2000, Porto Alegre. Atas do III Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2000. p. 1-12.

⁴ GIRALDI, P. M. *Linguagem em textos didáticos de citologia: Investigando o uso de analogia*. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: CFM/CED/UFSC, 137p. 2005.

autores, esses materiais configuram na escola papel importante no que diz respeito a o que e como ensinar. Ao investigar a linguagem presente nesses materiais, pontuamos algumas preocupações que dizem respeito às possíveis leituras.

Mais particularmente, no trabalho realizado durante o mestrado, pautado na Análise de Discurso francesa (AD), evidenciamos nos livros didáticos a presença de uma linguagem que se aproxima da científica e que se caracteriza pela intenção de objetividade e neutralidade, produzindo um apagamento de sujeitos, contextos histórico-culturais e da própria história do conhecimento científico. Levamos em conta que essa linguagem pode ter como consequência uma imagem de ciência também como algo neutro, distante das vidas de estudantes e professores e sobre a qual os mesmos podem apenas ser leitores atentos, não interlocutores questionadores.

Tendo esses dois pontos em vista: o do papel do livro didático nas práticas escolares e o da linguagem presente nesses materiais, nos colocamos neste trabalho duas questões iniciais: que leituras eram realizadas na sala de aula de ciências? E, o uso de textos diferenciados (daqueles do livro didático) poderia produzir leituras diferenciadas e contribuir para a construção de outras visões de ciências (e tecnologias) que não aquelas ligadas à neutralidade?

Tais preocupações juntam-se àquelas relativas à educação em ciências, a forma como vem sendo desenvolvida, as possibilidades de propor alternativas que venham a contribuir para a construção de um ensino mais crítico. A criticidade que

entendemos como importante de ser trabalhada no contexto da educação em ciências escolar é a que busca construir leituras menos ingênuas, visa promover processos de educação por meio dos quais os sujeitos possam construir formas de participação social e mudanças. Assim, se faz necessário criar espaços nos quais os sujeitos sejam levados a trabalhar formas de leitura e de escrita que ampliem suas possibilidades de reflexão, tendo em vista a forte presença da ciência em nossas vidas na atualidade.

Trabalhamos na perspectiva de que as leituras são produzidas por sujeitos localizados em contextos histórico-culturais, sendo assim, não estão coladas aos textos (ORLANDI, 1996). Uma peça publicitária da década de 1940 pode ser lida de forma diferente hoje, ou um texto literário pode ter diferentes leituras para diferentes leitores, assim como textos de ciências. Essa afirmação nos remete à consideração de que ler é mais do que decodificar símbolos localizados em um texto escrito, é processo de atribuição de sentidos, de interpretações diante dos textos com os quais tomamos contato.

Em livros, programas de televisão, revistas, filmes, jornais, outdoors, internet, uma conversa com um colega, enfim, em uma multiplicidade de textos, circulam discursos da e sobre ciência, colocando-nos invariavelmente na posição de leitores desses discursos. Em nosso trabalho compreendemos que as posições assumidas pelos sujeitos ao interpretarem também constituem os sentidos produzidos. Ou seja, as instâncias de leitura e de escrita são lugares de produção de interpretações.

Os sentidos produzidos estão ligados ao modo de olhar, ao que é possível ler a partir de determinada perspectiva.

Pensando mais particularmente na escola, se olharmos mais de perto para as leituras e escritas empreendidas ali, podemos ver o reflexo de discursos vigentes sobre leitura, escrita, ciências, tecnologias, ensino, aprendizagem, que circulam dentro e fora dela. São discursos que nos dizem sobre o papel da educação, que ensino de ciências a escola deve/deveria promover, que papéis desempenham/deveriam desempenhar professores e estudantes (entre outros atores). Ao mesmo tempo entendemos que há um movimento de produção de discursos sobre leitura, escrita, ensino, ciências, tecnologias na própria escola. Estes não se configuram apenas como forma de repetição empírica, aquela em que há apenas repetição, são também espaços para a polissemia, para produção do novo. Nesse jogo entre dizer o mesmo e dizer diferente se inserem os sujeitos (professores e estudantes) envolvidos nos processos pedagógicos de aprender e ensinar ciências.

Ressaltamos que ao falar do discurso escolar referente às ciências nos referimos a *discursos sobre* ciências e não *discursos de/das* ciências por considerarmos que na escola o ensino de ciências abrange aspectos mais amplos do que aqueles vinculados especificamente a conceitos científicos, aspectos estes relativos à questões sociais, culturais, históricas.

Autores como (Forquin, 1975; Chevallard e Johsua, 1982), propõem o conceito de transposição didática. Para esses pesquisadores, a escola não apenas transmite informações do

âmbito científico aos seus alunos. O conhecimento científico é produzido na esfera do saber sábio, no trabalho dos pesquisadores. Esse conhecimento é transformado, por outros atores sociais, para dar origem ao saber a ensinar que se materializa nos livros didáticos. Na escola, com suas condições específicas, ocorre a transformação do saber a ensinar em saber ensinado pela atuação do professor. Levando isso em conta, Chevallard e Johsua (1982) realizaram suas pesquisas no que diz respeito à transposição didática na área da matemática. Como resultado, os autores apontam que um elemento do conhecimento científico quando retirado de seu contexto de produção, ou seja, quando é apresentado, por exemplo, em um material didático, destituído das questões que intenta resolver e da rede de conceitos com os quais se constitui, sofre inúmeras transformações. Segundo Lopes (1999), tendo em vista a transformação do conhecimento científico em um conhecimento escolar, tal processo deveria ser referido como “mediação didática”.

Ao discutir o processo de constituição do conhecimento escolar, Lopes (1999), aponta que se trata de um conhecimento que passa por uma seleção baseada no que é valorizado socialmente em uma cultura, processo este permeado por relações de poder. O que, segundo a autora, não implica em considerar que qualquer seleção de conhecimentos seja válida, mas em compreender que todo conhecimento que circula socialmente passou por um processo de seleção e diríamos também que outros foram silenciados.

Do ponto de vista da Análise de Discurso, podemos dizer que se trata de formações discursivas diferentes: aquela da ciência, a do cotidiano e a escolar. Pensando no ensino de ciências naturais (que envolve Astronomia, Química, Física, Biologia, Geociências) entendemos que há uma resignificação da ciência e do cotidiano no discurso escolar e, assim, o mesmo se constitui nessa trama interdiscursiva. Há na escola a constituição de um discurso escolar relativo à ciência (ALMEIDA, 2004).

Considerando o que apresentamos, este estudo objetiva compreender de que modo na escola, e mais particularmente nas aulas de ciências, leitura e escrita são colocadas em funcionamento, que leituras e que escritas constituem as relações pedagógicas cotidianas e quais os possíveis efeitos para a formação de sujeitos (leitores). Além disso, também analisamos um trabalho de colaboração realizado junto a dois professores de ciências, onde procuramos produzir modificações nas condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula, na intenção de contribuirmos para a assunção de novos posicionamentos dos sujeitos no discurso escolar sobre ciências.

Assim, o olhar construído nessa pesquisa para a sala de aula de ciências é atravessado por questões vinculadas à consideração da escrita e da leitura como práticas sociais. A leitura da qual falamos não é fruto exclusivo do leitor, mas se dá em um contexto, em certas condições de produção que são também sócio-históricas e que possibilitam a atribuição de certos sentidos àquilo que se lê. Portanto, a leitura é um processo que articula o individual (construção psicológica do sujeito) e coletivo

(da cultura) construída histórica e socialmente. Essa perspectiva implica em problematizar a visão naturalizada do que seja ler e escrever na escola e o papel atribuído a isso nas aulas de Ciências, muitas vezes negligenciado.

Desse modo, é importante considerarmos o que se tem dito sobre o papel da leitura e da escrita na escola. Muitas vezes, a tônica de tais discussões centra-se nas implicações do que é chamado de problemas de leitura, especialmente quando se trata de crianças e jovens inseridos em espaços escolares, e nesta perspectiva a leitura é apresentada como forma de salvação da educação brasileira, no lugar de ser pensada como prática social. Para Britto (2003), essa concepção ingênua do que seja ler pode contribuir para gerar um modo alienante de leituras (refletido em diversos programas de promoção da leitura), onde as mesmas são vistas como independentes de condições ideológicas, políticas e conseqüentemente desenvolvidas sem estabelecer relações mais estreitas com o contexto social em que se inserem.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, 1996) é objetivo da escola promover “o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo”. Nesse contexto, desde a década de noventa, temos visto a ampliação de formas de avaliação institucionalizadas como é o caso do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e da Prova Brasil. Tais exames fazem parte dos condicionantes dos processos educativos atuais, mas seu papel

e significado no âmbito educacional e de produção políticas públicas é no mínimo polêmico. Segundo Freitas (2007), avaliações externas à escola podem gerar “desresponsabilização” por parte de governos. Para o autor, essa política educacional está vinculada a uma lógica de mercado onde a competição e a meritocracia estão no centro do processo. Freitas entende que a responsabilidade com a educação deve ser bilateral: dialogada entre escola e governos, devendo haver uma co-atuação no sentido de se trabalhar com os resultados das avaliações externas e não apenas usá-las como forma de hierarquizar as instituições de ensino.

Nos últimos anos é possível constatar também o interesse de organizações internacionais sobre o desenvolvimento de conhecimentos escolares. Destacamos aqui a criação do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), que se configura como um exame trienal, centrado em questões de ciências, leitura e matemática. O exame é realizado nos países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e em países convidados (como é o caso do Brasil). Em tempos de globalização, de ampliação de mercados consumidores, é preciso garantir, via escola, a formação de trabalhadores (ou consumidores?) ditos qualificados, com habilidades de leitura e de escrita bem desenvolvidas, como podemos perceber no extrato abaixo retirado do relatório PISA de 2006:

Uma força de trabalho com elevada competência em Ciências é importante para a economia dos países. Enquanto

competências básicas são geralmente consideradas importantes para a absorção de novas tecnologias, as competências de alto nível em Ciências são críticas para a criação de nova tecnologia e inovações. Particularmente para países próximos à fronteira tecnológica, isso implica que a contribuição de trabalhadores com alto nível de educação na força de trabalho é um fator determinante para o crescimento econômico e para o desenvolvimento social. Dessa forma, o PISA dedica atenção significativa à avaliação de estudantes no topo da escala de competências. (Relatório PISA 2006, pg.7)

O que significa ter competência em Ciências e ter habilidades de leitura e de escrita bem desenvolvidas? Uma avaliação centrada no desempenho individual dos estudantes que não considera o contexto socioeconômico de uma forma mais ampla, que ignora as formas de inserção dos sujeitos na cultura, precisa ser analisada e incorporada em discursos (políticos/educacionais) de forma mais cautelosa.

É importante atentarmos aqui para a valorização da leitura, tanto nos discursos veiculados em diversas instâncias (mídia televisiva, escrita, discursos políticos, textos de livros didáticos, entre outros), quanto explicitamente colocado nos objetivos de avaliações como o PISA e avaliações nacionais como as realizadas pelo SAEB⁵. (Sistema de Avaliação da Educação Básica), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e Prova Brasil. Mesmo não sendo o foco dessa pesquisa, consideramos relevante levantarmos alguns pontos a serem

⁵ O SAEB implantado em 1990 e coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, juntamente com a Prova Brasil, criada em 2005, compõe atualmente o IDEB (Índice de desenvolvimento da Educação Básica).

considerados, uma vez que as avaliações extra escolares são hoje parte da realidade de nossas escolas. Será que esses exames e escola falam da mesma leitura? Da mesma escrita? Escrita e leitura de ciências para esses sujeitos (elaboradores de questões, professores, estudantes), que ocupam posições diferenciadas, representam o mesmo?

Um estudo recente divulgado pela UNESCO (2007), sobre a questão do ler e escrever na escola permite levantarmos algumas questões sobre os sentidos atribuídos a leitura e a escrita na escola. O estudo foi realizado em alguns estados brasileiros e é intitulado “Repensando a escola: um estudo sobre os desafios de aprender, ler e escrever”. Um dos focos de análise apresenta a perspectiva escolar frente à leitura e escrita sendo indicado pelos pesquisadores que a escola parece não ter sucesso em mostrar para seus alunos possíveis finalidades dos processos de leitura e escrita. Parece não haver uma ligação entre leituras e escritas desenvolvidas na escola e as desenvolvidas fora dela. Para nós, essa condição cria um distanciamento entre os entendimentos acerca da leitura e da escrita desenvolvido por professores e estudantes e conseqüentemente, produz efeitos no trabalho escolar.

Um exemplo, trazido no estudo, se refere à questão da escrita. Para os professores entrevistados, os estudantes tinham imensas dificuldades em tarefas escritas e apontavam que a mesma era atividade quase inexistente no universo dos educandos. No entanto, os estudantes quando perguntados sobre esse mesmo assunto (se escreviam), responderam

categoricamente que sim e muito. Para os estudantes era muito forte a idéia da cópia (a partir da lousa ou livro didático) enquanto forma de escrita legítima da escola e, portanto, na perspectiva dos estudantes a tarefa da escrita era atividade rotineira.

Podemos observar no exemplo o quão vago são as noções de escrita e de leitura adotadas e faladas como se fossem consenso, como se tivessem sentidos únicos. A consideração dessas interpretações diferenciadas, permite colocarmos em questão o que se compreende por ler e escrever, tratados freqüentemente de forma naturalizada. Essa discussão é foco de algumas de nossas análises quando buscamos caracterizar as condições de produção da leitura e da escrita na escola investigada.

Acredito que um dos passos para a superação de visões genéricas relativas à leitura e escrita na escola, deve ser justamente na direção de transformar os espaços de ler e escrever em possibilidade de interlocução. Faz-se necessário, para tanto, dialogar com outros modos de se ler e escrever na escola. Para tanto, se faz necessário compreender em que condições leitura e escrita são colocadas em funcionamento na sala de aula de ciências.

Segundo Orlandi (1993),

O que está faltando, desse ponto de vista, quando se pensam as condições de produção da escrita na escola, é compreender o processo em que se dá a assunção, por parte do sujeito, de seu papel de autor. Essa assunção implica uma inserção (construção) do sujeito na cultura,

uma posição dele no contexto histórico-social (p.79).

Ao problematizar a leitura e a escrita junto a professores de ciências, por meio de discussões e proposições pedagógicas, estamos produzindo modificações nas condições de produção das mesmas em sala de aula. Isso traz como efeito a possibilidade de assunção de novas posições assumidas pelos sujeitos (educandos) diante do discurso científico. Assim, a tese defendida aqui é a de que abordagens que consideram a não transparência da linguagem no trabalho com leitura e escrita na escola podem contribuir para a assunção da autoria por parte dos educandos.

Entendemos que diferentes posições de sujeitos possibilitam a construção de diferentes formas de relação entre sujeitos e discursos. Em nosso trabalho, a intenção foi a de contribuir para a produção de relações (de sentidos) menos passivas entre sujeitos e discursos da e sobre ciência, tanto aqueles discursos que circulam na escola, quanto aqueles que são veiculados fora dela. A intenção na escolha do duplo foco desse trabalho, leitura e escrita, está pautada na compreensão de que por meio da escrita ficam visíveis as marcas das leituras, sendo a leitura um dos elementos que constitui o processo de produção da escrita (ORLANDI, 1996).

Certamente as questões e encaminhamentos apresentados aqui se encontram longe de esgotar a questão proposta à reflexão, ao mesmo tempo em que tenho a pretensão de apontar caminhos importantes para repensar o papel atribuído

ao ler e escrever em aulas de Ciências, sempre tendo em mente a complexidade e subjetividade envolvidas.

1.1. Pontuando algumas questões e objetivos da pesquisa

Na pesquisa trazemos a noção de autoria como sendo balizador do nosso olhar para a leitura e escrita nas aulas de ciências, mais particularmente nos baseamos nas contribuições de Eni Orlandi e Michael Foucault.

Pela autoria (uma função do sujeito) o sujeito coloca-se na origem do dizer ocupando um lugar social. Produz um lugar de interpretação, historiciza seu dizer. Segundo Foucault, é a partir dessa função que a relação de sujeitos com a linguagem é marcada pelo controle social. A função-autor, assim, perpassa as relações e discursos didático-pedagógicos. No entanto, a escola institui um tipo de função-autor próprio. Não se pode dizer a partir de qualquer posição. Há sempre a retomada de uma posição específica, a de aluno ou a de professor. Posições institucionalmente e historicamente determinadas.

Assim, a pesquisa visa compreender o lugar ocupado pelos sujeitos (alunos e professores) no discurso escolar sobre ciências, o que contribui para compreendermos as relações desses sujeitos com esse conhecimento e os sentidos produzidos a partir desses lugares de enunciação e quais os efeitos disso para a educação em ciências.

Tendo em vista o enfoque na questão da autoria, devemos esclarecer que neste trabalho, entende-se por “escritas

autorais” aquelas em que os sujeitos são levados a assumir a responsabilidade pelo o que escrevem. Ao mesmo tempo essa escrita deve constituir uma forma de relação entre contexto histórico-social (exterioridade) e suas próprias histórias de leitura, produzindo assim uma forma de significação. De acordo com Orlandi (1993), ao colocar-se como autor assume-se um papel social: “Essa assunção implica uma inserção (construção) do sujeito na cultura, uma posição dele no contexto histórico-social.” (p.79).

Consideramos que na produção de sentidos, forma e conteúdo não se separam. Dito de outro modo, na produção de sentidos não está em jogo apenas o que é dito, mas como é dito. A forma já carrega sentidos relacionados ao que é dito (referente) (ORLANDI, 1996). Seguindo essa linha apontamos para o importante papel dos temas de ciências que foram abordados ao longo da investigação. Assim, forma (leituras e escritas) e conteúdo (temas de ciências) estão inter-relacionados na produção de sentidos sobre ciências em sala de aula. Entre os temas abordados nas aulas estão: produção de energia, radioatividade e biografias de alguns cientistas.

Além disso, temos como premissa que mudanças nas condições de produção da leitura e da escrita na escola contribuem para a produção de novas leituras e dessa forma, o surgimento de novas posições de sujeito. Assim, no trabalho de colaboração, junto a professores de ciências, tentei deslocar a função-autor-escolar para uma posição menos fixa, onde têm espaço diferentes dizeres (não só os previstos) na intenção de

contribuir para que estudantes e professores assumam funções-
autor que caminhem para a produção da repetição histórica,
aquela em que o sujeito historiciza seu dizer.

A inscrição do dizer no repetível histórico (interdiscurso) é que traz para a questão do autor a relação com a interpretação, pois o sentido que não se historiciza é ininteligível, ininterpretável, incompreensível. Isto nos leva a afirmar que a constituição do autor supõe a repetição. (...) Mais extensamente podemos mesmo afirmar que o dizível é o repetível, ou melhor, tem como condição a repetição. Não porque é o mesmo, mas é o que é passível de interpretação: o que é passível de ser repetido, efeito de pré-construído (já dito) na relação com o interdiscurso. (ORLANDI, 1996, p. 70-71)

Ao abordarmos a leitura e escrita em aulas de ciências via questões de autoria, tendo em vista a tese que aqui defendemos, buscamos compreender:

- Quais os modos de leituras e escrita predominantes em aulas de ciências? Em que condições são desenvolvidas?
- Que caminhos percorre o discurso de ciências no espaço escolar e como se relaciona com outros discursos?
- Que imagens de leitor/autor de ciências são (re)produzidas na escola? Quais seus efeitos no ensino de ciências?
- O que envolve o funcionamento da leitura e escrita em aulas de ciências?
- Quais as possibilidades de contribuição de uma perspectiva diferenciada de leitura e escrita em aulas de ciências?

- Em que medida as atividades escolares de ciências privilegiam a produção de texto em que há espaço para autoria (como a entendemos)? Em que isso contribui nos processos de aprender/ensinar ciências?
- A assunção de novas posições de sujeito implicam em perspectivas mais questionadoras sobre ciências e tecnologias?

Assim, tendo em vista a tese de que abordagens polissêmicas de temas de ciências podem contribuir para a assunção da autoria por parte dos educandos, nesta pesquisa objetivamos:

- Investigar as condições de produção estabelecidas em sala de aula frente à leitura e a escrita;
- Problematizar a noção de leitura e escrita em aulas de ciências, juntamente a professores, contribuindo para a produção de perspectivas não naturalizadas sobre as mesmas;
- Investigar as possíveis mudanças produzidas em situações de ensino frente à leitura e a escrita, a partir de mudanças nas condições de produção em que as mesmas se desenvolvem;
- Produzir deslocamentos nas posições-sujeito assumidas em sala de aula, especialmente por parte dos estudantes, diante dos textos de/sobre ciências;
- Promover aprendizagem em ciências;
- Contribuir para assunção da autoria em aulas de ciências.

Na intenção de enriquecer o debate e localizarmos as possíveis contribuições para a área de educação em ciência trazidas por esta investigação, no próximo capítulo apresentamos algumas discussões acerca de pesquisas que se dedicam a investigação da leitura e da escrita no ensino de ciências.

2. Leitura, escrita e autoria: articulações com o ensino de ciências

Questões relacionadas à leitura e escrita tem sido foco de diversas pesquisas na área de ensino de ciências. Yore, Bisanz e Hand (2003) em um artigo publicado na edição comemorativa dos vinte e cinco anos do *International Journal of Science Education*, apresentam uma revisão sobre as pesquisas da área de ensino de ciências que se debruçam sobre questões de linguagem. No trabalho, os autores apontam um aumento no número de pesquisas nessa linha. Também é indicado que os trabalhos atuais sobre linguagem e ensino de ciências refletem mudanças de perspectivas teóricas na área do ensino de ciências. Nesse sentido, os autores, pontuam as contribuições da perspectiva construtivista de aprendizagem que vem superar abordagens de linguagem que anteriormente (especialmente até 1978) tinham como enfoque a lógica-matemática, a decodificação e uma visão de leitor bastante restrita, vinculando leitura a decodificação e escrita à questões de avaliação de aprendizagem.

De modo geral, os trabalhos que abordam questões de linguagem na área de educação em ciência, publicados em periódicos nacionais e internacionais, estão pautados mais especificamente em teorias da leitura e do discurso. Entre os trabalhos publicados, alguns incorporam reflexões trazidas por Lev S. Vigotsky e Michael Baktin, bem como articulações propostas por autores que se baseiam nestes referenciais (LEMKE, 2000; SUTTON, 2003; MORTIMER, 2002; SMOLKA,

2007, entre outros). A maior parte desses estudos visa identificar os modos de interação dos estudantes com o conhecimento científico a partir do trabalho com estratégias de ensino (MORTIMER E SCOTT, 2002; DRIVER, NEWTON E OSBORNE, 1999). Para Sutton (2003), ao omitir o papel que a linguagem representa na construção de conhecimentos em âmbito científico, está se produzindo uma idéia incompleta e equivocada de ciências. Ao pensar no ensino, o autor aponta que essa omissão pode reforçar imagens de ciências que se aproximam da visão de neutralidade, de conhecimento pronto, completo e se afastam de perspectivas de ciência mais humana.

Outra perspectiva está relacionada à investigação dos aspectos argumentativos e retóricos de situações de ensino envolvendo professor e estudantes, alguns desses estudos se baseiam nas teorias de Stephen Toulmin (DRIVER E NEWTON, 1997; 1998; CAPECCHI & CARVALHO, 2000). O foco de tais pesquisas está nas interações discursivas ocorridas em sala de aula, buscando aspectos estruturais presentes nas argumentações de estudantes, produzidas em situações de ensino, principalmente em atividades experimentais.

Um terceiro grupo de estudos, em sua maioria desenvolvidos no Brasil na última década, aborda questões de linguagem do (e no) ensino de ciências a partir de uma perspectiva discursiva de linguagem, pautados na linha francesa da Análise de Discurso (PÊCHEUX, 1990a, 1995; ORLANDI, 1996, 2003, 1993; AUTHIER-REVUZ, 1998). Os estudos situados nessa corrente têm crescido em número e relevância na

área de ensino de ciências. As pesquisas desenvolvidas nessa perspectiva têm como eixo norteador a investigação sobre sentidos produzidos acerca das ciências, tecnologias e suas implicações (ALMEIDA, 2004; CASSIANI DE SOUZA, 2000; SILVA H.C. 2002, 2006; PEREIRA, 2008; RAMOS, 2006, NASCIMENTO, 2007). Há pesquisas que trabalham a linguagem presente em discursos de divulgação científica, didáticos, midiáticos, preocupando-se com o uso e funcionamento desses textos no ensino de ciências. Outras buscam compreender os discursos de professores e estudantes, pensando em seus efeitos no ensino de ciências (FLÔR, 2005; ZIMMERMANN, 2008; ZIMMERMANN E SILVA, H.C., 2007; NASCIMENTO, 2008; OLIVEIRA, 2006; ANDRADE E MARTINS, 2006).

Na intenção de realizar um melhor delineamento da pesquisa e das questões que merecem ser aprofundadas, realizamos uma revisão na literatura delimitada entre os anos de 2000 e 2008. Abordaremos aqui aqueles que tratam mais especificamente de leitura e de escrita no âmbito do ensino de ciências. Acreditamos que por meio desse levantamento estamos possibilitando a apresentação de um panorama geral de pesquisas que contribuem para as discussões propostas neste trabalho.

Fizeram parte da revisão publicações nacionais e internacionais, como os periódicos: Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Cadernos Cedes, Revista da ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino), Ciência e Ensino, Ciência e Educação,

Pro-Posições, Revista Eletrônica Enseñanza de las Ciências e Linguagem em (Dis)Curso. Também foram foco do levantamento bibliográfico os bancos de teses e dissertações da CAPES e da UNICAMP. O levantamento também conta com atas de alguns eventos nacionais: EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia), ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino) e COLE (Congresso de Leitura do Brasil).

No levantamento bibliográfico, chama atenção a ausência de estudos que tenham como foco investigar o funcionamento da leitura e escrita em aulas de ciências de forma colaborativa com professores, buscando construir espaços de diálogo entre professores e pesquisadora. Em sua totalidade, nas pesquisas que identificamos como aquelas que visam trabalhar a leitura e a escrita no espaço da sala de aula de ciências, há propostas de intervenção que são desenvolvidas pelos pesquisadores e a partir das quais desenvolvem-se as análises. Além disso, pesquisas que visem trabalhar a relação entre a leitura e a escrita também não foram encontradas nas análises. Mais comumente o enfoque centra-se na leitura ou na escrita, ficando a relação entre ambas pouco discutidas.

De modo geral, pudemos perceber que os trabalhos publicados sobre questões de linguagem no ensino de ciências são bastante variados, desde o ponto de vista teórico até os recortes metodológicos mais específicos de cada pesquisa. Além dessas diferenças foi possível identificar a existência de muitos sentidos para leitura. Em alguns estudos a leitura está

relacionada mais diretamente a textos escritos em que aparece como sinônimo de decodificação (de letras, números, etc). Em outros, os sentidos para o termo são mais amplos e ler está relacionado à interpretação, perspectiva que se aproxima do que propomos em nosso estudo.

Afim de melhor organizarmos o olhar que lançamos sobre as pesquisas, o levantamento bibliográfico apresentado encontra-se dividido em alguns tópicos que consideramos relevantes por se relacionarem aos objetivos da pesquisa que propomos, a saber:

2.1.) Sentidos referentes à leitura e/ou escrita em discursos de professores; 2.2.) Análise de interações discursivas ocorridas em situações de ensino; 2.3.) Uso e funcionamento de textos (didáticos, de divulgação científica, literários, imagéticos) em sala de aula; 2.4.) Enfocando a autoria no ensino de ciências.

A seguir apresentamos as discussões realizadas no diálogo com os estudos identificados.

2.1. Sentidos atribuídos à leitura e/ou escrita por professores

Nesse tópico apresentamos algumas pesquisas que tratam da leitura e da escrita em aulas de ciências, mais particularmente aqueles em que se busca compreender de que forma esses processos são vistos por professores. Destacamos que um grande número de pesquisas se dedica a esse tema.

Andrade e Martins (2006) investigam os discursos acerca da leitura produzidos por professores da área de ciências (Física,

Química e Biologia) de uma escola técnica federal e as implicações para a formação de alunos leitores, tendo como referencial teórico e analítico a análise de discurso de linha francesa. Um resultado bastante relevante se refere à ausência de discussões e reflexões sobre o papel da leitura (no ensino e aprendizagem de ciências), nos cursos de formação inicial e continuada. Essa evidência é explicitada pelos próprios professores investigados. Vinculado a isso, segundo as autoras, está a questão de a leitura ser considerada em aulas de ciências apenas como um modo de buscar informações em textos que possuem sentidos únicos. Segundo as autoras:

As conseqüências dessa lacuna podem estar relacionadas à cristalização de visões reducionistas de linguagem, de leitura e a dificuldades destes professores de incorporar uma variedade de práticas de leitura em suas aulas (ANDRADE E MARTINS, 2006, p.148).

Destacamos que apesar da especificidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, a realidade de um grande número de cursos de formação inicial e continuada de professores não envolve a preocupação com questões de linguagem (leitura e escrita, por exemplo), sendo a mesma tratada de forma instrumental e naturalizada. Essa forma de abordagem certamente tem conseqüências no trabalho docente empreendido nas escolas.

Cassiani e Nascimento (2006) realizaram uma investigação com futuros professores de ciências e biologia em que buscam resgatar, juntamente aos licenciandos, “modelos de leituras que possam influenciar sua prática pedagógica”. Ao

resgatar as histórias de leitura dos estudantes em formação, por meio de narrativas, as autoras problematizam algumas questões referentes ao papel da leitura no ensino de ciências:

Por que gostamos tanto de ler quando nos apropriamos dessa habilidade e depois, para muitos, a leitura se torna enfadonha, chata, sem prioridade? Como ler em sala de aula? Como perguntar numa interação, seja ela oral ou escrita? Como trabalhar um texto? Como lidar com as diferentes interpretações? Somente textos diferenciados garantem uma leitura diferenciada? Quais textos podem contribuir para a apropriação da leitura? Como podemos trabalhar com estes textos, de forma que possamos contemplar as leituras dos estudantes e suas diferentes vozes? Como trabalhar a escrita de forma lúdica? Como se pode restabelecer uma autoria por parte dos estudantes nos textos escritos nas aulas de Ciências? Por que não podemos utilizar uma escrita marginal dos estudantes nas escolas, como os seus diários? (CASSIANI E NASCIMENTO, 2006, p.107)

Assim, a intenção é não só desnaturalizar as concepções e práticas dos futuros professores frente à leitura e escrita, mas contribuir para a produção de novos olhares sobre o ensinar e o aprender ciências na escola. Outro ponto destacado pelas autoras se refere à presença em algumas das narrativas, de comentários acerca da linguagem de cunho científico, freqüentemente presente em textos (didáticos) de ciências. Segundo alguns dos estudantes, esse tipo de linguagem acaba por desestimular o interesse pela disciplina de ciências na escola. Alguns dos licenciandos apontam inclusive para a importância de se trabalhar com textos alternativos, que não

façam uso de linguagem científicista, na intenção de contribuir para o ensino e aprendizagem de temas científicos na escola básica.

Em Zimmermann (2008) e Zimmermann e Silva, H.C. (2007), são apresentados resultados de uma pesquisa de mestrado em que se busca compreender as condições de produção do imaginário construído por professores de áreas de ensino distintas (biologia, química, geografia e língua portuguesa) acerca da leitura. A partir de análises de entrevistas realizadas com os professores, os autores apontam que a construção do imaginário sobre leitura desses profissionais está relacionada às memórias enquanto leitores, suas histórias de vida e de formação inicial, a cursos de formação continuada, além das próprias dinâmicas escolares envolvendo a leitura.

Entendemos, juntamente com os autores, que a forma como a leitura (e no nosso caso também a escrita) é abordada na escola, a modo como as práticas discursivas escolares colocam em funcionamento noções de leitura produz efeitos tanto na prática pedagógica do professor, quanto em suas compreensões e posicionamentos diante da questão. Em nosso estudo, evidenciamos movimentos de atribuição de sentidos à leitura na sala de aula de ciências, por parte de professores, que muito dizem sobre a forma como a mesma vem sendo trabalhada na escola.

Os autores ainda apontam que a leitura assume diferentes papéis nos discursos dos professores, desde aquele mais informativo até o de possibilitar o diálogo com os

estudantes. Há indícios nos dizeres dos professores entrevistados de que a leitura é bastante valorizada também em aulas de ciências, no entanto, parece haver uma distinção entre o papel desempenhado pela leitura nessas aulas e nas aulas de língua portuguesa. Para os autores essa distinção pode ser relacionada ao modo como os textos de ciências produzem certas expectativas de leitura. Assim, ler textos de ciências, com suas marcas discursivas e intencionalidades de produzir interpretações inequívocas, é bem diferente de ler textos na disciplina de língua portuguesa onde, ao menos desse ponto de vista, as interpretações podem ser mais livres. Existem na escola certas relações estabilizadas com a leitura em ciências.

É interessante notar que mesmo em trabalhos em que há uso de textos diversificados por parte dos professores, ocorre uma delimitação nos modos de leitura. Ou seja, textos diferenciados não garantem uma leitura diferenciada. Questões envolvendo leitura e escrita têm sido abordadas cada vez mais nas escolas, em grande parte das vezes, via cursos de formação continuada. No entanto, o fato de haver preocupação com a leitura e com a escrita não possibilita em si a construção de práticas que busquem compreender o que é ler e escrever na escola e, particularmente, nas aulas de ciências. Geralmente parte-se do pressuposto de que leitura e escrita são importantes, necessárias, parte do trabalho de professores de todas as disciplinas escolares, não só os de língua portuguesa, no entanto, também há um pressuposto de que ler é decodificação de símbolos.

Como destacamos anteriormente a leitura é muito mais relação com a interpretação, que a constitui, do que decodificação. Certamente aprender a reconhecer e significar símbolos é passo importante na construção de leituras, no entanto, acreditamos que não há uma relação direta entre letras/palavras/imagens e sentidos. Segundo Orlandi (1996), no processo de atribuição de sentidos há todo um jogo de filiações a memórias, histórias de leituras anteriores, imaginários, que irão possibilitar e constituir sentidos. O caso que analisamos em nossa pesquisa mostra essa necessidade de se problematizar a leitura e escrita no ensino de ciências, inclusive justificando a importância de se realizarem pesquisas que abordem essas questões.

Se queremos que na escola se formem leitores-autores é fundamental que os professores sejam levados a refletir sobre tais questões. Quando se trata de conhecimento científico essa ausência de discussões e problematizações sobre a linguagem pode trazer diversas consequências indesejáveis para a aprendizagem, uma delas está em interpretar a ciência como conhecimento único, inquestionável, infalível, pronto, ou seja, tem como consequência o desenvolvimento de visões de ciência neutra, objetiva, que retrata fielmente a realidade e que independe das relações sociais estabelecidas. Daí a relevância de se compreender que sentidos são atribuídos à leitura por parte de professores.

2.2. Análise de interações discursivas em aulas de ciências

Neste tópico são apresentadas considerações sobre algumas pesquisas que tomam as interações realizadas em sala de aula como foco de articulação com questões de linguagem.

Uma perspectiva de pesquisa bastante interessante, é aquela em que as atividades de sala de aula são analisadas no sentido de construir entendimentos sobre a forma como são encaminhados os processos de ensino/aprendizagem e suas implicações. De acordo com Smolka (2007):

Investigar, portanto, as relações de ensino e, nessas relações, examinar os modos de participação dos alunos na construção do conhecimento, ouvi-los, procurar entender como eles operam, de onde partem, como relacionam informações e conhecimentos, como justificam ou explicam essas relações, que suposições ou hipóteses elaboram, pode contribuir para o refinamento do olhar e dos modos de considerar o que acontece no espaço institucional da escola. (p.16)

Monteiro, Santos e Teixeira (2007), desenvolvem um trabalho de investigação que tem como foco as relações estabelecidas em atividades práticas de ciências, entre professor e estudantes de turmas de terceira série do Ensino Fundamental, com base no referencial da Análise de Discurso de linha francesa. A intenção dos autores é apontar de que forma a condução da aula pelo professor (no caso do estudo, foram observadas aulas de três professoras), produz efeitos no processo de elaboração de argumentações por parte dos estudantes. Um dos pontos destacados pelos autores se refere à postura assumida pelas professoras enquanto autoras de seu

dizer. Para os pesquisadores, quanto mais o professor se aproximar de uma posição de autoria de seu discurso escolar sobre ciências, mais os alunos estabelecerão relações mais críticas e menos passivas frente a tais conhecimentos.

Apesar do destaque dado às falas de professores e estudantes e de serem apontadas diferenças importantes nos modos de dizer sobre ciências das professoras investigadas (as posições desses sujeitos), tanto a questão da incompletude da linguagem, quanto a naturalização no uso de um tipo de linguagem (científica), estão silenciados no artigo. Levando isso em conta, cabe destacar que nas análises empreendidas pelos autores citados, está ausente uma reflexão que busque vislumbrar as condições de produção dos discursos dos professores em suas aulas de uma forma mais ampla.

De modo particular, quando se trata de linguagem científica escolar, é possível vincular a forma como essa linguagem se apresenta em sala de aula por meio da voz do professor, ao modo como é veiculada em livros didáticos de ciências. Sabemos que esses materiais se configuram em uma instância importante para professores e estudantes, sendo muitas vezes, a única fonte de leituras sobre ciências a qual ambos têm acesso no espaço escolar. Essa consideração traz um exemplo de um tipo de discurso que pode constituir o discurso do professor sobre ciências. Em nossa pesquisa, muitas vezes a voz do autor do livro didático esteve presente nas aulas, sendo incorporada aos discursos de professores e estudantes.

Consideramos essa presença parte das condições de produção da leitura na escola, o que discutiremos no capítulo cinco.

Em um estudo, desenvolvido na Inglaterra, que tem como objetivo investigar até que ponto professores de ciências proporcionam espaços nas aulas de ciências para o desenvolvimento da argumentação, Driver, Newton e Osborne (1999), identificam alguns modos de funcionamento dos discursos científicos escolares. Entre eles, os autores destacam a dominação da argumentação por parte dos professores, o que resulta na limitação da possibilidade de reflexão e discussão de questões de ciências por parte dos educandos. Para Driver, Newton e Osborne, os problemas levantados acerca da argumentação do ensino de ciências podem ser entendidos como resultado, primeiramente, do processo de formação inicial dos professores. Como indicamos na seção anterior, muitas pesquisas têm indicado a necessidade da discussão de questões de linguagem na formação de professores (CASSIANI E NASCIMENTO, 2006; ANDRADE E MARTINS, 2006; OLIVEIRA, 2006). De acordo com estas pesquisadoras, o trabalho com questões de linguagem em processos de formação inicial de professores contribui para questionar abordagens homogêneas (monológicas) relacionadas à leitura e interpretação, como aquelas mais relacionadas ao ensino tradicional. Para as autoras essa perspectiva é vista como forma de contribuir para a construção de um ensino de ciências mais crítico.

Um segundo ponto, indicado por Driver, Newton e Osborne (1999), como fator condicionante das relações argumentativas em aulas de ciências está a pressão exercida sobre as escolas pelo currículo nacional inglês e seu sistema de avaliação. No Brasil podemos dizer que não é muito diferente. Apontamos anteriormente, entre os fatores que influenciam o funcionamento da leitura e escrita em aulas de ciências, os exames oficiais (SAEB, PISA, Prova Brasil, ENEM). Ao proporem um conjunto de objetivos a serem atingidos e “medidos” em questões, os exames apontam rumos para o ensino escolar. Freitas (2007) analisa de forma bastante crítica os possíveis efeitos de tais exames no que se refere a responsabilizar escolas pelo resultado nas avaliações, produzindo hierarquização das mesmas e competição. Como apontam os autores ingleses, na ânsia de atingir os objetivos propostos em avaliações externas à escola, os professores acabam adequando as suas aulas ao que lhes dá maior segurança. Assim, configuram-se discursos que sustentam práticas pedagógicas que desconsideram os estudantes como leitores (autorizados) de ciências.

De acordo com Orlandi (2003a), um trabalho pedagógico que considera questões de leitura de forma não naturalizada permite que o professor se situe com relação às interpretações, ou seja, ao considerar que os sentidos não são evidentes, não são óbvios, ocorre a interferência (e modificação) nas práticas de leitura colocadas em funcionamento nas salas de aula.

Com preocupações semelhantes a Driver, Newton e Osborne (1999), Mortimer e Scott (2002), focalizam atividades

discursivas em aulas de ciências, tendo em vista a forma e os padrões no qual os discursos das salas de aula de ciências se estruturam, consideram esse discurso como um gênero distinto (no sentido bakhtiniano). Para os autores o discurso científico escolar constitui um gênero de discurso estável e passível de análises. Na intenção de indicar caminhos para realização da análise desse tipo de discurso, os autores apresentam uma ferramenta analítica que tem como intenção analisar a forma como as interações discursivas orientam a construção de significados em aulas de ciências. Sobre essa forma de interação em aulas de ciências, os Mortimer e Scott (IBID) apontam que:

Se o objetivo do ensino é fazer com que os estudantes desenvolvam um entendimento do tópico em estudo, esses estudantes devem engajar-se em atividades dialógicas, seja de forma interativa ou não-interativa: participando de, ou escutando a, uma interação dialógica entre o professor e a classe; discutindo idéias com seus colegas em pequenos grupos; pensando sobre as idéias. Seja de que forma isso se concretize, cada estudante precisa ter a oportunidade de trabalhar as novas idéias, 'especificando um conjunto de suas próprias palavras' em resposta a essas idéias, para que possa apropriar-se dessas idéias, torná-las suas próprias idéias. (MORTIMER E SCOTT, 2002, p.302)

Cabe aqui nos determos um pouco mais sobre o trabalho dos autores, uma vez que configura importante referência nas pesquisas sobre ensino de ciências e linguagem. Muitos pesquisadores da área têm tomado as propostas apresentadas nesse estudo de Mortimer e Scott (IBID), do ponto de vista de teórico e metodológico, no que tange à formas de abordagem

das questões de linguagem em sala de aula de ciências, como norteadoras de suas próprias pesquisas.

No artigo os autores apresentam uma proposta de análise do discurso de interações desenvolvidas em aulas de ciências. Tal análise visa caracterizar as formas de interação em sala de aula, tendo como foco o modo como professores interagem com seus alunos no processo de construção de significados. Para tanto, os autores propõem três aspectos a serem analisados: a utilização da linguagem, a interação estabelecida, mediação realizada. A partir de análises de aulas de ciências, Mortimer e Scott, estabelecem um conjunto de categorias inter-relacionadas, que visam contribuir para traçar a condução do discurso dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Destacamos a importante contribuição dada pela pesquisa no que se refere à mudança do olhar sobre a linguagem, pois possibilita que a mesma seja considerada nos processos de ensino/aprendizagem de ciências. No entanto, encontramos na pesquisa um silêncio no que diz respeito a reflexões sobre que ciência está sendo ensinada nas escolas, quais suas conseqüências para as relações estabelecidas por sujeitos e discursos científicos, de onde vem, por quem é produzida. Em nossa pesquisa tais reflexões são destacadas envolvendo a perspectiva dos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), na intenção de que haja um avanço sobre essas questões tão importantes para o ensino de ciências.

Linsingen (2007) aponta a relevância de se discutir tais questões quando o que se pretende, por meio da educação

científica, é contribuir para promover maior participação social nas políticas públicas, maior reflexão no que diz respeito ao consumo de artefatos tecnológicos, ou ainda, construir espaços para se pensar em outros modelos de sociedade e de desenvolvimento científico e tecnológico que não o hegemônico (norte-americano ou europeu). Colocando-nos ao lado do autor perguntamos: que ciência vamos ensinar? Aquela que tem todas as respostas, que cala, que é sinônimo de progresso, de benefícios, que representa a verdade e que, portanto, não é possível questionar. Ou aquela que tem história, que é empreendimento humano, que tem implicações sociais, que é condicionada por questões políticas e ideológicas. Se considerarmos, de acordo com a AD, que forma e conteúdo não se separam, podemos entender que um trabalho que vise a produção de sentidos sobre a ciência como algo diferente da perspectiva caricata, hegemônica, poderá produzir outras relações entre sujeitos e esse conhecimento. Se o discurso é efeito de sentidos, é importante então que nos preocupemos não só com o ensino de conteúdos científicos, mas, com a forma como a ciência se faz presente no discurso científico escolar.

Foucault (1996) aponta que quando algo nos é descrito, narrado, apresentado via um discurso, a linguagem em funcionamento produz “realidades” em nós e para nós, ou seja, a linguagem não apenas nomeia, descreve histórias e conceitos científicos, mas os constrói.

Desse ponto de vista torna-se interessante compreender que as interpretações são produzidas mediante a multiplicidade

de linguagens, que não apenas a escrita ou oral. Ao questionar sobre as formas de linguagem usadas em contextos pedagógicos, Piccinini e Martins (2003 e 2004) possibilitam uma reflexão acerca da variedade de formas e usos de diferentes linguagens no ensino escolar. De forma interessante as autoras analisam um episódio de ensino mostrando a relevância da linguagem gestual no estabelecimento de compreensões e reelaborações por parte dos estudantes. Para as autoras,

[...] os modos de interação (professor/aluno/conhecimento) foram mobilizados em contextos específicos, valorizados pelos interlocutores e tornados legítimos para efeito da comunicação pretendida naquela situação social. (p.13)

A partir dos resultados apresentados pelas pesquisadoras, é possível compreender que na construção de argumentações em sala de aula ocorre a presença de um contínuo nos modos de linguagem, onde gestos e falas se complementam na produção de sentidos.

Relacionar ensino de ciências e linguagem, de nosso ponto de vista, implica em considerarmos que a forma como trabalhamos os conhecimentos em sala de aula constituem sentidos sobre ciência, tecnologias, cientistas e isso traz implicações importantes para a perspectiva que será construída na escola sobre as relações desses temas com o que acontece em nossa sociedade. Fazendo um paralelo com a análise de discurso francesa, podemos dizer que um sujeito só se constitui como tal na interação que estabelece com o outro por meio da linguagem. Essa perspectiva permite que a linguagem escolar

seja vislumbrada como uma atividade social e histórica, onde os sujeitos (incompletos, inacabados), constroem suas identidades e visões de mundo.

2.3. Funcionamento da leitura em aulas de ciências/outras instâncias

Nesta seção apresentamos um conjunto de estudos que visam discutir a leitura e a escrita em aulas de ciências e em outros espaços de educação. Nosso objetivo é apontar questões suscitadas pelas pesquisas e que contribuem para as escolhas metodológicas desenvolvidas na presente pesquisa. Alguns desses estudos tomam como foco central a análise de condições de leitura em sala de aula (ALMEIDA 2004; GUZZETTI ET AL.1995; RICON, ALMEIDA 1991; SILVA, ALMEIDA 1998; CASSIANI, 2000 E 2003; SILVA, H. C. 1997 E 2002; ZANETIC 1997).

No que se refere às pesquisas vinculadas a leitura e ensino das ciências tradicionalmente ensinadas na escola, alguns pesquisadores têm apontado que o contato dos estudantes com leituras alternativas aos livros didáticos contribui de modo significativo tanto para a aprendizagem de conceitos de ciências quanto para uma visão mais crítica quanto à própria natureza desse conhecimento. (ALMEIDA, 2004; CASSIANI E ALMEIDA, 2001, OLIVEIRA, 2001).

Nessa perspectiva, Ricon e Almeida (1991), em um dos primeiros artigos em que se discute a leitura no ensino de ciências sob uma perspectiva discursiva, analisam algumas

condições de produção de leitura no ensino de Física. A partir dessa análise, apontam alguns problemas considerados inerentes a esse processo, como por exemplo, a verificação de um distanciamento entre aluno e textos científico escolares e a conseqüente falta de interesse e motivação caracterizados pela simulação de leitura. Os autores propõem o uso de textos alternativos ao livro didático, como aqueles sobre a produção científico-tecnológica atual e sobre história da Ciência. Para os autores vários fatores contribuem para a utilização desses outros textos em sala de aula, como o fato de serem escritos em linguagem menos técnica, mais próxima da linguagem comum, de trazerem conteúdos atuais, abrindo espaço para a curiosidade e para o prazer da leitura. Além dos pontos mais vinculados à compreensão de conhecimentos por meio desses materiais, o uso de textos alternativos, segundo os autores, pode contribuir para a formação do sujeito-leitor, considerado como um dos objetivos do ensino de ciências.

Na direção de propor leituras alternativas àquela mais tradicional, pautada em livros didáticos, diversas pesquisas têm abordado a questão do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências. Entre tais estudos podemos citar Gama e Almeida (2006); Nascimento e Cassiani (2007); Nascimento (2008). Nesses textos, com diferentes abordagens teóricas e metodológicas, existe pelo menos um ponto de convergência: os pesquisadores indicam o trabalho com tais textos em sala de aula pode possibilitar leituras diferenciadas da relação entre

ciência, tecnologia e sociedade (CTS). De acordo com Martins, Nascimento e Abreu (2004),

O que tais estudos parecem sugerir é que a contribuição da divulgação científica para o ensino pode se efetivar, entre outras formas, a partir dos potenciais benefícios advindos do contato com diferentes formas de dizer e argumentar contidas nestes textos. (p. 97)

Martins, Nascimento e Abreu (2004), em um estudo em que investigaram sobre os usos de textos de divulgação com o tema clonagem em aulas de ciências, evidenciaram que um mesmo texto pode ser abordado de diversas formas. Assim, os autores destacam que o papel do professor como mediador no processo de leitura do texto de divulgação em aulas é considerado fundamental. O que dá margem para dizer que não há “receitas” para abordagens de qualquer texto em aulas de ciências, fazendo-se sempre necessário a ativa participação, poderíamos até dizer co-autoria do professor nesse processo.

Fazendo um paralelo com os textos apresentados tradicionalmente em livros didáticos de ciências, os textos de divulgação científica podem ser bastante diferenciados. A potencialidade discursiva dos textos de divulgação pode abrir uma perspectiva interessante para a produção de sentidos por parte dos estudantes. Por ser um tipo de texto diferenciado, sua leitura em aulas de ciências pode permitir maior diálogo entre textos e leitores (educandos), do que aqueles realizados a partir da leitura de textos didáticos mais tradicionais. No entanto, vale destacar que o uso de textos diferenciados não garante uma leitura diferenciada. O modo como o texto é colocado em

funcionamento é fundamental nesse processo de produção de leituras.

Em trabalho anterior (GIRALDI, 2005), buscamos compreender modo como o livro didático se insere no contexto escolar. Entre o que foi apontado por nós, destacamos que a própria história de produção e popularização do livro didático no Brasil, configura-se como um elemento fundamental no processo de naturalização do livro como a principal fonte de conhecimentos utilizada em sala de aula. Esse contexto nos apresenta o livro didático como algo construído socialmente, permeado por diversas influências (nem sempre vinculadas a preocupações pedagógicas), constituindo-se como um produto de mercado que como tal tenta se adequar ao seu público consumidor. (LOGUERCIO et al., 1999; NETO E FRACALANZA, 2003).

Em uma análise desenvolvida sobre o funcionamento da leitura em aulas de Física no ensino médio, Silva e Almeida (1998), constatam que o professor em seu trabalho instaura um modelo de leitura em sala de aula. Os autores apontam que ao instaurar esse modelo de leitura o professor acaba por configurar um sentido único ao texto. Como é apontado por Orlandi (1993), muitas vezes o modelo de leitura considerado como ideal pelo professor está ligada àquilo que é apresentado no livro didático. Dessa forma, um dos resultados apresentados pelos autores é o de que o processo de leitura não ocorre efetivamente, mas sim, o que os autores chamam de simulação de leitura, em que há

apenas um processo de repetição daquele sentido (único) assumido pelo professor.

Tendo isso em vista, mostramos em nossa análise das condições de produção do livro didático (GIRALDI, 2005) que o mesmo é construído nesse embate entre influências sociais. Dessa forma, apontamos que ações governamentais como o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) e a elaboração dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), são parte das condições de elaboração desses materiais.

Atualmente podemos perceber mudanças em diversos materiais didáticos, tanto no que se refere aos conteúdos apresentados, quanto com relação à forma e seqüência de apresentação. Algumas pesquisas, como a de Carneiro, Santos e Mól (2005) apontam que tais inovações algumas vezes enfrentam resistências por parte dos professores. Para os autores, tais resistências surgem, quando a partir de uma proposta inovadora o professor depara-se com a possibilidade de mudanças na prática pedagógica. Assim, os professores vivenciam um conflito entre o desejo de mudança de práticas pedagógicas e as dificuldades em promovê-la. Podemos retomar a idéia de que materiais diferenciados não garantem leituras diferenciadas. Acreditamos que o trabalho com outras perspectivas de leitura em sala de aula, vincula-se à necessária desnaturalização da leitura em aulas de ciências. É necessário compreender de que leitura se fala nas aulas de ciências, como a mesma é vista por estudantes e professores.

Ao procurar compreender como a leitura é considerada por estudantes em situações de ensino, Guzzetti et al. (1995), realizam análises referentes a aspectos situacionais que interferem nas práticas de leituras. Por meio de questionários e entrevistas procuram caracterizar o modo pelo qual os alunos se relacionam com textos no ensino de física. Entre os resultados apresentados pelos autores, um fator interessante se refere às preferências por determinados tipos de texto, ligadas a intencionalidade da leitura. Como é indicado pelos autores, quando se trata de situação de avaliação mais específica, como exames e provas, a maioria dos alunos tem preferência por textos expositivos, em detrimento daqueles narrativos. Já a preferência por textos de característica narrativa se faz presente quando o conhecimento é novo, pois, segundo os alunos entrevistados, tais textos possuem uma linguagem de mais fácil compreensão. De acordo com os autores, um dos principais fatores que condicionam a preferência desses alunos por determinados tipos de textos está relacionado ao tipo de cobrança que se faz na escola sobre a leitura. Ela deve ser dinâmica e rápida e apresentada de modo que reduza a possibilidade de equívoco nas avaliações e pode ser mais detalhada e até prazerosa quando se trata de conhecer coisas novas. É interessante a distinção feita entre conhecer ou aprender e realizar avaliações. Faz parecer que em condições de avaliação não se aprende nada, somente mostra o que já sabe. Certamente, dependendo da forma como a avaliação é apresentada essa situação pode ocorrer. Ao relacionar as

preferências de leituras de estudantes com a cobrança sobre as leituras realizadas pela escola, os autores apontam a importância das condições em que a leitura é desenvolvida na escola e o forte papel da avaliação nesse processo.

Uma aproximação entre literatura e ensino de Física é proposta por Zanetic (1997), tendo como enfoque promover a compreensão de conceitos ligados à Física, a possibilidade de trabalho interdisciplinar e a intenção de estimular o interesse dos alunos com relação a temas ligados às ciências ao longo de suas vidas, ou seja, fora dos muros da escola. Para o autor, ao fazer uso em aulas de ciências de alguns textos que não são comumente utilizados em sala de aula (incluindo autores como Platão, Galileu, Giordano Bruno, Descartes, Newton, entre outros), cria-se um espaço para uma abordagem mais criativa, promovendo uma maior reflexão e aprendizagem sobre temas ligados ao mundo contemporâneo. No entanto, podemos considerar até que ponto tais leituras podem contribuir para a promoção de leituras do contexto sócio-histórico atual, como aponta o autor? Não serão esses textos mais interessantes em condições de leitura específicas de aulas de Física? Qual a relação que se pode estabelecer entre esses textos e o meio sócio-cultural em que vivem os estudantes brasileiros, mais especificamente da escola pública?

Compreendemos a relevância do trabalho proposto por Zanetic ao promover essa aproximação entre ciência (Física) e arte, certamente um trabalho nesse sentido contribui para que estudantes produzam outros sentidos sobre ciência que

ultrapassam os tradicionais, pautados na neutralidade e na impessoalidade. Porém, acreditamos que as leituras promovidas em sala de aula devem permitir também leituras mais críticas do mundo que não se restrinjam àquilo que é reconhecido hegemonicamente como cultura. De acordo com Giroux (1997) cultura e poder estão intimamente ligados, sendo esta

[...] arena de luta e contradições, e não existe uma cultura no sentido homogêneo. Pelo contrário existem culturas dominantes e subordinadas que expressam diferentes interesses e operam a partir de terrenos de poder diferentes e desiguais” (GIROUX, 1997, P.153).

Nesse sentido, consideramos importante o trabalho com leituras que circulam socialmente em nosso tempo: notícias de jornais, manchetes de revistas, propagandas veiculadas na mídia, filmes, músicas, enfim, diferentes produções culturais (e artísticas). Do nosso ponto de vista a inserção dessas leituras pode possibilitar discussões e estabelecimento de relações entre escola e o mundo onde vivem os sujeitos envolvidos nos processos educativos.

Destacamos que o contato, por parte dos estudantes, com diferentes espaços em que se fala sobre assuntos de ciências, (sejam eles livros didáticos, textos de divulgação, reportagens jornalísticas, filmes, entre outros) permite minimamente a compreensão de que a linguagem (e a ciência) é dinâmica e não estanque, de que existe um processo em que o dizer está relacionado a intencionalidades.

A investigação sobre o funcionamento de diferentes textos (escritos, imagéticos, fílmicos) em aulas de ciências é

parte de preocupações referentes à problematização da leitura empreendida em sala de aula e sua relação com a produção de sentidos por parte dos estudantes.

Nesse sentido, Girardelli e Almeida (2008) investigam o funcionamento da leitura de um texto literário em aulas de ciências na quarta série do Ensino Fundamental. Para realização do trabalho as autoras partem do pressuposto de que o uso de texto com linguagem diferenciada daquela que se faz tradicionalmente presente em aulas de ciências, pode propiciar maior motivação, interesse e possibilidades de diálogo em sala de aula. Entre as evidências apresentadas no estudo, está a interação desenvolvida em aula, onde estudantes participavam de forma bastante efetiva do trabalho desenvolvido pela pesquisadora, re-orientando diversas vezes as discussões empreendidas sobre o texto. Além disso, as autoras destacam a importância das imagens na leitura realizada pelas crianças, que em diversos momentos organizavam suas falas na tentativa de explicitar os sentidos produzidos pelas mesmas.

Na perspectiva teórica da Análise de Discurso, as imagens, assim como outros tipos de texto, produzem sentidos que são compartilhados socialmente. Em um trabalho em que problematiza o uso de imagens no ensino de ciências, Silva, H.C. (2006), aponta que:

[...] importa destacar os seguintes aspectos: a leitura (interpretação) de imagens integra-se numa história que é maior do que nós, num processo do qual não somos a origem; uma imagem, ao ser lida, insere-se numa rede de imagens já vistas, já produzidas, que compõem a nossa cotidianidade, a nossa

sensação de realidade diante do mundo. A leitura (interpretação) de imagens não depende apenas do contexto imediato da relação entre leitor e imagem: para lê-la o leitor se envolve num processo de leitura (interpretação) que já está iniciado. (p.7)

A partir do trecho destacado, podemos perceber a complexidade envolvida no ato de ler. Assim, a leitura é entendida como algo que envolve muito mais do que a simples recepção de informações. Ler é antes de tudo produzir interpretações baseadas em história, memória, cultura, podemos dizer o mesmo a respeito da escrita. De acordo com Silva, H.C. (2002), as imagens, assim como os textos escritos, são construídas e remetem seus sentidos a determinadas condições de produção. Assim, podemos dizer, concordando com o autor, que a sua leitura se dá na articulação com outros discursos (já ditos) que são parte da constituição do processo de produção de sentidos.

Retomando o trabalho citado anteriormente, de Girardelli e Almeida (2008) e fazendo um paralelo com Silva, H.C. (2006), apontamos que a leitura de imagens está associada às relações entre sujeitos e textos estabelecidas socialmente. Ao ler as imagens apresentadas no livro, as crianças participantes da pesquisa de Girardelli e Almeida, estão se filiando a uma rede de sentidos que lhes permite atribuir significados e re-elaborar a história lida.

O funcionamento de textos no ensino/aprendizagem de conhecimentos de/sobre ciências também conta com pesquisas

no âmbito do Ensino Superior. Michinel e Burnham (2007), destacam que:

[...] é possível levantar evidências práticas sobre a organização das leituras em sala de aula, “mergulhando” a leitura “literal” (enquanto apreensão do documento, leitura inteligível, tradução) numa leitura interpretativa, isto é, desenvolvendo um espaço polêmico (MICHINEL et al., 2003; MICHINEL, 2001) em relação às maneiras de ler, que permita impulsionar incursões nos níveis de aprofundamento, buscando construir significação(ões) a partir do texto. (p.378).

Na pesquisa citada foi desenvolvido um estudo sobre o funcionamento de leituras de textos (produzidos por cientistas) por estudantes universitários, tendo como foco o tema energia. Entre os apontamentos relevantes acerca da pesquisa, os autores indicam algo pouco abordado quando se trata de questões de leitura e de escrita sobre/de ciências: o desejo ou a necessidade pela leitura por parte dos educandos. Essa consideração tem implicações profundas relativas ao funcionamento da leitura, uma vez que é importante se instaurar uma necessidade de leitura. Nesse sentido, da mesma forma que Martins e Piccinini (2004), citadas no tópico anterior, Michinel e Burnham (2007) também indicam a importância assumida pelo educador enquanto mediador desse processo.

Tendo como objetivo investigar propostas e implementação de práticas de leitura em aulas, Silva, P.R. (2005), em sua pesquisa de mestrado, realiza uma investigação acerca do funcionamento de leituras em turmas de séries finais do Ensino Fundamental. Segundo o autor, apesar da discussão

existente tanto em âmbito acadêmico quanto escolar, referente à perspectiva de que trabalhar com questões de linguagem não é tarefa só da disciplina de língua portuguesa, na escola tradicionalmente o que ocorre é o oposto: professores de línguas ficam com os encargos de trabalhar e desenvolver habilidades de linguagem.

Assim sendo, o autor apresenta como parte de seus resultados a predominância da concepção de linguagem como código em aulas de ciências, geografia e matemática. De acordo com Silva, esse tipo de evidência permite caracterizar o ensino como “transmissão de conhecimentos acabados, independente de estes conhecimentos serem significativos para os alunos”. Constatou, ainda, a ausência de reflexão sobre linguagem e leitura na prática dos professores participantes da pesquisa. Essa ausência de reflexão em cursos de formação de professores (inicial ou continuada) é indicada também no estudo apresentado anteriormente realizado por Andrade e Martins (2006). Silva, P.R. (2005) ainda aponta que o desenvolvimento de reflexões por parte dos professores, frente às questões de linguagem e o trabalho nesse sentido com os estudantes, pode contribuir de forma significativa para o aprendizado, na medida em que pode possibilitar o surgimento de posturas diferenciadas frente aos conhecimentos desenvolvidos no âmbito escolar. Como destacamos anteriormente, essa é uma perspectiva que vem mudando (ZIMMERMANN, 2008; ANDRADE E MARTINS, 2006). As discussões sobre questões de linguagem estão cada vez mais fazendo parte das preocupações pedagógicas de

professores de outras áreas de conhecimento, que não apenas Língua Portuguesa.

Um exemplo disso é a pesquisa de doutorado desenvolvida por Cassiani (2000), em que analisa gestos de interpretação de estudantes do Ensino Fundamental a partir de leituras de textos sobre o tema fotossíntese. Na perspectiva assumida na pesquisa, a leitura é ampliada da relação estabelecida apenas com textos escritos, para uma compreensão mais ampla, englobando imagens, experimentos, músicas e textos originais de cientistas. De acordo com a Análise de Discurso francesa, referencial adotado por Cassiani, um texto é uma unidade discursiva, ou seja, tudo o que é passível de análise, de interpretação por parte de um possível leitor. Na perspectiva assumida, tais textos apresentam caráter mediador, possibilitando a produção de sentidos de forma plural sobre o tema fotossíntese. Ao mesmo tempo em que trabalha com a possibilidade de diferentes sentidos há a preocupação em desenvolver aqueles dominantes, ou seja, aqueles que mais se aproximam dos desenvolvidos nas ciências, perspectiva compartilhada em nesta pesquisa.

Entre os resultados apontados pela autora, está a compreensão por parte dos estudantes, de que seus próprios conhecimentos possuem limitações, o que contribui para a produção de um sentido de incompletude com relação à ciência. Ao serem colocados em contato com textos originais de cientistas, foram apresentados à construção dos conhecimentos sobre fotossíntese. O reconhecimento por parte dos educandos

sobre os próprios equívocos acerca do tema em estudo, bem como o estabelecimento de relações com os equívocos registrados na história desse conhecimento, teve importância fundamental para alcançar os objetivos propostos para o ensino. Nesse sentido, a autora sugere que o uso de textos originais de cientistas (em especial aqueles dos séculos XVII e XVIII), possibilita uma compreensão de ciências como produção cultural humana e, portanto, não neutra. Além disso, uma importante contribuição do estudo está em trabalhar o tema fotossíntese sempre considerando a não transparência da linguagem, ou seja, a possibilidade de diferentes leituras e interpretações acerca de textos. Tais leituras e interpretações dependem das condições de produção em que as mesmas se desenvolvem, o que inclui entre outras coisas as motivações, as histórias anteriores de leituras, o momento histórico em que se dá a leitura, a imagem que se faz do autor (ou suposto autor) de um texto.

Ainda na perspectiva de estudos sobre a leitura em aulas de ciências, vinculado a textos originais de cientistas, Almeida (2004), desenvolve a análise do funcionamento da leitura de textos de um cientista (Maxwell), por estudantes do ensino médio e por licenciandos de um curso de licenciatura em Física. Segundo a autora, um dos principais resultados da análise empreendida diz respeito à relevância da leitura em aulas de física, na medida em que contribui para superar abordagens de ensino pautadas na resolução de exercícios matematizados.

Almeida, Silva e Michinel (2001), apresentam um estudo em que se enfatiza a mediação do texto como meio para produzir

entendimentos sobre e de ciências e suas relações com a tecnologia e sociedade. Foram investigadas leituras de estudantes de nível médio e superior sobre textos de física. Um dos pontos de destaque se refere às dificuldades apresentadas por alguns estudantes em realizar uma leitura mais abrangente do texto, se atendo a definições específicas da física, o que impede o estabelecimento de relações no texto e do texto com sua exterioridade. Segundo os autores, essa posição de leitor remete a uma relação com leituras onde o foco está na busca de informações contidas no texto, o que dificulta leituras mais amplas, por meio das quais se possa estabelecer relações entre o conhecimento escolar sobre ciências e o contexto histórico-social. Cabe destacar que essa posição de leitor que procura no texto as “informações relevantes”, faz parte da própria constituição da leitura escolar, é própria do modo como a leitura é vista e abordada em aulas de ciências, evidenciando uma concepção de linguagem instrumental. Focando o olhar sobre a questão da linguagem científica presente nos textos, os autores apontam que:

O discurso científico constrói um real que é estranho para o aluno da posição que ele ocupa. Não há continuidade entre a linguagem científica e a comum. Os alunos parecem dialogar com seus próprios modelos e concepções, produzindo-se na leitura uma diferenciação entre o lugar epistemológico do aluno e o da física, no sentido dele tomar consciência de que há outro modo de ver a realidade física, de outro “ponto de vista”. A percepção dessa diferença é um aspecto que consideramos fundamental num processo de aproximação crescente do estudante em

relação à cultura científica. (ALMEIDA, SILVA e MICHINEL, 2001p.07).

Destacamos que a concepção de leitura assumida nas pesquisas de Almeida, Silva e Michinel (2001) e Cassiani (2000), vai além da mera decodificação. Para os autores, nenhuma leitura está amarrada somente a questões de gramática. Ler no sentido presente nos artigos supracitados é produzir sentidos, localizados histórica e socialmente. Concordamos com os autores quando apontam para a relevância desse olhar mais amplo para a leitura, na medida em que por meio dele é possível estabelecermos outras relações com os conhecimentos de ciências em sala de aula, relações estas que visem contribuir para que estudantes construam posicionamentos políticos, éticos, frente ao que é vivido nas realidades sociais em que se inserem (e não a mera “compreensão do texto”). Assim, entendemos que não existe a leitura, mas, as leituras possíveis. Mesmo quando se trata da disciplina escolar ciências, pensando-a como disciplina com determinados objetivos, entendemos que os textos, independente de quais sejam eles: didáticos, paradidáticos, de divulgação, imagens, filmes, não são fechados em si mesmos. Estabelecem relações com as histórias de leitura dos leitores e suas expectativas, enfim, existe sempre outra leitura iminente, dependendo do sujeito leitor.

Nesse sentido, Manguel em *“Uma história da leitura”* nos coloca diante da impossibilidade de limitar e definir leituras quando nos diz que: *“O mundo, que é um livro, é devorado por um leitor, que é uma letra no texto do mundo; assim cria-se uma*

metáfora circular para a infinitude da leitura”(MANGUEL, 1997, p.201).

2.4. Enfocando a escrita e autoria em aulas de ciências

No que diz respeito à escrita, o número de pesquisas referentes a essa questão é mais reduzido. De modo geral, destacamos que os trabalhos que visam discutir a escrita no ensino de ciências o fazem tendo em vista a sua relação com o desenvolvimento de aprendizagem vinculada a promoção de maior autonomia por parte dos educandos (OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA, 2006; TEIXEIRA, COMPIANI E NEWERLA, 2006; FREITAS, 2005; SAAD, 2000, CASSIANI E ALMEIDA, 2005; OLIVEIRA E CARVALHO, 2005).

Entre tais pesquisas está a de Oliveira e Carvalho (2005). As autoras analisam resultados de uma investigação desenvolvida com crianças de terceira série do Ensino Fundamental. A partir de atividades experimentais relacionadas a conceitos de física, os estudantes são levados a formular respostas envolvendo momentos de argumentação e organização de resposta escrita. Para as autoras, as atividades escritas contribuem na medida em que representam um momento em que os estudantes têm a possibilidade de expressão suas compreensões de forma individual acerca das atividades desenvolvidas.

Em suas análises as autoras parecem privilegiar outros espaços de dizer, como as discussões em grupo, como lugar

privilegiado de construção de conhecimentos por meio da linguagem, sendo a escrita apontada como momento de estruturação coerente de idéias discutidas anteriormente:

Nas atividades de conhecimento físico, as etapas 4 e 5 da metodologia (em que os alunos são levados a contar sua compreensão do que fizeram, como fizeram e porque fizeram) são fundamentais para fornecer recursos discursivos para a etapa seguinte, a do registro da atividade. Esta afirmação se ajusta com Rivard e Straw (2000) quando dizem que a discussão de idéias deve ser usada para interpretar a tarefa problema, gerando, compartilhando, clarificando e avaliando idéias; ficando a escrita com a tarefa de organizar estas idéias em uma resposta coerente, no sentido de expressar seu entendimento individual dos conceitos. (OLIVEIRA E CARVALHO, 2005, p.365)

Do nosso ponto de vista, no trabalho de escrita os estudantes são levados a assumir posições que configuram o lugar a partir do qual estão produzindo suas interpretações sobre as atividades propostas e fenômenos físicos. Ou seja, a escrita também é lugar de interpretação (ORLANDI, 1996).

Outro ponto que destacamos no trabalho das autoras é o uso de diferentes estilos de escrita como parte do trabalho a ser desenvolvido por estudantes em aulas de ciências. Para as autoras, a variedade de formas de escrita permite que os estudantes escrevam seus textos com maior grau de liberdade, expressando em seus textos compreensões sobre conceitos físicos. Nesse sentido, apontam para a importância da construção de olhares mais atentos por parte de professores sobre materiais escritos produzidos em situações de ensino.

Concordamos com as autoras no que se refere às duas proposições: a importância de desenvolver formas de escrita mais livres e a importância do olhar mais cuidadoso sobre essas escritas por parte de professores. Na presente pesquisa, procuramos contribuir para o aprofundamento desses aspectos acerca da escrita.

No entanto, fazemos aqui novamente um contraponto, indicando que essa liberdade de escrita não é total, uma vez que a mesma é desenvolvida em certas condições: em uma sala de aula de ciências, por professores de ciências, pesquisadores e estudantes, envolvendo determinadas atividades, onde há um referente específico que é a ciência, no caso fenômenos físicos. A perspectiva discursiva contribui para que possamos construir um olhar analítico para a escrita na escola que a considere como parte de um processo de atribuição de sentidos, envolvido por determinados condicionantes, entre eles o mecanismo de antecipação. Por meio desse mecanismo compreendemos que ao dizer os sujeitos colocam-se no lugar de seus interlocutores, guiando assim, sua argumentação. Esse mecanismo é parte da produção de discursos, inclusive daqueles produzidos por estudantes (e professores) em aulas de ciências. Assim, apontamos aqui a relevância de pesquisas que visem trabalhar abordagens que levem em conta a interpretação como parte de todo processo discursivo desenvolvido em sala de aula.

Trabalhando na perspectiva de produção de interpretações Teixeira, Compiani e Newerla (2006) abordam o uso de narrativas no ensino de geociências na educação

fundamental, no âmbito de um projeto de pesquisa acerca de estratégias de ensino e aprendizagem. O objetivo central do estudo é fazer uma análise dos processos de interação entre linguagem visual e verbal por meio de um trabalho de descrição realizado por estudantes a partir de uma imagem geográfica. No estudo, os autores apontam que as atividades de escrita empreendida pelos estudantes de forma narrativa mostram que as interpretações sobre uma mesma imagem podem ser diferenciadas. Mais particularmente com relação à escrita os autores apontam que as narrativas apresentam um potencial interessante em aulas de ciências, de modo particular no Ensino Fundamental.

Assim, o trabalho com esse tipo de texto, segundo Teixeira, Compiani e Newerla (2006) contribui para o estabelecimento de relações entre ciência e cotidiano. Os autores discutem a emergência de narrativas na atividade desenvolvida no seguinte sentido:

Se o ver o mundo aparente das coisas foi traduzido através do verbal pela descrição, parece que a narração surgiu de uma necessidade cotidiana de buscar explicações para o observado ou o objeto geocientífico suscitou o leitor/redator a constituir explicações de causalidade e narrativas. (COMPIANI et al., 2006, p.45).

Podemos fazer aqui uma relação com a pesquisa de Cassiani (2000) em que a autora aponta o importante papel de uma linguagem que se aproxime daquela dos estudantes em aulas de ciências. Nesse sentido, a autora analisa as contribuições de textos originais de cientistas, particularmente

aqueles em que os sujeitos colocam-se em primeira pessoa, dando ao texto características de narrativa.

Nessa mesma direção, diversas pesquisas têm destacado a contribuição de novos espaços de escrita em contextos de ensino. Freitas (2005) apresenta uma pesquisa em que são analisados modos de escrita de adolescentes em um veículo diferenciado das práticas escolares tradicionais, a internet. Para tanto, a autora focaliza sua análise em sítios de internet construídos pelos próprios adolescentes. Segundo a autora, os textos (hipertextos) criados podem ser considerados como um evento textual dialógico na medida em que possibilita a presença de muitas vozes dentro do mesmo texto.

Para a autora, os hipertextos apresentam uma essência de construção textual inacabada, característica dos ambientes virtuais. Essa essência conduz a formas de leitura/escrita diferenciadas daquela empreendida tradicionalmente no espaço escolar. No hipertexto está pressuposto seu não fechamento, sua relação intertextual com outros textos, promovendo conseqüentemente uma leitura não linear. Segundo Marcuschi (2001):

A leitura torna-se simultaneamente uma escritura, já que o autor não controla mais o fluxo da informação. O leitor determina não só a ordem da leitura, mas o conteúdo a ser lido. Embora o leitor do hipertexto não escreva o texto no sentido tradicional do termo, ele determina o formato da versão final de seu texto, que pode ser muito diversa daquela proposta pelo autor. Ao se mover livremente, navegando por uma rede de textos, o leitor procede a um descentramento do autor, fazendo, de seus interesses de

navegador, o fio organizador das escolhas e das ligações. (MARCUSCHI, 2001, p.96)

Concordamos com os apontamentos do autor ao considerar o texto produzido em ambientes virtuais privilegiado por possibilitar a construção de relações com outros dizeres. Um leitor de hipertextos sempre poderá percorrer caminhos diferentes em suas leituras, dependendo das escolhas que fizer. Assim, o texto final lido (o conjunto de hipertextos lidos), é produto das escolhas e interações do leitor, o que pode permitir a compreensão do texto como algo que não é fechado em si, mas que pode ser construído nas interações entre sujeitos e textos.

Da mesma forma considero que essa relação também se estende à escrita, uma vez que também envolve a questão da intertextualidade. Quando produzimos um texto estamos colocando em funcionamento a relação com outros, as relações que estabelecemos com nossas leituras e visões de mundo, desenvolvendo maior autonomia por parte dos educandos.

Alguns estudos têm apontado para a necessidade desse desenvolvimento de uma perspectiva de escrita mais autônoma, que produza como efeito espaços onde os estudantes possam se colocar como sujeitos de sua aprendizagem. Essa necessidade de autonomia, do meu ponto de vista, se aproxima de uma visão crítica de ensino representada especialmente por Paulo Freire. Essa questão vai justamente na direção oposta da concepção bancária de educação, tão criticada por Freire, e que tem como princípio a recepção passiva de informações por parte do educando, calando sua voz. Nesse sentido, para Freire, o diálogo

é fundamental, é parte estruturante de toda e qualquer prática que se queira educativa. Nas palavras do educador:

[...] dizer a palavra não é privilégio de alguns homens, mas direito de todos os homens. Precisamente por isto, ninguém pode dizer a palavra verdadeira sozinho, ou dizê-la para os outros, num ato de prescrição [...]
(FREIRE, 2004, p.78)

Acredito que a importância de trabalhos que visem a assunção da autoria pode ser relacionadas a essas palavras e na postura docente que pode ser empreendida delas. Devo esclarecer que os estudos apresentados aqui, relativos à questão da autoria não apresentam necessariamente a educação progressista freiriana como referência, mas que as considerações apresentadas brevemente aqui são parte (juntamente com o referencial da análise de discurso francesa) do meu olhar para essa questão.

Nessa linha de investigação, Oliveira (2001) realiza uma pesquisa que tem como foco a leitura de textos variados e a escrita em diferentes gêneros, preocupando-se especialmente com indícios de autoria nas produções escritas de estudantes da oitava série do Ensino Fundamental. A autora destaca o papel essencial dos diferentes gêneros de escrita na assunção de manifestações autorais dos estudantes acerca dos temas estudados em aulas de ciências.

Assim, faz-se necessário que o próprio professor de ciências esteja disposto a trabalhar e estimular as mais diversas formas de registro e manifestações de idéias, buscando vencer certas “barreiras pedagógicas”, que possibilite a escrita menos

padronizada, menos formal e mais livre. Segundo a autora, a possibilidade de utilizar, em aulas de ciências, formas de escrita menos restritivas que as tradicionalmente adotadas, abre espaço para a expressão por parte dos alunos, uma vez que a intenção de atender exigências e até preferências do professor é amenizada, mas não apagada, como apontamos anteriormente. Para Oliveira (2001),

[...] a articulação entre o conhecimento de senso comum do estudante e o conhecimento científico mediada pela escrita pode ser um caminho para minimizar a ineficiência do ensino das ciências na escola (p.131).

Do mesmo modo que Teixeira, Compiani e Newerla (2006), a autora também apresenta o trabalho com a escrita que se diferencia da tradicional em aulas de ciências, na intenção de promover aproximações entre linguagem científica e cotidiana. Ao representar suas idéias por meio da escrita de textos os estudantes são levados a analisar, estruturar e até mesmo atingir um maior nível de abstração no que se refere a temas de ciências.

Outra contribuição no sentido de produzir reflexões sobre a escrita mais autônoma é o estudo realizado por Saad (2000), em que o autor busca promover um processo de conscientização sócio-ambiental por meio da escrita de textos. Segundo o autor, através da escrita reflexiva foi possível promover um entendimento acerca de questões ambientais que vão além das dimensões biológicas, químicas e físicas (disciplinares), e que envolve a reflexão acerca de questões sociais e políticas. Para o

autor, o desenvolvimento dessa compreensão ambiental mais ampla é parte integrante do exercício da cidadania.

A abordagem de formas de escrita que fogem do tradicional também é apontada em pesquisas que têm como foco a formação de professores, como a desenvolvida por Cassiani e Nascimento (2006). No estudo as autoras ressaltam que a escrita do tipo narrativa, em primeira pessoa, não é prática realizada comumente por alunos de curso superior, ou seja, há no processo de formação de professores um desestímulo com relação a esse tipo de escrita.

Num curso de Ciências Biológicas em que é comum a escrita mais técnica, a narrativa se mostrou um ótimo recurso para se repensar a questão da leitura. Uma das estudantes do grupo pesquisado verbalizou que em mais de quatro anos de curso nunca havia escrito nada pessoal. (Cassiani e Nascimento, 2006, pg. 115)

Nesse sentido, as autoras apontam que escritas alternativas ao que é tradicionalmente realizado em cursos de licenciatura podem contribuir de forma significativa para repensar a escrita e leitura de forma menos naturalizada, propiciando o surgimento de reflexões, inclusive do ponto de vista pedagógico, por parte dos futuros professores. A possibilidade de escrever sua própria história pode favorecer o surgimento e reflexão relacionada aos sentidos sobre a escola, a leitura propriamente dita, ciência e tecnologia, o papel de professores e de alunos, as contradições e controvérsias a respeito desses assuntos. Esse processo permite dar voz ao estudante e provocar a

manifestação de seu imaginário, possibilitando o aprofundamento de questões fundamentais na formação desses profissionais.

Oliveira (2006), buscando compreender o discurso pedagógico apropriado por futuros docentes de Ciências Biológicas procura evidenciar sentidos produzidos sobre a prática pedagógica em textos escritos pelos mesmos, durante estágios. Partindo do pressuposto de que “para se formar um aluno-autor é preciso que o professor também assuma a condição de autoria”, Oliveira trabalha a escrita de diferentes gêneros na intenção de contribuir para a formação do que chama de professor-autor. Segundo a autora, a principal contribuição de trabalhos nessa perspectiva está em possibilitar que as reflexões realizadas sobre o trabalho pedagógico ultrapassem abordagens com foco em metodologias. Essa perspectiva, de certo modo bastante ingênua, credita à metodologia usada para ensinar o poder de resolver problemas vivenciados na escola. Ao vislumbrar os problemas da educação dessa forma apaga-se, por exemplo, a responsabilidade governamental, as posições sociais assumidas pelos professores e estudantes no ato educativo, e, relacionado a isso, o papel da linguagem nos modos de se ensinar e aprender. A ausência de discussões com relação à linguagem pode, de acordo com a autora, contribuir para a formação de professores que reproduzirão leituras de ciências e educação que não questionam, por exemplo, que formações ideológicas estão sendo colocadas em jogo nos processos educativos.

Concordamos com a autora ao apontar que discussões acerca da linguagem e do discurso pedagógico se fazem

essenciais nos cursos de formação inicial e incluiríamos também a formação continuada de professores. A compreensão de que a linguagem tem um papel muito maior do que o de informar sobre assuntos, fenômenos, possibilita criar espaço para a reflexão sobre a própria prática pedagógica e sobre os lugares sociais representados por professores e estudantes. Como destacaremos em nossas análises, em nosso trabalho de pesquisa, buscamos promover alguns deslocamentos também nas leituras desenvolvidas por professores. Por meio de discussões, sugestões, construção conjunta, entre pesquisadora e professores, de planos de ensino e de seleção de materiais que poderiam ser mediadores em aulas de ciências, tivemos indícios de que foi possível construir alguns espaços de autoria.

Estabelecendo uma relação com a análise de discurso francesa, ressaltamos que ao considerar quais as leituras e escritas podem representar papel importante passa-se a problematizar o ato de ler e escrever na escola, uma vez que não é qualquer modo de leitura que produz contribuições significativas na construção de uma educação que consideramos relevante, ou seja, em sintonia com a perspectiva mais progressista de educação. Se o que se pretende efetivamente na escola é contribuir e indicar caminhos para a formação de pessoas que consigam ter um olhar crítico frente ao mundo, devemos considerar a importância de refletir sobre questões de linguagem e de incorporar tais reflexões em nossa prática docente. Longe de promover um discurso panfletário pretendo apenas atentar, para a necessidade de se pensar sobre a forma

como os estudantes interagem com o conhecimento em nossas aulas por meio da linguagem.

2.5. Algumas considerações sobre o levantamento bibliográfico

Identificamos, dessa forma, a existência de duas grandes linhas de investigação que consideram a dimensão discursiva da linguagem em aulas de ciências, uma delas diz respeito a questões dedicadas à leitura e pode ser subdividida em abordagens de: a) compreensões sobre leitura por parte de professores; b) análise de interações ocorridas em situações de ensino e c) funcionamento da leitura no ensino de ciências. Outra linha investigativa ainda pouco explorada se refere ao desenvolvimento da escrita como parte importante da aprendizagem.

É possível perceber a partir do levantamento bibliográfico que a abordagem discursiva proposta nesta pesquisa não é inédita. A perspectiva que considera a não transparência da linguagem, a possibilidade de surgimento de diferentes sentidos e também a assunção da autoria já vem sendo desenvolvida em pesquisas na área do ensino de ciências. De modo particular por pesquisadores ligados ao gepCE/UNICAMP (Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciência e Ensino da Universidade Estadual de Campinas), coordenado pela professora Maria José P. M. de Almeida e mais recentemente ao DICITE/UFSC (Grupo de estudos e pesquisa: Discursos da Ciência e Tecnologia na Educação da Universidade Federal de Santa Catarina),

coordenado pelos professores Irlan Von Linsingen e Suzani Cassiani (esta proveniente do gepCE/UNICAMP), grupo ao qual estou vinculada como estudante e pesquisadora.

No entanto, identificamos nas pesquisas um silêncio no que se refere à importância de viabilizar pesquisas pautadas na colaboração com professores, na intenção de abrir espaços de diálogo com a escola e com os sujeitos inseridos em seu contexto. Em todas as pesquisas identificadas por nós, as propostas de ensino foram concebidas e desenvolvidas pelos próprios pesquisadores. Certamente todas elas trazem grande contribuição para a área de educação em ciências, porém, acreditamos que é importante avançar no diálogo com a escola. Holliday, Yore e Alverman (1994), em um artigo em que apresentam a análise de relações entre leitura e escrita, apontam entre os fatores que limitam um trabalho mais amplo com leitura e escrita nas escolas a pouca interação entre pesquisadores e professores no que se refere à discussão sobre o papel da leitura e escrita em aulas de ciências. Do nosso ponto de vista, o trabalho colaborativo possibilita a construção de espaços para essas discussões ao mesmo tempo em que o vemos como possibilidade de promover mudanças nas práticas de leitura e escrita desenvolvidas na/pela escola.

Constatamos também que poucas pesquisas visam investigar quais as relações entre leitura e escrita no ensino de ciências. Consideramos que por meio da escrita podemos ter indícios das leituras realizadas e pistas sobre a produção de sentidos, posicionamento discursivo dos sujeitos e a

possibilidade de assunção de autoria por parte dos estudantes. Como afirma Orlandi (1993), *“a leitura, tanto quanto a escrita, faz parte do processo de instauração do(s) sentido(s)”* (p.08).

Além disso, foi possível apontar a partir do levantamento bibliográfico que diversas pesquisas indicam avanços no que se refere à consideração do papel da linguagem no ensino de ciências escolar. Nesse sentido, ressaltamos a necessidade desenvolver pesquisas no campo da educação em ciências que visem aprofundar essa questão, buscando investigar de que modo essa mudança nas abordagens e concepções de linguagem estão orientando o trabalho pedagógico. Na intenção de contribuir para esse aprofundamento, em nossa pesquisa procuramos investigar essas mudanças como parte das condições de produção da leitura e da escrita nas aulas de ciências.

Nosso trabalho de pesquisa foi construído considerando as discussões apresentadas até aqui. Como já apontamos, as discussões, encaminhamentos metodológicos e análises empreendidas no estudo são permeadas pela perspectiva discursiva de linguagem. Assim, o referencial teórico/metodológico adotado para desenvolver o trabalho, a Análise de Discurso francesa, tem alguns conceitos, considerados importantes para a estruturação da pesquisa discutidos no próximo capítulo.

3. Perspectiva teórica

As discussões envolvendo leitura e escrita vêm ampliando seu espaço no contexto escolar. Um dos efeitos disso para o trabalho dos professores é a compreensão de que esses processos constituem o ensino de todas as disciplinas escolares, não apenas aqueles relativos às disciplinas de línguas (GERALDI, 1991; ORLANDI, 1993, 1996a, 2003). Esse fato tem promovido mudanças no que se refere às próprias práticas de leitura e escrita empreendidas na escola, inclusive no ensino de ciências. Como aponta Zimmermann (2008), existem modificações na compreensão sobre o lugar e o papel desempenhados pela leitura e pela escrita por parte de professores de diferentes áreas de ensino.

Tendo em vista essas mudanças, em nosso trabalho apontamos duas considerações sobre a linguagem que, do nosso ponto de vista, merecem maior aprofundamento. A primeira relaciona-se aos lugares sociais ocupados pelos sujeitos (leitores/autores) de ciências na escola e está vinculada ao modo como as imagens de estudante, de professor, de leitor e de autor são (re)produzidas na escola. Entre as questões que nos colocamos nessa pesquisa estão aquelas que buscam compreender de que forma esses imaginários articulam-se aos encaminhamentos pedagógicos escolares sobre a leitura e a escrita e, mais propriamente, de que forma isso ocorre nas aulas de ciências. Questões que são relevantes se considerarmos que esses imaginários constituem as posições a partir das quais os educandos irão estabelecer suas relações com os textos de

ciências, produzindo sentidos sobre ciências, tecnologias e suas implicações sociais.

A segunda, diz respeito à perspectiva de linguagem que embasa o funcionamento da leitura e escrita em aulas de ciências. Nessas aulas se compreende a linguagem como prática (sócio-cultural) ou apenas como instrumento de comunicação? De acordo com a perspectiva teórica que adotamos, é necessário romper com a crença na transparência da linguagem, ou seja, de que os sentidos estão colados às palavras. Segundo Orlandi (2003), a evidência de sentidos pode colocar à margem do processo educativo leituras diferentes daquelas consideradas ideais, o que pode ter como efeito o próprio apagamento do sujeito leitor. No ensino de ciências apontamos que essa perspectiva de linguagem pode contribuir para a produção de visões de ciências como sendo neutras, ahistóricas, inquestionáveis, como conhecimentos prontos e que refletem a verdade sobre o mundo.

Assim, entendemos que é importante desenvolver um olhar analítico para as questões de linguagem que contribua para o aprofundamento das questões propostas no âmbito do ensino de ciências.

Nesse caminho, temos trabalhado em nossas reflexões com as contribuições teóricas provenientes na Análise de Discurso de linha francesa, mais particularmente as propostas de Michel Pêcheux, as contribuições de Eni Orlandi e em leituras de Michel Foucault. Assim, consideramos importante trazer aqui alguns elementos dos referenciais teóricos que nos ajudam a

olhar para a leitura e escrita na escola de um ponto de vista que problematiza a linguagem e a buscar respostas para nossas questões de pesquisa. Em um primeiro momento apresentamos alguns pontos das bases teóricas da AD francesa.

3.1. Sobre a Análise de Discurso francesa

Essa linha de estudos da linguagem teve início na década de 1960, com o filósofo francês Michel Pêcheux. De acordo com Orlandi (2003), a construção teórica da AD é fruto de um movimento de mudanças políticas, sociais e culturais vivenciadas na França naquele período.

Segundo Henry (1993), interessava a Pêcheux promover críticas ao modo como as ciências sociais vinham empreendendo suas reflexões teóricas, bem como suas práticas. Sua principal crítica apontava para o modo como as ciências sociais eram desenvolvidas até então, voltada mais a quantificações e naturalizações sobre questões sociais, numa perspectiva biologizante, do que propriamente colocando questões para reflexão sobre a sociedade e o modo segundo o qual esta se organizava. Como aponta Pêcheux:

Restituir algo do trabalho específico da letra, do simbólico, do vestígio, era começar a abrir uma falha no bloco compacto das pedagogias, das tecnologias (industriais e bio-médicas), dos humanismos moralizantes ou religiosos: era colocar em questão a articulação dual do biológico com o social (excluindo o simbólico e o significante) (PÊCHEUX, 1990, p.45).

Segundo Pêcheux, esse modo de pensar nas ciências sociais estava relacionado à manutenção/reprodução das relações sociais de produção, o que para ele era uma prática política, sendo o discurso um instrumento dessa prática e permeado por ideologia. Para este autor, a ideologia atua de modo a produzir e manter diferenças no funcionamento de relações sociais de produção em uma sociedade dividida em classes. Essa concepção está bastante relacionada à sua leitura da reelaboração da teoria marxista por Althusser, em que o indivíduo torna-se sujeito, e acrescentaríamos sujeito-leitor e autor, na/pela ideologia. Orlandi aponta que,

Ao falar, ao significar, eu me significo. Aí retorna a noção de ideologia, junto à idéia de movimento. Do ponto de vista discursivo, sujeito e sentido não podem ser tratados como já existentes em si, como a priori, pois é pelo efeito ideológico elementar que funciona, como se eles já estivessem sempre lá (ORLANDI, 1996, p. 29).

Com o entendimento da existência de uma divisão e especialização do trabalho acadêmico, na intenção de estabelecer diálogos com dois grupos de interlocutores diferenciados, de um lado os especialistas oriundos das ciências sociais e de outro os filósofos, Pêcheux assume também uma postura diferenciada enquanto autor e inicia seu caminho intelectual com a publicação de dois textos, em 1966 e 1968, sob o pseudônimo de Thomas Herbert. Os textos tratavam sobre a epistemologia das ciências sociais e de uma teoria geral das ideologias, sob influência do materialismo histórico marxista. Época em que esteve ligado ao grupo de estudos orientado por

Althusser. Ao mesmo tempo, em 1967 e 1968, inicia suas publicações sobre análise do discurso com textos tratando das diferenças entre análise do discurso e análise do conteúdo, outro ponto que o incomodava na perspectiva teórica das ciências sociais.

É interessante apontar que diferente das publicações de Pêcheux, os textos de Herbert faziam explicitamente referência ao materialismo histórico e à psicanálise. Assim, podemos perceber que o uso de um pseudônimo em algumas de suas publicações se trata de uma estratégia preestabelecida. Como apontado anteriormente, Pêcheux falava a interlocutores diferentes, com expectativas e interesses diferentes. O autor temia não ser ouvido no âmbito das ciências sociais se vinculasse explicitamente sua elaboração de um instrumento de análise com posturas teóricas e filosóficas não tradicionais na área. Dessa forma, ao elaborar um instrumento analítico com as características apresentadas em *Análise automática do discurso*, acreditava estar instaurando uma base de análise diferenciada de todas aquelas usadas até então, ou seja, propunha um instrumento que imprimia formas diferenciadas de olhar o objeto nas ciências sociais, que suscitava questões que até então não eram colocadas. Nas palavras de Henry (1993), Pêcheux (e Herbert) concebeu um sistema analítico a ser introduzido nas ciências sociais como um “Cavalo de Tróia”.

Da retomada dos trabalhos de Saussure (lingüística), Marx (materialismo histórico, releitura de Althusser) e Freud (psicanálise, releitura de Lacan), chamados por Pêcheux de “A

tríplice aliança”, emergem novos conceitos de linguagem, de sujeito e de história e é a partir dessas relações que surge o discurso como objeto de análise.

O efeito subversivo da trilogia Marx-Freud-Saussure foi um desafio intelectual engajado a promessa de uma revolução cultural, que coloca em causa as evidências da ordem humana como estritamente bio-social (PÊCHEUX, 1990, p. 45).

De acordo com Orlandi (2003), Pêcheux fundamenta-se mais precisamente no materialismo histórico marxista, como reelaborado por Louis Althusser; a psicanálise, reformulada por Lacan, e a lingüística, em particular a contribuição da perspectiva não reducionista da linguagem dada pelo estruturalismo. Assim, segundo Orlandi, a Análise de Discurso instaura um campo disciplinar diferente na medida em que se distingue dessas três áreas de conhecimento:

Interroga a Lingüística pela historicidade que deixa de lado, questiona o Materialismo perguntando pelo simbólico e se demarca da Psicanálise pelo modo como, considerando a historicidade, trabalha a ideologia como materialmente relacionada ao inconsciente sem ser absorvida por ele. (p.20)

Dessa forma, na Análise de Discurso se estabelecem relações com diferentes áreas do conhecimento e suas práticas discursivas, fazendo uma releitura, promovendo uma reinvenção de alguns aspectos teóricos. Para Pêcheux, sempre que uma teoria é transferida de uma área de conhecimentos para outra ela é reinventada.

A principal contribuição da lingüística, como já mencionei, diz respeito à perspectiva não reducionista da linguagem dada

pelo estruturalismo, na intenção de romper com uma visão de linguagem apenas como instrumento de comunicação. No estruturalismo os textos são trabalhados como objetos repletos de rupturas, de silêncios, de reformulações, não lineares. No contexto em que Pêcheux propõe a AD, França da década de 1960, o estruturalismo se configurava como conjuntura teórica dominante, sendo inclusive transposto para outras áreas do conhecimento.

A concepção de discurso, na AD, ultrapassa uma visão puramente mecânica de transmissão de informações. Nessa perspectiva a palavra discurso é entendida como “palavra em movimento”, ou, como afirma Pêcheux, “efeito de sentidos entre interlocutores”. Entende-se que o sentido não está contido nas palavras em si, mas se produz nas relações de sujeitos, constituídas em determinados contextos histórico-culturais.

A partir de Lacan, de modo particular em sua releitura de Freud, encontramos uma noção bastante importante na formulação teórica de Pêcheux: uma concepção de “sujeito como ser de linguagem ou ser falante” (HENRY, 1993, p.27). Nesse sentido, passa-se a considerar o ato de fala e de escuta como algo não-linear, mas permeado por questões inconscientes sobre as quais os sujeitos não têm acesso direto ou controle absoluto. Destaca que as relações entre linguagem e comportamento não podem ser compreendidas somente do ponto de vista da biologia ou da psicologia, têm outros fatores que entram em jogo, como a história, o inconsciente.

É importante considerarmos que a noção de sujeito é central para a AD. Diferentemente de outras correntes teóricas, inclusive como forma de marcar essa diferença, na AD o sujeito é construção, um lugar social e não um indivíduo empírico. Para Orlandi (2001):

O sujeito, na análise de discurso, é posição entre outras, subjetivando-se na medida mesmo em que se projeta de sua situação (lugar) no mundo para sua posição no discurso. Essa projeção-material transforma a situação social (empírica) em posição-sujeito (discursiva). Vale ressaltar que sujeito e sentido se constituem ao mesmo tempo, na articulação da língua com a história, em que entram o imaginário e a ideologia. (ORLANDI, 2001, p. 99)

Outra importante influência na elaboração de Pêcheux foi a perspectiva filosófica de Georges Canguilhem. Ao abordar questões relacionadas ao papel da filosofia no ensino e no desenvolvimento das ciências sociais, Canguilhem estabelece relações entre discursos e lugares institucionais de produção dos mesmos e questiona o desenvolvimento do conhecimento científico, a busca de verdades (GADET E HAK, 1993).

Para Pêcheux, remetendo-se às instâncias de formulação de um discurso é possível empreender uma análise das relações do mesmo com as posições ocupadas por sujeitos, vinculados a certa estrutura social. As “condições de produção” são constituídas por determinadas relações que se estabelecem entre sujeitos e sua inscrição em um dado momento histórico-social. Daí a importância nessa pesquisa de se investigar as condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula.

Acreditamos que por meio dessa análise podemos compreender o funcionamento e os conseqüentes efeitos da leitura e escrita no ensino de ciências.

Por sua vez, o materialismo histórico marxista, ou a leitura althusseriana, tem papel fundamental no dispositivo teórico da AD francesa, de modo particular no que se refere à crítica da “evidência de transparência da linguagem”. Por influência do materialismo histórico a noção de sujeito na AD é atravessada pela ideologia.

Assim, o sujeito (do discurso) tem sua relação com o mundo, o modo como fala, o modo como suas palavras produzem certos sentidos e não outros, o modo como é visto e como se vê (as chamadas formações imaginárias), vinculados a certas posições ideológicas. Segundo Pêcheux, ao se localizar em determinada posição o sujeito se insere no que chamou de “formação discursiva”, noção emprestada de Foucault pela AD. Essa ligação do sujeito a determinada formação discursiva se dá de forma inconsciente. Para Pêcheux (1969):

[...] o que funciona nos processos discursivos é uma série de formações imaginárias que designam o lugar que A e B se atribuem cada um a si e ao outro, a imagem que eles fazem de seu próprio lugar e do outro. (PÊCHEUX, 1969, p.82)

Dessa forma, é possível compreender que os sentidos não estão predeterminados por propriedades da língua, mas dependem de relações constituídas nas/pelas formações discursivas, em que os sujeitos se constituem ao dizer. (ORLANDI, 2003). Por meio da formação discursiva é possível

compreender o processo de produção de diferentes sentidos (e sujeitos) e a sua relação com a ideologia, sendo possível estabelecer regularidades no funcionamento do discurso.

Para a AD a interpretação se constitui em relação a outros: um Outro que é o imaginário, a memória discursiva, o ideológico e que faz com que o discurso tenha sentido, torna possível um dizer. E um outro que é o interlocutor, parte das condições de produção do discurso mais imediatas, real ou virtual, com o qual interage por meio das imagens produzidas (do outro e de si). No movimento da interpretação o sujeito se posiciona no discurso, com relação aos outros (Outro e outro), e é nesse espaço que irá produzir seu discurso colocando-se na origem, dando coerência e unicidade ao que é dito e, assim, produzindo o efeito-autor que historiciza o dizer. Segundo Orlandi (1996), mesmo quando textos não apresentam um autor específico atribui-se, em seu funcionamento, autoria a eles.

Assim, para essa linha da AD, a possibilidade do surgimento de diferentes interpretações a partir de um discurso é uma consequência dessa relação complexa que se estabelece entre sujeitos. Sem negar, no entanto, que existem alguns sentidos que são dominantes. Podemos perceber esse efeito ao relacionarmos um discurso com uma determinada formação discursiva, remeterá à determinados sentidos. Um exemplo disso é dado por Orlandi (2003) com relação à palavra terra:

[...] a palavra ' terra' não tem o mesmo significado para um índio, para um agricultor sem terra e para um grande proprietário rural. Ela significa diferente se a escrevemos com

letra maiúscula Terra ou com minúscula terra. (p. 44).

Pêcheux apontou para a impossibilidade de traçar uma relação única entre ideologia e discurso e sugeriu que “*se deve conceber o discurso como um dos aspectos materiais do que chamamos de materialidade ideológica*”, (1969, p.166).

Cabe destacar que nos interessa especialmente as contribuições dessa linha de estudos às questões educacionais do ensino de ciências, o que envolve os sentidos produzidos acerca da ciência e tecnologia, bem como suas relações com a educação. Nessa perspectiva, ciência e tecnologia são compreendidas em suas dimensões culturais e sociais, sendo tais reflexões importantes para problematizar e repensar os encaminhamentos dados ao ensino de ciências na escola pública. As implicações de assumirmos o referencial em nossa pesquisa são discutidas no próximo tópico.

3.2. Explorando alguns conceitos relevantes para a pesquisa

Diante da breve apresentação de alguns pontos da AD francesa, realizada na seção anterior, podemos perceber que assumir esse referencial implica em compreender a linguagem não meramente como um instrumento de comunicação, mas como algo que é produzido histórica e socialmente. Nessa perspectiva é possível compreender sua não transparência, uma vez que os sentidos não estão nas palavras em si, mas são produzidos intertextualmente. Conseqüentemente, essa postura

frente à linguagem implica em uma concepção de leitura enquanto interpretação.

Nesse contexto teórico, é considerado que os sentidos são construídos durante a leitura, no processo de interação entre texto e leitor. Orlandi (1993) comenta que a interação entre texto e leitor é na verdade uma interação entre sujeitos, pois o leitor relaciona-se com o autor do texto. É nessa relação que sentidos e interpretações são produzidos.

Apointa-se também que a leitura, assim como o discurso é produzida. Essas condições de produção dizem respeito às experiências de leitura anteriores dos leitores, aos conhecimentos que possui, às expectativas futuras, à interação estabelecida com o autor virtual, ou seja, a imagem que o leitor faz do autor, entre outros. Assim, podemos compreender que na AD o leitor não é visto como uma figura passiva, ao contrário, segundo Orlandi (1993), o leitor interage nesse processo, não com o texto, mas, com outros sujeitos inscritos no texto (autor, leitor virtual).

Essa afirmação pode ser evidenciada quando consideramos as leituras que fazemos sobre um mesmo texto em diferentes momentos de nossa vida. Como apontado por Orlandi (1993), os sentidos sobre um texto produzidos em diferentes momentos (entendidos aqui como diferentes condições de produção da leitura), podem ser diferenciados. Portanto, as experiências de leitura de um determinado leitor vão também constituir os sentidos produzidos por ele sobre um texto. Dessa forma fica evidenciada a importância e a relação estreita

entre os textos já lidos, ou seja, as histórias de leitura dos leitores e a leitura (sentidos) que está sendo produzida em determinado momento. Essa relação de um texto com outros (já lidos) é chamada na análise de discurso francesa de intertextualidade.

Desse modo, podemos compreender o que Orlandi (1996a), quer dizer ao destacar a multiplicidade de sentidos. Se os sentidos são produzidos no processo de interação texto-leitor, e entendendo que cada leitor tem suas próprias histórias de leitura, que vão sendo retomadas na sua interação com o texto, naturalmente essas interpretações, mesmo sendo sobre um mesmo texto, podem ser diferenciadas para diferentes sujeitos. Ou seja, ler um texto é produzir sentidos sobre ele, é interpretar. Conseqüentemente, podemos dizer que os sentidos são condicionados pelas posições colocadas em jogo no processo sócio-histórico em que as leituras são produzidas. Para Orlandi, “A interpretação está presente em toda e qualquer manifestação da linguagem. Não há sentido sem interpretação” (ORLANDI, 1996a, p. 09).

Da mesma forma, a escrita nesse trabalho também assume papel essencial na produção de sentidos e é vista sob dois aspectos: como forma de possibilitar a reflexão por parte do estudante e como possibilidade de indícios das leituras realizadas pelos estudantes e as posições ocupadas pelos mesmos no discurso científico escolar.

Quando pensamos nesses processos (leitura e escrita) de uma forma mais ampla, podemos considerar que as

condições em que são desenvolvidas as leituras são fundamentais para a produção de sentidos por meio da escrita.

Segundo Geraldi (2003), ao longo dos processos de escolarização são privilegiadas algumas formas de leitura e escrita. Entre as formas destacadas pelo autor está a chamada leitura vozeada: em que o modelo de leitura instaurado pelo professor é base para verificar a capacidade de leitura dos estudantes. Essa abordagem pode ter como efeito a compreensão de que ler é sinônimo de exposição oral, sentido muito comum quando se fala de leitura.

O segundo ponto destacado pelo autor diz respeito ao texto considerando-o como objeto de imitação. Assim, estabelecem-se leituras previstas para um texto que devem ser repetidas e, relacionado a isso, está o texto como objeto de fixação de sentidos. Dessa forma, os estudantes são levados ao longo do processo de escolarização a reproduzir leituras esperadas sobre um texto. No entanto, essas práticas pouco contribuem para a formação de pessoas que serão leitores e escritores além dos muros das escolas, pois não estimulam a busca de relações entre leituras escolares e experiências cotidianas de forma que as primeiras estimulem e busquem a reflexão frente às segundas. A escrita deve possibilitar o dizer não só do que é instituído. Orlandi (1996) chama esse processo de realizar leituras predefinidas de “mecanismo de antecipação”, mostrando que os leitores (estudantes), buscam responder às questões de leitura e de escrita de modo que contemple os sentidos e as formas de se dizer, institucionalmente aceitas

pela/na escola. No que se refere ao mecanismo de antecipação, pela Análise de Discurso entendemos que é a possibilidade de colocar-se no lugar do outro, tentando prever o modo como suas palavras podem produzir sentidos. Assim, percebemos que esse mecanismo regula a argumentação, visando determinados efeitos sobre seu interlocutor.

Dito isso, podemos pensar como um texto é considerado na AD. Segundo Orlandi (1996), podemos dizer que o mesmo é unidade de análise de discurso, uma vez que é parte integrante de um contexto histórico-social e cultural. O contexto se refere às “condições de produção do discurso”. O que faz com que seja possível o surgimento de diferentes gestos de interpretação. No entanto, um texto não remete seus sentidos a qualquer direção, há uma necessidade que rege o texto e que vem da sua relação com a exterioridade, ou seja, com as condições em que foi produzido (Orlandi, 1996).

Portanto, entender o funcionamento de um texto implica em considerar que a produção de sentidos não está diretamente relacionada à comunicação linear de mensagens entre interlocutores, onde um é emissor e outro receptor, mas que há uma constante interação entre eles. Nessa interação, os sentidos são construídos não pelas palavras em si, mas por efeitos de sentidos produzidos entre os interlocutores (PÊCHEUX, 1990a), ou seja, pelo discurso.

Os efeitos de sentidos estão ligados a um jogo de relações que constitui as posições ocupadas pelos sujeitos (interlocutores) e os sentidos atribuídos a um texto (em seu

sentido amplo). As posições dos sujeitos no discurso implicam: o lugar de onde falam, a formação discursiva na qual se inserem e, por conseguinte, à formação ideológica em que se localiza seu discurso, ao contexto histórico-social em que se produz o dizer, à imagem que os interlocutores fazem de si e do outro. Para a AD esses lugares sociais de onde falam os sujeitos constituem seu discurso, o que é chamado de “relações de forças”.

Quanto aos sentidos dos/nos textos, Orlandi (1996a) nos diz que os discursos sempre se relacionam com outros, ou seja, para a AD por meio da noção de “relações de sentidos” é possível compreender que um discurso sempre aponta para outros que o sustentam, assim como também apontam para dizeres futuros.

É importante destacar também que não apenas o que é dito entra no jogo discursivo. Aquilo que cala, que é silêncio, o que não é dito, também produz sentidos.

Silêncio, que atravessa as palavras, que existe entre elas, ou que indica que o sentido pode sempre ser outro, ou ainda que aquilo que é o mais importante nunca se diz, todos esses modos de existir do silêncio nos levam a colocar que o silêncio é “fundante” (ORLANDI, 1995, p. 14).

Essa reflexão remete à questão da incompletude da linguagem, que é constitutiva dos dizeres, pois, de acordo com Orlandi (1996), o completo é uma ilusão, todo dizer se relaciona com outros.

Consideramos que na sala de aula de ciências as relações de força, as relações de sentidos, o mecanismo de

antecipação, entram em jogo no processo de produção de sentidos. Assim, falamos de leitura e de escrita numa perspectiva que as considera como práticas complexas, permeadas pela subjetividade. Ressaltamos que apesar de considerarmos que as interpretações produzidas podem ser múltiplas, não significa que consideremos que, no ensino de ciências, qualquer interpretação seja relevante, ou seja, acreditamos na possibilidade de ensinar ciências. Como já apontamos, existem sentidos dominantes em nossa sociedade, não é diferente quando se trata de ciências. O que também não quer dizer que em nosso trabalho estaremos nos centramos no que é hegemonicamente aceito. Ao contrário, acreditamos que ao trabalhar em uma perspectiva diferenciada de linguagem, que problematiza a sua naturalização e o efeito de evidência dos sentidos, podemos promover práticas pedagógicas que visem ampliar as compreensões acerca das ciências, tecnologias e seu papel social. Concordamos com Lopes (1999), quando diz que o saber desenvolvido na/pela escola deve contribuir para promover a participação ativa na dinâmica cultural em que estamos inseridos. Nas palavras da autora:

Um saber que nos dota de maior fatia de poder, seja pela capacidade de interferência nas esferas cotidianas da vida, seja pela maior possibilidade de compreender os diferentes aspectos da história humana. (p. 222)

Compreendemos que não é possível ensinar a interpretar. No entanto, ao trabalhar a linguagem de forma não naturalizada, problematizando a evidência de sentidos podemos promover gestos de leitura que levem a interpretações menos

naturalizadas sobre o contexto (científico-tecnológico) em que estamos inseridos. Interpretações estas que possibilitem o questionamento acerca das visões lineares e tradicionais de ciências e tecnologias, que vêem no desenvolvimento científico e tecnológico sinônimo de progresso e de desenvolvimento social. Certamente esse tipo de visão contribui para que se (re)produzam sentidos de neutralidade, autonomia, salvacionistas, objetividade, verdade acerca da ciência e tecnologia e, conseqüentemente, o efeito é considerar que o que se refere à ciência e à tecnologia nada tem a ver com a vida cotidiana das pessoas, que nas decisões envolvendo ciência e tecnologia (tomadas apenas por especialistas) não cabe discussão pela sociedade de forma mais ampla, ou ainda, que os conhecimentos desenvolvidos nesse âmbito são sempre positivos para a sociedade geral.

Na perspectiva que busca criticar essas visões estão os trabalhos desenvolvidos na linha dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Destacamos que um grande número de pesquisas da área de educação em ciências tem procurado refletir sobre as contribuições de abordagens que visem discutir as relações entre ciência, tecnologia e suas implicações sociais no ensino de ciências (AULER, 2007; AULER e DELIZOICOV, 2006; LISINGEN, 2007; AULER e BAZZO, 2001; LINSINGEN, CASSIANI e PEREIRA, 2007; RAMOS et al.,2006; CASSIANI e LINSINGEM, 2009). Sob enfoques teóricos diferenciados, as pesquisas são desenvolvidas tendo em vista a aproximação entre conteúdos curriculares e as realidades vivenciadas por

educandos, na intenção de contribuir para maior inserção nos processos sócio-culturais, maior participação social, maior possibilidade de reflexão sobre esses temas e, conseqüentemente, compreensões que ultrapassem visões lineares de desenvolvimento científico e tecnológico.

Em um artigo em que discute a importância da abordagem CTS proveniente de discussões do campo dos “estudos sociais da ciência e tecnologia” latino-americano para a educação, Linsingen (2007) aponta que:

Nesse contexto, a escola, ou mais amplamente a educação em ciências e tecnologia, assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social e por coerência, também política, econômica e culturalmente comprometida e referenciada. Do mesmo modo, também não deverá contemplar a concepção hegemônica de tecnologia, ambientada para a reprodução do sistema dominante, mas para o atendimento de interesses acordados por um número cada vez mais significativo de atores sociais (LINSINGEN, 2007, p.17).

Nos colocamos assim, ao lado do autor ao considerarmos a necessidade de abordagens, no campo da educação em ciências, que considerem a ciência e a tecnologia em suas múltiplas dimensões (econômica, política, cultural) sempre relacionadas ao social. Vale destacar também que, assim como Linsingen, compreendemos que as visões acerca do papel e implicações da ciência e tecnologia na sociedade atual, bem como o papel dos sujeitos nos processos (de construção,

circulação, implementação de políticas públicas) tecnocientíficos, são produzidas discursivamente. Ou seja, destacamos mais uma vez, o papel da linguagem na produção de sentidos e na constituição dos sujeitos e de suas ações/relações sociais.

Nesse sentido, concordamos com Orlandi (2003), quando ao falar sobre o papel do professor aponta que “compreendendo como um objeto simbólico produz sentidos, nos situamos em relação à interpretação e nosso trabalho interfere em uma certa prática, que é a prática de leitura” (p.19). É nessa perspectiva que o conceito de autoria aparece como importante no desenvolvimento da pesquisa, uma vez que por meio dele podemos relacionar posições dos sujeitos ao ensinar/aprender ciências na escola e os sentidos produzidos (sobre ciência e tecnologia) a partir dessas posições. Na próxima seção nos detemos sobre a noção de autoria adotada na pesquisa.

3.3. A noção de autoria

Segundo Possenti (2002), existe uma variedade de discursos e sentidos sobre o tema da autoria, sendo um conceito usado de modo variado. Neste trabalho de pesquisa, relacionado à leitura e escrita adotamos a noção de autoria como proposta por Eni Orlandi baseada na perspectiva de linguagem de Michel Pêcheux e nas reflexões sobre esse tema propostas por Michel Foucault.

Vamos inicialmente a Foucault (1996), onde define o autor “como o princípio de agrupamento do discurso, como

unidade e origem de suas significações, como foco de sua coerência” (p. 26). De acordo com Foucault construção desse conceito (autoria) marca um momento de forte “individualização na história das idéias, dos conhecimentos, das literaturas, na história da filosofia também, e na história das ciências” (FOUCAULT, 1992, p.33). Aponta que se passou a atribuir autoria a livros e a discursos a partir do momento em que o autor tornou-se passível de punição, de controle do funcionamento de discursos. Assim, a autoria é um dos elementos da ordem do discurso.

Na perspectiva de Foucault a autoria está restrita a determinados textos, especificamente relaciona autor e obra, ou seja, existem alguns textos com autoria (literatura, filosofia, ciências), mas não qualquer texto. Assim, autor e obra encontram-se intimamente relacionados. Foucault, assim, diferencia autor de escritor. Este seria o sujeito que escreve, o primeiro (autor) é o sujeito responsabilizado pelo seu dizer, ao qual se relaciona uma imagem, por exemplo, a de cientista, de poeta, etc. Para Foucault, o nome de autor representa muito mais do que a indicação do sujeito que escreve um texto, carrega toda a imagem que se faz do autor. Assim, o nome de autor caracteriza um certo modo de funcionamento de um discurso, orientando inclusive de que modo deve ser lido.

Em suma, o nome de autor serve para caracterizar um certo modo de ser do discurso: para um discurso, ter um nome de autor, o fato de se poder dizer “isto foi escrito por fulano” ou “tal indivíduo é o autor”, indica que esse discurso não é um discurso cotidiano, indiferente, um discurso flutuante e

passageiro, imediatamente consumível, mas que se trata de um discurso que deve ser recebido de certa maneira e que deve, numa determinada cultura, receber um certo estatuto (FOUCAULT, 1992, p.45).

No entanto, aponta que ao longo da história das sociedades a função-autor não exerce seu papel de modo homogêneo. Comenta que na Idade Média, por exemplo, muitos dos textos caracterizados hoje como literários circulavam sem que houvesse necessidade de se questionar a autoria. Vemos o efeito oposto na atualidade, onde além se indagar pelo nome de autor, se busca saber sobre a vida do autor, que relações existem entre seus textos e suas experiências de vida, quais as suas intencionalidades, etc. O contrário, segundo Foucault, ocorre com os textos chamados hoje científicos, que nos séculos XVII e XVIII eram recebidos e dotados de verdade pelo nome de autor e que hoje estabelecem-se no anonimato. Esse movimento do discurso científico, da necessidade de nome de autor para o anonimato, torna-se possível a partir do momento em que os discursos científicos passam a ser garantidos por serem produzidos dentro de um conjunto sistemático de conhecimentos e não mais por seus autores de modo individual (FOUCAULT, 1992).

Hoje o desenvolvimento da ciência está relacionado a grandes laboratórios, o trabalho dos cientistas é realizado não de forma individual, mas em equipes. No entanto, no ensino de ciências a singularidade do autor, muitas vezes, marca presença, em livros didáticos, onde muitas vezes se apresenta o pesquisador como herói solitário, em discursos de professores

durante suas aulas e em encaminhamentos pedagógicos, por exemplo, no trabalho com biografias de cientistas. Entendemos que esse tipo de perspectiva sobre autoria do/no trabalho científico pouco contribui para a compreensão da natureza social desse conhecimento.

Outra perspectiva para a noção de autor abordada por Foucault é aquela que remete a grandes nomes e suas obras, chamados de “fundadores de discursividade”, entre os quais situa Marx e Freud, sujeitos que criam a possibilidades de constituir um novo discurso.

É possível perceber que Foucault coloca-se questões que não estão no campo da educação e que para ele a autoria não é parte de todo e qualquer texto. Desse modo, outros autores vêm contribuir para repensar a questão da autoria de um ponto de vista que nos interessa, qual seja, aquele que se preocupa com processos de ensino/aprendizagem. Entre eles está Eni Orlandi.

Orlandi (1996) reelabora o conceito de autor proposto por Foucault (1992, 1996) a partir de suas reflexões pautadas na AD francesa (de Pêcheux) e considera que a função-autor se produz sempre que um sujeito coloca-se como origem de seu dizer. A autora relaciona essa posição (do autor) com o que Pêcheux chama de esquecimento de número um, por meio do qual o sujeito coloca-se na origem do que diz. Esse esquecimento é um efeito do modo pelo qual somos afetados pela ideologia fazendo com que apaguemos a retomada de outros discursos (já ditos) em nossos dizeres. Para Pêcheux essa ilusão é necessária no funcionamento discursivo e permite que os sujeitos se constituam

identificando-se com o que dizem. No entanto, não significa que somos completamente assujeitados em relação aos sentidos, existe na constituição histórica (na história) dos sujeitos a possibilidade de resistência, de produção de outras posições de sujeito e de outros sentidos, como nos diz Orlandi, baseada em Pêcheux:

O autor é aqui uma posição na filiação de sentidos, nas relações de sentidos que vão se constituindo historicamente e que vão formando redes que constituem a possibilidade de interpretação. Sem esquecer que filiar-se é também produzir deslocamentos nessas redes (ORLANDI, 1996, p. 15).

Essa discussão se relaciona com o que na AD é chamado de repetição. Já comentamos que ao produzir discursos os sujeitos retomam já ditos e constituem seus discursos filiando-se a determinadas formações discursivas. Cabe então localizarmos o que é a repetição na AD, como se relaciona com a noção de autoria e quais as contribuições desse conceito para pensarmos o ensino de ciências.

Segundo Orlandi (2003), a repetição pode ser de três níveis: a empírica, em que há apenas repetição sem compreensão, também denominada pela autora de “efeito papagaio”; a formal, que se aproxima da paráfrase, ou seja, constitui uma outra forma de dizer o mesmo; e a histórica, em que há um movimento de historização do dizer, é o tipo de repetição que promove o deslocamento de sentidos tornando possível o surgimento do novo. É nesse terceiro modo de

repetição que localizamos nossa intenção de trabalho no ensino de ciências.

Destacamos nesse contexto uma diferenciação importante entre duas noções referentes à autoria: a função-autor e a de efeito-autor. A primeira diz respeito à funções enunciativas e torna-se visível toda vez que um sujeito filiando-se à memória discursiva, produz um novo dizer. Esse efeito, segundo Orlandi, é parte da constituição dos dizeres comuns de nossas vidas. Essa função é bastante explorada pela mídia que, dentro de uma formação discursiva, explora relações com já ditos e produz sentidos novos, às vezes inesperados. Não é apenas repetição (mnemônica) há o estabelecimento de novos sentidos. (Gallo, 2001)

Já o efeito-autor, se dá quando existe a constituição de uma nova formação discursiva que se dá a partir de confronto entre formações discursivas diferentes. Perspectiva explorada por Pêcheux (1990), onde realiza a análise da constituição de uma nova formação discursiva nas eleições francesas de 1981, a partir do confronto entre uma formação discursiva política e outra do esporte. Em nosso caso podemos pensar, por exemplo, naquela produzida a partir do confronto entre a formação discursiva pedagógica e a científica, ou mesmo, pedagógica e da mídia.

Em nosso estudo consideramos ambas perspectivas relevantes quando se trata do ensino de ciências. Retomando Orlandi, ao apontar para o espaço de produção de sentidos, a autora argumenta que:

O sujeito só se faz autor se o que ele produz for interpretável. Ele inscreve sua formulação no interdiscurso, ele historiciza seu dizer. Porque assume sua posição de autor (se representa nesse lugar), ele produz assim um evento interpretativo. O que só repete (exercício mnemônico) não o faz. (ORLANDI, 2007, p. 70)

Quando apontamos para a necessidade de historicizar a leitura e a escrita em aulas de ciências estamos nos referindo à necessidade de deslocá-las de suas posições tradicionais, em que têm um fim em si mesmas, mas que sejam processos de significação em que se possa estabelecer as pontes necessárias entre o discurso de ciências escolar e o contexto social mais amplo.

Freire (1996), ao abordar a importância da criticidade no ato de ensinar, aponta que o desenvolvimento de uma visão crítica é uma das tarefas fundamentais da educação. Para o educador, a superação de uma visão ingênua da realidade se dá através da curiosidade (epistemológica), que a indaga e procura esclarecimentos. Assim, é possível olhar de outra forma para o mundo que nos rodeia e que não deixa espaços para questionamentos, mundo este que aceitamos e naturalizamos culturalmente. Assim, consideramos que ensinar ciências não pode se restringir ao acúmulo de denominações, datas, nomes de personagens históricos. Deve sim contribuir para o desenvolvimento de compreensões que partam do estabelecimento de relações entre aquilo que se aprende em sala de aula e a realidade social. Deve ainda possibilitar que as pessoas sejam estimuladas a produzir sentidos que possam

ajudá-las a refletir e a questionar sobre o mundo em que vivem. Eis o sentido de cidadão/cidadania adotado nesse trabalho. Assim, entendemos que leitura e escrita, no sentido que defendemos nesse trabalho, são condições importantes para o desenvolvimento da cidadania.

Ao assumir a posição de autor o sujeito situa-se em uma determinada posição social, filiando-se a uma rede de sentidos. Vemos aí um lugar privilegiado para se estabelecer relações entre sujeitos e ciências que caminhem para uma perspectiva crítica. Segundo Orlandi:

A função-autor se realiza toda vez que o produtor da linguagem se representa na origem, produzindo um texto com unidade, coerência, progressão, não contradição e fim. A função de autor é tocada de modo particular pela história: o autor consegue formular, no interior do formulável, e se constituir, com seu enunciado, numa história de formulações. O que significa que, embora ele se constitua pela repetição, está é parte da história e não mero exercício mnemônico. (ORLANDI, 1996, p.).

Contudo, segundo Baldini (2007), para que seja construída a autoria por parte dos estudantes é necessário que o professor assuma também a posição de autor. Ao discutir sobre a assunção dessa posição na educação escolar, Baldini destaca que a autoria não é ensinável. Concordamos com o autor quando aponta a impossibilidade de que a autoria seja algo que se possa ensinar na escola, mas acreditamos que é algo que pode ser possível sob certas condições. Desse modo, defendemos a existência de “condições de produção de autoria” que está ligada às condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula.

Assim, para a assunção da autoria é preciso que os processos de ensino/aprendizagem escolar permitam a abertura de um espaço de dizer. Entre as condições para que esse espaço seja viável localizamos: leituras diferenciadas das tradicionalmente realizadas (não só no conteúdo, mas também na forma), escritas que exijam mais do que cópia, uso de diferentes gêneros de leitura e de escrita, diálogo entre estudantes e estudantes-professores, maior liberdade no processo de escrita de textos, ensino não-livresco. Em nossa pesquisa buscamos colocar em funcionamento essas condições e indicamos em nossas análises algumas possibilidades para o ensino de ciências.

Em nosso contato com as escolas percebemos que há preocupações e esforços para que as práticas da leitura e da escrita sejam vistas e trabalhadas de modo que contribuam efetivamente para o ensino e aprendizagem de ciências. Nesse sentido, vinculando o ensino de ciências ao papel social da escola atual, acredito que possibilitar que na escola se reflita e se questione sobre as formas de organização da sociedade e sua relação com questões científicas e tecnológicas pode contribuir para a formação de sujeitos que produzam visões menos ingênuas sobre sua realidade social e sobre a ciência construída nessa realidade. A perspectiva referente à educação e ao ensino de ciências, destacada aqui, se relaciona com as críticas ao ensino escolar tradicional, esse de lógica internalista, mais particularmente àquelas produzidas no âmbito dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Por fim, ressalto que o uso dessa teoria do discurso, muito mais do que um referencial analítico, representa um forte referencial teórico. Além disso, ressalto também que não se trata de uma aplicação da teoria, como foi proposta por Pêcheux. Não tenho a pretensão de me posicionar como linguista (nem poderia). Na pesquisa fazemos uso de algumas noções teóricas elaboradas no âmbito da AD que contribuem para compreendermos o papel da linguagem no ensino de ciências de modo menos ingênuo, menos naturalizado. A partir do olhar produzido com base nesse referencial é possível colocarmos questões importantes sobre a relação entre ensino de ciências escolar e linguagem, seus modos de funcionamento e de produção de sentidos. Essa perspectiva possibilita que se compreenda que esse fazer sentido é um processo dinâmico, em que sempre é possível a produção de interpretações diferenciadas. Além disso, como destacamos anteriormente, a AD possibilita considerarmos a não-transparência da linguagem, o que implica em compreendermos que os sentidos não estão colados às palavras/figuras, mas dependem de leituras produzidas histórico-socialmente.

A partir do que apontamos até o momento, pontuamos como contribuições da perspectiva de linguagem adotada na pesquisa a construção de uma relação menos ingênua com a linguagem do/no ensino de ciências escolar, o que possibilita questionarmos as relações com a linguagem, a evidência de sentidos, sua transparência. Ao mesmo tempo também podemos

nos colocar diante dos textos sobre ciências de forma diferenciada na medida em que o compreendermos como passível de diferentes gestos de interpretação e, portanto, passível a polissemia.

Outro ponto que destacamos é a possibilidade de buscarmos as condições de produção das leituras e das escritas em aulas de ciências, o que permite compreendermos as relações estabelecidas entre sujeitos e textos. Essa consideração é importante na pesquisa, pois compreendemos as leituras e escritas como espaço de produção de sentidos, o que se dá não apenas acerca do conteúdo dos textos, mas do próprio modo como são colocados em funcionamento.

Nesse caminho, ao trabalharmos com a leitura e a escrita enquanto eventos interpretativos, a noção de autoria aparece como perspectiva interessante por contribuir na compreensão dos lugares sociais ocupados pelos sujeitos ao dizer. Outra contribuição dessa noção na pesquisa é o fato de termos colocado a formação do sujeito-autor como objetivo a ser atingido no ensino de ciências.

4. Condições de produção da pesquisa

Na delimitação da pesquisa se fizeram necessárias algumas escolhas: o foco, os sujeitos, abordagem analítica, o corpus que compõe a análise, referenciais que poderiam contribuir com a nossa discussão, enfim, delimitarmos o olhar que iríamos privilegiar nesse trabalho de pesquisa. Em seu desenvolvimento, tanto do ponto de vista teórico quanto metodológico, as questões que emergiram e os caminhos escolhidos a partir das questões seguiram sob a perspectiva discursiva de linguagem (a partir da AD francesa).

A escolha em focar o que chamamos na AD de funcionamento da leitura e da escrita na sala de aula de ciências, relaciona-se à compreensão de que, tendo em vista nossos objetivos, não era possível olhar para as práticas pedagógicas buscando compreender elementos isolados. Para nós, não era interessante e nem desejável olhar especificamente para o professor ou para o estudante ou ainda para o conteúdo da leitura e da escrita escolar. Ao pretendermos compreender de que modo os sujeitos se relacionam com os conhecimentos de ciências, por meio de leituras e escritas, e quais as conseqüências disso para a produção de sentidos sobre os mesmos, não poderíamos separar forma (encaminhamentos do professor, posicionamentos dos estudantes, tipos de textos e modos de escrita por quem, para quem, em que contexto) de conteúdo (o que era dito).

Tínhamos desde o início a intenção de realizar intervenções junto às salas de aula investigadas. Ao longo do

estudo as intervenções caracterizaram-se de forma diferente do que imaginávamos inicialmente, configurando-se como um processo de colaboração. Vivenciei diversos momentos da cotidianidade escolar por um período de tempo significativo, foram mais de dois anos de contato com a escola e seus sujeitos, algumas vezes de forma mais intensa e outras menos. Nesse contato muitas novas questões surgiram. Como bem aponta Delizoicov.

É quase impossível que nessa interação dialógica e problematizadora com professores das Ciências não nos defrontemos com situações que ainda não haviam se caracterizado para os pesquisadores como problemas de investigação. (DELIZOICOV, 2005, p. 376).

Tendo em vista a intenção de investigar o funcionamento da leitura e escrita na escola na perspectiva de autoria, foi a partir do diálogo com sujeitos e cenário de pesquisa que foi possível vislumbrar um caminho investigativo onde o processo de colaboração entre pesquisadora e professores mostrou-se bastante produtivo.

O principal foco de nossas análises centra-se em duas salas de aula de ciências de duas turmas do nono ano (oitava série) do Ensino Fundamental, onde cada um dos colaboradores atuava como professor. A escolha das turmas com as quais desenvolvemos a pesquisa se deu basicamente por três motivos: primeiramente por serem as turmas em que os estudantes estão a mais tempo na escola e, portanto, têm contato com o projeto de leitura e escrita da escola desde as séries iniciais. Assim, consideramos que seria interessante analisar alguns efeitos

desse trabalho da escola no modo como os estudantes relacionavam-se com textos nas aulas de ciências.

Outro ponto refere-se à constante afirmação por parte de diversos professores e equipe pedagógica de que são alunos que não gostam de ler. Consideramos interessante buscar compreender de que forma esses dois pontos se relacionam. Será essa resistência efeito do trabalho com leitura e escrita realizado na/pela escola? Quais os efeitos para o ensino de ciências?

Um terceiro ponto diz respeito à constituição histórica do currículo de ciências no ensino fundamental, fazendo com que no nono ano se produza um trabalho pautado na divisão entre física e química que é empreendido normalmente, por professores licenciados na área das ciências biológicas. Apesar das propostas de mudanças curriculares, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, que apontam a importância de um ensino de ciências mais interdisciplinar, nos nonos anos o ensino ainda é bastante fragmentado. Por conta desse panorama, muitas vezes, o livro didático assume papel de destaque, quando não de quase que exclusiva fonte de leitura e de organização de conteúdos e proposta pedagógica. Tendo isso em vista, nossa intenção também era a de contribuir no sentido de apresentar outra perspectiva de trabalho com esses conteúdos em sala de aula, que visasse estabelecer contínuos entre essas áreas de conhecimento (física, química e biologia).

Levamos em conta também que a antecipação constitui as relações entre sujeitos e é parte das interlocuções promovidas

no estudo. De acordo com a Análise de Discurso, por meio do mecanismo de antecipação, é possível colocar-se no lugar do outro (interlocutor) e assim, antever o modo como suas palavras poderão ser ouvidas. Assim, tem-se a possibilidade de guiar o dizer no intento de produzir determinado sentido e não outro àquilo que está sendo dito. De acordo com a Análise de Discurso:

“...todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor ‘ouve’ suas palavras. Ele antecipa-se assim a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem. Esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu interlocutor.” (ORLANDI, 2003, p.39)

Ao longo do nosso trabalho consideramos o funcionamento desse mecanismo. Por exemplo, ao produzirem seus discursos os sujeitos envolvidos, professores e estudantes, o fizeram tendo em vista um interlocutor específico: a pesquisadora. Ao assumirem sua posição na interlocução, a expectativa que esses sujeitos tinham sobre o que a pesquisadora desejaria (ou não) ouvir, constitui também seus dizeres. Ou seja, a antecipação é considerada parte das condições de produção da pesquisa.

Muito mais do que ver a escola como campo de pesquisa onde vamos coletar dados, nessa investigação a escola foi experienciada como espaço de construção do próprio trabalho de pesquisa. Foi na interação com a escola que as perguntas foram se delineando de forma mais específica, tornando possível

definirmos o foco e a forma de desenvolvimento do estudo. As escolhas metodológicas feitas são fruto dessas interações, mediante a orientação teórica pautada na AD.

Certamente, não houve linearidade no desenvolvimento desse processo, foram muitas idas e voltas à teoria, à escola, mudanças do ponto de vista analítico e de escolha dos materiais que iríamos privilegiar nas análises. Muitas coisas que aconteceram no caminho não são passíveis de escrita, são silêncios, que constituem a pesquisa e organização desta tese. Entendemos que esses eventos, essas mudanças de caminho, as escolhas feitas e o que não está dito aqui são partes inseparáveis da construção do trabalho.

Como destacamos anteriormente, vemos a leitura e a escrita como práticas discursivas inerentes ao ensino de ciências escolar. No contexto dessas práticas nos interessa compreender os efeitos (de sentidos) produzidos nos/pelos sujeitos a partir das posições em que se situam (e são situados) neste discurso.

Assim, a pesquisa desenvolvida trabalha com questões que visam estudar fenômenos em toda a sua complexidade, sendo que se objetiva uma análise em profundidade, sem a preocupação em esgotar todas as abordagens possíveis sobre uma determinada temática (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Isso possibilita investigar a prática escolar tendo em vista sua complexidade e as múltiplas relações que a compõe.

No entanto, mesmo considerando a complexidade das relações pedagógicas escolares, do ponto de vista do referencial teórico adotado na pesquisa (AD francesa) a realização de

análises que tentem dar conta de toda a complexidade envolvida em processos de ensino, em sua completude, é inviável e até ingênua. Reconhecemos que não há discurso fechado, uma vez que um discurso sempre aponta para outros que o sustentam, assim como também apontam para dizeres futuros (ORLANDI, 1996). Ao considerarmos a incompletude estamos abrindo espaço para a compreensão da dimensão histórica do dizer, envolvido por suas condições de produção (amplas e específicas).

Entendo que ao realizar uma pesquisa fundamentada nos pressupostos teóricos da Análise de Discurso, o analista também está interpretando com base em suas experiências, suas expectativas, seus conhecimentos, no caso desta pesquisa, sobre ensino de ciências, linguagem e educação. Ao mesmo tempo assumimos o desafio de empreender análises que nos levem além de nossas interpretações pessoais. Segundo Silva, Baena e Baena (2006):

Portanto, metodologicamente a AD vai sugerir a construção de dispositivos teóricos e analíticos que permitam compreender o processo de produção dessa evidência. Ela o faz, estabelecendo que o sentido sempre pode ser outro, mas *não pode ser qualquer um* por conta, justamente, dessa determinação histórica. A dimensão histórica dos discursos é fundamental na AD e na maneira como ela particularmente vai problematizar a questão da transparência da linguagem. (p.06)

Desse modo, nas próximas seções abordaremos com maior profundidade o que constitui as condições de produção da pesquisa na escola investigada.

4.1. Cenário da pesquisa

O primeiro ponto importante para traçarmos os condicionantes deste trabalho se refere à escolha do local em que realizamos a investigação. A escola surge como possível cenário de pesquisa, a partir de conversas com uma colega de pós-graduação, professora e coordenadora da sala informatizada daquela escola, Bethânia. Em uma de nossas discussões extra PPGECT sobre nossos temas de pesquisa, foi mencionado que na referida escola era realizado desde o ano de 2004 um projeto sobre leitura e escrita intitulado: “Ler e escrever: compromisso da escola, compromisso de todas as áreas”⁶. Depois de ter entrado em contato com a direção da escola e ser autorizada pelos mesmos, em 14 de junho de 2007 fui apresentada à escola e aos professores de Ciências que tornarem-se colaboradores desta pesquisa: Marta e Daniel⁷.

A escola Beatriz de Souza Brito está localizada no bairro Pantanal, bem próxima à UFSC e atende alunos que moram, em sua grande maioria, na região.

Cabral (1998), atual diretor da escola, em sua dissertação de mestrado faz um estudo histórico da constituição da escola. Segundo o autor, a institucionalização da escola ocorreu em 1986 e se deu em decorrência da expansão do bairro, vinculada ao estabelecimento da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e de empresas como Eletrosul (empresa subsidiária de

⁶ Não tivemos acesso ao projeto de modo que pudéssemos dedicar espaço neste trabalho para sua análise. No entanto, a professora consultora do projeto nos concedeu uma entrevista que se encontra na mídia (CD) em anexo. Nomes fictícios escolhidos para preservar a identidade dos professores.

Centrais Elétricas do Brasil S.A. - ELETROBRÁS, vinculada ao Ministério de Minas e Energia), TV BV (transmissora da rede Bandeirantes de Televisão) e ITESC (Instituto Tecnológico de Santa Catarina), e da necessidade de atender as demandas da população do bairro, uma vez que a localização de outras escolas era em bairros distantes.

A escola atende aproximadamente 500 estudantes matriculados do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. De modo geral, é possível dizer que sua estrutura é bastante adequada, possui diversos espaços abertos, inclusive com muitas árvores plantadas pela comunidade escolar⁸.

Sua estrutura física conta com salas de aula, biblioteca, auditório, refeitório, sala informatizada, sala de professores, salas ocupadas pela direção e coordenação de ensino, além de uma sala multiuso (onde acontecem atividades de diversas disciplinas, inclusive aulas práticas de ciências). A escola conta também com quadras de esportes, bastante utilizadas pelos meninos nos períodos de intervalo, para jogos de futebol, e ainda um ginásio de esportes onde são realizadas boa parte das aulas de educação física. Ao longo do período de contato com a escola pude observar as rotinas escolares e a ocupação desses espaços por alunos e professores.

⁸ A escola conta com um projeto de arborização envolvendo a comunidade escolar. Esse projeto é desenvolvido por meio de plantio de mudas e cuidados com as árvores já plantadas. Para tanto, existe no calendário escolar algumas datas previstas no período letivo anual em que a comunidade escolar é convidada a ir à escola realizar esse trabalho de plantio. Segundo os professores, essa atividade contribuiu de forma significativa para produzir nos estudantes o sentimento de cuidado com a escola, especialmente no que se refere à questão da limpeza e não depreciação.

Do ponto de vista de recursos, a escola conta com cerca de vinte computadores na sala informatizada, sendo estes com acesso à internet, televisores e aparelhos de DVD, aparelho de som, data-show e copiadora. Ou seja, é uma escola que apresenta uma boa infra-estrutura.

A leitura também se faz presente fora da sala de aula, em espaços como a entrada da sala dos professores, onde se encontra um mural contendo informações sobre a escola, bem como algumas revistas (como Nova Escola, Veja, Superinteressante, Carta Capital) e uma mesa, instalada junto a dois sofás, em que ficam dispostos diversos livros, em sua maioria, de literatura infantil. Presenciamos muitos momentos em que estudantes colocavam-se ali naquele espaço, aconchegados no encosto do sofá para ler. Também encontramos murais na sala dos professores, que serve de espaço para troca de informações e avisos e um mural no corredor que dá acesso às salas de aula, contendo também informativos. Além, é claro, da biblioteca contendo um acervo bastante variado: livros de literatura, didáticos, revistas, vídeos.

Em conversas com professores, equipe diretiva, bibliotecária, fomos informadas de que a biblioteca era pouco freqüentada pelos estudantes das séries finais do Ensino Fundamental. Em uma escola onde há um projeto envolvendo leitura e escrita, isso nos intrigou. Em algumas visitas à biblioteca identificamos diversos livros e revistas que consideramos interessantes. Além de clássicos da literatura como Machado de Assis, José de Alencar, Guimarães Rosa, entre outros, também

encontramos diversos títulos voltados para o público juvenil, abordando temas como adolescência, namoro, drogas, amizades, etc. Que motivos estão envolvidos nessa ausência dos estudantes? Seria uma forma de resistência? Consideramos este um indício do modo como a leitura funciona na escola. Questões que aprofundaremos juntamente com a análise das questões iniciais que fizemos aos estudantes, apresentadas neste capítulo.

No contato com a escola também pudemos presenciar alguns encontros de formação dos professores, ocorridos no âmbito do projeto “Ler e escrever: compromisso da escola, compromisso de todas as áreas”. Nesses encontros, participaram todos os professores da escola, direção e coordenação pedagógica e foi ministrado por uma professora vinculada à PUC-SP (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo) que orienta e dá assessoria ao projeto do ponto de vista teórico/metodológico, a quem chamaremos aqui de Luiza⁹.

Assim, podemos dizer que os professores envolvidos na pesquisa contam minimamente com um referencial acerca da leitura e escrita, que permite algumas reflexões e direcionamentos em seu trabalho pedagógico. É importante também destacar que o projeto é desenvolvido na escola contando com o apoio da editora Ática. Esta editora é responsável pela produção do livro didático voltado à Língua Portuguesa adotado pela escola, do qual Luiza, a assessora do projeto, é uma das autoras.

⁹ Nome fictício.

O fato de o projeto de leitura e escrita da escola se desenvolver em parceria com uma editora de livros didáticos é parte importante de suas condições de produção. Entendemos que os livros didáticos em seu funcionamento discursivo instituem determinadas formas de leitura e escrita. Esses materiais em sua organização, apresentam textos que abordam certos conteúdos (não outros), são estruturados de certo modo, e, freqüentemente, geram a sensação de completude, ou seja, de que apresentam em suas páginas todos os conhecimentos acerca dos assuntos tratados. A abordagem discursiva que adotamos auxilia na compreensão de que a completude é uma ilusão, na medida em que os textos, mesmo aqueles localizados em livros didáticos, não são fechados. Eles relacionam-se com outros textos que estão fora dele e, além disso, em sua leitura essas relações são ampliadas pelos sujeitos (leitores), que ao interpretar estabelecem redes de significações produzindo um lugar de interpretação.

Aprofundando as questões de pesquisa, o trabalho foi organizado em dois momentos. Um primeiro momento em que buscamos compreender o funcionamento da leitura e da escrita nas aulas de ciências e um segundo momento caracterizado por intervenções, onde procuramos modificar as condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula.

No momento inicial nos aproximamos das questões de leitura e escrita por meio de conversas com os professores e coordenação de ensino, observações de aulas de ciências de quatro turmas do Ensino Fundamental, que foram escolhidas por

possibilidade de horários da pesquisadora. A intenção nessa fase da pesquisa foi vivenciar o trabalho realizado com diversas séries afim de melhor compreendermos o que envolve suas condições de produção, mais particularmente estávamos interessadas em identificar as relações entre abordagens (formas) e conteúdos. Ou seja, temas (conteúdos) diferentes envolviam abordagens (formas) de leitura e escrita diferenciadas?

Na produção dos dados que compõe o corpus analítico do primeiro momento da pesquisa fizemos uso de alguns instrumentos, quais sejam: anotações das observações em diário de campo e gravações em áudio das aulas observadas e de encontros com os professores colaboradores. Assim, a partir desse conjunto de dados, buscamos formular um panorama acerca do modo de funcionamento da leitura e da escrita no espaço escolar de ciências e vinculado a isso, a relação entre conteúdos de ciências e questões de linguagem.

O desenvolvimento da fase inicial da pesquisa subsidiou o processo de elaboração de atividades de ensino envolvendo leitura e escrita, que se deu de forma conjunta com professores da disciplina de Ciências. Nesse segundo momento da pesquisa, realizamos um trabalho que envolveu a proposição e implementação de atividades de leitura de textos alternativos ao livro didático e de escritas diferenciadas daquela tradicionalmente empreendidas em aulas de ciências, qual seja, a resposta a atividades presentes em livros didáticos e escrita de resumos. Para o desenvolvimento dessa etapa do trabalho contamos com reuniões de planejamento e encontros com os

professores, em que discutimos questões teóricas e metodológicas sobre leitura e escrita.

Assim, ao longo da pesquisa o trabalho esteve organizado como mostra o quadro abaixo:

MOMENTOS DA PESQUISA	ATIVIDADES REALIZADAS	PERÍODO
PRIMEIRO MOMENTO	Contato inicial com a escola	Junho de 2007
	Observação de aulas de Ciências – fase inicial (5 ^a , 6 ^a e 7 ^a séries- turmas: 51, 62, 63, 72)	Julho a dezembro de 2007
	Participação no encontro de capacitação dos professores da escola, tendo como foco a leitura e escrita.	Junho de 2008; Setembro de 2008; Julho de 2009;
SEGUNDO MOMENTO	Encontro com professores	Agosto de 2009
	Observação de conselho de classe	Agosto de 2009
	Observação de aulas – segunda fase	Março a Julho de 2009
	Intervenções	Julho a dezembro de 2009

Tabela 1: Atividades realizadas ao longo da pesquisa.

Nosso olhar para os sujeitos envolvidos na pesquisa buscou aprofundar a compreensão sobre as condições de produção da leitura e da escrita na escola investigada. Desse modo, na próxima seção, além da apresentação dos professores que participaram da pesquisa também realizamos uma análise sobre os sentidos produzidos por eles acerca da leitura e da escrita na escola, indicando algumas conseqüências para o ensino de ciências.

4.2. Conhecendo os professores envolvidos

Os professores convidados a fazer parte da pesquisa, Marta e Daniel, são graduados em Ciências Biológicas pela UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e atuam na escola há mais de 12 anos. Ou seja, são professores experientes no ensino de Ciências e no trabalho cotidiano daquela escola. Estarem ligados a essa escola por esse longo tempo, permite que ocupem uma posição (de sujeito) diferenciada, possibilitando que tenham maior segurança e certa autonomia no desenvolvimento do trabalho. Cabe destacar que os dois professores realizam as atividades de planejamento de forma conjunta, trocando idéias e discutindo sobre os trabalhos já realizados. Considero esse aspecto do trabalho bastante interessante, uma vez que é comum no discurso de professores a referência a uma certa solidão no trabalho pedagógico. Muitas vezes esse diálogo sobre o próprio trabalho não ocorre, por diversos motivos.

Outro ponto que considero bastante interessante é o fato de que em reuniões pedagógicas, que ocorrem bimestralmente, os professores são convidados a apresentar trabalhos que foram desenvolvidos em suas turmas naquele bimestre. Dessa forma, a coordenação pedagógica da escola garante um espaço para discussão do que é desenvolvido pelos professores e estudantes em aula. Logicamente, podemos questionar muitas coisas a respeito dessa discussão, como por exemplo, o fato de serem apresentados na maior parte das vezes experiências de sucesso no lugar daquelas mais problemáticas. Ou ainda, podemos

questionar se essa apresentação possibilita a reflexão sobre o trabalho desenvolvido, por conta do tempo, do modo como a discussão é encaminhada, etc. No entanto, considero esse esforço bastante válido, tendo em vista que é fundamental esse mínimo de diálogo entre as diversas áreas de conhecimento na escola.

Como já foi mencionado anteriormente, a escola também foi selecionada por ter uma preocupação com as questões de leitura e escrita, explicitada no projeto “Ler e escrever: compromisso da escola, compromisso de todas as áreas”. Partimos do pressuposto de que a forma como a leitura e a escrita são colocadas em funcionamento nas aulas de ciências relaciona-se ao projeto da escola, ou melhor dizendo, relaciona-se ao modo como as questões colocadas na/pela escola via projeto são vistas e compreendidas pelos professores. Assim, consideramos importante compreender que sentidos os professores atribuem à leitura e à escrita, como as vêem em seu trabalho pedagógico e na relação com o ensino de ciências. Mesmo já conhecendo o trabalho desenvolvido por eles em sala de aula, uma vez que estávamos em contato com os professores há quase dois anos, consideramos relevante discutirmos com um pouco mais de profundidade o tema da leitura e escrita com nossos colaboradores.

Na elaboração do instrumento a partir do qual poderíamos ter indícios dos sentidos atribuídos à leitura e escrita pelos professores, fizemos algumas considerações. Tendo em vista, no contexto da pesquisa, o mecanismo de antecipação, em

que os sujeitos colocam-se no lugar de seus interlocutores orientando seu dizer, consideramos que entrevistas semi-estruturadas poderiam não contribuir muito. Era necessário criar um espaço em que houvesse orientação para as questões que desejávamos investigar e, ao mesmo tempo, que proporcionasse maior liberdade para os professores se pronunciarem a respeito do tema. Ao mesmo tempo, nossa intenção também foi a de problematizar questões de linguagem junto aos professores, promovendo reflexões que poderiam contribuir para mudanças nas condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula.

Dessa forma, optamos por propor aos professores um encontro onde discutiríamos de forma conjunta questões de leitura e escrita a partir de um texto. Tendo em vista a filiação teórica da pesquisa e também nosso olhar voltado ao ensino de ciências, o texto utilizado como pretexto para nossa discussão é parte de um livro publicado recentemente sobre o tema (ALMEIDA, CASSIANI E OLIVEIRA, 2008). No livro, as autoras apresentam e discutem abordagens de temas de ciências pautadas em uma perspectiva discursiva de linguagem. Sugerimos que a discussão ocorresse a partir de um dos capítulos que foi escolhido pelos professores, intitulado: “Para pensar a escrita e a leitura nas ciências” (ALMEIDA, CASSIANI E OLIVEIRA, 2008, p. 39-47).

Assim, organizamos o encontro, do qual também participou a coordenadora pedagógica da escola, Vera¹⁰, tendo em vista algumas questões que procurávamos investigar:

- Como estava sendo o trabalho com leitura/escrita em sala de aula nesse ano?
- Quais os resultados do trabalho (positivos, negativos)?
- Que limitações/possibilidades vêm nesse trabalho?
- Como os estudantes estão se relacionando com a leitura, tendo em vista o projeto da escola? Gostam mais?
- E com a escrita? Quais as dificuldades/possibilidades?
- Esse trabalho com leitura e escrita está contribuindo para a aprendizagem em ciências? Como?

4.2.1. Encontro com professores: indícios de sentidos produzidos sobre leitura e escrita no ensino de ciências

Destacamos que a abordagem metodológica propostas mostrou-se bastante interessante.¹¹ A dinâmica desse encontro envolveu leitura prévia do texto escolhido e discussão. Vale destacar que no momento em que ocorreu esse encontro já havia um contato com a escola e professores mais aprofundado, já se passava quase um ano do início da investigação naquele contexto. Esse contato possibilitou uma relação diferenciada entre professores e pesquisadora nesse momento da pesquisa.

O fato de partirmos de um discurso de outros (aquele das autoras do texto proposto), possibilitou que os professores

¹⁰ Nome fictício.

¹¹ A transcrição do encontro com os professores encontra-se na mídia em anexo (CD).

posicionassem-se diante do texto, tornando visíveis os sentidos produzidos a respeito do ensino de ciências e sua relação com o ler e escrever. A partir das falas dos professores produzidas no contexto dessa conversa sobre o texto escolhido, buscamos elementos para compreender as condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula.

Das discussões realizadas no encontro, que durou uma hora e meia, iremos destacar alguns pontos que consideramos relevantes para compreender o papel atribuído pelos professores à leitura e escrita e como vêm o trabalho desenvolvido na escola, no âmbito do projeto de leitura e escrita.

Um dos pontos destacados pelos professores foi a noção de autoria apresentada no texto e as relações que estabeleceram com seu trabalho pedagógico:

Daniel: Aqui quando fala das repetições...Repetição empírica, repetição histórica e repetição formal. Ela coloca que na escola se faz mais a repetição formal, mas assim é quase...eu acho que dependendo do contexto, que é até um grande avanço fazer essa, conseguir chegar nesse [na repetição formal]. Porque eu acho assim, **em muitos casos ainda está aqui na repetição empírica mesmo.**

Marta: **Até porque o nosso conteúdo, acho que ele tem uma densidade que é difícil passar pra esse...**acho que essa é que é a nossa maior: até que ponto a gente pode banalizar, digamos assim, o conteúdo científico? Que entra um pouco nessa nossa preocupação.

Nos excertos apresentados acima, evidenciamos na reflexão acerca da autoria e das repetições¹², a dificuldade enfrentada pelos professores em desenvolver trabalhos que promovam formas de dizer que não sejam apenas aquelas ligadas à repetição empírica. Diferentemente das autoras do texto escolhido para leitura no encontro, que apontam a repetição formal como a mais freqüente nos contextos escolares, os professores indicam a repetição empírica como sendo aquela mais comum, como destacamos em: **“em muitos casos ainda está aqui na repetição empírica mesmo”**. O que é indicado por Marta como uma conseqüência do próprio conhecimento abordado nas aulas: **“Até porque o nosso conteúdo, acho que ele tem uma densidade que é difícil passar pra esse...”**.

A composição dessas falas nos mostra uma relação de causa e conseqüência entre a recorrência da repetição empírica e as características do conhecimento científico escolar: é porque o conhecimento científico escolar tem suas especificidades, inclusive com relação à linguagem, que há grande dificuldade em desenvolver formas de repetição que superem a empírica.

Na problemática apontada pelos professores, o conhecimento científico escolar pode ser pensado como um obstáculo para o desenvolvimento de outras formas de repetição e até mesmo de autoria. Assim como os professores, reconhecemos que o conhecimento científico tem suas especificidades: trata de objetos específicos, possui uma

¹² Uma discussão de como as repetições são compreendidas na AD foi apresentada no capítulo 3.

linguagem que compõe uma formação discursiva própria, com determinadas características, produzido em certas condições.

No entanto, situa-se aí um silêncio no que se refere à diferenciação entre conhecimento científico e conhecimento escolar (sobre ciências). Como aponta Lopes (1999) esses conhecimentos não são sinônimos, são produzidos em contextos e com intencionalidades distintas, sendo que o conhecimento científico é um dos conhecimentos em relação aos quais se constitui o conhecimento escolar. Assim, pensar a historicidade do conhecimento científico escolar requer a compreensão de que sua construção está permeada por outros tipos de conhecimentos, com os quais não deve ser confundido.

Relacionamos essa posição dos professores à sua formação, ou mais especificamente, à formação discursiva a qual se filiam ao dizer. Ou seja, essa compreensão do discurso escolar sobre ciências tem uma história que está ligada à memória discursiva que esses sujeitos vivenciam. São professores de ciências, com formação na área de Ciências Biológicas. Como apontam Cassiani e Nascimento (2006), mesmo em cursos de licenciatura, na área de ciências da natureza, há fortemente a presença de uma linguagem de caráter científico. Esse vínculo à formação discursiva científica é reforçado por Marta ao dizer: **“nosso conteúdo”** e pergunta **“até que ponto a gente pode banalizar, digamos assim, o conteúdo científico?”**. Essa perspectiva de linguagem presente nos cursos de formação inicial produz como efeito um apagamento de posições de sujeito biólogo e educador em

ciências. Os dois se confundem, se misturam nos discursos dos cursos de formação inicial e nos escolares sobre ciências. Daí que, muitas vezes, no ensino de ciências abordagens com caráter mais amplo, como o trabalho com histórias da ciência ou mesmo trabalhos voltados para problemas enfrentados pela comunidade escolar não são vistos como parte dos conteúdos, tornando-se descartáveis, periférica. Ressalto que essa crítica não é ao trabalho dos professores, mas um efeito dessa valorização do que é considerado científico. Nesse sentido Orlandi aponta que:

Há aí um apagamento, isto é, apaga-se o modo pelo qual o professor apropria-se do conhecimento do cientista, tornando-se ele próprio possuidor daquele conhecimento. A opinião assumida pela autoridade professoral torna-se definitiva (e definitiva) (ORLANDI, 1996a, p.21).

Assim, o discurso pedagógico escolar em seu funcionamento assume caráter de científico. Para a Análise do Discurso, essa cientificidade do discurso pedagógico pode ser evidenciada por dois aspectos: a metalinguagem e a apropriação do cientista pelo professor. A metalinguagem diz respeito ao estabelecimento de um *“estatuto científico do saber que se opõe ao senso comum”* (Orlandi, 1996a, p.30). Em outras palavras, a institucionalização da metalinguagem no discurso pedagógico, privilegia as definições em detrimento dos fatos, e estabelece uma legitimidade a essa forma de dizer que é autoritária, rígida, fechada a questionamentos. O outro aspecto que legitima a cientificidade do discurso pedagógico é a apropriação do cientista pelo professor. Assim, ocorre o apagamento do papel da

mediação do discurso pedagógico, fazendo com que no ensino de ciências o discurso da escola seja representado como o próprio discurso científico. Como efeito disso o estudante pode ser levado a ocupar um lugar de alguém que não é autorizado a dizer, final não é um cientista, (re)produzindo, assim, repetições empíricas.

Podemos aqui estabelecer relações com as tipologias de discursos propostas por Orlandi (1996a). Segundo a autora, o discurso pedagógico em seu funcionamento tende para um discurso que chama de autoritário. Deixando claro que não está fazendo um juízo de valores, mas sim a descrição de um modo de funcionamento discursivo, Orlandi (1996a) considera esse tipo de discurso como aquele que trabalha para conter a polissemia. Em outras, palavras o discurso pedagógico pode ser caracterizado como um tipo de discurso que visa conter a produção de sentidos (outros).

Em contraposição ao discurso autoritário está o que Orlandi chama de discurso lúdico, aquele em que não há regulação da produção de sentidos. Esse discurso tende à polissemia. E ainda propõe um outro tipo de discurso que está entre essas tendências à polissemia e à monossemia, que é o discurso polêmico. Para a autora, no discurso polêmico também há regulação dos sentidos, no entanto, neste espaço se dá a resistência e afrontamento, os interlocutores entram num jogo de disputa pelos sentidos, entre a paráfrase (dizer o mesmo) e a polissemia (dizer diferente).

É importante destacar que essa tipologia não é uma categorização estanque de discursos. Não existe discurso unicamente polêmico, autoritário ou lúdico, ao contrário, essas tipologias se misturam, se sobrepõem. No entanto, pode-se dizer que em seu funcionamento um discurso apresenta tendências ao lúdico, ao autoritário, ao polêmico (ORLANDI, 2003).

Entendemos que o modo de funcionamento dos discursos produz efeitos na produção de leituras e também escritas, como destacamos no trecho abaixo em que o professor pontua algumas diferenças entre a abordagem de escrita proposta no texto discutido no encontro e aquela abordagem que tem sido realizada na escola:

Daniel: Penso que a nossa proposta está mais ligada ao gênero: poesia, conta, como tu vai trabalhar determinado gênero. **Não posso dizer que é uma receita, mas fica mais preso ao gênero e aqui não.** Aqui o gênero não importa muito. Importa realmente é ele ter aquela autoria, né. Porque dentro da nossa realidade a gente fica muito assim, tu pega o texto, tu faz a leitura, tem aquela compreensão imediata, depois tem interpretação e depois tem a extrapolação, né. Então, fica nessa...que é legal, é uma coisa que tá dando certo. Só que aqui, dentro da perspectiva do discurso, sempre tem que ter interpretação.

É interessante destacar aqui que o professor faz uma análise das conseqüências, da abordagem presente na escola, para o ensino. Ao dizer **“Não posso dizer que é uma receita, mas fica mais preso ao gênero”** o professor pontua uma diferença entre as duas propostas (ligada às perspectivas de leitura em cada uma delas).

Na perspectiva discursiva em que trabalhamos o uso de textos diferenciados não garante leituras diferenciadas, a forma de abordagem, as condições em que essa leitura será produzida têm importância fundamental na produção de leituras.

Pensando no contexto que analisamos, podemos dizer que o direcionamento da leitura nas aulas de ciências pode promover a tendência ao discurso autoritário. Isso contribui para leituras e escritas que não deixam espaço para dizer o diferente, cabendo ao estudante reproduzir as leituras consideradas corretas, ideais, que são cobradas em avaliações, o que acaba por gerar desestímulo diante da leitura. As etapas descritas no excerto anterior podem, assim, reforçar um trabalho que pode se aproximar do prescritivo.

Ressaltamos que não se trata aqui de desconsiderar a relevância do projeto que é desenvolvido na escola. Consideramos que colocar a leitura e a escrita em questão, como atribuição e parte de todas as disciplinas escolares, não só a de línguas representa um grande avanço. Ao trazer essa discussão, interessa compreendermos como os professores se posicionam diante do projeto da escola, pois, entendemos que esse posicionamento constitui parte importante das condições de produção da leitura e da escrita em sala de aula. Porém, em nossas análises constatamos que interpretação ainda não é colocada em questão no/pelo projeto da escola, a abordagem da linguagem ainda está muito ligada à transparência. Consideramos que a perspectiva que visa trabalhar a não evidência de sentidos é importante para/no ensino de ciências,

uma vez que a interpretação, a possibilidade de produção de diferentes leituras é parte do funcionamento da linguagem, inclusive daquela do ensino de ciências escolar. Aí, vemos a importante contribuição da perspectiva discursiva que adotamos não só para analisar o funcionamento dos discursos, mas como base teórica que nos possibilita construir um trabalho com a linguagem que leva em conta as interpretações, aquilo que é dito, o que silenciado, procurando trabalhar os efeitos de sentidos.

Nesse caminho, destacamos também que mesmo diante de direcionamentos, de controle das leituras, pode ocorrer o surgimento de uma leitura diferente. Nesse ponto, pudemos evidenciar que os professores em suas reflexões consideram a possibilidade de se dizer não só o que é institucionalizado, o esperado. Há espaço para dizer o diferente. Ao discutirmos sobre essa possibilidade um dos professores comenta:

Marta: Eu tenho exemplo disso, eu usei uma questão, da Ática, que perguntava por que determinado ser não era primata. **Aí a maioria dos alunos deu a resposta formal:** ele não é primata, pois, para ser primata ele teria que ter cinco dedos e na descrição ele tem quatro. **Aí um aluno escreveu assim:** ele poderia sim ser primata porque ele poderia ter um defeito e só ter quatro dedos. Perfeito. Como eu não vou dar certo? Ele usou um argumento, quer dizer, ele sabe o que é.

Podemos perceber no excerto acima, o surgimento de uma leitura que não era esperada pela professora, o que pode ser evidenciado quando a mesma compara as respostas em que **“a maioria dos alunos deu a resposta formal”** e uma resposta

que a surpreendeu pela forma como o estudante se posiciona ao dizer: **“Aí um aluno escreveu assim”**. A leitura, polissêmica, produzida por este estudante possibilita a consideração de que a produção de sentidos se dá na interação entre discursos que remetem à diferentes formações discursivas (escolar, científico, cotidiano), produzindo uma interpretação diferente que, mesmo não correspondendo à expectativa de resposta, mostrou-se interessante e foi valorizada pela professora, uma vez que o estudante mostrou compreender a condição de primata.

Outro ponto que destacamos do encontro com os professores foi a importância de se trabalhar questões de linguagem, no ensino de ciências, tendo em vista a não separação entre forma e conteúdo. Ou seja, promover abordagens dessas questões considerando as especificidades do ensino de ciências. O que vemos na fala da professora Marta, ao comentar sobre como se sentiu lendo o texto proposto para o encontro:

Marta: É impressionante Vera, **como isso dá mais sentido na nossa área**. Entende porque é que, às vezes, fica meio complicado [...] que mesmo com estratégias diferentes e tal, às vezes, eu acho que estou me perdendo daquilo que é o meu foco principal. Então, e se eu estou me perdendo, eu posso estar fazendo eles ficarem perdidos também. [...] **Mas, pra mim parece assim, que quando eu tava lendo isso, pra ver como é essa coisa do pensar na área, o sentido pra mim, a produção de sentidos na minha leitura é maior**, entendeu? Pra mim é uma leitura que flui. Diferente de ler qualquer um dos outros textos, que eu tento sempre me colocar na posição de uma pessoa da área de línguas e eu não sou. Então, eu fico

nesse embate, mas como...e aí eu começo a compreender melhor.

Nesse trecho evidenciamos que a abordagem de questões de linguagem vinculada a temas de ciências presente no texto usado como base da discussão, possibilitou à professora maior aproximação com tais questões. Ao diferenciar as posições de (sujeito) leitora assumidas ao ler o texto de Almeida, Cassiani e Oliveira (2008), daquela que assume ao ler textos que tratam de questões de linguagem, mas que falam de outro lugar social (área de línguas), textos estes propostos no âmbito do projeto de leitura e escrita da escola, a professora reforça a relevância da não separação entre forma e conteúdo. Indicando inclusive a relevância de se desenvolver pesquisas que visam trabalhar com as questões de linguagem na área do ensino de ciências. Se faz necessária a produção de conhecimentos que possam construir diálogos com professores dessa área de ensino.

O fato de que na escola as questões de leitura e escrita se fazem presentes via textos/abordagens da área de línguas pode produzir, como um efeito de leitura em que os professores não conseguem estabelecer relações entre seus objetivos de ensino e o trabalho com a leitura e a escrita. No trabalho pedagógico, consideramos que isso pode ter duas conseqüências: ou o professor simplesmente não trabalha com essas questões por não se sentir seguro, ou produz trabalhos com leitura e escrita que beiram o prescritivo, onde a preocupação com tais questões é tão forte que os estudantes

são o tempo todo orientados para ler de certo modo, escrever usando determinados termos, de determinada forma.

Falando mais especificamente da relação entre o funcionamento das leituras e o contexto escolar, Orlandi (1993) indica um caminho que consideramos interessante:

Enfim, em termos de escola, o que gostaria de ressaltar é que as leituras previstas para um texto devem entrar como *um* dos constituintes das condições de produção da leitura e não como *o* constituinte determinante delas, uma vez que, entre outros, a história de leitura do leitor também se constitui em fator muito relevante para o processo de interação que a leitura estabelece. (ORLANDI, 1993, p. 45).

Assim, no trabalho realizado junto aos professores, buscamos construir espaços onde falamos e ensinamos sobre ciências, buscando relações com as leituras dos estudantes e suas histórias, abrindo assim, espaços para a produção de discursos que não são apenas os previstos.

4.3. Algumas considerações sobre o trabalho colaborativo

Nas últimas décadas a área de pesquisa em educação em ciências no Brasil vem crescendo. Não obstante, têm sido muito freqüente críticas sobre o pouco impacto de tais pesquisas no ensino de ciências escolar, evidenciadas por diversos autores (GATTI, 2001; DELIZOICOV 2005; TARDIF E ZOURHLAL, 2005). Acreditamos que um dos condicionantes dessa situação é o afastamento entre universidade-escola, pesquisadores-professores, que muitas vezes parece um abismo. Delizoicov (2005), em um artigo em que faz análises e reflexões à respeito

das críticas de que a pesquisa em ensino de ciências pouco produz efeitos no ensino de ciências, aponta questões importantes. Para o autor, é preciso ver tais críticas com certa cautela, uma vez que nesse processo estão envolvidos muito mais do que professores e pesquisadores, envolve um contexto educacional com toda a sua complexidade.

O que todas essas críticas nos dizem? Existe possibilidade de superação de alguns desses problemas? Em que direção? É necessário mudar?

Sem nos aprofundarmos na temática uma vez que não é nosso objetivo investigar a relação universidade-escola e formação continuada de professores, ressaltamos que enquanto pesquisadoras vemos no estabelecimento de relações que privilegiem o diálogo a possibilidade de contribuir com o ensino de ciências. Nesse sentido, Delizoicov, no mesmo artigo citado anteriormente, aponta:

[...] retomo o papel da comunicação dos resultados da pesquisa em EC na formação continuada de professores. Talvez seja nela que a perspectiva freiriana da comunicação, com seu duplo papel de problematizar e dialogar, assume sua maior importância. (DELIZOICOV, 2005, p.375)

Ou seja, o autor ressalta a importância do estabelecimento de uma perspectiva que se aproxime mais da comunicação, da dialogicidade, do que propriamente da extensão, no sentido proposto por Freire, quando se pretende que as pesquisas realizadas na academia produzam efeitos significativos para/na escola.

Nessa perspectiva, propusemos o diálogo com professores, no lugar do monólogo de pesquisadora, o planejamento conjunto de atividade e discussão, durante a intervenção. Assim, nos aproximamos da perspectiva de pesquisa indicada por Tardif (2002), desenvolvendo "uma pesquisa não sobre o ensino e sobre os professores, mas para o ensino e com os professores." (p.122). Como já destacamos, na pesquisa não estávamos voltadas para a formação continuada dos professores envolvidos. A proposta do trabalho colaborativo foi construída tendo em vista o processo da pesquisa em que a atuação, as conversas, o convívio, com os professores colaboradores era fundamental. No entanto, mesmo sem esse objetivo, acreditamos termos contribuído para a aproximação entre professores colaboradores e pesquisas da área de ensino de ciências, mais particularmente aquelas referentes à leitura e escrita, como indicamos na análise do encontro com os professores.

4.4. Produzindo espaços de autoria em aulas de ciências: sobre o trabalho realizado com as turmas de nono ano.

Algumas pesquisas têm abordado o papel da leitura e da escrita na sala de aula de ciências, muito tem sido dito sobre a importância de formar estudantes que são autores de seus dizeres sobre ciências e tecnologias. (ALMEIDA, 2004; OLIVIERA, 2001, 2006; SILVA, 2002; FLÔR, 2009). Para formação de estudantes-autores é necessário produzir outros modos de leitura e de escrita na sala de aula, tornando-se

importante o trabalho com textos diferenciados, com perguntas abertas, entre outros enfoques que impliquem em mudanças nas posições dos sujeitos diante dos textos de/sobre ciências.

O que queremos dizer com mudanças de posições dos sujeitos diante dos textos?

Historicamente no ensino de ciências trabalha-se com as leituras e escritas com um fim em si mesmas, centradas em definições, na metalinguagem. Assim, poucos são os espaços para que se estabeleçam relações entre leituras/escritas da/na sala de aula e leituras/escritas que estão fora da escola. Ou seja, as finalidades da leitura dentro e fora da escola são diferenciadas. Essa perspectiva do ensino escolar traz como consequência um afastamento entre ensino de ciências e contexto histórico-social mais amplo. Nesse contexto destacamos a importância de repensar as leituras/escritas na escola de modo que adquiram papel de mediadores, pensando a mediação no sentido colocado por Orlandi (1996a) “como relação constitutiva, ação que modifica, que transforma” (p.25).

Em nosso contato com a escola e mesmo com a literatura especializada na área de ensino de ciências, vemos que essas questões marcam presença nos discursos acerca das preocupações com o ensino atual. Mas, como fazer um trabalho que leve em conta tais questões? O que envolve um trabalho que vise contribuir para a promoção da autoria? É possível a construção de outras relações com os textos no ensino de ciências? De que forma o professor de ciências, em seu trabalho pedagógico diário, pode contribuir para a produção de leituras e

escritas menos hierarquizadas na relação entre educandos e textos de/sobre ciências?

Nesse sentido, construímos o trabalho de pesquisa visando explorar formas de leitura e escrita que pudessem contribuir, produzindo avanços nessas questões, apontando alguns caminhos possíveis para o ensino de ciências. Fez-se necessário propormos algumas mudanças nas condições em que leituras e escritas eram produzidas no contexto investigado. Como apontamos anteriormente, compreendemos, de acordo com o referencial teórico adotado, que o modo como as escritas e leituras são colocadas em funcionamento na escola é um dos elementos que constitui os sentidos que são produzidos pelos estudantes.

Desse modo, buscamos na pesquisa além de realizar análises das condições de produção da leitura e da escrita nas aulas de ciências, estruturar e implementar uma proposta de trabalho envolvendo mudanças nas condições de produção das mesmas. Para tanto, as considerações acerca do modo como leitura e escrita eram colocadas em funcionamento nas aulas de ciências (apresentadas no capítulo anterior desta tese), foram fundamentais para que pudéssemos compreender seu movimento discursivo, que leitores (e autores) estavam pressupostos no trabalho de sala de aula e como se davam as interações entre textos e sujeitos. A partir dessa compreensão pudemos trabalhar na construção de outros lugares de leitura e de escrita, o que envolveu:



Do nosso ponto de vista, a constituição desses lugares (sociais) contribui para o estabelecimento de posicionamentos diferenciados diante dos textos de ciências, levando à produção de relações de sentidos que ultrapassam os muros da escola, contribuindo para a constituição de outras leituras sobre ciências e suas implicações sociais. No diagrama acima procuramos evidenciar que o trabalho desenvolvido em sala de aula envolveu mais do que uma intervenção da pesquisadora junto aos estudantes. Ao propormos um trabalho colaborativo entre pesquisadora e professores, tivemos como intenção contribuir para que os mesmos passassem a problematizar o que se entende por leitura e escrita e, ao mesmo tempo, contribuir apontando caminhos possíveis no próprio trabalho pedagógico dos professores.

Na estruturação da abordagem que propomos nos inspiramos em pesquisas já realizadas sobre o tema. De modo particular, as pesquisas desenvolvidas por Cassiani (2000) e Oliveira (2001), representaram importante espaço de interlocução. Ambas as pesquisas foram desenvolvidas sob a perspectiva da AD francesa e tiveram como foco o trabalho com leituras e escritas em aulas de ciências desenvolvidas junto a estudantes de oitavas séries.

Em Cassiani (2000), consideramos importante a abordagem de textos alternativos àqueles trabalhados tradicionalmente na sala de aula de ciências, quais sejam, aqueles presentes em livros didáticos. Na pesquisa realizada pela autora, fizeram parte das leituras em aulas de ciências texto contendo trechos de anotações originais de cientistas, estes envolvidos com o desenvolvimento de conhecimentos sobre fotossíntese. Por meio desses textos a autora explora as relações entre linguagem comum e científica, possibilitando um trabalho que visa aproximar os estudantes do discurso científico. Um ponto destacado pela autora refere-se ao uso de questões mais abertas, menos diretivas, entendendo que a forma como são feitas perguntas à respeito de um texto irão contribuir para a produção de determinadas leituras. Assim, ao fazer questões em que os estudantes podem se posicionar evidenciando as leituras que fazem de um texto.

Do mesmo modo, escritas consideradas alternativas aquelas tradicionalmente usadas nas aulas de ciências também fizeram parte da proposta de ensino implementada pela autora. É

importante destacar que a abordagem de formas de escritas mais lúdicas, no caso da pesquisa de Cassiani os estudantes construíram histórias sobre uma hipotética guerra e a fuga de habitantes da Terra, possibilita, segundo a autora, um espaço de aprendizagem diferenciado e não apenas como forma de avaliação ou aplicação de conhecimentos.

Já em Oliveira (2001), encontramos uma perspectiva interessante para se pensar a relação estabelecida com a escrita em aulas de ciências. Ao relacionar as posições ocupadas pelos sujeitos aos tipos (gêneros) de textos escritos em sala de aula, a autora aponta uma importante relação entre textos e sua finalidade. Entre os gêneros trabalhados em sala de aula esteve presente a escrita de cartas que, para a autora, representaram espaço importante de interlocução por parte dos estudantes, uma vez que é um tipo de escrita é direcionada a um interlocutor. Diferentemente de outras formas de escrita, como por exemplo, a escrita de respostas a questões, as cartas representaram um lugar em que os estudantes puderam articular conceitos, inscrever-se no discurso sobre ciências, enfim, produzir repetições históricas, posicionar-se como autores de seus textos.

Podemos apontar, assim, que pesquisas sobre leituras de textos alternativos e de escritas que visem a assunção da autoria por parte dos educandos já têm sido produzidas e muito contribuem para nossas reflexões. No entanto, percebemos nas pesquisas a necessidade de aprofundar as relações entre leituras, textos escritos e autoria no ensino de ciências. Nesse

sentido procuramos produzir um trabalho que avança em relação aos já produzidos sob a mesma temática em alguns aspectos:

- Articula leitura e escrita na promoção de autoria, tendo como pressuposto um processo de ensino polissêmico;
- Propõe um trabalho de colaboração entre professores e pesquisadora, ou seja, não se trata de uma pesquisa sobre a intervenção desenvolvida pela pesquisadora somente;
- Procura traçar o que chamamos de condições de produção da autoria na escola;

Assim, uma pergunta que norteou a construção das aulas foi: De que modo as leituras podem contribuir para a produção de estudantes-autores?

Temos como pretensão apresentar nesta pesquisa contribuições a respeito de como podemos construir espaços para autoria na sala de aula de ciências. Não queremos com isso propor um trabalho que possa ser aplicado em outros contextos de ensino tal como o produzimos na pesquisa, não se trata de uma metodologia de trabalho. Entendemos que contextos e sujeitos não são generalizáveis. Porém, acreditamos que as reflexões e resultados provenientes desta pesquisa contribuem para repensar a relação entre sujeitos e textos no ensino de ciências, permitindo a construção de condições de produção de autoria em outros contextos de ensino.

Além disso, apontamos caminhos possíveis e relevantes na busca de um ensino de ciências que vise produções de sentidos que contribuam para outras leituras da realidade socio-

histórica por parte dos educandos. Ligado a isso está a importância de desenvolver uma pesquisa que, levando em conta as questões de linguagem, possa produzir contribuições para pensar a leitura e a escrita na sala de ciências de um ponto de vista que se aproximasse da realidade de estudantes e professores na escola pública. Nessa intenção, realizamos um trabalho que teve como ponto fundamental a colaboração entre pesquisadora e professores. As análises apresentadas nesse capítulo representam esse processo em que pesquisadora e professores atuaram de forma conjunta na construção de um trabalho que teve como objetivo contribuir para a formação de sujeitos autores em aulas de ciências.

4.5. Organização dos planejamentos de ensino: leitura e escrita na sala de aula

As atividades desenvolvidas na escola foram organizadas em unidades de ensino. É importante ressaltar que os dois temas abordados por nós são freqüentemente apresentados em livros didáticos de forma não aprofundada. Muitas vezes compõem as leituras complementares apresentadas nos finais dos capítulos. A escolha do tema *radioatividade* se deu tendo em vista o contexto do trabalho dos professores de ciências: anteriormente à interação com a pesquisadora, os professores trabalharam conceitos referentes aos conteúdos de química previstos em seus planejamentos, como: o modelo atômico atual, os diferentes modelos atômicos que surgiram ao longo da história, ligações químicas, a estrutura atômica e tabela periódica. Além da

possibilidade de inserção de uma abordagem envolvendo relações CTS em aulas de ciências, convergente com o que consideramos objetivos do ensino de ciências no Ensino Fundamental.

As aulas foram construídas tendo como referência um trabalho anterior (ZIMMERMANN, SCHMALL E GIRALDI, 2005)¹³, construído com base em pesquisas da área de ensino de ciências (CRUZ E ZYLBERSZTAJN, 2000), do qual tomamos como base algumas estratégias e recursos didáticos. Tendo em vista o contexto de ensino, selecionamos também novos materiais (textos escritos e audiovisuais) e no diálogo com os professores novas formas de abordagem foram elaboradas.

A segunda unidade foi construída em decorrência da primeira. Ao longo do estudo sobre o tema radioatividade, abordamos os diferentes usos da radiação, incluindo a possibilidade de produção de energia elétrica. A partir disso em uma das aulas surgiu a pergunta: “E em Florianópolis, a energia que chega em nossas casas vem de usina nuclear?” Depois de uma breve discussão sobre o assunto, decidimos (pesquisadora, professores) aprofundar os conhecimentos sobre o tema *produção de energia*.

Para elaboração das aulas referentes ao segundo tema, tomamos como referência algumas pesquisas produzidas na

¹³ Curso de curta duração ministrado no 5º Seminário de Pesquisa e Extensão da UFSC. Elaborado pelas duas primeiras autoras no âmbito da disciplina Prática de ciências no ensino de 1º Grau e integrado ao projeto COTESC (Condicionantes para Tutoria Escolar no Estágio Curricular Supervisionado- UFSC/UFMS), do qual participei como docente pesquisadora.

área de ensino de ciências (BERNARDO, VIANNA E FONTOURA, 2007; JACQUES, PINHO-ALVES, 2007).

O principal objetivo da elaboração e implementação das aulas foi o de modificar as condições de produção da leitura e escrita nas aulas de ciências tendo em vista a promoção da autoria. E como objetivos específicos:

- Contribuir para a compreensão da ciência como atividade humana e, portanto, permeada por relações sociais, culturais, econômicas, políticas;
- Aprendizagem de conteúdos da ciência escolar;
- Motivar a participação dos estudantes nas aulas;
- Contribuir para a formação de sujeitos-leitores em ciências;
- Promover a assunção da autoria em aulas de ciências.

A seguir apresentamos duas tabelas que sintetizam as atividades realizadas nas aulas.

Aulas	Abordagem	Objetivos	Recursos utilizados na aula	Recurso de produção dos dados da pesquisa
Período de tempo: - de 26/08 a 09/09 – turma 81 - de 20/08 a 10/09 – turma 83				

1- turma8 1	Leitura de um texto literário sobre a estrutura atômica.	Abordar conceitos de constituição da matéria; Possibilitar um espaço diferenciado de leitura de ciências.	-Texto do livro: "O mundo de Sofia". -Peças de montar (lego).	(relatos dos professores)
1 e 2 – turma8 3				
2- turma8 1	Dinâmica dos tubinhos (distribuição dos tubinhos para os estudantes sem maiores comentários sobre o símbolo) e discussão sobre o tema radioatividade.	Problematizar o tema; Sondagem dos conhecimentos dos estudantes sobre o tema.	-Tubos de filme fotográfico contendo bolas de isopor pintadas de verde e contendo rótulos com o símbolo da radioatividade.	Gravações em áudio e anotações em diário de pesquisa.
3 e 4- turma8 3				
3 e 4 – turma8 1	Leitura dos textos individualmente, anotações no caderno sobre o que consideraram mais	Desenvolver conceitos relacionados a energia, radiação e núcleo atômico. Relacionar conhecimento	Cópias dos textos para cada estudante: "Energia do átomo" e "Como funciona a bomba	Gravações em áudio e anotações em diário de pesquisa.

<p>5-6 turma8 3</p>	<p>importante; Discussão sobre o assunto entre estudantes e professores. Em alguns momentos fizemos uso de imagens para mostrar uma usina nuclear, lixo nuclear, a bomba produzida na segunda guerra.</p>	<p>s sobre energia do átomo e algumas histórias envolvendo esse conhecimento, bem como algumas implicações sociais. Leituras de textos e imagens.</p>	<p>atômica” (revista CHC); Imagens de usina nuclear, lixo radioativo; Retroprojektor</p>	
<p>5-6 turma8 1</p>	<p>Após assistirem ao documentário sobre o acidente radioativo</p>	<p>Vídeo: trazer uma história brasileira relacionada a radioatividade; Problematizar</p>	<p>Filme “O pesadelo é azul”; Aparelhagem Audiovisual;</p>	<p>Produção escrita de questões pelos estudantes.</p>

<p>7-8 turma 83</p>	<p>ocorrido em Goiânia em 1987, os estudantes escreveram suas questões. Posteriormente realizamos uma discussão baseada nas questões elaboradas.</p> <p>Tarefa: pesquisas sobre os usos da radiação em tratamentos de saúde (trazer textos para a aula).</p>	<p>a questão do conhecimento a respeito do símbolo, a importância do tema.</p> <p>Perguntas: evidenciar os sentidos produzidos pelos estudantes sobre o tema; Possibilitar maior participação dos estudantes na própria constituição do referente (radioatividade).</p> <p>Trabalho com perguntas abertas: repetições e autoria.</p>	<p>Tiras de papel para escrever questões.</p>	
<p>9-10 turma 83</p>	<p>Os estudantes fizeram a leitura da</p>	<p>Perceber os diferentes usos da radiação.</p>	<p>-Textos trazidos pelos</p>	<p>Gravações em áudio e anotações</p>

	<p> tarefa sobre usos da radiação para a classe (aqueles que desejassem ler);</p> <p> Após a leitura fizemos a discussão sobre o assunto. Surgiram diversas histórias de familiares e pessoas conhecidas que haviam passado por tratamentos de radioterapia, incluindo a professora Marta.</p>	<p> Abordar a importância da radiação em tratamentos de doenças.</p> <p> Estabelecimentos de relações entre discursos sobre ciências e discursos sobre as experiências pessoais dos estudantes.</p>	<p> estudantes;</p> <p> -Anotações na lousa;</p> <p> -Anotações dos estudantes em seus cadernos.</p>	<p> em diário de pesquisa.</p>
<p> 7- turma8 1</p>	<p> Aula sobre estrutura atômica e ligações</p>	<p> Lembrar a estrutura do átomo;</p> <p> Organizar</p>	<p> - retroprojeto r com imagens de</p>	<p> Gravações em áudio e anotações</p>

	químicas, organizada e ministrada pela prof. Marta	conhecimentos sobre radiação e composição de moléculas.	átomos e ligações químicas; -anotações na lousa; -leitura do livro didático.	em diário de pesquisa.
8-turma8 1	Resposta às 3 questões sobre radioatividade e.	- Evidenciar alguns sentidos produzidos pelos estudantes sobre o tema. De que radioatividade se fala?	- Cópias impressas das questões.	Respostas dos estudantes às questões.
11-12 turma8 3				
9 turma8 1	Escrita: o que aprendi até agora.	Identificar as compreensões produzidas pelos estudantes sobre o tema. Repetições, espaços para produção de autoria.	-CD, aparelho de som e cópias da letra da música.	Escrita dos estudantes sobre a música.
13 turma8 3	Os estudantes em duplas escreveram suas interpretações sobre a música "Queremos Saber" de			

	Gilberto Gil. Música: “Queremos saber”.			
Surge o tema energia nuclear. O que é? Usamos aqui em Florianópolis? Onde é usada? Como a energia que usamos em nossas casas é produzida?				

Tabela 2: Síntese da abordagem do tema radioatividade.

No quadro seguinte, apresentamos a proposta de trabalho realizada sobre o tema produção de energia.

Aulas	Abordagem	Objetivos	Recursos utilizados na aula	Recurso de produção dos dados da pesquisa
Período de tempo: -de 11/09 a 17/10 – turma 81 -de 16/09 a 22/10 – turma 83				
1 -2 turmas 81 e 83	–Os estudantes elaboram uma lista de suas atividades diárias: onde está presente energia?; Problematic	Sondagem de conhecimentos dos estudantes; Conversa inicial sobre tipos de energia qual a relação com o cotidiano dos estudantes;	Slide: O Sol irá se apagar; Cópias do texto 1: “Qual é o poder da energia?”. Vela, fósforo, copo de vidro. Lista de atividades	Gravações em áudio e anotações em diário de pesquisa.

	<p>ando o tema ENERGIA.</p> <p>E se a notícia fosse verdade?</p> <p>Usamos a luz do sol?</p> <p>Como?</p> <p>O que são combustíveis?</p> <p>(experimento com vela).</p> <p>-Leitura dos textos 1 e discussão.</p> <p>-Onde usam energia?</p> <p>Que tipo?</p> <p>De onde vem essa energia?</p>	<p>Trabalhar o fenômeno da combustão: processo e conceitos (combustão, comburente, combustível);</p> <p>Leitura de texto;</p> <p>Seleção de algumas formas de energia a serem estudadas em grupos: produção de energia elétrica.</p> <p>(sorteio dos grupos e temas)</p>	<p>diárias dos alunos.</p> <p>Turma 81: assistiu na primeira aula ao filme “Guerra do Fogo.”</p>	
<p>3- 15 Turma 81 e 3-18 Turma 83</p>	<p>-Distribuição de materiais para pesquisa dos grupos.</p> <p>-Algumas perguntas sugeridas:</p>	<p>Organização dos grupos para estruturação da pesquisa.</p> <p>Elaboração de perguntas</p>	<p>Textos sobre as diferentes formas de energia, livros didáticos, paradidáticos, vídeos</p>	<p>Questões escritas pelos estudantes;</p> <p>Textos escritos</p>

	<p>Os estudantes irão escrever as perguntas do grupo, por exemplo: Como é produzida a energia elétrica? Em que época essa tecnologia surgiu? Onde é usada? É usada em nossa cidade? De que forma? Quais os possíveis impactos ambientais? Cada grupo irá entregar um pequeno texto sobre as conclusões da sua</p>	<p>sobre o tema: que abordagem os estudantes dão para o tema? O que silenciam? O que está dito? Elaboração das respostas de suas perguntas: como mobilizam as leituras dos diferentes textos na elaboração das respostas? Escrita do textos para os colegas: estabelecer um interlocutor diferenciado, um colega. De que modo os estudantes direcionam sua argumentação</p>	<p>WWF e propaganda da Petrobrás. Cartolina, canetinhas, revistas, tesoura e cola.</p>	<p>pelos estudantes; Gravações em áudio e anotações em diário de pesquisa.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

	pesquisa que deverá ser escrito para os seus colegas.	para falar a esse grupo? O que não está dito?		
16-21 turma 81 e 19-24 Turma 83	- Apresentação o dos grupos. (sorteio da ordem de apresentação). -E agora, o que é energia? Construção de artigo, conto, rap, poesia, etc. sobre o que aprendeu nessas aulas.	Apresentação dos grupos e discussão. Sistematização de alguns conceitos. Trabalho final (individual): possibilitar espaço de escrita mais polissêmico. Que sentidos são produzidos sobre o tema? Ocorre intertextualidade?	Transparências, cartazes, etc	Gravações em áudio e anotações em diário de pesquisa. Textos escritos pelos estudantes.

Tabela 3: Síntese da abordagem do tema produção de energia.

4.6. Algumas considerações sobre a abordagem adotada: polissemia na sala de aula de ciências

Na escolha dos textos e da forma de abordagem dos temas que compuseram as unidades de ensino, optamos por realizar uma abordagem que privilegiasse o trabalho com diferentes textos. Fizeram parte das aulas textos de divulgação científica (Ciência Hoje das Crianças), textos de diferentes livros didáticos e paradidáticos de ciências, textos literários (O mundo de Sofia, Perdido em um planeta chamado Terra), vídeos (documentário sobre o acidente radioativo de Goiânia, propaganda veiculada na televisão, vídeos produzidos por organizações como WWF, animações sobre fissão nuclear), imagens (usinas de produção de energia, imagens de material radioativo descartado em usinas de produção de energia, imagens que remetem a segunda guerra mundial), músicas, enfim, textos que apresentavam os temas de diferentes formas, numa abordagem que podemos considerar polissêmica¹⁴. Por exemplo, o tema radioatividade foi abordado em seus diferentes sentidos: produção de energia elétrica, tratamento de saúde em alguns casos, riscos à saúde provocados pela exposição, produção de armas. Nossas fontes foram: acervo da biblioteca da escola, acervo do Laboratório de Educação em Ciências (LEC/CED/UFSC)¹⁵, sítio da revista Ciência Hoje das Crianças¹⁶, sítio da WWF Brasil¹⁷ e acervo pessoal da pesquisadora. Falaremos mais detalhadamente dos textos ao longo das

¹⁴ Ver referências completas em: Bibliografia utilizada nas aulas.

¹⁵ <http://www.nadec.ufsc.br/gepecisc.html>

¹⁶ <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista>

¹⁷ <http://www.wwf.org.br/>

análises, onde relacionamos leituras e produções escritas dos estudantes. Alguns critérios de escolha dos mesmos foram:

- A possibilidade de intertextualidade: o trabalho com textos que circulam socialmente e que abordam os temas estudados em sala de aula;
- O uso de diferentes linguagens: trabalhamos com textos escritos, imagéticos e fílmicos, o que contribui para a constituição de diferentes formas de relação entre sujeitos-leitores e textos;
- Abordagem polissêmica: foram selecionados textos que tratavam de diferentes modos os temas estudados, possibilitando a produção de sentidos diferenciados sobre um mesmo assunto.

Por que trabalhar com uma abordagem polissêmica? O que estamos chamando de abordagem polissêmica? É possível ensinar ciências, objetivo da escola, dentro desse tipo de abordagem?

Ao propormos uma abordagem polissêmica partimos das premissas: a) o caráter heterogêneo dos discursos tecnocientíficos que circulam socialmente; b) a consideração de que no ensino de ciências escolar deve-se trabalhar em uma perspectiva que contribua para que os estudantes produzam novos olhares sobre a realidade histórico-social em que vivem, partindo do pressuposto da necessidade de maior abertura à interpretação e menos censura.

De acordo com a perspectiva discursiva de linguagem, todo discurso é produzido em uma relação de tensão entre dizer

o mesmo e dizer o diferente, ou seja, entre paráfrase e polissemia. No ensino de ciências escolar podemos dizer que há uma tendência a produção de discursos que visam conter a polissemia, há uma estabilização de sentidos, na medida em que existem alguns previstos (desejados). Não se pode dizer qualquer coisa, nem todos os sentidos são válidos. Esse movimento discursivo em que há contenção da polissemia é chamado por Orlandi (1996a) de discurso autoritário e, segundo a autora, é característica do discurso pedagógico, este definido como “um discurso circular, isto é, um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende: a escola.” (p.28). No entanto assim como Almeida (2004), entendemos que o que caracteriza o discurso pedagógico está presente em discursos que circulam em diversos outros lugares, não apenas na escola.

Por outro lado, fora da escola existe uma heterogeneidade de discursos com seus sentidos circulando entre a paráfrase e a polissemia. Atualmente os discursos sobre ciências e tecnologias estão cada vez mais tomando parte dos espaços discursivos sociais (conversas, telejornais, revistas, noticiários, etc). Esses diferentes dizeres sobre ciências não são homogêneos, pelo contrário, nos falamos de diferentes ciências e tecnologias e de diferentes sentidos para os temas tecnocientíficos. Por exemplo, a engenharia genética ora é abordada como grande dádiva que possibilita muitos avanços na cura de doenças, ora como tecnologia perigosa e até assustadora. Os diversos sentidos que ciência e tecnologia

podem assumir nos discursos são delimitados pelos contextos de sua produção e de leitura desses discursos, ficando silenciados os outros sentidos possíveis.

Temos como pressuposto que no contexto histórico-social atual, os sujeitos tomam contato diariamente (fora da escola) com discursos sobre ciências e sua heterogeneidade de sentidos. Se é assim, tendo em vista o papel da escola na formação para a cidadania, podemos dizer que atualmente é parte de tornar-se cidadão a tomada de posição diante de temas tecnocientíficos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Mais do que em qualquer época do passado, seja para o consumo, seja para o trabalho, cresce a necessidade de conhecimento a fim de interpretar e avaliar informações, até mesmo para poder participar e julgar decisões políticas ou divulgações científicas na mídia. A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade. (PCNs, p.22)

Entendemos que na atualidade não nos *falta informações científico-tecnológicas*. Somos bombardeados por elas todos os dias, em diversos espaços. Notícias que nos falam sobre questões que vão da vacinação ao enriquecimento de urânio, da destruição de florestas ao projeto de milhões de reais para instalação de hidrelétricas, de curas a guerras. O que falta é o estabelecimento de relações, o posicionamento dos sujeitos (cidadãos) como interlocutores críticos desses discursos, a compreensão de que essas informações têm importância para nossas vidas, para o desenvolvimento social, para a produção e encaminhamentos de políticas públicas.

Desde uma perspectiva CTS na educação em ciências propõe-se a formação de sujeitos que concebam a ciência e tecnologia como atividades sociais, e, portanto também políticas, econômicas, culturais. Nessa perspectiva, assumindo um ensino de ciências comprometido com o estabelecimento de interlocuções entre sujeitos e conhecimentos tecnocientíficos, Linsingen (2007) aponta que:

Se esse é um sentido assumido como norteador de nossas ações no mundo e em sociedade, como professores, consumidores, cidadãos, então a educação em qualquer nível e modalidade, e a educação em ciências em particular, não pode prescindir de considerar os aspectos mais particulares daquelas atividades cujos produtos insinuam-se de maneira quase imperceptível, mas decisiva nos mais íntimos espaços de nossas vidas, de nossos pensamentos e modos de ser que, de tão próximos, parecem naturais e inquestionáveis. (LINSINGEN, 2007, p.17)

Tendo em vista esse contexto e indo ao encontro da perspectiva discursiva de educação CTS, na elaboração das propostas de leitura e escrita buscamos evidenciar questões sociais. Como já apontamos, o trabalho foi construído partindo do currículo de ciências da escola e dos planejamentos anuais dos professores de ciências. Ao nos determos sobre os temas que deveriam ser abordados segundo o planejamento: radioatividade e energia, procuramos selecionar textos que apresentavam diferentes abordagens para os temas.

Ao abrir espaço para a polissemia em sala de aula buscamos instaurar um discurso que se aproxima do que Orlandi denomina de polêmico, que é aquele em que ocorre disputa de

sentidos no jogo entre a paráfrase e a polissemia. Segundo a autora, tornar o discurso pedagógico um discurso polêmico pode ser um caminho para a tomada de posição crítica diante das características do discurso pedagógico (DP):

A minha proposta atual é a de buscarmos, professores e alunos, um DP que seja pelo menos polêmico e que não nos obrigue a nos despirmos de tudo que é vida lá fora ao atravessarmos a soleira da porta da escola. (ORLANDI, 1996a, p.37).

Nos capítulos que seguem, apresentamos as análises realizadas acerca da leitura e da escrita na escola, tanto aquelas vinculadas à nossa proposta de trabalho nos nonos anos, quanto ao modo como a leitura e a escrita eram colocadas em funcionamento nas diferentes séries do Ensino Fundamental por parte dos dois professores colaboradores.

5. A leitura e a escrita em aulas de ciências

Nesse capítulo, apresentamos algumas evidências das observações empreendidas em aulas de ciências. As análises desenvolvidas aqui foram realizadas a partir de gravações em áudio de aulas de ciências, bem como a partir de anotações em diário de campo.

Retomamos aqui a perspectiva de que as leituras são produzidas. Além disso, ressaltamos o fato de que os estudantes tomam contato com assuntos de ciências em diversas outras instâncias, além da escola. Pensando mais especificamente no ensino de ciências escolar, entendemos que os conhecimentos sobre ciências desenvolvidos nesse espaço social, devem contribuir para a produção de olhares menos ingênuos sobre o mundo que nos cerca.

Assim, ao enfocarmos as condições de produção da leitura e da escrita em aulas de ciências, temos como pressuposto que a leitura promovida na escola deve ultrapassar seus muros. A idéia que embasa nosso direcionamento para o papel da leitura, e também da escrita, é a de que os estudantes possam se tornar leitores (no sentido da AD) de ciências também fora da escola. Tendo isso em vista, apresentamos as análises de alguns episódios de ensino que contribuem para ilustrar o funcionamento da leitura e da escrita em sala de aula, bem como apontarmos indícios de sentidos atribuídos ao ler e ao escrever em aulas de ciências.

As turmas foco das observações na fase inicial da pesquisa se referem à 5ª (uma turma da professora Marta), 6ª

(duas turmas do professor Daniel) e 7ª (uma turma do professor Daniel) séries do Ensino Fundamental, respectivamente o 6º, 7º e 8º ano, totalizando quatro turmas.¹⁸ De modo geral, as turmas são compostas por maior parte de meninas e têm em média 25 alunos.

5.1. Forma e conteúdo: a produção de discursos sobre ciência na escola

“O que é um conteúdo sem uma forma, o que é uma forma sem um conteúdo? Há uma contradição completa quando se opõem estes dois termos, está-se a apor o que isoladamente não existe: não há forma e não há conteúdo. Para que existam têm que estar juntas. E se se altera a forma o conteúdo altera-se também.”

José Saramago.

Como já mencionamos anteriormente, entendemos que forma e conteúdo não se separam. Ou seja, entendemos que não apenas o que é dito, mas também a forma como é dito, é parte dos sentidos que serão produzidos sobre determinado referente. Partindo desse pressuposto, é possível considerarmos que os sentidos produzidos em contextos de ensino de ciências relacionam-se não apenas com os conteúdos, mas também com a forma de abordagem dos mesmos em sala de aula.

Um exemplo disso pode ser identificado quando se analisa a linguagem de textos didáticos, esta freqüentemente

¹⁸ Algumas transcrições de aulas audiogravadas encontram-se na mídia em anexo (CD).

apresentada de forma impessoal e com tendências científicas (GIRALDI, 2005; CASSIANI, 2006; LOGUERCIO, PINO E SOUZA, 1999). Esse tipo de linguagem pode produzir como consequência visões de ciência que remetem à neutralidade, à infalibilidade. Enfim, muitas vezes, a forma pela qual a ciência é apresentada em textos didáticos não contribui para que a ciência seja vista como empreendimento humano, localizado historicamente e socialmente.

Assim, iniciamos nosso olhar para a sala de aula de ciências com algumas indagações: Que discursos sobre ciência circulam na escola por meio da leitura? Quais as possíveis consequências desses discursos na produção de sentidos por parte dos estudantes? De que ciência se fala?

Pontuamos inicialmente que são vários os interdiscursos que se relacionam aos discursos dos professores: a) discursos provenientes de cursos de formação inicial e continuada; b) discursos de documentos oficiais como as propostas curriculares (PCN, Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, Proposta Curricular do Município de Florianópolis); c) além de documentos produzidos pela escola como é o caso dos Projetos Políticos Pedagógicos; d) discursos sindicais; e) discursos da mídia acerca da escola e do papel do professor; f) discursos de livros didáticos, por sua vez produzidos em determinadas condições de produção¹⁹, dentre outros. Assim, entendemos que

¹⁹ Entre as políticas públicas nacionais que influenciam a elaboração de materiais didáticos está o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), ligado ao Governo Federal. Atualmente o PNLD está institucionalizado no que se refere às publicações voltadas para o Ensino Fundamental, sendo prevista sua implementação com relação

no funcionamento da linguagem em aulas de ciências, podemos identificar traços de diversos discursos que circulam socialmente. Acreditamos que ao considerarmos esses discursos podemos ter elementos para compreender alguns aspectos das condições de produção do discurso sobre ciência no contexto investigado.

Iniciamos nossas análises apresentando um diálogo ocorrido em aula, do qual dois alunos participaram juntamente com o professor. O trecho apresentado foi transcrito de um dos áudios gravados durante uma aula de ciências em uma turma de 6ª série (7º ano), ministrada pelo professor Daniel (PD). Na aula, houve a leitura de dois textos de ciências tratando sobre paleontologia.

1 PD: Percebam que os dois textos começam com perguntas? (uma aluna lê as perguntas enquanto o professor continua sua fala). Tanto o do livro, quanto o xerocado.

2 A1: Por quê?

3 PD: Por que será tanta pergunta? Por que na ciência sempre tem muita pergunta?

4 A1: Como eu vou saber? Eu to perguntando.

5 PD: Está perguntando? Tá, por exemplo, se o professor pergunta...

6 A2: É porque o professor não sabe.

ao Ensino Médio, a partir de 2005. Porém, podemos estabelecer paralelos entre as influências exercidas pela política nos dois níveis de ensino, uma vez que a elaboração e estrutura dos materiais didáticos destinados a tais áreas do ensino não diferem significativamente. Certamente, o PNLD é hoje um forte fator de influência na elaboração de materiais didáticos tendo em vista que estipula determinados critérios de seleção, aprovando ou não os materiais submetidos pelas editoras. Assim, objetivando sua venda, as editoras e autores tentam adequar suas produções e assim, o PNLD torna-se sem dúvida um fator bastante influente, parte das condições de produção dos livros didáticos atuais. (Giraldi, 2005).

7 PD: Tá, o professor não sabe. Mas, a pergunta ela instiga o quê?

8 A2: Uma resposta.

9 PD: À uma resposta, ótimo, isso mesmo. E daí, o cientista faz uma pergunta por quê?

10 A2: Porque quer uma resposta.

11 PD: E, muitas vezes, vai obter essas respostas como?

12 A1: Pesquisando.

13 PD: Pesquisando. No caso ali desse dinossauro, como é que ele vai obter as respostas?

14 A2: Pesquisando o osso, os fósseis.

15 PD: Pesquisando os fósseis e analisando. Então, muitas vezes tem um trabalho de laboratório também. Não é só um trabalho intelectual de...também tem um trabalho mais prático.

É interessante destacar que o professor inicia a atividade descrita colocando uma questão importante no desenvolvimento de qualquer ciência: as perguntas (turno 3).

Gaston Bachelard (1996), um dos mais importantes filósofos da ciência, em “A formação do espírito científico”, traz reflexões importantes acerca das perguntas no desenvolvimento do conhecimento científico.

Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (Bachelard, 1996, p.18)

Ao apontar para a existência de questionamentos no desenvolvimento da ciência, o professor ofereceu uma perspectiva interessante sobre esse conhecimento. Pode-se

dessa forma, afastar-se da idéia de que o conhecimento científico é desenvolvido a partir de observações neutras ou que é produzido por meio de experimentação, sem haver questionamentos. Ao apontar que o cientista busca suas respostas através de pesquisa (turnos 11 a 15) e que a mesma envolve momentos de reflexão teórica e de atividade laboratorial (turno 15), o professor está contribuindo para produzir uma visão de ciência em que a prática é guiada por teorias. É importante destacar aqui a relação com a leitura do livro didático de ciências adotado. Esse material traz na sua introdução referência a importância de questões no desenvolvimento do conhecimento científico:

No entanto, ao apontar que *“Não é só um trabalho intelectual de...também tem um trabalho mais prático.”* (turno 15), há uma separação entre teoria e prática. Não há trabalho prático sem respaldo teórico. Essa visão dicotômica, pode produzir entendimentos de que esses trabalhos (teóricos e práticos) são independentes. Problemas e formas de resolvê-los não são independentes, como disse Bachelard *“na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo”*, (BACHELARD, 1996, p.16). De onde surgem então os problemas científicos? Essa pergunta pertinente para entendermos um pouco mais desse complexo processo de produção de conhecimentos não foi silenciada. Talvez essa indagação seja o cerne da pergunta feita pelo aluno (turno 4). Não temos a pretensão de respondê-la aqui, esse intuito mereceria maior aprofundamento de questões epistemológicas e filosóficas. No

entanto, destacamos apenas que é importante que na escola, as perguntas científicas não sejam também tomadas como neutras e descontextualizadas socialmente.

Outro ponto importante diz respeito às leituras do livro didático. Do turno 1 ao 3, podemos evidenciar que existe um movimento de interpretação de discursos: de um didático para um científico. Notamos que o discurso referido no turno 1 é de textos produzidos para alunos e professores de ciências (livro didático e uma revista de divulgação). São esses textos que trazem as perguntas referidas no episódio (tantas, como foi destacado pelo professor). No entanto, no turno 3 vemos uma modificação em sua leitura. Ao explicitar a palavra “ciência” em seu discurso, o professor produz uma interpretação de que as perguntas colocadas nos textos utilizados em sua aula são perguntas da ciência, elaboradas por cientistas. Não há referência ao fato de que são elaboradas por autores de materiais didáticos e que são de natureza distinta daquelas produzidas em âmbito científico. A didatização envolvida no processo de produção desses materiais, a compreensão de que livros didáticos ou materiais paradidáticos trazem discursos sobre ciências e não o discurso científico propriamente, parece não fazer parte da leitura do professor. De acordo com Orlandi (1993), esses modos de leitura podem ser diferenciados, dependendo das condições de produção da leitura, e indicam diferentes formas de relação entre leitor e texto. Assim, entram em jogo, diversas relações estabelecidas entre: autor/texto/leitor: as expectativas com relação ao texto, a imagem que se faz do

autor, o leitor virtual inscrito no texto, a condição histórica e social em que o texto está sendo lido

Identificamos na leitura do professor alguns elementos das condições de produção de sua leitura, importantes para pensarmos a relação com a produção de sentidos sobre ciência produzida na escola. Assim, cabe perguntarmos: que expectativas têm o professor acerca dos textos lidos? Que imagem faz dos autores desses textos? Em que condições estão sendo lidos? Que conseqüências pode haver para a leitura realizada pelos estudantes?

Acreditamos que a própria situação imediata em que a leitura foi produzida, uma aula de ciências em uma escola pública, ministrada pelo professor Daniel, já coloca em funcionamento elementos que apontam para a forma como o texto será lido.

No contexto da escola pública, podemos dizer que a leitura de textos didáticos é fortemente presente em aulas de diversas disciplinas. No contexto investigado, não é diferente. O livro didático assume posição central no desenvolvimento de muitas aulas, guiando atividades realizadas e direcionando conteúdos a serem trabalhados. Na aula referente ao episódio I, diferentemente de outras aulas observadas, houve a leitura de um texto alternativo ao didático, retirado da revista Ciência Hoje das Crianças. Cabe destacar que o referente dos textos era o mesmo: descoberta de fósseis de dinossauros. No entanto, as condições de produção das leituras desses textos foram diferenciadas. O texto retirado da revista e para economizar

impressões foi descaracterizado: teve as imagens retiradas, tamanho das letras diminuído e não havia referência à revista (no entanto, o professor ao apresentar o texto comentou de onde havia sido retirado). Assim, o texto que estava apresentado no livro didático tornou-se muito mais interessante, na medida em que continha imagens coloridas de fósseis de dinossauros, mapas identificando os locais onde tais fósseis foram encontrados no Brasil e imagens indicando estruturas que estavam presentes nos fósseis. Assim, a leitura privilegiada pelos alunos foi a do texto presente no livro didático. Esses elementos destacados aqui constituem algumas das condições históricas da leitura empreendida em aula.

Acreditamos que a imagem produzida sobre o autor do texto, influencia nos sentidos produzidos pelo leitor. No caso do livro didático, entendemos que a imagem não só dos autores desse material, mas a própria imagem representada pelo livro didático na escola vai direcionar a leitura. O autor do livro didático coloca-se como intermediador entre os saberes da ciência e escola, ao se apresentar dessa forma, gera em seu leitor (professor), uma sensação de completude. Sabemos que essa sensação é ilusória, na medida em que não há textos completos, os textos sempre se relacionam com outros já ditos, não são fechados em si mesmo. Assim, a leitura sobre ciência na escola acaba sendo, muitas vezes, limitada àquela apresentada em textos didáticos.

5.2. Sentidos produzidos sobre leitura e leitores

“Ler seriamente é, quase sempre, reescrever o texto lido.”

Paulo Freire.

Quem lê, o que se lê e para que se lê em aulas de ciências? Que imagens de leitura e de leitor são produzidas na/pela escola? Assim, iniciamos a construção do nosso olhar para a leitura e leitores em aulas de ciências.

Como comentamos na seção anterior, a leitura na escola quase sempre está vinculada ao livro didático. Sabemos que esse material é, muitas vezes, por diversos motivos, a única fonte tanto de leituras de alunos quanto de professores. No episódio destacado a seguir, no entanto, presenciamos a discussão acerca de um livro paradidático que tinha como foco o tema Mata Atlântica.

1 P2: Quando a gente lê um livro, o que que a gente faz? Algumas anotações: idéias mais importantes, personagens, a problemática que está sendo colocada. O registro é muito importante.

2 P2: Mas como vamos fazer um pequeno debate sobre o livro, vocês vão lembrar bastante coisa

3 P2 E depois, claro, cada aluno vai fazer uma avaliação, valendo nota, em cima do livro.

Inicialmente, o professor faz um direcionamento sobre a forma de ler o texto (turno 1). Segundo o professor, a leitura exige registro de determinadas informações. Essa fala indica certa previsibilidade com relação às possíveis leituras dos

estudantes. De acordo com Orlandi (1993), essa previsibilidade contribui para que se exclua a relação entre leitor (estudante), sua história de leituras e o texto, considerando as condições histórico sociais em que se dá a leitura. Além disso, a autora também considera que o modo segundo o qual a leitura é abordada na escola não permite que se considere o aluno enquanto leitor também fora dela.

Portanto, na definição desse aluno-leitor, já temos duas determinações negativas: exclui-se a sua relação com outras linguagens e exclui-se a sua prática de leitura não-escolar. (Orlandi, 1993, pg.39)

É possível compreender também que na escola existem formas de dizer que são válidas, institucionalizadas. Essas formas de dizer estão ligadas à leitura considerada ideal por uma autoridade, o professor. Assim, os estudantes são autorizados a fazerem algumas leituras, não outras. Nesse sentido Orlandi (1996a), aponta que o discurso pedagógico é um discurso autoritário, como já comentamos, aquele onde não há espaço para outras leituras. Ao impor uma obrigatoriedade de sentidos, o discurso pedagógico torna-se um discurso de poder, algo que não é questionado. Podemos dizer que o discurso pedagógico presente no livro didático, também assume essa postura. Ao decidir que conteúdos serão abordados ou não no livro, em que profundidade tais conteúdos serão apresentados, como será a organização dos textos, as imagens que serão ou não incluídas, o autor está direcionando certos sentidos. (Giraldi, 2005)

Se levarmos em conta as condições de produção de leitura na escola, devemos considerar que um dos fatores que

influencia fortemente esses eventos é a avaliação. Dito de outro modo, na escola atual a produção de sentidos sobre ciências está fortemente relacionada à avaliação. Podemos notar explicitamente essa relação no turno 3 apresentado acima. Nesse jogo, cabe aos alunos o papel de reproduzir a leitura considerada como ideal pelo professor. Essa condição da leitura instaura como consequência, uma obrigatoriedade aos sentidos produzidos. Assim, muitas vezes, a institucionalização de leituras na escola limita o desenvolvimento de uma reflexão crítica ou como aponta Orlandi (1996), o efeito “papagaio” torna-se o modo de leitura predominante na escola.

Outro ponto que destacamos se refere à ausência de textos que relacionem ciência e seu contexto histórico-social de produção. Tal ausência, foco de numerosas pesquisas na área de ensino de ciências, corrobora com um ensino fragmentado, neutro, sem sujeitos, descontextualizado, enfim, com um ensino em que se produz a repetição em detrimento da compreensão. Visto que o leitor não é um sujeito passivo, e de modo especial pensando no aluno, acreditamos que por meio das relações de força postas em jogo no discurso pedagógico, o mesmo reage na tentativa de enquadrar-se nesse processo, ou seja, o aluno percebendo essa obrigatoriedade de sentidos, que na escola é bastante naturalizada, acaba por repetir essa leitura obrigatória.

No entanto, sem cair em um pessimismo absoluto com relação à leitura na escola, entendemos que os pontos destacados acima são condicionantes e não determinantes desse processo. Entendemos que formas de leitura

institucionalmente aceitas pela/na escola fazem parte do das histórias de leitura construídas institucionalmente na escola.

5.3. Formas de escrita: repetição e autoria

Palavras não bastam, mas eu tenho muito tempo. Enquanto não busco nada, brinco de rearranjos. Não é pela essência, é que acho bonito fazer fogueira dos significados e ver as labaredas tomando todas as formas possíveis..”.

Mariana Brasil.

Nesse tópico realizamos uma reflexão acerca do papel da escrita na sala de aula de ciências. Pretendemos apresentar aqui alguns pontos relevantes que sejam indicativos dos modos de escrita escolar. Iniciamos pelas seguintes perguntas: Como se dá a escrita em aulas de ciências? Que finalidade se atribui a ela? Como se relaciona com a leitura?

Faz parte da cultura escolar a produção de textos escritos em diversas disciplinas. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Ciências, Ensino fundamental), encontramos sentidos sobre leitura que apontam para um modelo instrumental. Ou seja, um modelo em que os sentidos construídos a partir da leitura de um texto estão presentes nele próprio, sem considerar que para que um texto faça sentido é necessária uma memória anterior, que permita filiações de sentidos dentro de uma dada formação discursiva. Compreender um texto implica muito mais do que saber ler as palavras que o compõem.

Em Ciências Naturais, os procedimentos correspondem aos modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos. São bastante variados: a observação, a experimentação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e idéias, a leitura e a escrita de textos informativos, a elaboração de roteiros de pesquisa bibliográfica, a busca de informações em fontes variadas, a elaboração de questões para enquete, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a elaboração de perguntas e problemas, a proposição para a solução de problemas. (BRASIL, 2000, p.29)

Vale destacar aqui a forma de escrita indicada para aulas de ciências nesse documento: textos “informativos”, roteiros de pesquisa, etc. Entendo que nessa perspectiva a escrita não se dá enquanto manifestação autônoma do estudante, na medida em que há uma limitação, um direcionamento nos modos de manifestação escrita nas aulas de ciências. Essa limitação está ligada a um modo de dizer em ciências institucionalizado e socialmente aceito, não havendo espaço para dizer, não havendo promoção de autoria, o que há é a repetição de um dizer autorizado, como já apontamos anteriormente. Isso nos remete a leitura realizada em muitas aulas de ciências, onde, muitas vezes, o texto é visto como verdade e não como um modo de interação. Vinculado a essa questão da forma de escrita em aulas de ciências está o apagamento da voz do estudante. O direcionamento na forma de escrita em aulas pode ser ilustrado

no episódio transcrito a seguir. Ressalto que a longa transcrição que apresento aqui é justificada por apresentar elementos importantes para se ter uma visão geral sobre como a escrita é abordada.

1 P2: Vocês já fizeram relatório, né? Todo mundo aqui já fez relatório e esse ano inclusive a gente trabalhou com relatório de experiência. De aula prática. Agora a gente vai trabalhar relatório de filme, que é um pouco diferente mas, assim, tem alguns itens que são iguais. Então, o primeiro item é introdução. O que vai na introdução? Quem lembra do relatório de vocês? O que vai na introdução? Vamos lembrar. Já começa direto falando sobre a floresta amazônica?

2 Alunos: não.

3 Aluno1: O que aconteceu aí, no dia.

4 P2: Então, o dia, que mais? Quando.

5 Alunos: Onde.

6 P2: Onde, quem. Quem? Quem, gente?

7 Aluno2 Os animais.

8 P2: Ah! Os animais que viram o filme?

9 Aluna1: Nós.

10 P2: Nós quem?

11 Aluna1: A turma.

12 P2: Tá, mas quem é essa turma?

13 Alunos 63.

14 P2: Então, alunos da turma 63...Tá, quando? Hoje que dia é?

15 Aluno3: 03 de 09

16 P2: Tá, onde? Foi aqui nessa sala que nós vimos o filme?

17 Alunos: não.

- 18 Aluna1: Foi na sala de...
- 19 P2: Como é que se chama aquela sala lá em que a gente viu o filme?
- 20 Aluno4: Auditório?
- 21 P2: Auditório da escola, né? Nosso auditório. O quê?
- 22 Aluna1: Um filme.
- 23 P2: Tá, um filme. Nome do filme?
- 24 Aluno5: Jornada nas estrelas.
- 25 P2: Ah, o quê?
- 26 Aluno5: Floresta amazônica.
- 27 P2: É, floresta amazônica, ta?
- 28 P2: Por que a gente assistiu o filme?
- 29 Aluna6: Porque sim.
- 30 P2: Ah, porque sim?
- 31 Aluno4: Conhecimento.
- 32 P2: Conhecimentos. Mas, conhecimentos relacionados a quê?
- 33 Aluna1: À floresta amazônica.
- 34 P2: Tá, mas assim, é...Por que eu escolhi esse filme? Por que eu não passei um outro filme qualquer?
- 35 Aluno4: Por que a gente ta estudando isso.
- 36 P2: Nós estamos estudando sobre as florestas tropicais, né? Os ambientes quentes e úmidos, do planeta. E a Amazônia é um ambiente quente e úmido, no caso, uma floresta tropical. Então, isso é a introdução. Precisa quantos parágrafos para a introdução? Um ou dois, né? Mas, pode ser o primeiro parágrafo do texto de vocês, tá? Então, aqui seria o primeiro parágrafo. (o professor circula todos os itens escritos no quadro). Será que eu tenho que escrever

introdução? Não, eu posso começar falando o que, quando, quem, onde, que o professor já vai saber que aquele parágrafo é a introdução, ta?

39 Aluna1: posso fazer no computador, professor?

40 P2: Pode. Mas antes de digitar no computador é bom fazer um rascunho, até pra mim dar uma olhadinha. Por quê? Porque às vezes o aluno ele repete informações, por exemplo, o próprio filme repetiu muitas: falou do boto, depois falou da acari e daí falou do boto de novo, já botou no meio a ave, o jacutigano, depois já voltou a falar do acari e assim foi. Então, se eu for falar do acari, do macaco, eu já vou aproveitar naquele parágrafo falar tudo sobre aquele macaco, pra depois não precisar voltar. Se eu falar do boto, do golfinho lá da Amazônia, eu vou falar tudo sobre aquele golfinho, pra depois não ficar voltando. Ou posso falar, fazer um parágrafo sobre os macacos, daí eu falo do acari, daquele outro macaco esquilo, daquele outro macaco vermelho, daquele outro capuchinho. Então, eu já faço tudo num parágrafo só. Das aves também, eu posso fazer num parágrafo só, praticamente falou da jacu cigano e do tucano, né? E, dos peixes. Daí eu posso falar de três peixes que deu ênfase lá: o tambaqui, o aruana ou aruanã, e a enguia que é aquele peixe que tem eletricidade, né, que tem descargas elétricas. Então, isso é o desenvolvimento.

Alunos em silêncio, enquanto anotam o que o professor escreve no quadro.

41 P2: Então aqui eu vou organizar as idéias, as minhas anotações. Tá, então, eu to organizando as minhas anotações. Eu posso ter então, vai ser o segundo parágrafo. Segundo, terceiro, quarto parágrafo, por exemplo. Então vou botar aqui, ta?

Pausa

42 P2: Então se eu vou falar do macaco faço um parágrafo sobre ele, do acari e desses outros macacos. Se eu vou falar do boto ou golfinho eu posso fazer um outro parágrafo. Ou eu posso falar assim, um parágrafo sobre os animais ou um outro parágrafo sobre as plantas e um outro parágrafo sobre as relações lá, entre os animais e as plantas e, por exemplo, a cadeia alimentar. Deu pra perceber bem as relações entre o animal e planta, entre animal e animal. Então, tinham peixes que eram carnívoros.

43 Aluna1: Outros não, outros eram...

44 P2: Outros eram herbívoros. Frugívoros que é...O que que é frugívoro? Comem o quê?

45 Aluno4: Plantas.

46 P2: Frutas, né? Frutas, então, frugívoro. Então, aqui vocês vão organizar as idéias, as minhas anotações, ta? É a maior parte do relatório. O desenvolvimento é quase o relatório todo,. E o último item qual é? Qual seria o terceiro item? Vamos lembrar? Quando vocês fizeram lá o relatório do experimento do terrário, o que que vocês colocaram no item lá? No último item? No relatório?

47 Aluna8: Não lembro.

48 Aluna1: Resultado.

49 P2: Não, resultado, ta. Depois do resultado? O que que vocês colocaram lá no último item?

50 Aluno9: Produto final?

51 P2: Tá, o que que esse produto final seria?

53 P2: 54 Aluno10: Um resumo?

55 P2: Tá e isso será o que, que resume tudo?

56 Aluna1: Relatório?

57 P2: O último item é relatório?

59 P2: Não, relatório é tudo. Estou relatando. Agora eu quero encerrar o meu texto. Quero terminar o meu texto, então o que que eu vou fazer?

60 Aluna2: Bibliografia.

61 P2: Tá, e como é que a gente sabe? Bibliografia seria a referência, vamos dizer, lá. Mas antes disso?

62 Aluno6: Última parte.

63 P2: Sim, mas como eu chamo essa última parte?

64 Aluna1: Resultado final.

65 P2: Não é resultado final.

Pausa

66 P2: Pode ser considerações finais, então. Em vez de resultado final. Mas, mudando considerações finais seria o quê?

67 Aluna2: Objetivos?

68 P2: Objetivos estaria aqui ó (aponta para um trecho escrito no quadro), lá no início o objetivo.

69 Aluna1: Conclusão.

70 P2: Conclusão. Ótimo!

71 Aluna2: Quem falou? Obrigada!

72 P2: O que que eu vou escrever na conclusão? Eu vou terminar o meu texto. Eu posso colocar o que me chamou mais a atenção. (anota no quadro). Tá, e por quê? Chamou mais a atenção. Tá eu vou escrever sobre golfinho. Mas, por que chamou mais atenção o golfinho? Por que ele era um animal inteligente, né. Ele não ficava preso

nas redes, pela cor do corpo, a habilidade dele pescar. Aqui ó, alguma sugestão também para o professor, de repente vocês tem alguma sugestão pra dar pro professor.

73 Aluna2: E se não tiver?

74 P2: Se não tiver, não bota. O que tu aprendeu também pode ter aí. Aprendeu de repente daí vai ficar bastante coisa né, porque aprendeu bastante coisa com esse filme, da Amazônia, da floresta amazônica. Daí eu queria o seguinte ó, que vocês tentassem fazer um rascunho desse relatório, cada um faz o seu. Daí na próxima aula a gente junta as duplas e daí vocês vão trocar entre os dois. Tem coisas que vão ser repetidas, ta. Por exemplo se a Bianca fizer com a Manoela (nomes fictícios), tem coisas que vão ser repetidas. Daí quando vocês forem organizar não precisa escrever duas vezes aquilo, ta? Então daí a gente faz a troca das informações entre as duplas. Se ficar dúvidas daí vocês tem que tirar na sexta-feira. Sexta-feira vocês trazem os rascunhos no caderno, à lápis, não é pra entregar pro professor. Daí nós vamos trabalhar essas idéias de vocês e depois vocês vão então redigir um relatório final. Alguém não entendeu isso aqui, esse roteiro? Então isso aqui é tarefa, ó, para sexta-feira. Quem não fizer a tarefa já sabe né? E quem fizer é positivo.

Em que medida podemos dizer que há (ou não) espaço para autoria em aulas de ciências?

O primeiro destaque é para a forma de escrita, chamada pelo professor de relatório. Pela origem do termo, podemos entender que um relatório deve conter um relato sobre algo. Em aulas de ciências (em diversos níveis de ensino), relatórios são formas de escrita bastante utilizadas. Cabe perguntarmos aqui

qual é a relação entre a forma de escrita proposta e a leitura do filme? Qual o papel da escrita em aulas de ciências?

Entendemos que a escrita de um texto pode contribuir para que se tenha acesso às leituras (interpretações) produzidas pelos estudantes. No entanto, o que percebemos na escola é um direcionamento contínuo às formas de escrita, freqüentemente ligadas à produção de resumos e de respostas à questionários presentes em livros didáticos. Assim, não se produzem espaços para a produção de escritas em que os estudantes representem suas interpretações sobre ciências. Um exemplo disso pode ser encontrado na fala 40:

[...] Então, se eu for falar do acari, do macaco, eu já vou aproveitar naquele parágrafo falar tudo sobre aquele macaco, pra depois não precisar voltar. Se eu falar do boto, do golfinho lá da Amazônia, eu vou falar tudo sobre aquele golfinho, pra depois não ficar voltando. Ou posso falar, fazer um parágrafo sobre os macacos, daí eu falo do acari, daquele outro macaco esquilo, daquele outro macaco vermelho, daquele outro capuchinho. Então, eu já faço tudo num parágrafo só. Das aves também, eu posso fazer num parágrafo só, praticamente falou da jacutinga e do tucano, né? E, dos peixes, né? Daí eu posso falar de três peixes que deu ênfase lá: o sambaqui, o aruana ou aruanã, né, e a enguia que é aquele peixe que tem eletricidade, né, que tem descargas elétricas, né. Então, isso é o desenvolvimento.

Esse direcionamento não diz respeito apenas à forma de escrita, mas também ao conteúdo que deve ser representado, evidenciado por meio da explicitação de exemplos de animais, por parte do professor. Ao usar a primeira pessoa do singular em

sua explicação: “...**se eu** for falar do acari, do macaco, **eu já vou aproveitar naquele parágrafo...**”, o professor está colocando-se no lugar do estudante. É importante notar que essa forma verbal começa a ser usada a partir do turno 36. É nesse ponto em que começa a descrever de forma mais detalhada como deve ser escrito o relatório. Esse posicionamento por parte do professor faz parte do jogo de produção de sentidos e permite que se aproxime de seus alunos, na intenção de que os mesmos identifiquem seus textos com aquele que está sendo indicado pelo professor.

Mais uma vez temos a repetição atuando no processo de ensino de ciências. Orlandi (1993) propõe a distinção entre três formas de repetição, chamadas de empírica, formal e histórica. A repetição empírica é chamada também de efeito “papagaio”, ou seja, é aquela em que não há reflexão sobre o dizer, apenas uma repetição mnemônica. O segundo tipo de repetição, a formal, pode ser considerado uma paráfrase, na medida em que é entendida como outro modo de dizer o mesmo. Já a repetição histórica, que é aquela em que se produz historicamente e possibilita a produção de novos discursos, mesmo havendo local de repetição (já ditos).

Assim, as abordagens centradas em repetições empíricas (monológica) acabam por se tornar em uma forma de escrita onde apenas se escreve para o outro (professor), e não como forma repensar as próprias interpretações. Nesse sentido, podemos dizer que há um esvaziamento do sentido da escrita na escola. Acreditamos que essa forma de escrita não promove

reflexão por parte do educando, posicionamentos reconhecidos como importantes para a formação de sujeitos que podem atuar no mundo exercendo sua crítica e autonomia.

Pensando mais particularmente na questão da autoria, notamos que em aulas de ciências (assim como em outras instâncias), só é autor aquele que é autorizado a dizer: professor, autor do livro didático. Dessa forma, àquele que não é autorizado (estudantes), cabe dizer o que se espera que seja dito, como ilustrado na fala 72, onde o professor direciona a escrita final do relatório.

De acordo com Orlandi (1993), para promover, na escola, o papel de autor do sujeito (educando), se faz necessário uma inserção do mesmo na cultura, uma posição dele no contexto histórico-social. Para a autora, “[...] a escola, enquanto lugar de reflexão, é um lugar fundamental para a elaboração dessa experiência, a da autoria, na relação com a linguagem” (ORLANDI, 1993, pg.82).

Aponto que a intenção de trabalhar em aula de ciências com a construção de um texto, explicitando os objetivos de cada etapa de elaboração do mesmo, é interessante. No entanto, no intuito de construir um texto dentro de um modelo específico, o professor promove um direcionamento que apaga o aluno desse processo. Entendemos também que essa forma de abordagem da escrita em aulas se relaciona com toda a história de leituras e de escritas do próprio professor. Como sabemos, em cursos de formação inicial dificilmente há preocupação em problematizar a leitura ou trabalhar com formas de escrita mais autorais.

(CASSIANI E NASCIMENTO, 2006). No seu trabalho pedagógico diário são poucos (ou nenhum) os espaços para refletir sobre essas questões, alia-se a isso o forte papel exercido pelos livros didáticos, estes instaurando sentidos sobre leitura, escrita e ensino de ciências na escola.

No caso dos professores participantes da pesquisa, em certa medida no seu trabalho pedagógico há espaço para refletir sobre o papel da linguagem no ensino de ciências, fruto da participação dos mesmos no projeto de leitura e escrita da escola, mencionado anteriormente, no capítulo 4. Talvez essa participação tenha gerado preocupações em desenvolver formas de escrita consideradas mais “corretas”, o que pode ter contribuído ainda mais para reforçar a questão do direcionamento dado à escrita do texto, por parte do professor. A construção desse imaginário acerca da escrita deve ser questionada na escola. Constatamos assim, que discussões pontuais, que abarcam questões gramaticais e da norma culta, bem como discussões apenas do ponto de vista metodológico, acerca da leitura e da escrita, não são suficientes para promover práticas que se aproximem de uma perspectiva mais problematizadora. Aqui apontamos para a relevância da relação entre forma e conteúdo na abordagem de questões de linguagem junto á professores de ciências.

6. Dialogando com leituras e escritas

Nesse capítulo tratamos da análise dos dados produzidos, no contexto que já apresentamos, via audiogravação das aulas, produções escritas dos estudantes e registros em um caderno de campo. A constituição do corpus de análise se deu tendo em vista nossas referências teóricas e os objetivos propostos na pesquisa. Do lugar onde situamos nossa pesquisa, a própria escolha e organização do material já constituem momentos de análise. Como nos diz Orlandi:

A análise é um processo que começa pelo próprio estabelecimento do corpus e que se organiza face à natureza do material e à pergunta (ponto de vista) que o organiza. Daí a necessidade que a teoria intervenha a todo momento para “reger” a relação do analista com o seu objeto, com os sentidos, com ele mesmo, com a interpretação (ORLANDI, 2003, p. 64).

A partir da perspectiva discursiva de linguagem, trabalhamos em nossas análises com textos e falas produzidos em situações de ensino, compreendendo-os como discursos. Como já apontamos, na AD, o discurso é compreendido como efeito de sentidos produzidos em momentos de interlocução entre sujeitos. Desse modo, nos interessa não os textos em si, em sua estrutura, mas a discursividade desses textos. De que modo os estudantes mobilizaram sentidos na construção de seus discursos? Existe a produção de autoria? Há mudanças nas posições dos sujeitos diante dos textos, como intencionávamos? Quais as relações texto-leitor estabelecidas nas aulas? Que

efeitos de sentidos podem estar relacionados aos discursos produzidos?

Entre os objetivos da pesquisa está a promoção de aprendizagem em ciências e é nesse contexto que localizamos a noção de autoria, vendo-a na perspectiva colocada por Orlandi, “De toda forma, a escola enquanto lugar de reflexão, é um lugar fundamental para a elaboração dessa experiência, a da autoria, na relação com a linguagem.” (ORLANDI, 1993, p. 82).

Destacamos que não trabalhamos na perspectiva de que existe de um lado a autoria e de outro a não-autoria, o tudo ou nada. Entendemos que a função-autor, como aponta Orlandi (1996), é função do sujeito. Ao produzir discursos o sujeito (autor) coloca-se na origem do que diz, instaurando um lugar de interpretação.

O que queremos abordando essa perspectiva na escola é contribuir para a inscrição dos sujeitos no dizer. A escola é um espaço social em que a interdição do dizer se faz cotidianamente, em última instância podendo levar os estudantes a entrarem em um jogo que fica entre a repetição empírica e a formal, afirmação feita pelos próprios professores colaboradores em nossos encontros. No entanto, a (re)produção dessas repetições não é suficiente para que os estudantes passem a significar seu mundo, repleto de discursos e objetos tecnocientíficos, de forma mais crítica, menos ingênua, de modo que em suas relações sociais sejam também autorizados a dizer, o que implica em tomada de posição diante desses discursos. Daí a relação com o trabalho que chamamos de polissêmico e a

instauração de um discurso polêmico em sala de aula, em que não há controle de sentidos por parte dos professores ao mesmo tempo em que, pela condição histórica de sua produção, não pode ser qualquer um.

Dito isso, passamos a apresentação das análises realizadas. Organizamos inicialmente a análise de condições de produção dos textos, na qual enfocamos: quem diz, para quem, onde, o que é dito, pensando nas posições de sujeito assumidas ao dizer. Destacamos nessa primeira fase de análise alguns pontos que nos chamaram atenção ao longo das aulas. Em um segundo momento, analisamos os discursos produzidos tendo em vista relações de intertextualidade, silêncios, a multiplicidade de sentidos relativos aos temas estudados em aula em diferentes textos e dentro de um mesmo texto produzido por estudantes, tendo em vista o que chamamos de condições de produção de autoria.

6.1. As diferentes leituras e escritas: indícios de posições de sujeitos

Como já apontamos, na pesquisa observamos diversas salas de aula de ciências, de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Depois de quase um ano de contato com professores e estudantes definimos as turmas do nono ano da escola como foco do trabalho que ocorreu no segundo momento da pesquisa, no qual tivemos como objetivo modificar as condições de produção da leitura e da escrita na sala de aula de

ciências, na intenção de produzirmos espaços para assunção da autoria.

As turmas (81 e 83) tinham como professores de ciências os professores Marta e Daniel, respectivamente e eram compostas por 25 e 26 alunos. A grande parte deles moradores do bairro ou proximidades.

Na intenção de traçarmos um perfil sobre o papel da leitura e da escrita (na escola e também fora dela), atribuído pelos estudantes participantes da pesquisa, pedimos que respondessem algumas perguntas. As questões foram elaboradas pela pesquisadora e distribuídas aos estudantes que poderiam responder individualmente durante a aula ou em casa. As questões propostas nesse momento inicial foram:

- 1) O que mais gosta de fazer quando está fora da escola?
- 2) Quando não está na escola você costuma ler? ()sim ()não () às vezes.
- 3) Conte sobre algo que leu e que foi importante para você. Por que foi importante?
- 4) Costuma fazer empréstimo de livros na biblioteca da sua escola?
()sim ()não () às vezes. Que tipo de livro costuma retirar?
- 5) E nas aulas de ciências o que costuma ler? Gosta dos textos que são lidos? Por quê?
- 6) Qual atividade você mais gostou de fazer em aulas de ciências?
- 7) Você gosta de escrever? Por quê?
- 8) No seu dia-a-dia você costuma escrever? Para quê (lição de casa, internet, carta, diário, etc.)

Quadro 1.: questões sobre leitura e escrita propostas aos estudantes.

As análises das respostas dadas pelos estudantes evidenciam questões interessantes sobre como os mesmos vêem a leitura, mais especificamente na escola, e de que forma se relacionam com a escrita. É importante apontarmos que as respostas produzidas pelos estudantes remetem a um contexto: foram elaboradas em uma aula de ciências e, portanto, em suas condições de produção entra em jogo o mecanismo de antecipação. Por meio desse mecanismo pode ocorrer um direcionamento de respostas, na tentativa de corresponder a expectativas, ou seja, estar dizendo aquilo que o professor/pesquisador espera que seja dito. Destacamos que esse mecanismo também foi levado em conta em nossas análises. No caso da pesquisa, o que era esperado pela pesquisadora/professor. Apresentaremos a seguir análises de questões consideradas relevantes para pensarmos a relação entre estudantes e textos nas aulas de ciências.

6.1.1. As diferentes leituras

Ao perguntarmos, na questão três, sobre as leituras consideradas importantes na vida dos estudantes: tivemos como intenção buscar indícios sobre: que sentidos atribuem à leitura; se e de que modo os estudantes relacionam leituras da/na escola e fora da escola:

3) Conte sobre algo que leu e que foi importante para você. Por que foi importante?

A partir das respostas dadas pelos estudantes pudemos identificar a atribuição de diferentes sentidos para leitura. Entendemos que essa compreensão é fundamental na perspectiva em que trabalhamos, uma vez que os sentidos atribuídos pelos estudantes acerca da leitura constituem a forma como irão se aproximar das leituras empreendidas em sala de aula. Ao afirmarmos isso estamos considerando, de acordo com a Análise de Discurso, que a leitura é produzida (Orlandi, 2003).

Assim, na intenção de aprofundarmos nossas análises no sentido de compreender que leituras(s) se faz presente no discurso dos estudantes, relacionamos seus dizeres a quatro filiações de sentidos, como destacamos no quadro a seguir onde indicamos sentidos produzidos pelos estudantes sobre a leitura ao responderem uma das questões propostas.

Na tabela a seguir estão transcritas as respostas dos estudantes para a questão indicada.

3) Conte sobre algo que leu e que foi importante para você. Por que foi importante?				
Respostas dos estudantes (81, 83)	Leitura como parte avaliação escolar	Leitura como forma de aprendizagem	Leitura como diversão, lazer	Nenhuma leitura importante
Tai- Vida de droga-Walcy Carrasco, é uma história de uma garota que transforma sua				

<p>vida, numa péssima, recomeça e tenta ser feliz. Achei importante para mim, pois mostrou que nunca é tarde.</p>				
<p>Su- Vida de droga – Walcy Carrasco. Pois foi muito interessante, que qualquer menina da minha idade pode vivenciar. Esse livro deixa bem claro as conseqüências.</p>				
<p>Ped- Os livros de Matemática, Ciências, Português, Geografia, História, Inglês porque me ajudam a estudar.</p>				
<p>Luc- Mataram nosso Zagueiro. Porque fala sobre futebol.</p>				
<p>Ed- Já li vários livros, todos me ajudaram a</p>				

<p>melhorar a escrita, conhecer novas coisas, se entreter, etc. Isso é importante.</p>				
<p>Ev- Vida de droga, porque o livro mostra como as influências influem na vida de algumas pessoas, não só em suas vidas, mas também em suas escolhas!</p>				
<p>Fran- O Alienista, que foi muito importante para um trabalho realizado na escola, e para aumentar minha eloquência.</p>				
<p>Alc- O livro “anjos e demônios”, pois eu aprendi culturas de outros povos.</p>				
<p>Le- Eu li o livro: vida de drogas, e achei (sic) bem interessante porque conta a história de uma</p>				

menina que entrou na vida das drogas e quando ela estava no fundo do poço encontrou forças para se recuperar.				
Vi- “A arte e a ciência de roubar galinhas” foi importante porque foi legal, engraçado e aprendi coisas novas.				
Jo- Eu li o “Robson Crusóé” ele foi importante porque fazia parte de um trabalho.				
Al- Só os livros da escola foram importantes porque eu aprendi com eles.				
Gui- Não foi nada importante o que eu li.				
Bru- Marley e Eu, pois eu tenho animais e vi como é importante ter animais e como				

aquele era.				
Ga- Um livro do Machado de Assis, o doutor Bacamarte abre a casa de Orates, porque eu tive nota boa.				
Ce- O livro de ciências porque eu gostei das novidades sobre a ciência.				
Wel- Não tem nenhum importante.				
Je- Não sei se a palavra certa é importante, mas concerteza (sic) interessante foi. O livro a boa sorte, que fala não só da sorte comum, mas também da boa sorte, aquela que você faz acontecer.				
Pe- O livro que eu li e que foi muito importante pra mim foi Vidas				

Secas (do Graciliano Ramos) que foi muito importante para mim entender sobre as necessidades e a pobreza.				
Pa- Eu li um livro que chama-se Vida de Droga e esse livro retrata a realidade da vida.				
Lu- Vida de Droga de Walcyr Carrasco que trata de assunto muito importante que é sobre drogas.				
Fra- Não tem nenhum importante.				

Tabela 4: Respostas dos estudantes a questão 3 do questionário.

Quantitativamente as respostas podem ser representadas de acordo com o gráfico:

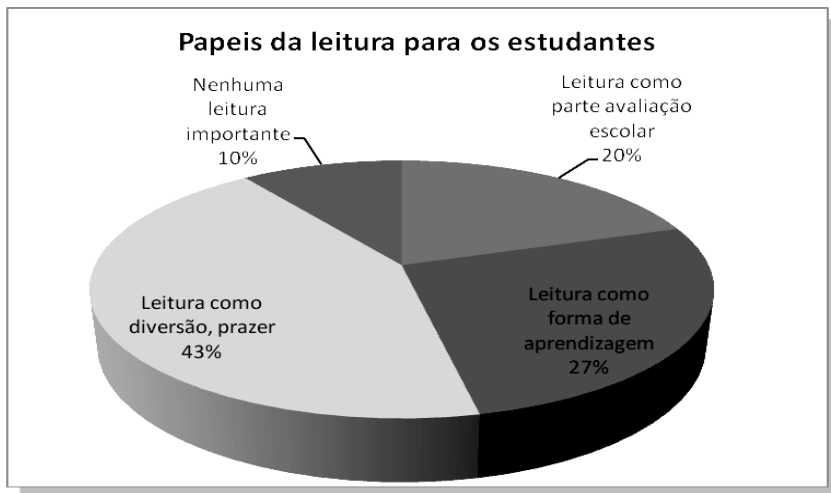


Gráfico 1: respostas dos estudantes a questão 3 do questionário.

É importante destacar que, a maior parte dos estudantes, não relaciona leituras consideradas por eles importantes àquelas realizadas nas aulas de ciências, com exceção de alguns alunos que citam o livro didático como fonte de leituras e aprendizagens. Essas respostas nos mostram a configuração de um modelo de leitura, no qual a leitura é atividade realizada em outros espaços (aula de línguas, momentos de lazer) que não aulas de ciências, onde ler é sinônimo de ler o livro didático. Esse posicionamento dos estudantes, construído ao longo de suas vivências escolares é parte de um trabalho de significações, permeado por memórias, por histórias de leituras, no qual os sujeitos se constituem leitores.

Em nossa análise relacionamos os sentidos para leitura produzidos pelos estudantes a formas de leitura, que têm

aproximações com tipos de discursos propostos por Orlandi (1996): o autoritário, o polêmico e o lúdico, já discutidos no capítulo 4. Vale destacar ainda que as formas de leitura em vários momentos se sobrepõem, como mostramos na tabela 2, em uma mesma resposta podemos evidenciar diferentes sentidos para leitura que tendem à leituras autoritárias, polêmica e/ou lúdica.

1) Leituras relacionadas à avaliação escolar, onde os estudantes apontam a necessidade/intencionalidade de realização de determinadas leituras. Na maioria dos casos, clássicos da literatura, com finalidades escolares em que indicam a avaliação como motivador importante (“Robson Crusoé” estudante Jo; Machado de Assis, em Ga e O Alienista, estudante e Fran). Pode ser relacionado ao discurso autoritário, onde há contenção da polissemia e tendência a dizeres que representem sentidos únicos, estabilizados.

Ao dizer,

Os livros de Matemática, Ciências, Português, Geografia, História, Inglês porque me ajudam a estudar. (Ped)

O estudante remete-se ao contexto escolar, onde esses textos são parte importante das aulas de diversas disciplinas. Nesse contexto, estudar tem uma finalidade específica: responder corretamente a questões, ser aprovado. Essa mesma relação de sentidos entre leituras e avaliação é indicada nas falas de outros estudantes, como em:

Eu li o “Robson Crusoé” ele foi importante porque fazia parte de um trabalho. (Jo)

Um livro do Machado de Assis, o doutor Bacamarte abre a casa de Orates, porque eu tive nota boa. (Ga)

Nos excertos acima, os estudantes posicionam-se em uma formação discursiva, onde leituras são cobradas, onde existe a expectativa de que suas interpretações correspondam àquelas previstas (pelo professor). Mesmo citando textos literários e não didáticos podemos identificar um compromisso com a produção de certos sentidos: *porque eu tive nota boa*. Essa abordagem pode, inclusive, produzir aversão à leitura. Podemos dizer que esse posicionamento está ligado ao próprio modo de funcionamento da leitura na escola, onde textos diferenciados (do didático) não garantem leituras diferenciadas.

Assim como os estudantes anteriores, Al e Fran também mostram preocupação com a aprendizagem escolar:

Só os livros da escola foram importantes porque eu aprendi com eles. (Al)

O Alienista, que foi muito importante para um trabalho realizado na escola, e para aumentar minha eloquência. (Fran)

Destacamos a resposta de Al onde aponta que *Só os livros da escola foram importantes*. Ao dizer “Só” o estudante está identificando um tipo de leitura (escolar) que considera importante para uma finalidade (aprender conteúdos, conceitos escolares) e, ao mesmo tempo, desqualifica suas outras leituras como forma de aprendizagem. Apesar de concordarmos com Orlandi (1993) ao dizer que “[...] há leituras previstas para um texto, embora essa previsão não seja absoluta, pois sempre são possíveis novas leituras dele.” (p.87), entendemos que na escola

existe uma forte relação entre leituras e sentidos dominantes.
Segundo Libâneo (1994)

Uma tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente, que deve acompanhar passo a passo o processo de ensino e aprendizagem. Através dela, os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos, a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias. A avaliação é uma reflexão sobre o nível de qualidade do trabalho escolar tanto do professor como dos alunos. (LIBÂNEO, p.195).

Não queremos com as considerações feitas acerca do papel da avaliação no controle das leituras realizadas por estudantes, desvalorizar toda e qualquer avaliação escolar. Entendemos que esta tem importante papel nos processos de ensino quando orientada para o processo da aprendizagem.

Uma interpretação que relativiza o peso da avaliação possibilita que as respostas dos estudantes indiquem a importância dessas leituras (didáticos) na vida desses estudantes. Se pensarmos que no contexto da escola pública os livros didáticos tomam efetivamente parte significativa das aulas, podemos compreender a importância atribuída pelos estudantes a esses materiais.

2) Leituras como fonte de aprendizagem. Nesse caso, evidenciamos duas perspectivas para leitura: a preocupação com a produtividade da leitura (aprender) e a possibilidade de

diversão de encontrar prazer na leitura. Essas duas perspectivas se misturam em diversas respostas.

Em alguns casos os estudantes relacionaram explicitamente leitura à aprendizagem de temas escolares e indicam a de livros didáticos:

O livro de ciências porque eu gostei das novidades sobre a ciência.(Ce)

É interessante destacar que para o estudante Ce o livro de ciências, ou seja, o livro didático adotado na disciplina, é uma leitura importante por apresentar *novidades sobre a ciência*. A palavra *sobre* destaca-se aqui. Para esse estudante parece que o livro tem um papel de mediador. Ao apontar o caráter de *novidades* desses textos assemelha-se, do ponto de vista do estudante, a textos de divulgação científica. Para Authier-Revuz (1998), a divulgação científica “[...] é classicamente considerada como uma atividade de disseminação, em direção ao *exterior*, de conhecimentos científicos já produzidos e em circulação no *interior* de uma comunidade mais restrita.” (p. 107, grifos da autora).

No entanto, em algumas respostas a aprendizagem é vista como algo que acontece para além da escola e de finalidades avaliativas, nesses casos a leitura aparece como desencadeadora desses processos, como citado pelo estudante Pe e em Vi e Ed:

O livro que eu li e que foi muito importante pra mim foi Vidas Secas (do Graciliano Ramos) que foi muito importante para mim (sic) entender sobre as necessidades e a pobreza. (Pe)

A arte e a ciência de roubar galinhas foi importante porque foi legal, engraçado e aprendi coisas novas. (Vi)

Já li vários livros, todos me ajudaram a melhorar a escrita, conhecer novas coisas, se entreter, etc. Isso é importante. (Ed)

Nesse caso, vemos as leituras consideradas pelos estudantes como colocadas entre a polissêmica e a parafrástica, sendo os sentidos produzidos nesse jogo. Ao mesmo tempo em que há espaço para que relacionem as leituras com suas histórias pessoais, seus interesses, entendemos que ainda há nesses discursos uma preocupação com algo que deve ser apreendido, ou seja, a leitura é diversão, mas é também espaço pedagógico.

3) Leitura como fonte de diversão e lazer, onde situam-se a maior parte das respostas. Nelas, evidenciamos que muitos estudantes buscam diversão, autoconhecimento, distração em suas leituras. Contrariando tudo o que se tem dito a respeito dos adolescentes e das leituras, os estudantes demonstraram, em sua maioria, ter interesse em literatura.

No entanto, é importante destacar que nas respostas à questão 1, onde perguntamos sobre o que os estudantes mais gostavam de fazer fora da escola, a leitura não aparece como alternativa de lazer. Nas respostas, jogar futebol, vídeo game e conversar com amigos via internet são as atividades mais citadas como preferências pelos estudantes, com exceção de uma estudante que além do uso do computador também cita a leitura de livros.

Lembramos aqui do mecanismo de antecipação, parte do jogo dos discursos, pelo qual os sujeitos colocam-se no lugar de seu interlocutor (no caso a pesquisadora), produzindo, por suas palavras, sentidos que imagina esperados pelo interlocutor. É um mecanismo que regula a argumentação.

Nesse caso os estudantes apontam uma variedade de gêneros literários: literatura infanto-juvenil (“Vida de Droga” de Walcyrr Carrasco, estudantes Le, Lu, Ev, Tai e Su; “Mataram nosso zagueiro”, estudante Luc); auto-ajuda, em Je (“A boa sorte”); crônicas (“A arte e a Ciência de roubar galinhas”, livro que reúne crônicas de João Ubaldo Ribeiro, citado pelo estudante Vi); ficção (“Marley e Eu”, estudante Bru e “Anjos e Demônios”, estudante Alc). Essa forma de leitura relacionamos ao discurso lúdico que é aquele em que a polissemia é aberta, ocorre a atribuição de sentidos sem que se exerça regulação sobre os mesmos.

Boa parte dos estudantes cita o livro “Vida de droga” como leitura importante, fato que pode estar ligado ao uso do livro em aulas de língua portuguesa. No entanto, em todas as respostas nas quais o livro é citado, podemos evidenciar o estabelecimento de relações entre leituras e vivências pessoais dos estudantes, como no trecho abaixo:

Vida de droga – Walcyrr Carrasco. Pois foi muito interessante, que qualquer menina da minha idade pode vivenciar. Esse livro deixa bem claro as consequências. (Su)

Ou ainda,

Vida de droga-Walcyrr Carrasco, é uma história de uma garota que transforma sua

vida, numa péssima, recomeça e tenta ser feliz. Achei importante para mim, pois mostrou que nunca é tarde. (Tai)

Nos dois excertos acima, destacamos que a importância atribuída à leitura referida pode estar relacionada às expectativas, interesses dos estudantes, todos adolescentes, vivenciando as angústias, curiosidades, próprias dessa fase da vida. Essa mesma perspectiva de leitura relacionada a interesses pessoais pode ser identificada em:

Marley e Eu, pois eu tenho animais e vi como é importante ter animais e como aquele era. (Bru)

Não sei se a palavra certa é importante, mas certeza (sic) interessante foi. O livro a boa sorte, que fala não só da sorte comum, mas também da boa sorte, aquela que você faz acontecer. (Je)

Em Je, é interessante notar que houve um deslocamento na resposta da estudante ao apontar que *Não sei se a palavra certa é importante, mas certeza (sic) interessante foi*. Mais uma vez nos remetemos aqui ao mecanismo de antecipação. Essa estudante, tendo em vista o contexto em que as perguntas foram propostas (aula de ciências), pode ter produzido um deslocamento na importância atribuída à leitura do livro que cita (um livro de auto-ajuda). Ou os próprios discursos antagônicos que circulam socialmente à respeito desses textos podem contribuir para que não assumam caráter de importância.

4) A leitura como sendo sem importância, evidenciada nas respostas dos estudantes Gui, Wel, Fra, indicam aqui um silêncio quanto às leituras produzidas.

Não tem nenhum importante. (Wel e Fra)

Não foi nada importante o que eu li. (Gui)

Ressaltamos que nos dois excertos apresentados, os estudantes não negam que lêem. No entanto, indicam que o que lêem não tem importância, silenciam sobre suas leituras. Parafraseando-os poderíamos dizer: “O que eu leio não tem importância na escola” ou “Para a escola o que eu leio não interessa”.

No contexto da sala de aula de ciências, nem todas as leituras são válidas (nem desejadas), há nesses discursos um silenciamento, tomado aqui no sentido proposto por Orlandi em que é compreendido como censura, processo que impede o sujeito de ocupar certos lugares, certas posições. Para a autora,

A censura sempre coloca um “outro” na jogada. Ela sempre se dá na relação do dizer e do não poder dizer, do dizer de “um” e do dizer do “outro”, É sempre em relação a um discurso outro – que, na censura, terá a função do limite – que um sujeito será ou não autorizado a dizer. (ORLANDI, 1995, p.108).

O silenciamento a respeito da importância de suas leituras pode estar relacionado ao contexto em que escreveram suas respostas, para uma professora/pesquisadora em uma aula de ciências. Outra possibilidade de interpretação desses discursos, que se relaciona ao funcionamento da memória discursiva escolar, nos diz que os estudantes posicionam-se como sujeitos que não são autorizados a serem leitores na escola, por não se enquadrarem no modelo de leitura (didático)

valorizado nesse contexto. Isso evidencia ainda mais fortemente a pouca relação entre leituras realizadas na escola e fora dela, que pouco contribuem para formação de sujeitos leitores/autores.

6.1.2. As leituras na sala de aula de ciências

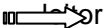
Em outra questão (5), perguntamos à respeito das leituras realizadas na sala de aula de ciências:

4) E nas aulas de ciências o que costuma ler? Gosta dos textos que são lidos? Por quê?

Nossa intenção era a de evidenciarmos que sentidos são produzidos pelos estudantes sobre a leitura no espaço dessa disciplina escolar e que relações estabelecem com a mesma.

Entre as respostas identificamos a presença da leitura de livros didáticos, a leitura na sala de aula como sinônimo de ler em voz alta e a função da leitura na aprendizagem. Pensando nos modos como esses sujeitos se representam no processo de leitura que se dá na sala de aula de ciências, consideramos alguns modos de funcionamento dos textos, baseados em Orlandi (1996a):

Ênfase na relação: texto leitor

Ênfase na relação: texto 

No que se refere à ênfase nas relações entre texto e leitor, em alguns discursos a intencionalidade da leitura centra-se

nos próprios estudantes, ocorre uma auto-referência por parte dos estudantes:

Gosto dos textos que são lidos porque é pra gente aprender. (Fra)

Sim porque eu aprendo.(Gui)

Todos. Sim porque acho muito interessantes. (Ce)

Dentro desse posicionamento diante da leitura, identificamos em outras falas, posicionamentos diante das leituras que consideram relações que apontam para a intertextualidade: a relação dos textos lidos em aulas de ciências com outros textos. São exemplos os excertos abaixo:

Sim, gosto dos textos lidos já que tratam de assuntos que me interessam. Acho a ciência uma das matérias mais polêmicas, e ao mesmo tempo curiosa, divertida, que abrange nossas pensamentos.(Je)

Costumo ler os textos do livro, sim gosto de ler os textos de Ciências, porque aprendo muita coisa sobre meu corpo e o mundo. (Jo)

Sim porque nós aprendemos mais sobre o mundo que nos cerca. (Alc)

Nas respostas destacadas acima, podemos identificar o estabelecimento de relações mais amplas feitas pelos estudantes entre a ciência estudada na escola e conhecimentos acerca do mundo, do próprio corpo, de assuntos polêmicos. Como afirma Orlandi (1996a) “o(s) sentido(s) de um texto passa pela relação com outros textos.” (p.195). Ao considerarmos a intertextualidade com relação ao ensino de ciências podemos dizer que os sentidos sobre ciências produzidos no contexto escolar, passam pela relação com o contexto mais amplo. Atualmente,

apontarmos a importância de se estabelecerem relações entre ensino de ciências e realidade histórico-social onde se inserem os educandos, não é novidade. Diversos autores da área de pesquisa em educação em ciências têm apontado para a importância de um ensino voltado para a compreensão da realidade social (KRASILCHIK, 2000; DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2007; LOPES, 1999; ALMEIDA, 2004; CASSIANI E LINSINGEN, 2009). Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) também indicam a importância dessa perspectiva para na formação escolar.

Em outro grupo de respostas, identificamos aquelas em que a ênfase com relação ao funcionamento da leitura está no referente (o átomo, a matéria) do texto, ou seja, os estudantes diante das leituras realizadas em aulas de ciências buscam a identificação de determinados conteúdos.

Costumo ler a matéria, sobre o átomo. Gostar desses textos eu não gosto, mas eu sei que é importante (Ed)

Textos dos assuntos estudados, eu gosto sim, porque eles ajudam a entender a matéria. (Ev)

Melhoram a leitura e conhecimento sobre a matéria. (Ped)

Não porque não gosto do conteúdo de ciências. (Le)

Podemos dizer que nos discursos desses estudantes a leitura indicada é aquela informativa, na qual devem extrair informações específicas para aquele contexto (da sala de aula). Essa perspectiva remete a um ensino de ciências de caráter internalista, cujo funcionamento pode gerar certo desestímulo

diante das leituras, como evidenciamos em Ed. Vinculado a esse funcionamento das leituras está aquele que tem no texto didático um referente:

Eu costumo ler textos científicos (didáticos) eu gosto de ler esse tipo de texto porque é legal. (Al)

Eu costumo ler nas aulas de ciências o livro didático junto com o professor e os demais alunos; gosto muito dos textos pois ensinão(sic) muitas coisas interessantes. (Pe)

Vale destacar aqui que a preocupação com a aprendizagem também mostrada na respostas desses mesmos estudantes em relação à questão 3 discutida na seção anterior.

Já apontamos que em boa parte das aulas observadas o livro didático esteve presente como fonte de leituras. No entanto, destacamos que uso freqüente desses materiais não é exclusivo da escola investigada. O livro didático assume importante papel em boa parte das escolas brasileiras, inclusive sendo considerado como texto científico (em Al).

Coracini (1999), em um artigo em que discute criticamente a questão da legitimação do livro didático em sala de aula aponta, a partir de relatos realizadas por professores da rede pública de São Paulo, que são inúmeros os fatores que levam os professores a adotar um livro didático. Entre eles, a autora cita a necessidade dos alunos em ter uma referência segura para estudar, ao mesmo tempo em que serve de fonte de conteúdos considerados importantes de se trabalhar em aula.

Tendo em vista o papel do livro didático no contexto de ensino atual, podemos dizer que há uma naturalização no que se

refere à presença e uso desses materiais em sala de aula. Assim, diante das considerações questionamos: quais as conseqüências para a leitura em aulas de ciências?

De acordo com Grigoletto (1999), o livro didático, muitas vezes, passa a ser visto como um texto fechado, disseminador de verdades, ou seja, um texto completo no qual todo o conhecimento está apresentado. Do ponto de vista da AD a intenção de completude é uma ilusão (da linguagem), uma vez que os textos têm história, remetem-se à já ditos (no caso dizeres sobre/de ciências) e aponta para dizeres futuros.

Evidenciamos também que para vários estudantes a leitura é sinônimo de ler em voz alta:

Eu dificilmente eu leio porque eu sou muito tímido (Ga)

Não gosto de ler em voz alta. Mas os textos são legais. (Bru)

Às vezes leio o livro mesmo. Sim, pois vou ser o primeiro a ler. (Lu)

Essa compreensão de leitura está relacionada às práticas empreendidas em sala de aula. Podemos ver nas respostas dos estudantes posições diferenciadas quanto a isso, positivas e negativas. Esse sentido de leitura também foi evidenciada por nós, entre professores. Em vários momentos de encontros como reuniões pedagógicas e conselhos de classe, a leitura em voz alta aparece como prática recorrente de leitura na sala de aula. O fato de, ao falar de leitura nesse sentido, se suprimir o “em voz alta” e referir-se à esta prática usando somente o termo “leitura”, é indicado certa naturalização da mesma. Ou seja, existe um sentido partilhado na escola e na sala de aula de ciências de que

ler é fazê-lo em voz alta. Nesse tipo de leitura pode estar envolvida a ilusão de completude do texto, uma vez que se tem a ilusão de que os sentidos (que estão no texto) vão se mostrando aos leitores na tomada de cada palavra e assim, ao final da leitura há a constituição do sentido (total) do texto. A leitura vozeada (em voz alta) certamente pode ser uma prática interessante em alguns momentos, no entanto, não pode ser a única forma de leitura colocada em jogo nos processos de ensino/aprendizagem.

6.1.3. Relações com a escrita

Tendo em vista que leitura e escrita se relacionam e que em nosso trabalho também temos preocupação com o funcionamento da escrita na sua relação com o ensino de ciências, nas questões 7 e 8 buscamos abordar as escritas produzidas pelos estudantes dentro e fora da escola.

7) Você gosta de escrever? Por quê?

8) No seu dia-a-dia você costuma escrever? Para quê (lição de casa, internet, carta, diário, etc.)

Nos discursos dos estudantes a atividade de escrita aparece, na maior parte das respostas, como parte de suas atividades de escola, como nos excertos que seguem:

Sim para enviar (e-mail) e mais constantemente para lição de casa. (Fra)

Sim, faço os deveres de casa. (Al)

Não muito, mas até gosto de escrever sim. Acredito que seja pelo fato que gosto bastante de português (Língua Portuguesa). (Je)

Sim. Porque eu gosto de estudar. (Lu)

Nesse caso, podemos identificar a presença de modos de escrita próprios da escola. Fazemos aqui a mesma consideração já feita à respeito das leituras: a escrita escolar deve estabelecer relações com aquela não escolar, evitando que se feche em si mesma. Ao considerar o papel social da escrita, Orlandi aponta que

A escrita, numa sociedade de escrita, não é só um instrumento, ela é estruturante. Isso significa que ela é lugar de constituição de relações sociais, isto é, de relações que dão uma configuração específica a formação social e aos seus membros. A forma da sociedade está, assim, diretamente relacionada com a existência ou a ausência da escrita. (ORLANDI, 1993, p.7-8)

Na mesma perspectiva, outra resposta bastante freqüente no que se refere à gostar de escrever, indica o sentido de escrita como cópia (da lousa ou do livro didático). Uma escrita que remete à repetição empírica.

Mais ou menos dói o braço. (Pe)

Às vezes, porque tem vez que tem que escrever muito e fico com o braço cansado. (Vi)

Que implicações sociais traz esse tipo de escrita escolar? Sem termos a pretensão de responder nesse momento essa questão, gostaríamos de apontar como parte importante da reflexão que objetivamos promover, a relação do sujeito com os textos que escreve no contexto escolar. Acreditamos que a

presença da cópia no funcionamento discursivo escolar contribui para o apagamento do texto enquanto mediador. Nesse sentido, Orlandi (1996a) aponta que “Como objeto ele se dá em si mesmo, e o que interessa é *saber o material didático* [...]” (p.22). Assim, um trabalho de escrita centrado na cópia pode custar a produção de espaços de reflexão em sala de aula, passando a escrita a ser vista como obrigação e não como prática.

Em outras respostas os estudantes, em seus discursos, apontam o uso social da escrita, ou seja, a presença e importância da escrita em seu cotidiano:

Só gosto de escrever poesias, porque eu não sei. (Le)

Bilhetes para minhas amigas! Pra contar as novidades. (Pa)

Sim pois acho que me expresso melhor pelas letras. (Fran)

Bilhetes pras gurias, porque não dá pra conversar na sala daí conversamos por bilhetes! (Ev)

Sim, porque só assim me destraio(sic) (Luc)

Nesses casos a escrita aparece no discurso dos estudantes (meninas e meninos) como forma de estabelecer diálogos, com outros: “Bilhetes para minhas amigas! Pra contar as novidades”, e consigo mesmo: “Sim, porque só assim me destraio(sic)”. Presenciamos diversos momentos de escrita coletiva dos “bilhetes” em sala de aula, que iniciava com a escrita feita por uma estudante, passando por várias colegas e, fechando o ciclo, voltava para a estudante que escreveu a primeira frase. Espaço de transgressão, de resistência, dado que as escritas de bilhetes corriam em tom de segredo entre as

estudantes envolvidas. São leituras que correm à margem das atividades escolares, da dinâmica de sala de aula. Segundo Orlandi (2003), a resistência “é a prática de deslocamento desse sujeito em direção a um lugar em que ele constrói um poder dizer.” (p.17)

6.2. Pensando as relações entre sujeitos e textos

Na perspectiva discursiva torna-se relevante a compreensão acerca das posições assumidas pelos sujeitos diante dos textos. Ressaltamos que, em nosso trabalho consideramos os leitores como produtores de suas leituras. A forma como os estudantes posicionam-se diante dos textos terá papel importante na relação de produção de sentidos, com os próprios professores e instituição escolar. Se pretendemos compreender o funcionamento da leitura e da escrita no espaço escolar, torna-se importante compreendermos de que modo os estudantes relacionam-se com textos. Entendemos que o modo como a leitura e a escrita são vistas pelos estudantes se relaciona à forma como isso é/foi trabalhado ao longo dos anos de escolaridade, ao que é dito em sala de aula sobre a importância de ler e escrever, ao que é veiculado na mídia acerca do papel social da leitura e da escrita, ao funcionamento da leitura e da escrita no ambiente familiar, enfim, à própria concepção de educação, que circula dentro e fora da escola.

No que se refere à escrita vimos que a mesma assume diversos papéis na vida dos estudantes: tarefas escolares,

diálogo com colegas, expressão de sentimentos, cópia. De modo geral dois pontos são marcantes: a escrita como exercício de repetição (mnemônica), presente na maior parte das respostas dos estudantes e a escrita como espaço de diálogo, em algumas respostas. No caso da repetição realizada via cópia temos um processo de reprodução mecânica de enunciados que não leva à reflexão por parte dos estudantes. Em nossas observações presenciamos diversos momentos em que isso ocorre: cópia de textos escritos na lousa; respostas a questionários presentes em livros que exigem apenas a repetição de um já dito no texto do capítulo estudado; escritas de resumos e relatórios.

Em diversos momentos em que a escrita poderia ser espaço de maior reflexão, como por exemplo, nos momentos chamados de “produção textual”, as orientações e prescrições para o desenvolvimento do trabalho tomavam o lugar da abertura, do diálogo e, os estudantes mais uma vez tornavam a repetir o que era dito pelo professor em sala de aula. Mais uma vez vemos em funcionamento a ilusão da completude da linguagem. Na aula de ciências, muitas vezes, o que é completo está nas palavras do professor (ou do texto didático). Se pensarmos na escrita como parte do processo de produção de sentidos, podemos dizer que a ênfase na cópia, na repetição pode ter como efeito a interdição de expressões dos estudantes e ao mesmo tempo a produção de visões de ciência que tendem a neutralidade, à completude, à sua não-historicidade, a distanciar ciência e cultura.

Do mesmo modo, a leitura para os estudantes representa coisas diferentes: forma de diversão, de aprendizagem, de avaliação. As leituras dentro e fora da aula de ciências também são diferenciadas. Muito marcante nas respostas dadas pelos estudantes é a relação entre leitura e avaliação. Como destacamos, mesmo textos literários assumem na escola um funcionamento didático. O que nos leva a refletir sobre as condições de produção das leituras na escola, entendendo que é parte importante da atribuição de sentidos assim como as posições de sujeito assumidas diante dos discursos de/sobre ciências. Nas palavras de Orlandi:

A leitura é o momento crítico da constituição do texto, pois é o momento privilegiado do processo de interação verbal: aquele em que os interlocutores, ao se identificarem como interlocutores, desencadeiam o processo de significação. (ORLANDI, 1996a, p. 193).

Há espaço para produção de outras leituras em aulas de ciências? É possível ensinar ciências considerando a polissemia como parte do processo de leitura e escrita? De que modo podemos produzir escritas autorais?

Na tentativa de encaminhar respostas para essas e outras questões construímos um trabalho de pesquisa em que procuramos trabalhar a produção de autoria supondo um lugar de interpretação, a posição de sujeitos. Apontamos a necessidade do estabelecimento de espaços de diálogos nas produções de leitura e escrita, onde os educandos são levados assumir posições, produzindo leituras, deslocamentos e autoria.

A premissa que guia o trabalho é a de que de toda leitura (e escrita) é processo de interpretação.

6.3. Enfocando as atividades realizadas

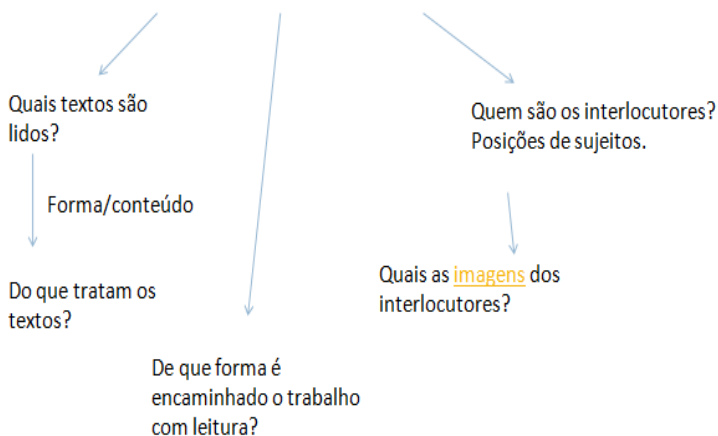
Como forma de organização das análises sobre o trabalho realizado com os estudantes, optamos por organizar o texto partindo das atividades realizadas, que de modo geral contemplaram: Leituras de imagens; leituras e discussão de texto; algumas questões sobre o tema radioatividade; diferentes escritas (textos, histórias de ficção, elaboração de questões, interpretação de uma música). Tais atividades envolveram diferentes formas de leitura e escrita e, por meio delas, procuramos promover mudanças nas relações entre sujeitos e textos.

Nas análises que seguem centralizamos nosso olhar sobre as atividades desenvolvidas nas duas turmas com as quais trabalhamos e tomamos os diferentes textos produzidos como objetos da análise, no sentido apontado por Orlandi:

Pensando-se aqui o texto não como unidade formal, mas pragmática, ou seja, aquela em cujo processo de significação também entram os elementos do contexto situacional. Dessa forma, posso dizer que texto e discurso se equivalem, entretanto em níveis conceptuais: discurso é conceito teórico e metodológico e texto é conceito analítico. [...] Em resumo, diria que, do ponto de vista analítico, na perspectiva da análise de discurso, o texto visto, pois, como unidade de significação, é o lugar mais adequado para se observar o fenômeno da linguagem. (ORLANDI, 1996, p.116-117).

Assim, pensando os textos na perspectiva discursiva, buscamos apreender sua relação com a leitura e a possibilidade de assunção da autoria. O esquema abaixo representa, de modo geral, o que envolveu nosso olhar para o contexto investigado:

□ **Análise de condições (imediatas) de produção da leitura em aulas de Ciências.**



6.3.1. Leitura e produção de textos:

Trazemos aqui um panorama geral sobre os textos produzidos. Para tanto, vamos nos pautar no que na Análise de Discurso é chamado de *formações imaginárias*. Por essa noção é possível compreender que o que funciona nos discursos não são os lugares empíricos dos sujeitos, mas as posições assumidas por eles no discurso. Assim, no jogo do discurso, as imagens (dos interlocutores: quem diz, para quem; do referente: sobre o que se diz), atuam produzindo certos efeitos de sentidos. Por exemplo, em nossas aulas interagimos com interlocutores diferentes e seus dizeres sobre radioatividade: especialistas,

vítimas de acidentes, pacientes em tratamento médico. As imagens que fazemos desses sujeitos, por exemplo, as imagens que fazemos dos cientistas ou das pessoas envolvidas no acidente com césio em Goiânia, são parte da produção de sentidos sobre esse referente (radioatividade). Abordaremos três mecanismos que funcionam nesse processo e contribuem para compreendermos os efeitos de sentidos produzidos nos discursos dos estudantes: *mecanismo de antecipação, relações de força e relações de sentidos*.

Retomamos a idéia de que a leitura é já um processo de interpretação. A relação com a produção de sentidos é condicionada pelo contexto imediato (quem fala, o que fala, para quem, quando, onde), e pelo contexto mais amplo (condições sócio-históricas, formações ideológicas) de leitura, sendo que toda leitura é feita de um lugar social. No entanto, segundo Orlandi (1993), a leitura não é uma questão de tudo ou nada. Ao fazer essa consideração torna-se importante pensar a interação estabelecida entre leitor e texto (e com o leitor virtual inscrito no texto) e leitor e autor, a natureza dessas relações é o que irá caracterizar o tipo de leitura empreendida. Assim, Orlandi distingue diferentes graus de leitura: o de inteligibilidade, a interpretação e a compreensão.

Como já apontamos, através da escrita podemos ter acesso às leituras realizadas pelos sujeitos. Nesse tópico, ao explorarmos as relações entre enunciado e enunciação destacamos alguns elementos constituintes das leituras dos estudantes, pensando suas relações com os textos e com o

ensino de ciências escolar. Nessa busca de relações daremos ênfase às leituras produzidas pelos estudantes em seus diferentes graus, realizando uma discussão sobre as contribuições da abordagem polissêmica na produção da compreensão.

É preciso destacar que para a Análise de Discurso, interpretação, inteligibilidade e compreensão não são sinônimos, remetem a diferentes formas de leitura. Ao pensarmos as formas de leitura trazemos para a discussão o modo como os sujeitos leitores produzem sentidos a partir das posições sócio-históricas. Ao falar da produção de sentidos, Orlandi (1993) destaca que:

São construídos em confronto de relações que são sócio-historicamente fundadas e permeadas pelas relações de poder com seus jogos imaginários. Tudo isso tendo como pano de fundo e ponto de chegada, quase que inevitavelmente, as instituições. Os sentidos, em suma, são produzidos. (p.103)

Assim, pensando a produção de sentidos sobre ciências no contexto escolar, indicamos algumas conseqüências das formas de leitura nos processos de ensino/aprendizagem.

Como mencionamos anteriormente, na presente pesquisa trabalhamos buscando privilegiar uma abordagem polissêmica dos temas de ciências. É na intenção de problematizar as leituras, de levar os estudantes a se questionar sobre o que lêem na sala de aula de ciências e, de nosso ponto de vista, conseqüentemente fora dela, que orientamos o trabalho com os textos. Pensando a relação dos sujeitos com a linguagem, Orlandi (2003), aponta que

Paralelamente, se, de um lado, há imprevisibilidade na relação do sujeito com o sentido, da linguagem com o mundo, toda formação social, no entanto, tem formas de controle da interpretação, que são historicamente determinadas: há modos de se interpretar, não é todo mundo que pode interpretar de acordo com sua vontade, há especialistas, há um corpo social a quem se delegam poderes de interpretar (logo de “atribuir” sentidos), tais como o juiz, o professor, o advogado, o padre, etc. Os sentidos estão sempre “administrados”, não estão soltos (ORLANDI, 2003, p. 10).

Assim, podemos compreender que, com relação à escola (e não apenas nela, mas todas as instâncias sociais), há limites para a produção de sentidos. No entanto, dentro desse jogo discursivo, as relações entre sujeitos e textos serão permeadas pelas condições de produção que pode possibilitar o estabelecimento de discursos diferenciados: lúdico, polêmico, autoritário. Ou seja, não é porque há certa previsibilidade de sentidos na escola que todas as relações discursivas estabelecidas serão do tipo autoritária, dependerá do funcionamento discursivo, das relações entre sujeitos e textos colocadas em funcionamento.

No trabalho realizado procuramos tirar o foco do referente discursivo (das definições) e colocá-lo nos diferentes modos de ler e dizer sobre os temas estudados, buscando articulações entre discursos e contexto social mais amplo. Ao mesmo tempo, promovemos modificações nas posições assumidas pelos sujeitos (professores e estudantes). Se existem diferentes perspectivas de onde podemos ler e dizer sobre os temas

estudados, não há resposta única, a figura do professor assume fortemente o papel de mediador.

Podemos assim, fazer algumas considerações a respeito das leituras que colocamos em funcionamento em nossas aulas. Na perspectiva discursiva, assumimos a leitura tendo em vista algumas orientações teóricas (ORLANDI, 1993):

- A de que a leitura é produzida;
- Todo sujeito-leitor tem suas histórias de leitura;
- A existência de múltiplas formas de leitura;
- A possibilidade de produção de diferentes sentidos;
- Nem toda e qualquer leitura pode ser considerada boa ou válida em qualquer contexto.

Retomamos aqui as formas de leitura que constituíram as leituras sobre os temas estudados.

1) Tema radioatividade:

- ❖ Imagens relativas à radioatividade: símbolo, usinas de produção de energia, toneis contendo elementos radioativos, bomba.
- ❖ Vídeo documentário sobre o acidente radioativo de Goiânia;
- ❖ Texto sobre a radioatividade nuclear retirado da revista Ciência Hoje das Crianças;

- ❖ Texto sobre o funcionamento da bomba atômica retirado da revista Ciência Hoje das Crianças;

2) Tema produção de energia:

- ❖ Filme a guerra do fogo;
- ❖ Vídeos da WWF Brasil e Petrobrás;
- ❖ Textos do livro didático de ciências adotado na escola;
- ❖ Texto de um livro paradidático;

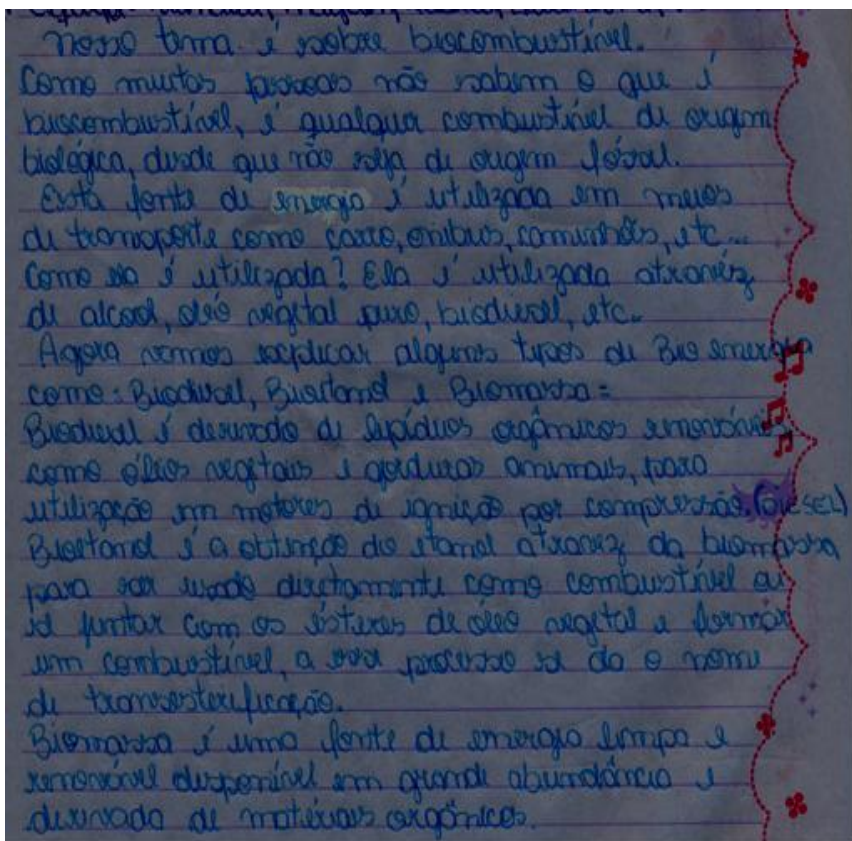
Ao trazermos os excertos que seguem temos a intenção de construir nossa reflexão sobre o lugar da leitura no ensino de ciências, seus limites, possibilidades e relações com a questão da autoria. Ressaltamos que estamos considerando aqui a escrita como lugar de produção de sentidos.

De modo geral os textos produzidos pelos estudantes ao longo do trabalho tinham como interlocutor (leitor virtual inscrito no texto) os professores de ciências, mesmo aqueles produzidos nos momentos em que pedimos para que os estudantes escrevessem aos colegas.

Dado o contexto de desenvolvimento do trabalho, a constituição histórica própria das escolas e das relações sociais produzidas nesses espaços e considerando que a imagem do professor feita por estudantes remete à de autoridade ligada a essa instituição escolar, nos textos dos estudantes está inscrita uma autoridade à qual prestam conta. Essa evidência pode ser relacionada à *antecipação* que “regula a argumentação, de tal

forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu ouvinte” (ORLANDI, 2003, p. 39).

Tendo em vista esse leitor virtual (professor), muitos discursos tendem a se aproximar das repetições empírica e formal, como nos textos abaixo:



Nesse tema a palavra biocombustível.
Como muitos países não sabem o que é biocombustível, é qualquer combustível de origem biológica, desde que não seja de origem fóssil.
Esta fonte de energia é utilizada em meios de transporte como carro, ônibus, caminhões, etc...
Como não é utilizada? Ela é utilizada através de álcool, óleo vegetal puro, biodiesel, etc...
Agora vamos explicar alguns tipos de Bio energia como: Biodiesel, Biotanol e Biomassa:
Biodiesel é derivado de lipídios orgânicos armazenados como óleos vegetais e gorduras animais, para utilização em motores de ignição por compressão (diesel).
Biotanol é a obtenção de etanol através da biomassa para ser usado diretamente como combustível ou se juntar com os esteres de óleo vegetal a formar um combustível, a sua produção se dá o nome de transesterificação.
Biomassa é uma fonte de energia limpa e renovável disponível em grande abundância e derivado de materiais orgânicos.

Figura 1: Texto produzido pelo grupo 1: Biocombustíveis.

Uma usina hidrelétrica é um complexo arquitetônico, um conjunto de obras e de tecnologia que tem finalidade de produzir energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio.

Após sua produção a energia elétrica passa por transformadores que prepararam-na para ser transmitida. Durante a transmissão, para chegar ao usuário final, a energia elétrica passa novamente por transformadores e prepararam para ser usada.

Finalmente ao chegar ao usuário ele pode transformá-la em outros formas de energia, como por exemplo energia térmica, se ligar um aparelho de ferro, ou transformá-la em energia luminosa, quando acendemos uma lâmpada.

Obrav que não é tão fácil a produção de energia elétrica, além de que demanda muita mão-de-obra e consumo de água represada.

Figura 2: Texto produzido pelo grupo 2: Hidrelétricas

Os textos apresentados foram escritos em grupos formados por até quatro estudantes, após a pesquisa de cada grupo sobre produção de energia. Tal pesquisa foi organizada e realizada em sala de aula, com uso de diferentes textos: didáticos, paradidáticos, reportagens. Inicialmente sorteamos o tema (o modo de produção de energia) que seria pesquisado por cada um dos grupos. Tendo o tema, cada grupo de estudantes elaborou um conjunto de questões a serem respondidas pelo grupo sobre o tema sorteado. A pesquisa ocorreu orientada pelas

questões elaboradas. Após a pesquisa e elaboração das respostas à cada questão feita pelo grupo, propusemos a elaboração de um texto direcionado aos demais colegas, que deveria ser elaborado em grupo e ser baseado nas respostas dadas pelo grupo às questões de pesquisa. A justificativa da atividade esteve relacionada ao fato de que, tendo em vista a dinâmica do trabalho, cada grupo de estudantes pesquisou sobre um dos temas, assim, o texto seria uma forma de socializar os conhecimentos construídos nos grupos com os demais colegas.

Entre as evidências dessas escritas está a aproximação dos textos construídos com aqueles presentes em livros didáticos, caracterizando-se pela ênfase no referente.

Nos textos, há uma tentativa de estabelecer diálogo com o leitor, chamar sua atenção, para que o mesmo sintasse instigado a compreender o tema abordado: “Como muitas pessoas não sabem o que é biocombustível [...]”. No entanto, posteriormente, o leitor é esquecido e o diálogo é substituído pela descrição do referente. Em trabalho anterior, Giraldi (2005), destaquei que esse apagamento do leitor é característica da linguagem de textos didáticos. Assim como foi apontado por Souza (2000), identificamos que a intenção de diálogo, quando se trata de livros didáticos, se faz presente apenas nos parágrafos iniciais dos capítulos do livro analisado. Podemos assim, estabelecer relações de semelhança na estrutura de textos didáticos e dos textos produzidos pelos estudantes, como evidenciamos nos exemplos acima. Como aponta Bachelard (1996):

Passadas as primeiras páginas, já não resta lugar para o senso comum; nem se ouvem as perguntas do leitor. Amigo leitor será substituído pela advertência: preste atenção aluno! O livro formula as suas próprias perguntas. O livro comanda. (BACHELARD, 1996, p. 31)

Mais adiante, ao falar da questão do diálogo entre texto e leitor, Bachelard afirma:

Peguem um livro científico do século XVIII e vejam como está inserido na vida cotidiana. O autor dialoga com o leitor como um conferencista. Adota os interesses e as preocupações naturais. Por exemplo: quer alguém falar de trovão? Começa-se por falar com o leitor sobre o medo do trovão, vai-se mostrando que esse medo não tem razão de ser, repete-se mais uma vez que, quando o trovão reboia o perigo já passou, que só o raio pode matar. (Idem).

No caso do texto 1, passada a introdução há um silêncio sobre a pessoa que fala, para quem fala, as presenças tanto do autor quanto do leitor são apagadas, é como se a ciência falasse por si mesma. Já no texto 2, ocorre uma inversão e a tentativa de dialogar com o leitor ocorre ao final do texto, onde os autores chamam a atenção do leitor para um fator considerado importante: “Observe que não é tão fácil a produção de a energia elétrica [...]”.

Nos dois textos identificamos marcas de posições assumidas pelos estudantes. Tais marcas relacionam-se à condição de autor e mostram a forma como assumem seus dizeres. Em: “Como muitas pessoas não sabem o que é biocombustível [...]”, os estudantes posicionam-se como alguém que dialoga com um leitor que não sabe sobre o assunto,

antecipando a leitura que pode ser feita pelo leitor virtual do texto, ao qual se dirigem no restante do texto. Do mesmo modo, ao dizer: “Observe que não é tão fácil a produção de a energia elétrica [...]”.

É interessante apontar que no texto produzido pelo grupo 2 há presença de um discurso que consideramos interessante e que aponta limitações relacionadas à tecnologias de produção de energia, como nesse trecho:

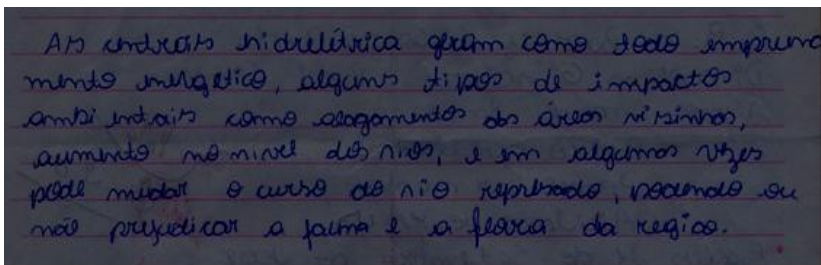


Figura 3 Texto produzido pelo grupo 2: hidrelétricas

Ao apontar para possíveis impactos ambientais, os estudantes, de certo modo, indicam implicações ambientais da construção de barragens que alimentam usinas hidrelétricas. Contudo, é importante destacar que o ambiental (“impactos ambientais”) presente no texto relaciona-se a uma compreensão naturalista de ambiente, onde questões sociais, o humano, não está incluído. Podemos evidenciar essa afirmação com a presença de “fauna” e “flora” na última linha do texto, termos estes bastante freqüentes no discurso de ciências biológicas. Problemas ambientais decorrentes da construção de barragens como, por exemplo, as conseqüências para as populações que

vive em áreas onde são construídas barragens, ou, no caso dos biocombustíveis, as contradições existentes entre produção agrícola de matéria prima e fome.

Consideramos que esses silêncios são indícios das leituras realizadas. Mesmo recebendo materiais em que havia uma perspectiva mais crítica quanto às tecnologias de produção de energia, essa abordagem não fez parte dos textos produzidos, apesar de ter feito parte das discussões que ocorreram nos grupos, como no episódio a seguir, onde a discussão ocorrida na turma 83 durante uma das aulas envolvendo o tema produção de energia se deu em torno da seguinte imagem levada pela pesquisadora:



Figura 4 Imagem apresentada e discutida em aula.

[P] Ta, pessoal, vamos lá. Quero que vocês leiam ali aquela fala. O que vocês estão vendo aí nessa imagem? O que ela está representando?

[alunos sugerem várias possibilidades]

[A8] O carro ta abastecendo...

[A9] É um prato e uma pessoa magrela.

[P] Um prato, uma pessoa magrela...

[A10] Pode ser menina, ninguém sabe...

[P] É verdade.

[A11] É unissex então [...]

[P] Ta... O que mais, gente?

[Vários alunos sugerem] Tem um homem, gordo, narigudo, bochechudo, bem arrumado...

[P] Bem vestido... Tem um carro...

[Aluno] Usa gravata na... usa gravata na barriga...

[P] O que está acontecendo aqui?

[A9] E ele ta pegando o milho do prato do menino.

[A12] O menino ta comprando o milho.

Esse milho é comida?

[Alunos] É comida!

[A10] E combustível

[Alunos] É combustível, é o álcool.

[A12] ... deixar de comer pra sustentar...

[Várias sugestões]

[P] Qual a relação dessa imagem com o que o grupo apresentou sobre os biocombustíveis? Que vocês acham?

[A12] Que eles falam em biocombustível e não falam que tem gente sem comida.

[P] Legal, Pe. Quem tem alguma outra idéia? É por aí, é por aí...alguém quer falar alguma outra idéia, que está relacionada com isso? A gente... A gente falou de plantio, né. O pessoal que apresentou aí o trabalho falou que áreas muito grandes são plantadas pra produzir biocombustível.

[A13] É a mesma coisa que mostra a propaganda...aquela...

[P] Da Petrobrás? O que vocês viram lá?

[A13] Um campo enorme sendo plantado, cada vez mais plantas crescendo naquele campo e de repente sai um um negócio de abastecer o carro, sei lá como é que chama...

[A12] Bomba...

[A13] Uma bomba... E aí fala em plantar pra gerar combustível pro carro, e não se fala em plantar pra gerar comida pras pessoas.

[P] Então assim, eu acho super importante a gente aqui pensar também nesse outro lado. A gente tá aprendendo ciência aqui na escola, pra ajudar a entender nossa vida lá fora. Então é importante discutirmos esse outro lado, também, das coisas. Biocombustível pode ser bom, pode ser menos poluente que o petróleo, por exemplo? Pode. Mas e aí, quais são as consequências disso, de plantar pra ter biocombustível? Queria fazer esse contraponto aí, pra colocar vocês pra pensar um pouquinho nisso também.

Assim, buscamos em nossas aulas nos aproximar de uma perspectiva de ensino CTS, concordando com Auler (2007), quando aponta que:

Apesar de avanços significativos na busca de superação da fragmentação disciplinar, o estudo, a análise de temas, apenas do ponto de vista das assim chamadas ciências naturais, pode resultar numa recaída cientificista. Os alunos, analisando temas sociais marcados pela dimensão científico-tecnológica, unicamente a partir do ângulo das ciências naturais, poderão construir a compreensão de que tal campo é suficiente para compreender e buscar soluções para problemas sociais. Em outros termos, tentar resolver um problema, desvinculando-o das

relações sociais em que se configura, de forma apenas técnica, via aumento de conhecimentos tecnocientíficos, pode significar um retorno à tecnocracia. (AULER, 2007, p. 07)

No entanto, vemos a força das abordagens de leitura e escrita colocadas em prática durante anos de escolarização, nas quais se tem privilegiado um referente específico nas aulas de ciências: os conceitos. Ressaltamos assim, a relevância de abordagens que venham contribuir para produzir mudanças nessas práticas e que contemplem leituras mais abrangentes de ciências, tecnologias e suas implicações sociais.

Em outros momentos, em que assumimos a polissemia como parte do processo de escrita, houve a produção de discursos com tendência à repetição histórica, aquela que consideramos se aproximar da perspectiva de autoria assumida na pesquisa, como em:

de realizar guerras, e nem de tomar para nós o planeta. Se não queremos que os cis continuem a destruir o planeta, e se tal procedimento ficamos obrigados a tomar contra do planeta pela força.

O ser humano para se "proteger" se agarra ao seus instintos destrutores e declara guerra ao novo povo.

Novo povo - Vocês mesmos se condenaram e agora terão que aguentar as consequências de terem tomado tais atos.

Cipós a nula tentativa de conciliação fomos obrigados a contra ataques visando as forças do inimigo, mas a nova ataque resultou em uma vasta destruição da infra-estrutura que gerou energia para a população levando o ser humano a se render. Como novo povo era generoso ensinamos o ser humano a utilizar formas alternativas de gerar energia renovável e que não agreda o meio ambiente como energia nuclear, energia solar que substituem a utilização de combustíveis fósseis que geram muita poluição, com o acordo assinado e registrado por ambas as partes, todos foram beneficiados.

Agora podemos voltar tranquilos com o planeta que agora estava com um futuro

Figura 5 Texto escrito pelo estudante Fra

No texto, escrito em uma forma que mistura aventura e ficção científica, o estudante posiciona-se como o narrador da história, um narrador presente, que vivenciou tudo o que é descrito no texto.

De onde destacamos:

“[...] ensinamos os humanos a utilizar formas alternativas de gerar energia renovável e que não agrida o meio ambiente como energia heólica (sic), energia solar que substituem a utilização de combustíveis fósseis que geram muita poluição [...]” (A missão por outros, Fra)

No que se refere à relação leitura e escrita, por meio dos textos produzidos é possível identificar a presença de leituras feitas em sala de aula e também a relação com outras leituras realizadas pelos estudantes. Um dos indícios das leituras que promovemos em aulas, presentes nos textos dos estudantes é a apropriação de termos e conceitos estudados em aula, como por exemplo, em “A missão por outros” (Fra). Nesse trecho, identificamos termos que povoaram as aulas de ciências: “formas alternativas de gerar energia”, “renovável”, “energia eólica”, “que não agrida o meio ambiente”, “energia solar”, “substituem a utilização de combustíveis fósseis”, indicando as relações estabelecidas com os textos e discussões ocorridas em sala de aula.

Segundo Orlandi (1996), para representar-se autor significa assumir diante das instituições, organizando a dispersão de sentidos em um todo coerente dando ao texto unidade e coerência. É o que reconhecemos no texto de Fra, por exemplo. Diante de tantas possibilidades de sentidos e de direcionamentos

possíveis, o estudante em sua história vai traçando um caminho em que os temas estudados em sala de aula assumem lugar importante, significando-os.

Assim, de modo geral, os textos podem ser agrupados quanto aos efeitos de sentidos em: a) discursos de repetição empírica, formal; b) discursos de repetição histórica. Ressaltamos que, no entanto, essa divisão não é estanque. Não foram produzidos textos unicamente com discursos que tendem à repetição empírica e outros à histórica. Porém, podemos dizer que existe uma dominância de uma ou outra tendência nos textos.

Ligado a isso, a imagem de enunciador materializada nos textos pode ser identificada, em muitos casos, como aquela de estudante, que coincide com a posição empírica desses sujeitos e é marcada pela forte presença de um discurso *para* a escola, um discurso que remete à questão da avaliação.

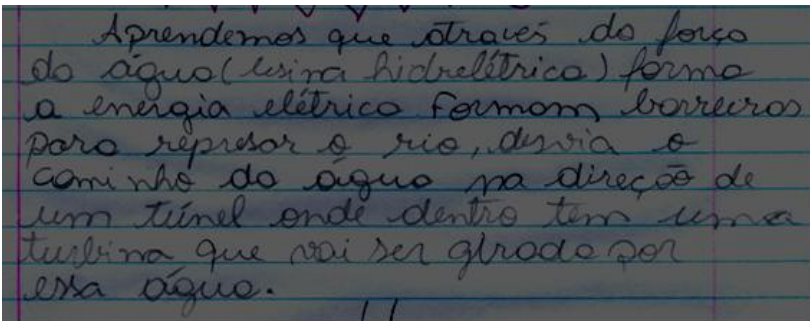


Figura 6 Texto produzido pelo grupo 2: hidrelétricas.

De acordo com a noção de relações de força, o lugar ocupado pelo sujeito ao dizer também constitui o sentido daquilo que é dito. Por exemplo, falar sobre ciências da posição de aluno ou de professor produz efeitos (de sentidos) diferenciados em/para interlocutores. São relações de sentidos que estão sustentadas em relações de poder, vinculadas a esses diferentes lugares sociais ocupados pelos interlocutores ao dizer. No texto acima, evidenciamos essa posição em: “Nós aprendemos”. Ao iniciarem seu texto desse modo, os estudantes orientam sua argumentação direcionando o texto ao professor. Cabe destacar que tais textos foram produzidos por grupos de estudantes e deveriam ser endereçados aos demais colegas, assim como outros textos que apresentamos anteriormente.

No entanto, ao nos determos nas análises mais detalhadas de cada texto, pudemos reconhecer outras posições de sujeitos que se misturam e se destacam de diferentes modos ao longo dos textos: a de estudante, a de professor, a de cientista, a de um leigo. Como destacamos em análises anteriores onde relacionamos os textos produzidos pelos estudantes àqueles presentes em livros didáticos.

Relacionamos essas diferentes posições assumidas pelos enunciadores com a forma de escrita proposta, algumas vezes se aproximando daquela mais tradicionalmente trabalhada na escola e em outras buscando alternativas para que os estudantes pudessem assumir outras posições em seus textos e, conseqüentemente promover a produção de novas relações entre educandos e textos de ciências. Lembramos aqui que,

segundo Orlandi (1993), a escrita é uma forma de ter acesso às leituras realizadas, ou seja, em nosso caso aos sentidos produzidos nas situações de ensino.

Diante da diversidade de textos trabalhados em sala de aula, os estudantes assumiram-se como produtores de suas próprias leituras. O trabalho tradicional escolar, centrado na leitura de textos didáticos, com interdição de produção de outros sentidos não autoriza o estudante a fazer (dizer) relações entre textos (e contextos) escolares e não escolares. Essa foi a principal mudança com relação à posição dos educandos ao longo do nosso trabalho. Essa mudança de posição, do nosso ponto de vista, pode contribuir de forma significativa para que os estudantes tornem-se leitores de/sobre ciências também fora da escola.

a) Relações de Intertextualidade: entre a paráfrase e polissemia

Selecionamos textos que consideramos representativos das leituras realizadas pelos estudantes. O contexto em que se deu a produção da escrita dos estudantes foi o de uma aula de ciências, segunda aula sobre o tema produção de energia, ministrada pela professora Marta em que o texto “Qual é o poder da energia?” (texto fonte, apresentado a seguir) foi lido, primeiramente de forma individual pelos estudantes e posteriormente em voz alta pela professora. Após a leitura foi proposta pela professora a seguinte atividade:

Tarefa:

“Toda a história da humanidade poderia ser vista como o controle das fontes de energia que a natureza pôs a nosso alcance.”, retirada de um trecho do texto fonte.

Explique o significado dessa frase.

Abaixo transcrevemos alguns textos.

Texto 1 (estudante Ev)

Bem, a frase diz seja energia elétrica, química e várias outras, nós dependemos muito dela, todo mundo pensa que a energia vem só de fios, mais (sic) não, a energia vem também da natureza, antigamente época “homens das cavernas” a luz vinha do “fogo”, deve estar se perguntando assim, como? Pois é, eles pegavam duas pedras e raspava umas nas outras, até sair faísca e finalmente o fogo.

A energia química é muito importante para nós, tudo nós dependemos dela e sem ela não poderíamos nem viver, o negócio agora é nós nos alimentarmos muito bem, e o mais importante, tomar muita água. =)

Texto 2 (estudante Je)

A história do ser humano, e dos bens naturais e da evolução, eu entendi através (sic) do texto e dos meus conhecimentos gerais, a mitologia grega teve um passo muito importante, na história da

humanidade. Zeus inventou os animais, Prometeu criou os humanos e voou até o sol, pois achava que estivesse faltando um toque final, para o homem. E roubou o fogo, que era considerado sagrado e deu-o de presente ao homem.

Com a invenção do fogo, o homem começou a história do desenvolvimento da humanidade, com os recursos que o homem os atribuía.

Após ter o fogo, o homem soube desenvolver os recursos, para sua defesa e há (sic) seu favor. Atravez (sic) de longos séculos o homem foi se aperfeiçoando e adquirindo conhecimentos, sobre este recurso natural, que mais tarde foi usufruído (sic) para a criação de novos modelos e recursos de energia.

O homem com este recurso, usa isto tanto para o bem, mas também utiliza para a própria destruição, tanto dos recursos naturais, como da humanidade.

O homem nestes séculos que já se passaram, está só uzubruindo (sic) e não está poupando, quando sentir falta será tarde demais.

Refleta antes de gastar energia, pois você está destruindo o mundo, e não está poupando este recurso a favor do mundo.

Texto 3 (estudante Bru)

Essa frase diz exatamente que nós seres humanos, dependemos muito da energia, seja ela, elétrica, química, mecânica, etc. Por exemplo na época dos homens das cavernas a luz vinha do fogo que faziam

batendo (raspando) 2 pedras. Logo depois inventaram as velas e os fósforos aí então a eletricidade e eu diria que devemos agradecer tudo a natureza pois além de ter colaborado muito para que o fogo ou a energia fosse descoberta ela também cuidou muito bem de tudo antes de isso acontecer. =)

Tudo que usamos no mundo tem energia mesmo que não tenha uma tomada. Ex: celular, MP4, carro.

Texto 4 (estudante Lu)

Quer dizer que se o homem não tivesse achado a energia, ou melhor, ele não achou, foi um acaso as pessoas de nossa “era” não irião (sic) agüentar.

As pessoas iriam ficar sem muitos aparelhos, que nos são muito úteis em nosso dia-a-dia, como: celular, televisão, chuveiro elétrico, geladeira, etc.

Nossa vida melhorou muito depois da energia, as pessoas inventaram muitas coisas, imagine uma pessoa que mau (sic) tinha telefone naquela época ter um celular, poder falar de “qualquer lugar” com as outras pessoas.

Qual é o poder da energia?



A energia é essencial para nossa vida cotidiana. Graças a ela, você anda, as máquinas funcionam, os carros, barcos e aviões se movimentam; nossa casa fica iluminada. Você sabe quando a humanidade começou a usar a energia?

Segundo a mitologia grega, Zeus, o deus de todos os deuses, encarregou Epimeteu da tarefa de inventar os animais. Para diferenciá-los, foi repartindo entre eles os dons de

que dispunha: força, valor, velocidade, capacidade de nadar, uma carapaça protetora, o voo, chifres... Como conclusão de seu trabalho, havia



previsto criar um ser superior aos demais. Porém gastou todos os atributos que possuía e pediu ajuda a seu irmão, Prometeu, que criou os seres humanos. Na hora de conceder algo diferente a eles, Prometeu votou até o Sol, onde acendeu uma tocha no fogo sagrado e a deu de presente aos novos seres. Assim, a humanidade teve em suas mãos o fogo, símbolo da energia e chave do poder na Terra. Quando Zeus soube que Prometeu roubara o fogo divino para dar aos humanos, ficou furioso.

Mandou acorrentá-lo a uma rocha onde uma água iria comer seu fígado durante toda a eternidade. Por sorte, o herói Hércules libertou-o desse sofrimento.

O controle da energia é a chave do desenvolvimento da humanidade e do mundo sobre a natureza. O problema é que consumimos mais energia do que a natureza produz e a natureza pode estovelmente suportar.

Sem energia, nada feito

Tudo e qualquer processo, seja físico, químico ou biológico, é uma transformação energética.

Grças a energia você pode caminhar, as águas dos rios fluem, as coisas caem, as plantas crescem e as estrelas brilham. Tudo isso acontece sem nossa intervenção: a energia está em toda parte. Assim, costumamos pensar nela como algo que nos permite fazer coisas, ter luz em casa, ligar a geladeira, cozinhar o



almoo ou guiar um carro. Toda a história da humanidade poderia ser vista como o controle das fontes de energia que a natureza pôs a nosso alcance.

Somos consumidores vorazes?

Se tudo é energia e ela está em toda parte, você perguntará por que se fala sempre em problema energético. É uma contradição aparente; aquilo que se costuma chamar de paradoxo. Ainda que a



energia nos cerque, não é sempre que podemos usá-la de maneira proveitosa. As vezes, como acontece com o calor atmosférico, ela se encontra demasiadamente diluída para ser aproveitada. Ou, então, custa muito caro extrai-la de sua fonte. E, além de tudo, somos consumidores tão vorazes de energia que precisamos de cada vez mais: esse é o problema. Dividido por cada habitante do planeta, o consumo de petróleo seria



equivalente a 1,6 toneladas por ano. Mas a proporção não é a mesma para todos: nos países industrializados, o gasto é maior, como nos Estados Unidos, onde essa quantidade chega a 8 toneladas anuais de petróleo por habitante.



Figura 7: Texto fonte utilizado na aula 2 sobre produção de energia

Consideramos, com Pêcheux (1990), que o que funciona em processos discursivos não são os sujeitos empíricos, mas o lugar ocupado pelos sujeitos no discurso, suas projeções. Essas projeções podem coincidir ou não com as posições empíricas ocupadas pelos sujeitos, por exemplo, um professor pode falar do lugar de cientista. No jogo discursivo tanto as imagens que os sujeitos fazem de si, quanto do outro (seu interlocutor virtual) e do próprio referente (aquilo sobre o qual se fala), são parte das condições de produção de sentidos.

Nos textos produzidos por alguns estudantes: Ev, Lu e Bru, diferentemente do texto 2, chama a atenção o fato de que os estudantes assumem uma posição diferenciada, com uso de uma escrita em primeira pessoa (plural e singular). Ao colocar-se dessa forma no texto, os estudantes (autor) aproximam-se de seus leitores.

Outro ponto de destaque é a forte relação de intertextualidade estabelecida pelos estudantes em seus textos. Por exemplo, quando Ev e Bru apresenta explicações sobre o fogo (o que chamam de luz) na pré-história (época “homens das cavernas”- Ev). Nesse ponto identificamos referência ao filme Guerra do Fogo, visto pela turma (81) na primeira aula em que tratamos do tema produção de energia. Desse, modo, mesmo não fazendo parte do texto fonte utilizado na atividade proposta, a produção do fogo na pré-história está presente nos textos transcritos.

Com isso, podemos fazer referência à leitura realizada pelos estudantes, inferida a partir de seus escritos. Pelas

relações intertextuais com o texto fonte e com outros textos: filme Guerra do Fogo (nos três textos), outras leituras - *eu entendi através (sic) do texto e dos meus conhecimentos gerais* (texto 2) - , os estudantes retomam já ditos e organizam seus textos filiando-se a determinados sentidos. Esse efeito, chamado na AD de interdiscurso faz com que “o que foi dito por um sujeito específico, em um momento particular se apague na memória para que, passando para o ‘anonimato’, possa fazer sentido em ‘minhas’ palavras” (ORLANDI, 2003, P. 34). No entanto, entendemos que esse efeito interdiscursivo não limita os dizeres à repetição empírica, aquela em que ocorre apenas reprodução. Como já apontamos é na relação entre paráfrases (o mesmo) e polissemia (o diferente) que sujeitos e sentidos se constituem, relação esta mediada pela linguagem e pela história. É nesse movimento que os sujeitos participantes dessa pesquisa constituem seus textos e suas relações com a escola e com o ensino de ciências.

É interessante notar, ainda em relação à referência ao filme “Guerra do Fogo” que nos diferentes textos ocorrem mudanças de sentidos quanto ao domínio da técnica de produção do fogo:

- (a) Com a invenção do fogo (Je)
- (b) se o homem não tivesse achado a energia, ou melhor, ele não achou, foi um acaso (Lu)
- (c) a energia vem também da natureza, antigamente época “homens das cavernas” a luz vinha do “fogo”

(Je) e Por exemplo na época dos homens das cavernas a luz vinha do fogo (Bru)

Nos enunciados destacados acima vemos diferentes significações para a produção do fogo: “invenção”, que remete à algo intencional. Essa palavra aparece em outros textos indicando a produção de tecnologia. “Acaso”, difere da significação anterior e remete a não intencionalidade. E (em C), vincula-se a produção de fogo e natureza. Essa multiplicidade de sentidos sobre um mesmo referente: o discurso do filme sobre uma parte pouco conhecida do passado, evidencia as diferentes leituras que podem ser produzidas e a heterogeneidade discursiva dos textos produzidos.

Outro ponto que destacamos e que está relacionado ao interdiscurso é a presença, ao final dos textos 1 e 2 de uma perspectiva prescritiva diante do leitor. Ao assumirem essa perspectiva, os estudantes autores dos textos, retomam discursos freqüentes no ambiente escolar, na mídia, quando se trata de questões relacionada à cuidados com o corpo e quando remetem-se à questões ambientais, como é o caso do consumo de energia (elétrica). Lembramos aqui que os sentidos que podem ser lidos em um texto podem não estar necessariamente nele, mas na relação de sentidos entre o que o texto diz e o que é dito em outros textos, relação esta estabelecida no momento da leitura, como no texto 2:

Texto 2: Reflita antes de gastar energia, pois você está destruindo o mundo, e não está poupando este recurso a favor do mundo.

Assim, o discurso do estudante Je preenche um espaço deixado pelo próprio texto fonte que faz a crítica ao consumo excessivo (“*somos consumidores tão vorazes*”), mas, no entanto, não propõe formas de abordar o problema. Porém, muitas vezes, o discurso que caminha na direção da culpabilização do ser humano, da responsabilização individual, leva a compreensões imediatistas e até simplistas relativas aos problemas ambientais.

Já no texto 1, a perspectiva prescritiva fica por conta da orientação final com relação à alimentação em que há um deslize de sentidos com relação à energia de energia elétrica para energia química. De:

(B) todo mundo pensa que a energia vem só de fios,
mais (sic) não, a energia vem também da natureza
para:

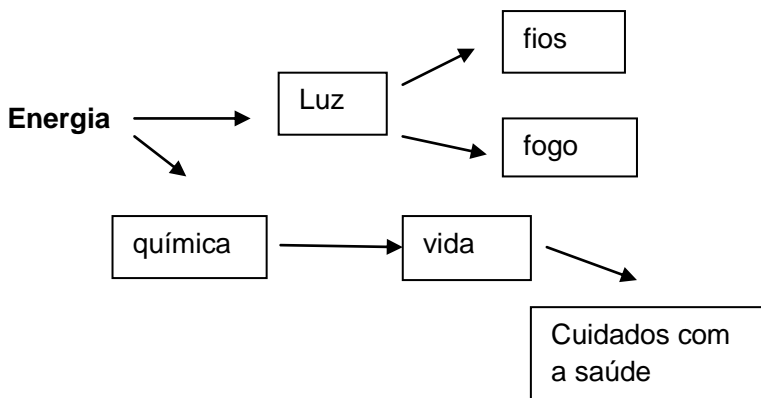
(A') A energia química é muito importante para nós

E finaliza dizendo:

Texto 1: o negócio agora é nós nos alimentarmos muito bem, e o mais importante, tomar muita água. =)

Nesse mesmo texto identificamos também um deslocamento de sentidos com relação a energia:

Texto 1



Vamos fazer aqui uma organização dos elementos do texto na intenção de melhor compreendermos a leitura realizada pela estudante, onde temos:

- (A) Bem, a frase diz seja energia elétrica, química e várias outras, nós dependemos muito dela,
- (B) todo mundo pensa que a energia vem só de fios, mais (sic) não, a energia vem também da natureza
- (C) antigamente época “homens das cavernas” a luz vinha do “fogo”,
- (D) deve estar se perguntando assim, como? Pois é, eles pegavam duas pedras e raspa umas nas outras, até sair faísca e finalmente o fogo.

E, na segunda parte do texto:

- (A') A energia química é muito importante para nós

(B') o negócio agora é nós nos alimentarmos muito bem, e o mais importante, tomar muita água.

(C) tudo nós dependemos dela e sem ela não poderíamos nem viver.

Nos dois trechos, a estudante organiza sua argumentação tratando da relevância do tema (A, A'), e em um segundo momento discute sobre a origem da forma de energia considerada (B, B' e em C e D).

No texto temos duas significações para energia: uma relacionada à energia luminosa, onde energia = luz (elétrica) e outra ligada à energia química (proveniente da alimentação). O conceito de energia como sendo sinônimos de luz e de alimentação usados pela estudante, difere daquele empregado no texto fonte, que apresenta uma perspectiva abrangente do tema e toca, ao final, em questões econômicas e sociais citando como exemplo a quantidade de petróleo consumida em países industrializados (E.U.A.). No entanto, existe no texto referência à energia elétrica: ao apontar, por exemplo, que graças à energia *as máquinas funcionam* (no parágrafo inicial). Desse modo, ao atribuir sentidos diferenciados ao texto a leitura colocada em funcionamento vai além do reconhecimento (ou reprodução) de sentidos dados pelo autor do texto fonte (parafrástica), produzindo uma leitura polissêmica. Lembramos que não há uma divisão estanque entre esses dois tipos de leitura, a parafrástica e a polissêmica, mas gradual. Essa gradação entre as leituras

produzidas depende da interação estabelecida entre texto e leitor, o que reafirma o papel do leitor como produtor de leituras.

No que se refere à energia proveniente da alimentação a referência trazida pelo texto está em uma das imagens apresentadas, ou seja, mesmo sem estar presente na linguagem verbal do texto, a referência imagética à alimentação como forma de obtenção de energia pelos seres vivos (seres humanos), configura importante espaço na leitura da estudante Ev. Como já foi apontado anteriormente, as imagens tanto quanto os textos em linguagem verbal, são lidas e tomam parte da produção de sentidos, o que tem sido destacado por pesquisadores da área de ensino de ciências. (GIRARDELLI E ALMEIDA, 2008; SILVA, H.C., 2002, 2006).

Ao considerar seu interlocutor, no funcionamento discursivo do texto se faz presente a antecipação, como podemos evidenciar em D, onde ao colocar-se no lugar do outro (leitor), Ev procura explicar o argumento usado em C, e que por sua vez remete a B. O leitor inscrito nesse texto é aquele que não conhece o assunto abordado, para o qual o enunciado proposto em C e D. Se pensarmos que todo leitor também “ouve” suas palavras pela mecanismo de antecipação, colocando-se no lugar de um possível leitor, podemos inferir que o texto fonte trouxe para a estudante uma nova perspectiva para pensar energia, agora vinculada ao que chamou de natureza.

E em B temos o “mas” (mais), como marca enunciativa onde a estudante marca uma mudança de posição com relação aos argumentos.

A busca de certezas foi outra evidência nos textos, como em:

Essa frase diz exatamente que nós seres humanos, dependemos muito de energia, seja ela, elétrica, química, mecânica, etc. [...] (Bru)

Essa perspectiva de leitura, bastante presente no contexto escolar, está centrada na busca de informações, em encontrar no texto as respostas corretas, aquelas esperadas pelo professor: “diz exatamente”. Entendemos que esse processo de leitura se relaciona a dois fatores: ao modo como as atividades envolvendo leitura e escrita são encaminhadas na escola, e à própria visão de ciências. Esses dois pontos se interrelacionam e ler (e escrever) em aulas de ciências, muitas vezes, pode assumir caráter de repetição mnemônica em um processo de afastamento entre sujeitos e textos.

Assim, a leitura mais adequada pode ser, circunstancialmente, a mais parafrástica: por exemplo, a leitura ortodoxa escolar de um texto científico quando se objetiva reproduzir o que o autor disse (o que é relevante, então, é o dizer do autor) (ORLANDI, 1996, p. 202).

Desse modo, sempre existe um limite entre o parafrástico e o polissêmico, entre aquilo que o texto diz e o que o que não diz, mas é constitutivo de sua leitura. Destacamos que, nesta atividade proposta aos estudantes vemos na maior parte dos textos uma escrita em que os sujeitos se fazem presentes e estabelecem relações: interdiscursivas, intertextuais, polissêmicas. Ou seja, mesmo sendo utilizado um verbo no imperativo “explique”, as condições de produção da escrita e da leitura possibilitaram escritas menos fechadas.

Em outros momentos em que houve maior direcionamento nas atividades, por exemplo, em um trabalho de pesquisa sobre a vida de alguns cientistas desenvolvido nas duas turmas (81 e 83 - o qual tive a oportunidade de acompanhar), em que os alunos receberam previamente um roteiro a ser seguido. O fato de haver um roteiro prévio contendo um conjunto de pontos que deveriam ser pesquisados e respondidos pelos estudantes, limitou o espaço que assumiram nos textos. A grande maioria dos trabalhos centrou-se na repetição de discursos presentes em livros, sítios da internet, entre outros.

Consideramos esse fato bastante interessante porque mostra o papel das condições de produção, limitando ou não os dizeres dos estudantes àquilo que está previsto no texto apenas. Ou seja, atenta para a complexidade das relações escolares, vendo esse espaço, como apontam Giroux (1986) e Apple (1989) como um terreno cultural que não serve apenas à interesses na manutenção das relações de poder, mas também como espaço de possibilidade emancipatória. Se pensarmos na escola como espaço que não é só de reprodução cultural, mas também de resistência talvez tenhamos um caminho para compreendermos esse efeito. Se aceitamos essa afirmação, ao olharmos para a escola podemos inferir que todo o movimento de contenção de sentidos (outros), a consideração de que os estudantes “não sabem interpretar”, a noção de erro, a punição pelo erro, é parte de um processo que anula essa resistência, que busca a homogeneização dos sentidos e dos sujeitos. O que estamos

ponderando aqui é sobre o papel institucional colocado em funcionamento historicamente, não estamos nos referindo a situações específicas e nem a posições empíricas dos sujeitos que fazem a escola. Apenas, apontamos para um funcionamento discursivo, parte dos processos escolares do qual tomam parte os sujeitos do discurso, vinculados a formações discursivas e ideológicas.

b) A escrita lúdica: produção de textos de ficção

Buscamos no trabalho com escritas de textos diferentes dos tradicionalmente elaborados em aulas de ciências, relativizar o discurso autoritário, muitas vezes presente nas relações pedagógicas escolares. Com isso não estamos fazendo um juízo de valores, como já destacamos no capítulo quatro (p.99), sobre os professores e a forma como encaminham suas aulas e atividades propostas aos estudantes. Quando nos remetemos a um discurso que chamamos autoritário, estamos nos referindo a um

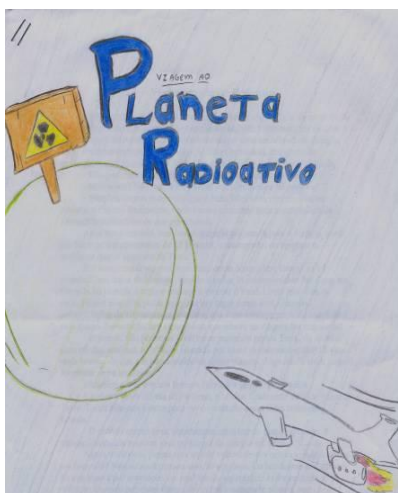


Figura 8: ilustração de um dos textos de ficção produzido pelos estudantes.

discurso com certas características. Para Orlandi (1996), os diferentes tipos de discurso resultam do funcionamento discursivo, o que envolve suas condições de produção. No

autoritário “se procura absolutizar um sentido só, de tal maneira que ele não se torne apenas o dominante, mas o único” (p.163). Assim, ao abriremos espaço para a polissemia nas aulas de ciências instauramos um outro tipo de discurso, que tende ao polêmico, onde há espaço para a polissemia, porém a mesma é controlada. A proposta da atividade envolveu a leitura de dois textos como forma de inspiração para as escritas: um texto retirado de um material paradidático intitulado: “Perdidos em um planeta chamado Terra”²⁰ e uma música do compositor Lenine: “O dia em que faremos contato”. Os dois textos foram entregues aos estudantes após explicação da atividade proposta pela pesquisadora, para que fizessem suas leituras e escrevessem seus textos, o que ocorreu fora da escola. Como a atividade foi desenvolvida após o trabalho com as duas propostas: radioatividade e produção de energia, os textos estão divididos entre os dois temas, cuja escolha ficou a critério dos estudantes.

Acreditamos com o trabalho realizado criar possibilidades para que os estudantes posicionem-se de forma diferente diante da escrita de textos nas aulas de ciências, além de ser uma forma de avaliarmos o trabalho desenvolvido. Nos colocamos ao lado de Cassiani e Almeida (2005), ao apontarem que as atividades escritas possibilitam muito mais do que a aprendizagem de conhecimentos científicos. Nas palavras das autoras:

Como o sujeito possui histórias, conhecimentos e expectativas próprias, cada texto será produzido de forma diferente,

²⁰ Ver referências.

dependendo das condições de produção da linguagem, as quais são historicamente determinadas. Ou seja, o sujeito está, de alguma forma, inscrito no texto que produz. Produção esta que existe na leitura e na escrita. (CASSIANI E ALMEIDA, 2005, p.368-369).

Por meio dessa atividade procuramos:

- Indícios sobre sentidos produzidos pelos estudantes sobre os temas estudados;
- Produzir espaço para que os estudantes se posicionem: estabelecer condições de produção da autoria;
- Identificar relações entre leitura e escrita;

b1) Sentidos sobre questões ambientais

Em diversos momentos, o estudante tece críticas ao modo de vida e de produção de energia atual. Essa perspectiva de crítica pode ser identificada na posição que assume em seu discurso: a de um não humano preocupado com as condições ambientais do planeta e com intenções de propor mudanças (pacificamente ou, diante da resistência, com luta):

Amuição por outros

Em uma galáxia distante formada de grandes porções de terra, denominados planetas, que são habitados por formas de vida superiores. Porém nessa grande imensidão perdida havia uma exceção, um grande planeta com todas as condições necessarias para sustentar formas de vida mais superiores como muita agua e oxigenio em abundância, no entanto uma grande e horrivel ameaça ronda esta esfera de vida e magnificencia o homem, uma espécie de animal nativo desse planeta, que ao ser o animal mais inteligente e consciente acaba se achando o dono de tudo que lhe ronda, assim fazendo que lhe tem entendia com ele como destrutor florestas, destruindo o habitat dos animais ali existentes, e o pior era apropriar-se de todos os recursos vorazmente sem nem se preocupar com as suas consequências que se ocorreriam com seus atos. Outro

Figura 9 texto escrito pelo estudante Fra.

Aqui, localizamos uma relação entre o discurso do estudante e aqueles que circulam socialmente, via mídia, e que remetem às questões ambientais atuais. Vemos aqui a identificação do ser humano como destruidor e ameaça ao meio ambiente: “que por ser o animal mais inteligente e consiente (sic)

acaba se achando o dono de tudo que lhe ronda” e segue descrevendo atividades destrutivas do homem: desmatar florestas, destruir habitat de outros animais e “aproveitar-se de todos os recursos vorazmente” sem pensar nas conseqüências. É interessante destacar a sintonia entre o discurso do estudante e aquele veiculado atualmente na mídia e que trata de catástrofes ambientais, ou mesmo o discurso presente em muitos livros didáticos que apaga o que é social, silenciando o humano. Esse já-dito sustenta o dizer do estudante. Como destaca Orlandi:

O que é dito em outro lugar também significa em “nossas” palavras. [...] O fato de que há um já-dito que sustenta a possibilidade mesma de todo dizer, é fundamental para se compreender o funcionamento do discurso, a sua relação com os sujeitos e com a ideologia. (ORLANDI, 2003, p.32)

Se, por um lado é importante que se discuta as conseqüências ambientais (e sociais) do ritmo de consumo dos recursos naturais, por outro o discurso catastrófico pode não contribuir para uma reflexão mais aprofundada sobre tais questões, uma vez que dicotomiza a relação ser humano e natureza.

Essa mesma perspectiva catastrófica está presente em outros textos, como no escrito pelo estudante Fran:

Viagem ao planeta Radioativo

15 de outubro de 2125. O governo de Detroit alega início da escassez de diversos tipos energia em todo o planeta. Assim, tem início uma era de crise e tumulto mundial, onde agora a saída é encontrar uma nova fonte de energia.

Figura 10: texto escrito pelo estudante Fran

Diante dos textos produzidos e que abordam questões ambientais/crise de energia, identificamos um silêncio quanto à questões sociais. O foco dos textos esteve tanto no uso de recursos para produção de energia, quanto em questões ambientais como desmatamento, poluição, isolando o humano. No caso do texto do estudante Fra (A missão por outros), o homem é identificado com prejuízos, malefícios, insensibilidade à destruição dos ambientes naturais e de outras espécies. Como já comentamos remete-se a uma memória discursiva que sustenta esse dizer e que está vinculada a discursos que beiram o catastrófico e o imediatismo.

Orlandi (2003b), em um artigo em que analisa discursivamente a relação entre recursos e futuro, aponta a relevância da não separação entre social e natural, quando se trata de questões ambientais. Para a autora é necessário uma mudança de perspectiva em que se busque deslocar o foco dos recursos para o humano, uma vez que “são os sujeitos sociais os atores dessa história” (p.07), ou seja, parte constitutiva dos “recursos” que precisam ser cuidados, preservados, contribuindo assim para a superação de discursos de cunha catastrófico ou moralizantes, tão freqüentes na mídia atualmente. Assim, indica

a importância de se investir os discursos sobre recursos de uma perspectiva que se aproxime das ciências humanas:

[...] recoloca-se, para a questão dos “recursos”, tratá-la em uma perspectiva das ciências humanas, não separando conhecimento/experiência, teoria/prática. E os equívocos que têm sido praticados vêm justamente dessa dificuldade: a de pensar os “recursos” do ponto de vista das ciências humanas – reintroduzindo a materialidade histórica, a ideologia e os sujeitos sociais - e sem separar estritamente as instâncias (ciência, tecnologia, administração) em que a mesma palavra “recurso” produz diferentes efeitos de sentidos. (ORLANDI, 2003b, p.6)

Sem aprofundarmos tal discussão, uma vez que não é objetivo da pesquisa, apontamos apenas para a importância de pesquisas e de abordagens de ensino que caminhem no sentido proposto por Pereira (2008), que visem instaurar sentidos menos dicotômicos acerca de questões ambientais, contribuindo para a produção da reflexão no lugar da repetição.

b2) Visões de ciências e cientistas

Outro ponto que destacamos em nossas análises relaciona-se a visão de ciência e cientistas apresentada nos textos. De modo geral, relacionamos as visões apresentadas àquelas comumente marcadas em diversos espaços: livros didáticos, campanhas publicitárias, filmes de ficção, desenhos animados, entre outros. Os cientistas que povoaram os textos dos estudantes são em sua totalidade homens e em sua maioria tidos como gênios loucos, algumas vezes heróis, em outras extremamente irresponsáveis, como nos textos abaixo:

Foi uma intensa viagem, mas finalmente conseguem chegar ao tal planeta. Com trajes de chumbo, devido a radiação extremamente forte que era liberada no planeta, a equipe começa a estudar o local. Local esse fora de serie. Nunca ninguém podia imaginar um lugar como este. Grandes concentrações de elementos radioativos, que logo começaram a ser recolhidos pelo grupo. No entanto, um especialista que estava na viagem fez um alerta:

- Esperem, não podemos levar estes materiais para a Terra, de acordo com minhas análises, a radiação liberada por esses elementos é quase 10 vezes mais intensa do que aos encontrados no nosso planeta. Algo muito ruim pode acontecer se os levarmos!

Ninguém ouviu o que o homem falou, e o projeto prosseguira.

4 meses e meio depois de partirem, a equipe finalmente volta ao planeta Terra. Todos estavam loucos para ver o resultado dessa idéia realmente ousada.

- O projeto correu bem, concluímos antes até do que o esperado, e vamos finalmente resolver esse problema da energia na Terra.

Agora você pode pensar que aquele velho homem estava errado em suas análises não? Pois se você pensou isso, se enganou. Os habitantes mal sabiam do que estava por acontecer. As análises do especialista eram corretas, a radiação liberada por esses elementos extraídos daquele planeta eram bem maiores. Foi dias depois que diversas pessoas começaram a desenvolver doenças seriíssimas, e que ninguém tinha conhecimento.

Um problema foi se agravando, ninguém sabia como pará-lo, até que aquele mesmo homem diz:

Figura 11: texto escrito pelo estudante Fran

Foi uma vez, um cientista chamado Robert.

Robert era praticamente um gênio porém meio "louco". Era muito bom em fazer coisas inéditas, ou seja, invenções.

Com inúmeras invenções no currículo, Robert não tinha nenhuma que se destacasse. Foi aí então que Robert se empenhou para deixar seu nome registrado como um dos grandes inventores do mundo.

Meses e meses se passaram, Robert pensava cada dia mais como fazer uma grande invenção.

Um certo dia, o noticiário da televisão, mostrou como os carros e ônibus e outros veículos, poluem o meio ambiente e vão destruindo a camada de Ozônio e muito mais. Foi aí então que Robert tirou sua ideia, "fazer um carro e outros veículos movidos a energia solar".

Figura 12 Texto escrito pelo estudante Lu.

Autores da área de educação em ciências têm assinalado o papel das visões de ciências, cientistas e tecnologias na compreensão sobre natureza do conhecimento científico e suas implicações sociais (KOSMINSKY E GIORDAN, 2002; CACHAPUZ ET AL, 2005; FERNANDEZ ET AL, 2002). De modo geral, é possível destacar que, nos diferentes espaços onde

discursos sobre ciências circulam ocorre certa naturalização de conceitos, fenômenos. Particularmente quando pensamos na escola (e nos materiais didáticos), isso significa a ausência de processos, ou seja, da história de produção dos conhecimentos que estão na escola. Assim, o enfoque principal centra-se nos produtos: conceitos, denominações, datas, nomes de cientistas, favorecendo visões parciais e no mínimo equivocadas sobre ciências, cientistas e seu papel em nossa sociedade.

Mais uma vez nos remetemos à crítica feita por Orlandi ao modo de funcionamento do discurso pedagógico, aproximando-se de um discurso autoritário:

O referente é um referente discursivo: são conceitos elaborados naquele ou em outros discursos, enunciados implícitos. A citação de outros discursos pode ser ou não explicitada no DP, o que torna mais difícil decidir sobre os limites dele e as vozes que falam nele. Na realidade, não há questão sobre o objeto do discurso, isto é, seu conteúdo referencial [...] O DP utiliza, dessa maneira, uma linguagem que dilui seu objeto ao mesmo tempo em que se cristaliza como metalinguagem: as definições são rígidas, há cortes polissêmicos [...] (ORLANDI, 1996, p. 30).

Relacionado à consideração do funcionamento do discurso pedagógico, compreendemos que está a não separação entre forma e conteúdo: o que e como falo à respeito de um referente constitui seus sentidos. Ao pensarmos essa não separação é possível, tendo em vista o que apontamos sobre o ensino de ciências, inferir que a produção de visões mais ou menos críticas à respeito das ciências estão atreladas às

condições de produção de seu ensino, às leituras que são possibilitadas nos contextos escolares. Como aponta Fourez (2004):

para que tenham sentido para eles os modelos científicos cujo estudo lhes é imposto, estes modelos deveriam permitir-lhes compreender a “sua” história e o “seu” mundo. Ou seja: os jovens prefeririam cursos de ciências que não sejam centrados sobre os interesses de outros (quer seja a comunidade de cientistas ou o mundo industrial), mas sobre os deles próprios.

Entre os caminhos apontados nas pesquisas da área de educação em ciências para superação dessa abordagem internalista de ensino está a inserção da história da ciência no ensino escolar (CASSIANI, 2000; MATTHEWS, 1995; PESSOA JÚNIOR, 1996; MATTHEWS, 1995).

Outro ponto de destaque relacionado à visão de ciências e cientista está a presença de uma ciência masculina. Todos os textos produzidos que remeteram-se à figura do cientista (direta ou indiretamente), filiaram-se ao sentido de que as ciências da natureza são produzidas exclusivamente por homens (Figuras 8 e 9), como destacamos em:

15 de outubro de 2125. O governo de Detroit alega início da escassez de diversos tipos energia em todo o planeta. Assim, tem início uma era de crise e tumulto mundial, onde agora a saída é encontrar uma nova fonte de energia.

Dois meses depois da divulgação desse problema, um grupo de especialistas, integrantes da NASA, têm uma idéia aparentemente absurda.

- Nós podemos substituir a energia comum por Energia nuclear.

- Mas como? Não temos elementos suficientes para tal projeto.

- Simples, vamos reunir um grupo para fazer uma viagem a outro planeta, o Planeta Radioativo, onde vamos encontrar toda a quantidade de elementos radioativos de que precisamos.

Após mais um mês, com uma equipe já preparada para a viagem, parte em fim o grupo constituído de 45 homens, encarregados de resolver o problema que se agravava na Terra.

Figura 13 texto escrito pelo estudante Fran.

De acordo com Cabral (2006), a abordagem de questões de gênero na relação com as ciências e tecnologias tem conquistado espaço e atenção de pesquisadores (e pesquisadoras). No entanto,

[...]sociedade brasileira ainda mantém uma visão estereotipada do cientista, ou seja, vê a ciência e a tecnologia como atividades masculinas. Há uma implicação direta disso com a imagem positivista de ciência e de tecnologia e também de como o gênero não fez parte das construções históricas disponíveis acerca do conhecimento científico e tecnológico. Em outras palavras, ao ser construído nas raízes da neutralidade, a ciência também se desvelou neutra em termos de gênero. (CABRAL, 2006, p 183).

É o que vemos reproduzido nos discursos dos estudantes. Essa visão de ciência eminentemente masculina carrega traços da nossa cultura e de nossa história, não são

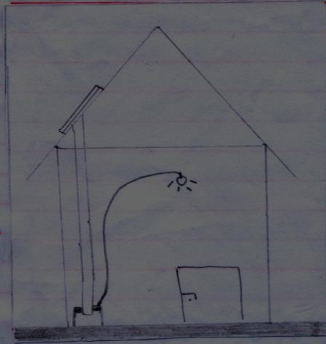
construções atuais, remetem à uma formação discursiva que naturaliza certos papéis que devem (podem) ser assumidos por mulheres e homens. Destacamos que este é um aspecto relevante e que merece mais aprofundamento nas pesquisas da área de educação em ciências. Uma perspectiva interessante sobre essa questão é apontada por Bustos (2010).

6.3.2. Relações de sentidos

Formas de escrita diferenciadas não garantem mudanças nas posições assumidas pelos sujeitos no ensino de ciências. Porém ao propormos a escrita de textos de ficção pudemos ter acesso à diferentes leituras feitas pelos estudantes acerca dos temas abordados em sala de aula, ou seja, sobre o próprio conteúdo enfatizado pelos estudantes em seus textos: alguns com enfoque em conceitos científicos, outros estabelecendo relações entre ciências e questões sociais. Assim, quanto à *relação de sentidos*, que aponta as relações de um discurso com outros, os textos podem ser divididos em:

- a) aqueles que enfatizam conceitos;

Passou horas e horas e pronto! Estava pronto.



E deu certo! Com o painel eu capturei o sol. Pelos tubos passavam nos baterias eram armazenados e espalhados ~~para~~ pela casa a energia.

- Certo meu amor! Mas qual nome vamos dar? perguntou o homem.

- Que tal energia da bateria? Perguntou a mulher.

- Não, não! Já sei, se a energia vem do sol vamos chamar de energia solar! Disse o homem.

- Ótimo meu amor! Vai é um gênio! Edeu a mulher.

m Foi desse lugar mais distante, sem nenhum tipo de energia, que o casal criou a Energia Solar que **credeal**

Figura 14 Texto produzido pela estudante Ca

Qual é energia? E pra que serve?

Uma certa tarde um professor estava chegando dentro da sala, e viu-se uma aula perguntar para a amiga porque precisamos da energia pra tudo? Então a amiga dela não bolé responder, o professor atende com o consunto resolveu trabalhar na sala de aula, pra que precisamos da energia e para que é utiil para nós? Então ele falou sobre esse consunto sobre a energia para os alunos eles adotaram, então o professor começou primeiro com perguntas para os alunos, alunos o que é energia para vocês, então o aluno que estava lá atrás alvondou a mão, professor energia pra mim é aquilo que usamos para o dia-dia como ter luz em casa, ligar a geladeira, cozinhar o almoço ou até ouvir um carro. O professor ficou impressionado com o que o aluno falou, então o professor falou: Muito bom! Eu vou explicar então para vocês o que é energia nuclear, a energia nuclear é utilizada para gerar eletricidade. Essa energia é obtida a partir do calor que se desprende dos átomos, quando eles são parti-

Figura 15 Texto produzido pela estudante Su.

b) aqueles que enfatizam relações envolvendo ciência, tecnologia e sociedade;

Viagem ao planeta Radioativo

15 de outubro de 2125. O governo de Detroit alega início da escassez de diversos tipos energia em todo o planeta. Assim, tem início uma era de crise e tumulto mundial, onde agora a saída é encontrar uma nova fonte de energia.

Dois meses depois da divulgação desse problema, um grupo de especialistas, integrantes da NASA, têm uma idéia aparentemente absurda.

- Nós podemos substituir a energia comum por Energia nuclear.
- Mas como? Não temos elementos suficientes para tal projeto.
- Simples, vamos reunir um grupo para fazer uma viagem a outro planeta, o Planeta Radioativo, onde vamos encontrar toda a quantidade de elementos radioativos de que precisamos.

Após mais um mês, com uma equipe já preparada para a viagem, parte em fim o grupo constituído de 45 homens, encarregados de resolver o problema que se agravava na Terra.

Foi uma intensa viagem, mas finalmente conseguem chegar ao tal planeta. Com trajes de chumbo, devido a radiação extremamente forte que era liberada no planeta, a equipe começa a estudar o local. Local esse fora de serie. Nunca ninguém podia imaginar um lugar como este. Grandes concentrações de elementos radioativos, que logo começaram a ser recolhidos pelo grupo. No entanto, um especialista que estava na viagem fez um alerta:

- Esperem, não podemos levar estes materiais para a Terra, de acordo com minhas análises, a radiação liberada por esses elementos é quase 10 vezes mais intensa do que aos encontrados no nosso planeta. Algo muito ruim pode acontecer se os levarmos!

Ninguém ouviu o que o homem falou, e o projeto prosseguira.

4 meses e meio depois de partirem, a equipe finalmente volta ao planeta Terra. Todos estavam loucos para ver o resultado dessa idéia realmente ousada.

- O projeto correu bem, concluímos antes até do que o esperado, e vamos finalmente resolver esse problema da energia na Terra.

Agora você pode pensar que aquele velho homem estava errado em suas análises não? Pois se você pensou isso, se enganou. Os habitantes mal sabiam do que estava por acontecer. As análises do especialista eram corretas, a radiação liberada por esses elementos extraídos daquele planeta eram bem maiores. Foi dias depois que diversas pessoas começaram a desenvolver doenças seriíssimas, e que ninguém tinha conhecimento.

Um problema foi se agravando, ninguém sabia como pará-lo, até que aquele mesmo homem diz:

Figura 16 Texto escrito pelo estudante Fran

Era como um dia normal.

Era como um dia normal, como todos os dias normais que eu e o resto da raça humana faz. Tudo.

Eu Jacques, um funcionário de uma usina nuclear tendo o maior respeito entre os meus companheiros do trabalho, trabalha 12 horas por dia se dedicando ao máximo ao trabalho.

Aí foi um certo dia tudo isso virou um pesadelo um vórtice acabou se compondo. Como? ninguém sabe a usina toda esta em estado de emergência.

- Todas as pessoas evacuem o prédio, vão para um lugar seguro e precauções serão tomadas!

Com isso o vilarejo que tinha perto da usina foi todo evacuado sem nenhuma contaminação, e assim os habitantes foram para os postos de ajuda.

Na ma fábrica as pessoas estavam em pânico esperando o resgate, em quanto isso...

Cerca de 40 pessoas (operários) começaram a passar mal e quem esta perto ficam preocupadas e sem medo ao ver os operários.

Depois de anos o vilarejo abandonado começa a ser reconstruido e a fábrica ao lado passa por uma reforma maior ainda para que não aconteça outra tragédia, e ficou uma dúvida no ar será que ainda existe radiação no vilarejo?

Figura 17 Texto escrito pelo estudante Ot.

c) aqueles em que houve fuga de sentidos.

Costas de Alim

Eu era um geólogo que me dedicava muito ao trabalho, apesar de ser bem desconhecido pelo mundo, mas eu era muito persistente e estudioso.

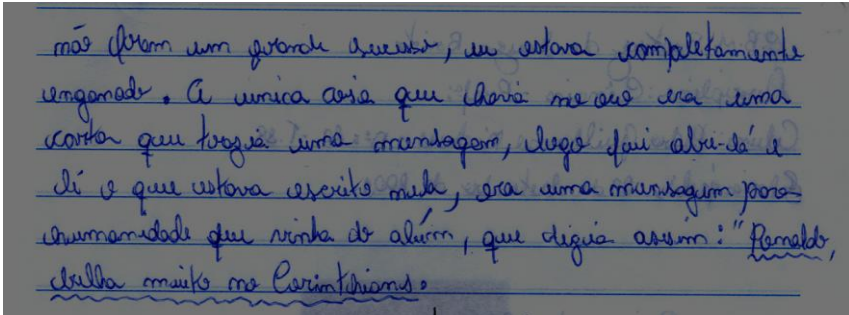
E foi assim, em uma das minhas pesquisas geológicas (pesquisas onde a cidade e subterrânea), que encontrei minha escavação com grande objeto de forma oval que brilhava como um diamante.

Quise-o para minha casa, na sala onde eu pesquisava, para me aprofundar mais em busca de conhecimentos sobre aquele ovo brilhante que nunca tinha antes em todos os meus estudos como pesquisador.

Depois de muitos horas pesquisando de que era um ovo de um dinossauro, chamado cientificamente de *Siphia Ovis*, eu sei, era um dinossauro extinto na época a 10 milhões de anos atrás. Com isso comecei a refletir e concluí que se ele fosse chegado a crescerse até adulto ele iria destruir a humanidade.

Eu não sabia mais o que fazer com aquilo, então decidi abrir o ovo para usá-lo como pesquisa assim ganharia muito dinheiro e conhecimentos, com o estudo da formação do *Siphia Ovis*.

Então abri o ovo brilhante que imediatamente perdeu seu brilho. Assim eu pude ver que as minhas pesquisas



mãe (flem um grande conceito), eu estava completamente enganado. A única coisa que chovia na cas era uma coisa que fazia uma montagem, logo fui abra-dá e li e que estava escrito nele, era uma montagem para humanidade que vinha do alúm, que dizia assim: "Remaldo, chilba muito no Perimtarismo".

Figura 18 Texto escrito pelo estudante Ped.

Ao primeiro grupo de textos (aqueles que enfatizam conceitos) relacionamos o ensino de ciências internalista, bastante presente ainda no contexto escolar, onde se valoriza um ensino de caráter neutro, centrado no método científico como único caminho para a construção de conhecimentos verdadeiros, com foco em conceitos e denominações científicas, sem o estabelecimento de relações mais amplas com o contexto histórico-social.

Remetemos aqui ao discurso pedagógico tradicional, que segundo Orlandi (1996b), "se autoalimentam sem deixar espaço para a reflexão" (p.02). Esses discursos apresentam, segundo a autora, circularidades, ou seja, estão fechados no contexto escolar, são valorizados pela/na escola. A circularidade, com seu pouco espaço para a reflexão, pode mitificar a ciência e trazer conseqüências para sua compreensão enquanto atividade humana. Lopes (1999) traz reflexões para pensarmos nesse tipo de abordagem no ensino de ciências ao apontar que:

As idéias científicas, que deveriam ser compreendidas como relativas e provisórias, essencialmente humanas, são transformadas

em ídolos; A ciência a invés de ser compreendida como obra de cultura, torna-se um objeto de culto. (LOPES, 1999, p. 106)

Nesse sentido, diversos autores (CASSIANI E LINSINGEN, 2009; SANTOS E MORTIMER, 2009; NASCIMENTO E LINSINGEN, 2006; AULER E DELIZOICOV, 2006) têm apontado a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) de educação como possibilidade para a promoção de um ensino de ciências que busque problematizar visões positivistas de ciências, remetendo-se para uma visão sociocultural das ciências. Assim, vemos o ensino de ciências como espaço para dialogar sobre ciências, esta investida de relações sociais. Nas palavras de Paulo Freire:

E não se diga que, se sou professor de biologia, não posso me alongar em considerações outras, que devo apenas ensinar biologia, como se o fenômeno vital pudesse ser compreendido fora da trama histórico-social, cultural e política. Como se a vida, a pura vida, pudesse ser vivida de maneira igual em todas as suas dimensões na favela, no cortiço ou numa zona feliz dos “Jardins” de São Paulo. Se sou professor de biologia, obviamente, devo ensinar biologia, mas ao fazê-lo, não posso seccioná-la daquela trama. (FREIRE, 1992, p. 78-79)

Em nosso trabalho com os estudantes procuramos, por meio da abordagem realizada e dos textos escolhidos para compor as aulas de ciências, privilegiar discussões de cunho social envolvendo ciências e tecnologias. Essa perspectiva de trabalho teve efeitos em diversos textos produzidos pelos estudantes, que identificamos como: b) aqueles que enfatizam relações envolvendo ciência, tecnologia e sociedade. Sem

determinar o efeito do trabalho realizado superestimando-o, consideramos que ao trazer para a sala de aula de ciências relações interdiscursivas que remetem ao contexto atual, possibilitamos que tais discussões se tornasse parte daquilo que é possível dizer também em aulas de ciências. Ou seja, foi possível tornar essas e outras leituras, parte das aulas e daquilo que objetivávamos no processo de ensino/aprendizagem.

Já no terceiro tipo de relação de sentidos: c) aqueles em que houve fuga de sentidos, relacionamos textos que extrapolaram os limites entre a paráfrase e polissemia no contexto investigado. Ou seja, são textos que estabeleceram relações interdiscursivas que estão além das ciências, tecnologias e suas relações sociais e migraram para outras formações discursivas, como por exemplo, a esportiva, como no texto de Ped.

6.4. Outro elemento da assunção de autoria nas aulas de ciências

Acentuamos a não separação entre forma e conteúdo, ou seja, a relação entre o que digo e como digo. Isso significa que juntamente com o referente, aquilo que é dito, a forma como é dito também constituirá os sentidos produzidos. Nessa relação apontamos para o que consideramos parte das mudanças de condições de produção que desenvolvemos nas aulas de ciências: como nos colocamos diante dos alunos por meio das perguntas feitas em sala de aula. Se leituras e produção de textos diferenciados não garantem modificações significativas, as

perguntas feitas em sala de aula indicam, certamente, um caminho que pode ser seguido. Podemos, por exemplo, fazer um trabalho com textos diferenciados e seguirmos uma estrutura de formas de perguntas que direcionam a leitura realizada para a busca de “informações” contidas nos textos, ou seja, por meio das perguntas é possível limitar ou explorar as leituras realizadas, do mesmo modo com a escrita.

Abaixo apresentamos alguns resultados sobre este aspecto. As questões apresentadas foram proposta na última aula de ciências em que abordamos o tema radioatividade. Cada estudante recebeu cópias das perguntas e respondeu-as de forma individual.

Estudamos nas últimas aulas o tema radioatividade. Lemos em aula alguns textos que tratam sobre o assunto e vimos que a radioatividade pode ser usada de diferentes formas. Na aula de hoje, assistimos ao vídeo “O pesadelo é azul” que conta uma história sobre um acidente radioativo ocorrido no Brasil em 1987. E, agora é preciso pensar no que vimos e aprendemos nessas aulas. Para isso, pedimos que responda as questões abaixo:

1) Se você tivesse que contar a alguém que não esteve nas aulas, o que aprendemos sobre radioatividade, o que você diria?

2) O que você já sabia sobre esse assunto?

3) O que foi novidade para você?

Algumas considerações sobre as perguntas e respostas dadas pelos estudantes:

- Respostas a questão 1: Se você tivesse que contar o que aprendemos sobre radioatividade a alguém que não esteve nas aulas, o que você diria?

Eu diria que radioatividade é uma 'CARACTERÍSTICA' de certas substâncias tais como urânio e cézio; característica esta bastante nociva aos seres vivos. O que realmente prejudica os seres não é a substância em si, e nem individualmente ela. O que realmente é nocivo, é a radiação liberada em um conjunto dessas substâncias (Ed)

Elementos químicos encontrados na natureza na forma bruta e quando enriquecido pode vir a ser usada de várias maneiras. (Le)

Eu diria que radioatividade é uma espécie de energia que é produzida por elementos químicos, como o cézio que aprendemos e outros; a radioatividade porá os seres vivos tem seu benefício, mas também existe um lado prejudicial a nós. (Pe)

Eu diria que é algo que é benéfico para o homem, mais (sic) também ruim. Radioatividade é um elemento químico, que pode causar vários danos na saúde mais (sic) pode ajudar no fornecimento de energia. (Ta)

É um elemento químico que pode ajudar no fornecimento de energia, mas também pode causar doenças, ex: câncer, etc. (Fra)

Nessas respostas podemos identificar, com exceção da primeira (Ed), que as diferentes perspectivas com que o tema foi abordado contribuíram para a produção de sentidos que consideram tantos aspectos positivos quanto negativos, problemas e possibilidades. Creditamos isso à mediação feita pelos diferentes textos, com seus diferentes sentidos sobre

radioatividade, tanto aqueles ligados à radiação nuclear, quanto àqueles que envolvem seus efeitos e apropriações tecnológicas. Não foi o texto em si e sim seu funcionamento nessa abordagem polissêmica, nessa mediação.

- Respostas a questão 3: O que foi novidade para você?

Para mim a novidade que mais me impressionou foi que a radioatividade além de nos prejudicar também pode nos beneficiar com os exames médicos, tratamentos e muitas outras coisas (Pe).

A novidade para mim foi que a radioatividade pode ser usada para várias coisas boas! (Lu).

Foi que a radioatividade pode ser utilizada para limpar instrumentos médicos (Al).

Nessas respostas podemos identificar uma modificação nas posições dos estudantes diante dos discursos sobre radioatividade. Ao compreender uma outra perspectiva com relação ao tema, estas positivas, os estudantes modificam suas relações de sentidos, passam a ampliar a rede de sentidos à qual se filiam, ou seja, houve um deslocamento na produção de sentidos sobre o tema. Ressaltamos que, de modo geral, os aspectos negativos eram parte da memória discursiva à qual filiavam-se os estudantes.

Em outras respostas identificamos equívocos relacionados ao tema:

Foi novidade que uma pedra pode dar câncer. (Ga)

Que podia transmitir doença. (Wel)

Nesses casos relacionamos as respostas dos estudantes às leituras feitas por eles sobre o documentário “O pesadelo é

azul” onde é relatado o acidente com Césio 137 ocorrido na cidade de Goiânia em 1989. No vídeo, entre os depoimentos apresentados, estão aqueles das vítimas do acidente e seus familiares e, a ênfase, está nos prejuízos para a saúde daquelas pessoas. Tendo em vista a gravidade do acidente, nossa intenção ao abordá-lo nas aulas era a de não deixar que histórias como essa caíssem no esquecimento, buscando promover relações intertextuais entre ciências escolar e o contexto histórico-social mais amplo.

O trabalho com perguntas abertas e também com formas de escrita de enunciados onde procurávamos aproximar-nos dos estudantes, dialogar, fez parte de todo o trabalho. Ao optarmos por essa forma de escrita acreditamos contribuir para a não limitação das leituras, uma vez que não houve cobrança de sentidos únicos. No entanto, não deixamos de considerar que em suas respostas os estudantes têm a intenção de corresponder às nossas expectativas. Porém ao nos dirigirmos aos estudantes, por exemplo, com o uso do pronome *você* em todas as perguntas exemplificadas acima, deslocamos o foco das respostas do referente ou mesmo do professor para os estudantes, contribuímos para promover maior autonomia nas leituras e escritas de estudantes. Vale destacar que nessa abordagem privilegiamos a escrita como forma de reflexão, como forma de se posicionar diante dos textos lidos e das relações interdiscursivas que estabelecem.

6.5. Por onde caminha a autoria?

Escrever (e ler) em aulas de ciências têm sido, antes de tudo, a identificação de “informações”, o encontro com conteúdos que estão presentes no texto e os quais os estudantes devem apreender. Nos opomos à essa perspectiva e nos pautamos na AD francesa para apontar a relevância e possibilidade de outros modos de relação entre escrita, leitura e ensino de ciências. Durante a última década, de modo especial, alguns pesquisadores se propuseram o desafio de investigar e discutir alternativas ao funcionamento hegemônico dos textos de ciências em contextos escolares (ALMEIDA, 2004, CASSIANI E LINSINGEN, 2009; CASSIANI, 2000, 2003; FLÔR, 2009; NASCIMENTO, 2008; PEREIRA, 2008; SILVA, H.C., 2006, 2002; SILVA E MICHINEL, 2002; OLIVEIRA, 2001). Colocamo-nos assim, ao lado de autores que têm destacado o lugar e papel da linguagem como estruturante dos sujeitos e dos sentidos.

Nesse caminho, a noção de autoria, como proposta por Orlandi (1996), mostrou-se importante ponto de partida para pensarmos as relações entre leitura e escrita que podem/devem ser estabelecidas na escola. A partir dessa perspectiva situamos alguns espaços possíveis em que a autoria pode surgir e ganhar força no trabalho pedagógico. Já apontamos que leituras e escritas diferenciadas não garantem um trabalho diferenciado, nem garantem a assunção de autoria. No entanto, também é evidente nos textos analisados que a abertura para outras formas de leitura e escrita que não apenas àquelas ligadas à livros

didáticos, mais tradicionais, apesar de não garantirem mudança são fundamentais.

Procuramos mostrar, no trabalho desenvolvido com os estudantes, que os textos não são únicos, mas múltiplos, que neles se diz (sobre radioatividade e produção de energia) de diferentes modos, ou seja, evidenciando que radioatividade e energia em diferentes (con)textos têm significados diferentes. Assim, ao longo das atividades desenvolvidas buscamos privilegiar uma abordagem polissêmica sobre os temas, relativizando o discurso autoritário. Acreditamos que essa abordagem polissêmica possibilita condições de produção de autoria, entendida como tomada de posição dos sujeitos diante dos textos de/sobre ciências. Como exemplo, em textos produzidos pelos estudantes temos indícios de leituras nas suas diferentes formas

Assim, de modo geral, podemos dizer que há indícios de autoria nos diversos textos produzidos pelos estudantes, onde evidenciamos marcas (enunciativas) das posições assumidas pelos estudantes-autores. Ao estabelecerem suas posições nas relações com as leituras, com as relações de sentidos, ao anteciparem as possíveis leituras de seus textos, ao empregarem conceitos que fizeram parte das aulas de ciências, podemos dizer que os estudantes produziram relações entre a subjetividade e exterioridade, entre condições de produção de leitura (e escrita) imediatas e a memória discursiva do sujeito.

Caminhos para repensar a relação: leitura, escrita e autoria no ensino de ciências

*Das utopias
Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos, se não fora
A presença distante das estrelas!*

Mário Quintana, Espelho Mágico

Nessas considerações finais pontuamos alguns aspectos do trabalho que nos ajudam a pensar em suas contribuições para o tema da leitura e escrita no ensino de ciências, assim como indicar possíveis aprofundamentos e perspectivas.

Para tanto, retomamos aqui algumas questões que instigaram essa pesquisa: Quais os modos de leituras e escrita predominantes em aulas de ciências? Em que condições são desenvolvidas? Que imagens de leitor/autor de ciências são (re)produzidas na escola? Quais seus efeitos no ensino de ciências? Quais as possibilidades de contribuição de uma perspectiva diferenciada de leitura e escrita em aulas de ciências? Em que medida as atividades escolares de ciências privilegiam a produção de texto em que há espaço para autoria (como a entendemos)? Em que isso contribui nos processos de aprender/ensinar ciências?

Na intenção de apontarmos respostas possíveis para as questões de pesquisa, construímos um caminho investigativo pautado na relação com a escola e professores. Mais do que investigar sobre os modos de leitura e escrita presentes naquele contexto, estávamos interessadas em possibilitar um espaço de

interlocução, onde os próprios professores tomassem parte das mudanças nas condições de produção da leitura e da escrita.

Assim, objetivamos:

- Investigar as condições de produção estabelecidas em sala de aula frente à leitura e a escrita;
- Problematizar a noção de leitura e escrita em aulas de ciências, juntamente a professores, contribuindo para a produção de perspectivas não naturalizadas sobre as mesmas;
- Investigar as possíveis mudanças produzidas em situações de ensino frente à leitura e a escrita, a partir de mudanças nas condições de produção em que as mesmas se desenvolvem;
- Produzir deslocamentos nas posições-sujeito assumidas em sala de aula, especialmente por parte dos estudantes, diante dos textos de/sobre ciências;
- Promover aprendizagem em ciências;
- Contribuir para assunção da autoria em aulas de ciências.

Pensando, mais especificamente, no espaço escolar, compreendemos este como um local onde sujeitos - com diferentes histórias e, portanto, com diferentes memórias - tomam contato formalmente com as explicações das ciências e sua linguagem/ns. Tendo em vista o fato de que as interpretações são construídas com base nas vivências, em experiências anteriores, expectativas futuras e sendo os estudantes sujeitos possuidores de e produzidos por diferentes histórias, devemos levar em conta que o surgimento de

interpretações diferenciadas a partir dos discursos escolares sobre ciências são possíveis. No entanto, quando falamos da importância de se considerar as diferentes interpretações produzidas por estudantes em sala de aula, não estamos nos referindo à impossibilidade de ensinar ciências, ao contrário, é por considerarmos essas questões que acreditamos na possibilidade de produção de práticas de leituras que contribuam para a compreensão de ciências.

Além disso, existem questões de poder eminentemente relacionadas a essa forma de conhecimento, que é a ciência. Vivemos em uma época em que nossa sociedade é permeada por relações entre ciência e tecnologia. Assim, é importante que os estudantes sejam levados a compreender essa dinâmica, a produzir olhares para esse contexto histórico que considerem o papel da ciência e da tecnologia, ao mesmo tempo em que possam questioná-las e não apenas maravilhar-se com os avanços produzidos. Concordamos com Cassiani e Linsingen, quando apontam que:

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Em outras palavras, é favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à “formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem” (CASSIANI E LINSINGEN, 2009, p. 135)

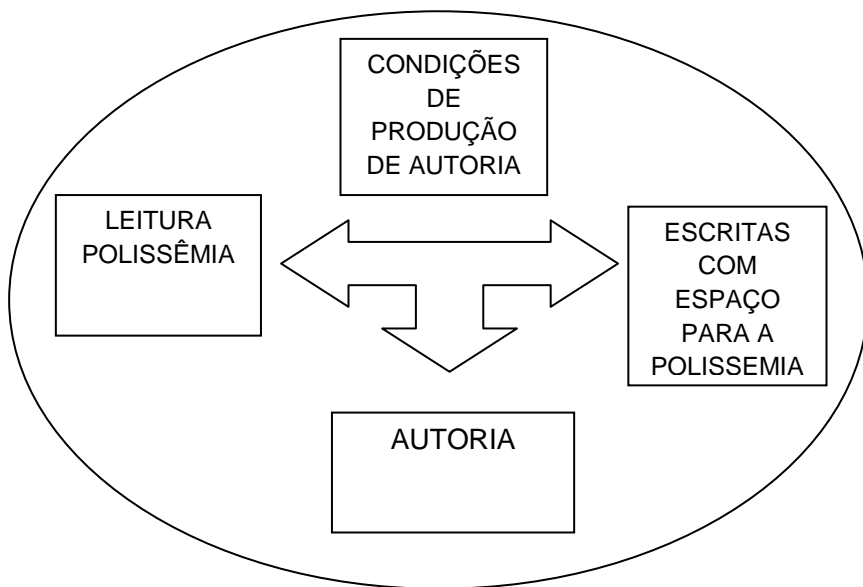
Relacionando essas questões à leitura e seu papel no ensino de ciências, consideramos que é preciso trabalhar a leitura de modo que não pareça algo pronto, mostrando sua complexidade e dinâmica de produção, possibilitando o diálogo com outras formas textuais que não apenas os livros didáticos. Do mesmo modo, a escrita deve ser trabalhada como forma de significação e não de repetição. Nessa intenção procuramos promover um trabalho em que diferentes leituras e escritas se fizeram presentes na sala de aula de ciências.

Nos textos escritos pelos estudantes, identificamos a intertextualidade como parte da escrita. Essa relação intertextual foi potencializada ao trabalharmos com textos diferentes. Por meio desse trabalho procuramos instaurar um discurso polêmico, onde a polissemia fez parte das aulas de ciências, no que chamamos de abordagem polissêmica. Essa proposta foi inspirada na idéia de que ao propormos esse tipo de discurso como parte das aulas de ciências estaríamos promovendo um contraponto ao discurso autoritário, este, muitas vezes, atrelado ao discurso pedagógico.

Mais especificamente nos textos de ficção houve a possibilidade de os estudantes posicionarem-se de diferentes formas, estabelecendo diferentes relações de sentidos em seus discursos: aqueles que apontaram para os conceitos, fenômenos abordados nas aulas; aqueles em que houve relação com o contexto histórico-social mais amplo, onde os estudantes estabelecem relações entre ciências, tecnologias e implicações sociais, e aqueles em fazer relações com discursos que estão

além daqueles enfocados na sala de aula de ciências, como por exemplo, aquele ligado ao esporte. Nesse último caso, consideramos que houve fuga de sentidos em um movimento de produção de criatividade (como entendida pela AD) possibilitado pela própria forma de escrita (textos de ficção).

Ao propormos isso, abrimos espaço para a polissemia, o que indicamos em nossas análises a partir dos textos escritos pelos estudantes. Acreditamos que ao promovermos leituras em que eram apresentados diferentes sentidos para os temas trabalhados, contribuímos para que as escritas dos estudantes também se caracterizassem pela presença da polissemia. A partir dessa relação entre leituras e escritas como espaços polissêmicos é que acreditamos ser possível a assunção da autoria. Assim, podemos estabelecer que autoria se constitui na relação:



De modo geral, nos textos produzidos ao longo do trabalho identificamos marcas de autoria visíveis pela forma como os estudantes posicionam-se nos diferentes textos escritos: aqueles direcionados aos colegas, aqueles de ficção, aqueles escritos para os professores. Destacamos que nos textos de ficção e aqueles escritos para os colegas de turma, diferentemente daqueles escritos para o professor, foram onde identificamos a assunção de autoria. Ou seja, evidenciamos a contribuição das mudanças promovidas nas condições de produção da escrita na constituição da autoria por parte dos estudantes. À essas modificações chamamos de *condições de produção de autoria*. Nesse espaço os sujeitos considerando: o que diz, para quem, em que circunstância, puderam tornar-se produtores de suas escritas e ligado à isso, de suas leituras, indicando que em se tratando de autoria, leitura e escrita andam juntas. A autoria se constitui em espaços onde é possível relacionar o escrever às leituras, o que envolve relação com a memória discursiva, intertextualidade, histórias de leituras.

Outro ponto relevante na constituição das mudanças de condições de produção, tanto da leitura, quanto da escrita foi a forma como elaboramos as perguntas feitas aos estudantes. Ao longo do trabalho elaboramos perguntas abertas, instaurando condições onde não havia cobranças de respostas únicas. Entendemos que essa perspectiva diante das perguntas contribui para que a escrita seja mais do que cópia e identificação de

informações nos textos, seja espaço de significação, de reflexão sobre as próprias leituras realizadas pelos estudantes.

Entendemos também, que se faz necessário problematizar a leitura e escrita juntamente aos professores de ciências. Concordamos com Orlandi (1993), quando aponta que

A contribuição do professor, em relação às leituras previstas para um texto, é modificar as condições de produção de leituras do aluno, dando oportunidade a que ele construa sua história de leituras e estabelecendo, quando necessário, as relações intertextuais, resgatando a história dos sentidos do texto, sem obstruir o curso da história (futura) desses sentidos. (pg.88)

Nesse sentido, nossa intenção foi a de apontar alguns problemas relativos à leitura para, a partir de sua compreensão, podermos propor mudanças na prática de abordagem da leitura e escrita, levando em conta a condição histórica da disciplina de ciências e a importância que os sentidos produzidos em seu âmbito podem ter para a inserção social dos estudantes.

Nessa direção, ao discutimos as questões de leitura e escrita junto aos professores, buscando problematizar a compreensão do ler e escrever em ciências. Um dos momentos mais relevantes da relação estabelecida na pesquisa foi a construção de um espaço em que se buscou instaurar um constante diálogo, no qual foi possível construir um trabalho colaborativo entre pesquisadora e professores, em que os mesmos puderam também se colocar como propositores de todas as atividades que desenvolvemos em sala de aula. Procuramos fugir de uma relação hierarquizada entre

pesquisadora e professores. Ao mesmo tempo em que sabemos que não é possível (nem desejável) apagar essas posições de sujeitos, promovemos deslocamentos dessas posições na tentativa de promover maior aproximação entre os envolvidos na pesquisa. Do ponto de vista metodológico acreditamos apontar uma perspectiva interessante ao propormos no lugar de entrevistas, a discussão entre pesquisadora e professores, em nosso caso isso se deu em torno de um texto escrito por pesquisadoras da área de educação em ciências preocupadas com questões de linguagem. Nessa interação, pudemos deslocar o foco do encontro: dos professores para o texto discutido e, assim, deixarmos os professores mais livres para que pudessem se posicionar diante das questões discutidas. Por meio desses posicionamentos foi possível termos indícios de suas compreensões sobre leitura e escrita, sem, no entanto, esquecermos do funcionamento do mecanismo de antecipação.

Além disso, procuramos encaminhar algumas possibilidades no que se refere à superação do pouco impacto das pesquisas desenvolvidas na área de educação em ciências nas escolas e nas práticas pedagógicas de professores (DELIZOICOV, 2005). Aponto a importância de pesquisas que visem estabelecer diálogos com professores e escolas e, nesse sentido, particularmente daquelas que visem uma mudança de perspectiva: promover não apenas pesquisas sobre a escola e professores, mas com a escola e professores (TARDIF E ZOURHLAL, 2005).

Destacamos, no capítulo cinco, que no primeiro momento da pesquisa evidenciamos a preocupação a respeito de questões de linguagem por parte dos professores colaboradores e os consequentes modos de funcionamento da leitura e da escrita nas aulas de ciências. Em nossas análises destacamos que, muitas vezes, a preocupação com tais questões leva a um direcionamento dos sentidos que podem/devem ser produzidos pelos estudantes. Ao refletirmos sobre esse aspecto, consideramos importante promover alguns deslocamentos nas posições dos sujeitos (professores e estudantes), para que fosse possível a constituição de um outro espaço de leituras e escritas na sala de aula. Essa intenção está relacionada à compreensão, trazida pela AD francesa, de que é ao remeter-se a uma rede de memórias (discursivas) que são constituídas as significações acerca das coisas a saber.

Entre outros resultados que destacamos está a evidência de que os estudantes lêem diversos tipos de textos. Afirmação que, muitas vezes, vai contra ao que é dito em diferentes contextos a respeito da relação entre estudantes e leituras. Vemos isso como resultado do próprio trabalho da escola, como destacamos, uma escola diferenciada, envolvida com um projeto que tem como foco a leitura e a escrita em todas as disciplinas. No que se refere à escrita, a partir das respostas dos estudantes ao questionário onde enfocamos a leitura e a escrita, evidenciamos que no contexto escolar, muitas vezes, a escrita é sinônimo de cópia. Para muitos dos estudantes, a escrita aparece como atividade enfadonha, cansativa. Porém, ao longo

das atividades propostas por nós percebemos uma outra relação dos estudantes com a escrita, sendo que alguns mostraram-se bastante motivados escrevendo textos com várias páginas. Acreditamos que esse efeito é fruto das mudanças às condições de produção das mesmas.

Pontuamos assim, algumas contribuições da pesquisa:

a) do ponto de vista metodológico

- a forma como o trabalho foi desenvolvido: com a escola e não sobre a mesma, apenas;
- o trabalho de colaboração entre pesquisadora e professores;
- a implementação de discussão no lugar de entrevistas

b) possíveis contribuições teóricas:

- o duplo foco do trabalho ao buscarmos pensar na relação escrita/leitura;
- a evidência de que propostas de trabalho diferenciadas não garantem escritas diferenciadas, autorais, é necessário a modificar as condições de produção, o que envolve também um trabalho com a leitura.
- a instauração de condições de produção de autoria.

Perspectivas de continuidade e aprofundamentos

Ao realizarmos esse trabalho muitas questões emergiram, algumas que procuramos responder, outras que apontaremos aqui como possibilidade de aprofundamento para outras pesquisas que tenham como mote a leitura e escrita do/no ensino de ciências.

Damos destaque inicial à relação entre condições de produção e autoria. Como indicamos, em nosso trabalho evidenciamos que a possibilidade de escritas diferenciadas daquelas tradicionalmente realizadas em aulas de ciências, relaciona-se a determinadas condições de produção, o que chamamos *condições de produção de autoria*. Consideramos que essa proposta merece maior aprofundamento. Uma direção interessante pode ser a de envolver nessas condições de produção as leituras indicadas pelos estudantes, por possibilitar maior diálogo com as histórias de leituras dos mesmos.

Outra possibilidade é a de investigar as questões de gênero inscritas no ensino de ciências e tomadas como parte dos discursos dominantes sobre ciências e tecnologias. Como indicamos em nossas análises, as atividades científicas são identificadas freqüentemente por parte dos estudantes como pertencentes ao universo masculino. Há aí uma forte relação com formações imaginárias que naturalizam esses sentidos sobre ciências e cientistas, possibilitar a apropriação da ciência como empreendimento humano, do nosso ponto de vista, passa por questões de gênero.

Além desses pontos, acreditamos que a própria produção de pesquisas desenvolvidas na interlocução com a escola e professores é um caminho importante para se pensar aproximações entre pesquisas e ensino de ciências. Como indicamos em nosso estudo, acreditamos que o distanciamento entre universidade e escola, entre pesquisa e sala de aula, pode estar inscrita no modo como as pesquisas são encaminhadas. Nesse sentido, apontamos a relevância de pesquisas que busquem esse encontro com a escola. Desse modo, pesquisas que visem pensar a natureza desse tipo de investigação e suas contribuições para o estabelecimento de relações mais estreitas entre universidade e escola também merecem esforços.

Por fim, destaco que longe de darmos respostas definitivas às questões que levantamos à discussão, pretendemos com este trabalho indicar caminhos importantes para se pensar a linguagem presente em contextos de ensino de ciências. Fizemos isso por meio de um discurso que, como aponta Orlandi, “como todo discurso, fica incompleto, sem início absoluto nem ponto final definitivo” (ORLANDI, 2003, p.11).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria José. P. M. . *Discursos da Ciência e da escola: Ideologias e leituras possíveis*. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

ALMEIDA, Maria José P. M. de; SILVA, Henrique C.; MICHINEL, José Luis M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Porto Alegre, v.1, n.1, jan-abr, 2001. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/v1n1a1.pdf>. Acesso em: 20 abril 2008.

ALMEIDA, Maria José P. M.. Apresentação. In: *Cadernos CEDES: Ensino de Ciências, Leitura e Literatura* Campinas, n.41, 1997.

ANDRADE, Inez. B.; MARTINS, Isabel. Discurso de professores de ciências sobre a leitura. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v.11, n. 2, agosto 2006. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID148/v11_n2_a2006.pdf. Acesso em: 15 março 2007.

ANDRÉ, Marli E.D.A. *Etnografia da prática escolar*. 12.ed. Campinas: Papirus, 2005.

APPLE, Michael. *Educação e poder*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

AULER, Décio ; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf. Acesso em: 15 março 2007.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. Edição especial. *Ciência & Ensino*. Campinas, v. extra, 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/147/109>. Acesso em: 20 maio 2008.

AULER, Décio. ; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. *Ciência e Educação* (UNESP), Bauru, v. 7, n. 1, 2001. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=109&layout=abstract>. Acesso em: 10 de maio de 2009.

AUTHIER-REVUZ, Jacqueline. *Palavras incertas: as não-coincidências do dizer*. Tradução de Cláudia R. Pfeiffer, et al. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1998.

BACHELARD, Gaston. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BALDINI, Lauro J. S. A autoria é algo que se ensina? In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16, 2007, Campinas. *Atas do 16º Congresso de Leitura*. Campinas: ALB, 2007, p.01-07.

BAZZO, Walter Antonio; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz T. do Vale (Eds.). *Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*, Madrid: OEI, 2003.

BERNARDO, José Roberto R.; VIANNA, Deise M.; FONTOURA, Helena Amaral da. Produção e consumo da energia elétrica: a construção de uma proposta baseada no enfoque ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). *Ciência & Ensino* (UNICAMP), Campinas v. 1, n. especial, novembro 2007. Disponível em:

<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewfile/157/114>. Acesso em: 20 maio 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção I, p. 27834-27841.

BRITTO, Luiz P. L. Educação e política – Sobre o conceito de letramento. In: *Contra Consenso: Cultura, Escrita, Educação e Participação*. Campinas: Mercado das Letras, 2003, p.9 -17.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BUSTOS, Tania P. Aportes feministas a la Educación popular: entradas para repensar pedagógicamente la popularización de la ciencia y la tecnología. *Educación e Pesquisa*, São Paulo, v.36, n.1, abril 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ep/v36n1/a04v36n1.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2010.

CABRAL, Carla G. *O conhecimento dialogicamente situado: histórias de vida, valores humanistas e consciência crítica de professoras do centro tecnológico da UFSC*. 2006. 206f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de pós-graduação em educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

CABRAL FILHO, Pedro. *A constituição da Escola Básica Municipal Beatriz de Souza Brito: 1935-1992*. 1998, 157f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

CACHAPUZ, Antônio et al. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CAPECCHI, Maria Candida. V. M. e CARVALHO, Ana Maria P. A construção de um ambiente propício para a argumentação numa aula de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VIII, 2002, São Paulo. *Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: SBF, 2002, p. 01-18.

CARVALHO, Ana Maria P..Habilidades de Professores para Promover a Enculturação Científica. *Contexto & Educação*, v. 22, n.77, p. 25-49, 2007.

CASSIANI, Suzani; LINSINGEN, Irlan von. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. *Educar em Revista* (Impresso), v. 34, p. 127-147, 2009.

CASSIANI (de SOUZA), Suzani; NASCIMENTO, Tatiana G. Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. *Pro-Posições* (Unicamp), v. 17, n. 1, p. 105-136, 2006.

CASSIANI (de SOUZA), Suzani; ALMEIDA, Maria José P. M. Escrita no ensino de ciências: autores do ensino fundamental. *Ciência e Educação*. Bauru, v.11, n.3, 2005. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=167&layout=abstract>. Acesso em: 20 março 2006.

CASSIANI, (de Souza), Suzani. Condições de produção de sentidos em textos didáticos. *Ensaio- Pesquisa em educação em ciências*. Belo Horizonte, v.8, n.1, julho 2006. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/108/159>. Acesso em: 10 de agosto de 2006.

CASSIANI (de Souza), Suzani. Repensando a leitura na educação em ciências: necessidades e possibilidades na formação inicial de professores. In: ENCONTRO INTERNACIONAL LINGUAGEM CULTURA E COGNIÇÃO: REFLEXÕES PARA O ENSINO, II., 2003, Belo Horizonte. *Anais do II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino*. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

CASSIANI (de Souza), Suzani e ALMEIDA, Maria José P. M. Leituras na mediação escolar em aulas de Ciências: a fotossíntese em textos originais de cientistas. *Pro-Posições*, vol. 12, n.1, p.110-125, 2001.

CASSIANI (de Souza), Suzani. *Leitura e Fotossíntese: Proposta De Ensino Numa Abordagem Cultural*. 2000. 313f. Tese (Doutorado em educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2000.

CARNEIRO, Maria Helena S.; SANTOS, Wildson Luiz P. e MÓL, Gerson S. Livro Didático Inovador e Professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v.7, n. 2, dezembro 2005. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/93/142>. Acesso em: 10 março 2007.

COMPIANI, Maurício Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. In: *Pro-Posições* (Unicamp), v. 17, n.1, p. 85-104, 2006.

CORACINI, Maria José O processo de legitimação do livro didático na escola de ensino fundamental e médio: Uma questão de ética. In: CORACINI, M. J. (Org.) *Interpretação, autoria e legitimação do livro didático*. Campinas: Pontes, 1999, p.33-43.

CRUZ, Sonia Maria S. C. S.; ZYLBERSZTAJN, A.. O Evento Acidente de Goiânia: Uma Experiência de CTS no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, 2000, Florianópolis. *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Florianópolis: SBF, 2000.

DAGHER, Zoubeida R. Analysis of analogies used by science teachers. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v.32, n.3, p. 259-270, 1995.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André ; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências - Fundamentos e Métodos*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio. Resultados da pesquisa em ensino de ciências: comunicação ou extensão? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 22, n.3, p. 364-378, 2005.

DRIVER, Rosalind; NEWTON, Paul.; OSBORNE, Jonathan F. The place of argumentation in the pedagogy of school science. In: *International Journal of Science Education*, v.21, n.5, p. 556 – 576, 1999.

DUIT, Reinders. On the role of analogies and metaphors in learning science. In: *Science Education*, v.75, n.6, p. 649-672, 1991.

FERNANDEZ, Isabel et al. Visiones deformadas de la Ciencia transmitidas por la enseñanza. In: *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didáticas*, Barcelona, v. 20, n. 3, 2002. Disponível em:

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21841/21675>. Acesso em: 15 maio 2006.

FLÔR, Cristhiane Cunha. *Leitura e formação de leitores em aulas de Química no Ensino Médio*. 2009. 235f. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

FLÔR, Cristhiane Cunha. *Leituras dos professores de ciências do ensino fundamental sobre as histórias da ciência*. 2005. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREITAS, Maria Teresa A. Sites construídos por adolescentes: novos espaços de leitura/escrita e subjetivação. *Cadernos CEDES*, Campinas. v.25, n.65, p.87-101, 2005.

FREITAS, Luiz Carlos. Eliminação adiada: o ocaso das classes populares no interior da escola e a ocultação da (má) qualidade do ensino. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 28, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a1628100.pdf>. Acesso em: 18 março 2008.

FOUREZ, Gérard. Crise no Ensino de Ciências? In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 8, n. 2, 2004. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf. Acesso em 15 junho 2007.

FOUREZ, Gérard. *A construção das ciências: Introdução à filosofia e à ética das ciências*. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

FOUCAULT, Michel. A arqueologia do saber. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. Rio de Janeiro: Fórum Universitário, 1997.

FOUCAULT, Michel. A ordem do discurso. Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. São Paulo: Loyola, 1996.

FOUCAULT, Michel. O que é um autor? Tradução de António Fernando Cascais e Edmundo Cordeiro. Portugal, Lisboa: Passagem, 1992.

GADET, Françoise; HAK, Tony. *Por uma análise automática do discurso: Uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. Tradução Bethânia Mariani et al. Campinas, SP/BRA: Editora Pontes, 1993.

GALLO, Solange L.. Autoria: questão enunciativa ou discursiva? *Linguagem em (Dis)curso*, Tubarão, v. 01, n. 02, jan-jun 2001. Disponível em: <http://www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/0102/03.htm>. Acesso em: 18 junho de 2008.

GAMA, Liliane Castelões ; ALMEIDA, Maria José P. M. . Condições de produção numa leitura de divulgação científica. *Revista Eletrônica Espiral*, São Paulo, v. 7, n. 26, p. 1-6, 2006.

GATTI, Bernadete. Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil contemporâneo. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 113, jul, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n113/a04n113.pdf>. Acesso em: 15 maio 2008.

GERALDI, João Wanderley . Palavras escritas, indícios de palavras ditas. *Linguagem em (Dis)curso*, Tubarão, v. 3, n. especial, 2003.

Disponível em:

<http://www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/0303/3%20art%201%20P.pdf>. Acesso em: 18 junho 2008.

GERALDI, João Wanderley. *Portos de Passagem*. São Paulo: Martins Fontes. 1991.

GIRALDI, Patricia. M.; Cassiani, Suzani. O funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia: questões de linguagem. *Ciência & Ensino*, UNICAMP, v. 1, n.1, dez, 2006. Disponível em: <http://143.106.76.15/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/34/92>. Acesso em: 10 janeiro 2007.

GIRALDI, Patricia M. *Linguagem em textos didáticos de citologia: Investigando o uso de analogia*. 2005. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

GIRARDELLI, Carla Giulia C. M.; ALMEIDA, Maria José P. M. Leitura Coletiva de um texto de literatura infantil no Ensino Fundamental: Algumas Implicações Pensando o Ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 10, n.1, jun, 2008. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/140/189>. Acesso em: 10 julho 2009.

GIROUX, Henry. *Teoria crítica e resistência em educação*. Petrópolis, Vozes, 1986.

GRIGOLETTO, Marisa. Leitura e funcionamento discursivo do livro didático. In: CORACINI, M. J. (Org.) *Interpretação, autoria e legitimação do livro didático*. Campinas: Pontes, 1999.

GUZZETTI, Barbara J.; HYND, Cynthia R.; SKEELS, Stephanie A.; WILLIAMS, Wayne O. Improving physics texts: students speak out. *Journal of Reading*, 1995.

HENRY, Paul. Os fundamentos teóricos da “Análise automática do discurso” de Michel Pêcheux. In: GADET, F.; HAK, T *Por uma análise automática do discurso: Uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. Campinas, SP/BRA: Editora Pontes, 1993.

HOLLIDAY, William. G.; YORE, Larry D.; ALVERMAN, Donna E. The reading-Science Learning- Writing Connection: Breakthroughs, Barriers, and Promises. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 31, n. 9, p. 877-893, 1994.

INEP. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Relatório Nacional 2001. Brasília: INEP/MEC, 2002.

JACQUES, Vinícius ; PINHO-ALVES, Jose . O conceito de Energia na oitava série. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007. *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, 2007, Florianópolis: Abrapec, 2007. p.1-12.

KRASILCHIK, Myriam. *Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KOSMINSKY, Luis e GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 15, 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>. Acesso em: 18 março 2003.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LEMKE, Jay L. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. *Journal of Research on Science Teaching*, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2000

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez, 2. ed., 1994.

LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina, *Ciência & Ensino*, Campinas, v.1,n. especial, Nov, 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/150/108>. Acesso em: 15 dezembro 2007.

LINSINGEN, Irlan von; CASSIANI (de SOUZA), Suzani; PEREIRA, Patricia B . Repensando a formação de professores de ciências numa perspectiva CTS: algumas intervenções. In: CONGRESO ARGENTINO DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 1, 2007, Buenos Aires. *Actas del Primer Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Buenos Aires, 2007, p.1-17.

LOGUERCIO, Rochele de Quadros; PINO, José Cláudio Del; SOUZA, Diogo O. Uma análise crítica do discurso em um texto didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999, Valinhos. *Atas do II Encontro*

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos: Abrapec, 1999, p.1-12.

LOPES, Alice C. Imagens e Interpretação. In: *Revista Educação em Foco*, v.8, n. 1 e 2, p. 127-139, 2004.

LOPES, Alice C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Ed.UFRJ, 1999.

MANGUEL, Alberto. *Uma história da leitura*. Tradução de Pedro Maia Soares. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. O hipertexto como novo espaço de escrita em sala de aula. *Linguagem & Ensino*, Pelotas, v.4, n.1, jan-jun, 2001. Disponível em: http://rle.ucpel.tche.br/php/edicoes/v4n1/f_marcuschi.pdf. Acesso em: 20 março 2007.

MARTINS, Isabel. ; PICCININI, Cláudia. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. *Ensaio: pesquisa em ensino de ciências*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/74/416>. Acesso em: 20 março 2007.

MARTINS, Isabel; NASCIMENTO, Tatiana G.; ABREU, Teo B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.9, n.1, março, 2004. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID111/v9_n1_a2004.pdf. Acesso em: 15 junho 2006.

MARTINS, Isabel; PICCININI, Cláudia. Palavras, gestos e imagens: a construção de sentidos na sala de aula de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. *Atas do IV Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências*, Bauru: Abrapec, 2003, p.1-12.

MATTHEWS, Michael R.. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MENGA, Ludke; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986

MICHINEL, José Luis; BURNHAM Teresinha F. A socialização do conhecimento científico: um estudo numa perspectiva discursiva. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.12, n.3, dezembro, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID177/v12_n3_a2007.pdf. Acesso em: 18 março 2008.

MONTEIRO, Marco Aurélio A.; SANTOS, Daniella de Almeida; TEIXEIRA, Odete P. B.. Caracterizando autoria no discurso em sala de aula. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.12, ago, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID198/v12_n2_a2007.pdf. Acesso em: 18 março 2008.

MORTIMER, Eduardo. F.; SCOTT, Phil H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.7, n 3, set, 2002. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002.pdf. Acesso em: 15 março 2006.

NASCIMENTO, Tatiana G.; MARTINS, Isabel. Elementos composicionais do texto de genética no livro didático de ciências. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n.1, mar, 2009. Disponível em: http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_1_2009/Tatiana.pdf. Acesso em: 18 junho 2009.

NASCIMENTO, Tatiana G. *Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências*. 2008. 376f. Tese (doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de pós-graduação em educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

NASCIMENTO, Tatiana G.; CASSIANI, Suzani. O uso de textos de divulgação científica por licenciandos: primeiras reflexões. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 4, 2007, Rio de Janeiro. *Atas do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Rio de Janeiro: SBEnBio, 2007, p.1-6.

NACIMENTO, Tatiana G.; von LINSINGEN, Irlan . Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o Ensino de Ciências. *Convergência*, Toluca, v. 13, 2006. Disponível em: http://www.ocyt.org.co/esocite/Ponencias_ESOCITEPDF/6BRS077.pdf. Acesso em: 10 março 2007.

NASCIMENTO, Tatiana. G. O discurso da divulgação científica no livro didático de ciências: características, adaptações e funções de um texto sobre clonagem. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 5, n.2, mai-ago, 2005. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V5N2/v5n2a2.pdf>. Acesso em: 18 março 2006.

NETO, Jorge M.; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *Ciência e Educação*, v.9, n.2, 2003. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=47&layout=abstract>. Acesso em: 20 maio 2005.

OLIVEIRA, Odissea. B. *Discurso dos Licenciandos em Ciências Biológicas: um caminho para a reflexão sobre a formação do professor-autor*. 2006. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, Odissea B. *Possibilidades da escrita no avanço do senso comum para o saber científico na 8ª série do ensino fundamental*. 2001. 163f. Dissertação. (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade de Campinas, 2001.

OLIVEIRA, Carla M. A.; CARVALHO, Ana Maria P. Escrevendo em aulas de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 3, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n3/01.pdf>. Acesso em: 18 março 2006.

ORLANDI, Eni. P. *A leitura e os leitores*. (org.) Campinas: Pontes, 2003a.

ORLANDI, Eni P. Os Recursos do Futuro: Um outro discurso. *Multiciência: Revista Interdisciplinar dos centros e núcleos da Unicamp*, Campinas, v.1., out, 2003b. Disponível em: http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_01/A5_Orlandi_port.PDF. Acesso em: 18 junho 2009.

ORLANDI, Eni. P. *Análise de discurso: Princípios e procedimentos*. 5. ed. Campinas: Pontes, 2003.

ORLANDI, Eni. P. *Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos*. Campinas: Pontes, 2001.

ORLANDI, Eni. P. *A Linguagem e seu Funcionamento*. 4. ed., Campinas: Pontes, 1996a.

ORLANDI, Eni. P. O discurso da educação ambiental. In: *Avaliando a educação ambiental no Brasil*. TRAJBER, R.; MANZOCHI, L.(org). São Paulo: Gaia, Coleção Gaia-Ecoar,1996b.

ORLANDI, Eni. P. *Interpretação: Autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. Petrópolis: Vozes, 1996.

ORLANDI, Eni. P. *As formas do silêncio: no movimento dos sentidos*. 3.ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

ORLANDI, Eni. P. *Discurso e leitura*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

PÊCHEUX, Michel. *Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. Tradução de Eni Pulcinelli Orlandi. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1995.

PÊCHEUX, Michel. *O discurso. Estrutura ou acontecimento*. Tradução de Eni Pulcinelli Orlandi. Campinas: Pontes,1990a.

PÊCHEUX, Michel. Análise automática do discurso (AAD-69). In: GADET, F. e HAK, T. (Orgs.). *Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux*. Tradução de Bethânia Mariani. Campinas: Editora da Unicamp, 1990, p.61-162.

PEREIRA, Patrícia B. *O meio ambiente e a construção de sentidos no Ensino Fundamental*. 2008. 168f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

PESSOA, J.R. O. Quando a abordagem histórica deve ser usada no ensino de ciências? *Ciência e Ensino*,Campinas, n.1, set, 1996. Disponível em:

<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/4/9>. Acesso em: 18 março 2006.

POSSENTI, Sírio. Índícios de autoria. *Perspectiva*, Florianópolis, v.20, n.1, jan-jun, 2002. Disponível em:

<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10411/9677>. Acesso em: 20 junho 2008.

RAMOS, Mariana B.; NASCIMENTO, Tatiana G.; LINSINGEN, Irlan von; CASSIANI (de SOUZA), Suzani. A Ciência e a Tecnologia como discursos: uma visão alternativa para uma educação CTS. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA, 4, 2006, Bogotá. *Actas del VI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Bogotá- Colômbia, 2006, p.01-12..

RICON, Alan E.; ALMEIDA, Maria José P. M. Ensino da física e leitura. *Leitura: Teoria e Prática*, ano 10, n18, dez, 1991.

SAAD, Marcos Abreu. *A Educação Ambiental através da Produção Textual*. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Rio Grande, 2000.

SANTOS, Wildson P.; MORTIMER, Eduardo F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n.2, ago, 2009. Disponível em:

http://www.if.ufrgs.br/enci/artigos/Artigo_ID214/v14_n2_a2009.pdf.

Acesso em: 15 janeiro 2010.

SILVA, Henrique C. Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. *Pro-Posições* (Unicamp), v. 17, n. 49, p. 71-83, 2006.

SILVA, Henrique C; BAENA, Camila R.; BAENA, Juliana, R. O dado empírico da linguagem na perspectiva da Análise de Discurso francesa: um exemplo sobre as relações discursivas entre ciência, cotidiano e leitura. *Ciência e Educação*, Bauru, v.12, n. 3, 2006.

Disponível em:

<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=217&layout=abstract>. Acesso em: 10 junho 2008.

SILVA, Henrique C.; MICHINEL, José Luis M. Buscando explorar funcionamentos da leitura quando a divergência na física invade a sala de aula: O discurso polêmico como uma heurística. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2002, Campinas. *Atas do 13º Congresso de leitura do Brasil*. Campinas: ALB, 2002, p 01-12.

SILVA, Henrique. C. *Discursos escolares sobre gravitação newtoniana: textos e imagens na Física de Ensino Médio*. 2002. 234f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2002.

SILVA, Henrique C. e ALMEIDA, Maria José P. M. Condições de produção da leitura em aulas de física no ensino médio: um estudo de caso. In: *Linguagens, leituras e ensino da ciência*. Campinas: Mercado de Letras, Associação de Leitura do Brasil, 1998, p.131-162.

SILVA, Henrique C. *Como, quando e o que se lê em aulas de física no ensino médio: elementos para uma proposta de mudança*. 1997.

164f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 1997.

SILVA, Paulo Roberto S. *Práticas de leitura nas aulas das disciplinas de Ciências, História, Geografia e Matemática: estudo de caso de professores das séries finais do ensino fundamental de uma escola da Rede Municipal de ensino de Vitória*. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Federal do Espírito Santo, 2005.

SMOLKA, Ana Luiza B. Aprender, conhecer, raciocinar, compreender, enunciar: a argumentação nas relações de ensino. *Pro-Posições, Campinas*, v. 18, n.53, set-dez, 2007. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/textos/54-dossie-smolkaalb.pdf>. Acesso em: 20 junho 2008.

SOUZA, Maria Deusa. Gestos de censura. In: CORACINI, Maria José (Org.) *Interpretação, autoria e legitimação do livro didático*. Campinas: Pontes, 1999, p.57-64.

STERN, Luli e ROSEMAN, Jo E. Can Middle-School Science Textbooks Help Students Learn Important Ideas? Findings from Project 2061's Curriculum Evaluation Study: Life Science. *Journal of Research in Science Teaching*. v. 41, n. 6, p. 538-568, 2004.

SUTTON, Clive. Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, v.21, n.1. p21-25, 2003.

SUTTON, Clive. Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. In: *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. v.12, p. 08-32, 1997.

TARDIF, Maurice; ZOURHLAL, Ahmed. Difusão da pesquisa educacional entre profissionais do ensino de círculos acadêmicos. *Cadernos de Pesquisa*, v. 35, n. 125, p. 13-35, 2005.

TARDIF, Maurice. TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 2.ed. São Paulo: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Luzia Mara G.; COMPIANI, Maurício. ; NEWERLA, Vivian B.. Observação e produção de textos a partir de imagens geocientíficas. *Ciência & Ensino, Campinas*,v. 1, n.1, dez, 2006. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewfile/90/96>. Acesso em: 20 junho 2008.

TERRAZZAN, Eduardo A.; AMORIM, Mary Ângela L.; GIRALDI, Patricia M.; SILVA, Leandro L.; PIMENTEL, Naida L. Atividades Didáticas com Uso de Analogias em Aulas de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru. *Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: Abrapec, 2003, p.01-12.

UNESCO. *Repensando a escola: um estudo sobre os desafios de aprender, ler e escrever*. IRELAND, V.(org.). Brasília:, MEC/INEP, 2007.

YORE, Larry D.; BISANZ, Gay L. e HAND, Brian M. Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science education*, v. 25, n. 6, p. 689-725, 2003

ZANETIC, João. Física e literatura: uma possível integração no ensino. *Cadernos CEDES: Ensino de Ciências, Leitura e Literatura*. Campinas, n.41, 1997.

ZIMMERMANN, Narjara. *Leitura e ensino de Ciências/Geociências: algumas condições de produção do imaginário e discurso dos professores*. 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra). Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas, 2008.

ZIMMERMANN, Narjara ; SILVA, Henrique C. . Condições de produção do imaginário sobre leitura da ciência de professores do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: Abrapec, 2007, p.01-12.

ZIMMERMANN, Narjara; SCHMALL, Alice V.; GIRALDI, Patricia M. O acidente radioativo de Goiânia como proposta de ensino para a oitava série do Ensino Fundamental. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 5, 2005, Florianópolis. *Atas do 5º Seminário de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina*. Florianópolis: PRPE, 2005, p.01-05.

Referências dos textos utilizados em aula

- CIÊNCIA HOJE NA ESCOLA. Química no dia-a-dia. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, v.6, 1998.
- CARO, C. M. et al. *Construindo consciências*, 8ª série, Ciências. São Paulo: Scipione, 2007.
- CRUZ, J. L. C. *Ciências Ensino Fundamental. Projeto Araribá*, 8. São Paulo: Moderna, 2006.
- DAVIDOVICH, H. Energia Alternativa. *Ciência Hoje das Crianças*, v.14, n.113, 2001.
- FABRA, J. Perdidos em um planeta chamado Terra. *Se liga na energia*. Tradução de Eduardo Brandão, São Paulo: Ática, 2004.
- FIGUEIRA, M.; SCHAEFFER, R. Energia Alternativa. *Ciência Hoje das Crianças*, v.15, n.1257-19, 2002.
- JANUZZI, G.M. Uma solução eletrizante. *Ciência Hoje das Crianças*, v.9, n.63, 1996.
- LA ROVERE, E. et al. A água que vira luz. *Ciência Hoje das Crianças*, v.11, n.81, 21-24, 1998.
- ROGERO, J.R. et al. Eletrecidade e energia nuclear. *Ciência Hoje das Crianças*, v.14, n.110, 2001.
- TOSI, L. A ciência de Marie Curie. *Ciência Hoje das Crianças*, v.9, n.56, 6-8, 1996.
- VIEIRA, C.L. et al. A energia do átomo. *Ciência Hoje das Crianças*, v.8, n.49, 10-12, 1995.

Filmografia

- O PESADELO É AZUL, Direção de Ângelo Lima, Edição de Juliana Corso, Roteiro Ângelo Lima e Juliana Corso. Goiânia. 1 DVD (29 minutos), DVD, col.,son., narração, Port., 2008.
- GUERRA DO FOGO, Direção de Jean-Jacques Annaud. França. 1 DVD (115 minutos), DVD, col, mud., legendas, 2003.

ANEXOS

ANEXO I – Termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos professores

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

1) Introdução

Você está sendo convidado(a) a participar de pesquisa na área de educação, relacionada ao ensino de ciências. Se decidir participar dela, é importante que leia estas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Você foi convidado(a) a participar do estudo mediante adesão espontânea e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Em caso de você decidir retirar-se do estudo, deverá notificar ao pesquisador.

É preciso entender a natureza da sua participação e dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito.

2) Procedimentos do Estudo

Se concordar em participar deste estudo você será solicitado a participar de entrevista sobre sua formação, história profissional e relação com o tema da pesquisa. Haverá gravação em áudio

de aulas para coleta de informações acerca do ambiente de sala de aula (as aulas que você consentir). Haverá também entrevistas com alunos. Será também convidado a, juntamente com o pesquisador, elaborar um plano de ação visando a formação de leitores/autores (tendo em vista os conteúdos de ciências que já compõem seu plano de ensino).

3)Caráter confidencial dos registros

Algumas informações obtidas a partir de sua participação neste estudo não poderão ser mantidas estritamente confidenciais, mas você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

4) Declaração de consentimento

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Confirmando também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participa do estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura _____ do participante
data _____

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante e/ou seu representante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Assinatura _____ do pesquisador
data _____

Assinatura _____ do pesquisador (orientador(a))
data _____

ANEXO II – Termo de consentimento livre e esclarecido assinado pela professora consultora do projeto de leitura e escrita da escola

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E
ESCLARECIDO**

1) Introdução

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa na área de educação, relacionada ao ensino de ciências. Se decidir participar dela, é importante que leia estas informações sobre o estudo e o seu papel nesta pesquisa.

Sua adesão é espontânea. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Em caso de você decidir retirar-se do estudo, deverá notificar ao pesquisador.

2) Procedimentos do Estudo

Se concordar em participar deste estudo você será solicitado a participar de entrevista sobre seu trabalho, tendo como foco relações com a leitura e a escrita na escola pública. Haverá gravação em áudio da entrevista concedida.

3)Caráter confidencial dos registros

As informações obtidas a partir de sua participação neste estudo não poderão ser mantidas estritamente confidenciais, mas você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado.

4) Declaração de consentimento

Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Confirmo também que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade e sem reservas para participa do estudo.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura
data

do

participante

Atesto que expliquei cuidadosamente a natureza e o objetivo deste estudo, os possíveis riscos e benefícios da participação no mesmo, junto ao participante e/ou seu representante autorizado. Acredito que o participante e/ou seu representante recebeu todas as informações necessárias, que foram fornecidas em uma linguagem adequada e compreensível e que ele/ela compreendeu essa explicação.

Assinatura

do

pesquisador

data

ANEXO III – Questões sobre leitura e escrita respondidas pelos estudantes

Queremos saber um pouco mais sobre quais são os seus interesses e hábitos. Para isso, pedimos que responda as questões abaixo:

- 1) O que mais gosta de fazer quando está fora da escola?
- 2) Quando não está na escola você costuma ler? ()sim ()não () às vezes.
- 3) Conte sobre algum livro ou algo que leu e que foi importante para você? E por que foi importante?
- 4) Costuma fazer empréstimo de livros na biblioteca da sua escola?

()sim ()não () às vezes. Que tipo de livro costuma retirar?
- 5) E nas aulas de ciências o que costuma ler? Gosta dos textos que são lidos? Por quê?
- 6) Qual atividade você mais gostou de fazer em aulas de ciências?
- 7) Você gosta de escrever? Por quê?
- 8) No seu dia-a-dia você costuma escrever? Para quê (lição de casa, internet, carta, diário, etc.)

Obrigada por sua colaboração!

ANEXO IV– Algumas atividades propostas em aula

Questões abertas sobre o tema radioatividade

Disciplina: Ciências Prof.:_____

Aluno(a):_____

Data:_____

Estudamos nas últimas aulas o tema radioatividade. Lemos em aula alguns textos que tratam sobre o assunto e vimos que a radioatividade pode ser usada de diferentes formas. Na aula de hoje, assistimos ao vídeo “O pesadelo é azul” que conta uma história sobre um acidente radioativo ocorrido no Brasil em 1987. E, agora é preciso pensar no que vimos e aprendemos nessas aulas. Para isso, pedimos que responda as questões abaixo:

- 1) Se você tivesse que contar a alguém que não esteve nas aulas o que aprendemos sobre radioatividade, o que você diria?
- 2) O que você já sabia sobre esse assunto?
- 3) O que foi novidade para você?

- Agora pense na seguinte pergunta e escreva a sua resposta:
O que esse filme tem a ver com o que estamos estudando nas aulas de Ciências? (Se a sua resposta não couber aqui, use o verso da folha)

Anexo V - Questões elaboradas pelos estudantes

Sobre o filme “O pesadelo é azul” que trata do acidente radioativa de Goiânia (em 1987).

Turma 81, professora P1 (foram feitas em aula para discussão)

- *A quantidade de césio armazenada até hoje é capaz de atingir quanto espaço?*
- *O que acontece se o produto césio encostar em nosso corpo?*
- *Aonde encontramos essa substância césio?*
- *As pessoas que foram contaminadas e hoje estão vivas podem transferir radioatividade para outro ou não há mais risco algum?*
- *As pessoas que deram os depoimentos sobreviveram como? Elas não tiveram contato com o radioativo?*
- *Por que algumas pessoas que tiveram contato com o produto radioativo sobreviveram?*
- *O césio pode ser transmitido por animais?*
- *Na real, o que é césio? O que ele é? É tóxico?*
- *Quantas pessoas morrerão por causa do césio? (ACHO QUE ELE QUIS DIZER MORRERAM. SERÁ?)*
- *Onde o césio é encontrado?*
- *O Brasil tinha tecnologia para combater o acidente?*
- *Qual significa a palavra tóxico?*
- *Quantas pessoas morreram por causa do césio?*
- *Aquelas pessoas que foram entrevistadas, (sic) eram as pessoas que tiveram contato com a substância química radioativa césio? Com o tempo o césio encurtou a vida dessas pessoas?*
- *Em quanto tempo as pessoas se curaram? E depois o que aconteceu com o césio?*

- *Por que a radioatividade causa tantos problemas na terra?*
- *O que aconteceu com a criança que comeu o material radiativo o cézio (sic)? E por que ela comeu o material perigoso?*

Turma 83, professor P2 (os alunos escreveram as perguntas, trocaram entre si e cada um leu a do seu colega para a turma. Após a leitura tentávamos em conjunto responder.)

- *O que é radioatividade?*
- *Urânio tem radiação? Além do câncer alguém teve outro tipo de doença?*
- *Onde e qual elemento radioativo apareceu no filme?*
- *Quando e onde ocorreu o acidente tratado no filme?*
- *Onde aconteceu isso e onde foi?*
- *Qual a possibilidade de acontecer esse tipo de acidente aqui no sul do Brasil?*
- *Qual consequência do mal (sic) uso do urânio?*
- *Quantos anos demora para o cézio ter sua radiação reduzida?*
- *Césio é um dos elementos mais prejudiciais que os outros elementos?*
- *Por que o cézio causa câncer de pele? Essa radioatividade pode nos trazer problema?*
- *Por que o cézio dá câncer?*
- *Com quantos anos a menina morreu?*
- *Que medidas foram procedidas com a contaminação (sic)?*
- *A radiatividade, quando utilizada de forma controlada, pode trazer muitos benefícios para o homem que benefícios são esses?*
- *Aqui em Floripa tem esse produto?*
- *Como cézio foi parar naquela cidade?*

- *Por que o césio, um conteúdo radioativo, se espalha tão facilmente?*
- *O que é césio? O que ele transmite? R: Césio é um produto químico, transmite doenças.*
- *Essa radiação prejudicava mais crianças, jovens, adultos ou idosos?*
- *O que a radioatividade pode causar?*