



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**LEITURA E FORMAÇÃO DE LEITORES EM AULAS DE
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Cristhiane Cunha Flôr

Florianópolis, SC
2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Cristhiane Cunha Flôr

**LEITURA E FORMAÇÃO DE LEITORES EM AULAS DE
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Suzani Cassiani

Florianópolis, SC
2009



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 FORMAÇÃO DE LEITORES EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO”

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 18/12/2009

Drª. Suzani Cassiani de Souza (CED/UFSC - Orientadora)
Dr. Ático Inácio Chassot (CUM/IPA - Examinador)
Drª. Salete Linhares Queiroz (IQ/USP - Examinadora)
Drª. Joanez Aparecida Aires (DEQ/UFPR - Examinadora)
Dr. Ademir Donizeti Caldeira (CED/UFSC - Examinador)
Dr. Irlan von Linsingen (CTC/UFSC - Examinador Suplente)
Drª. Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (CCB/UFSC - Examinador Suplente)

Drª. Suzani Cassiani de Souza
Coordenadora do PPGECT

Cristhiane Cunha Flor

Florianópolis, Santa Catarina, dezembro de 2009.

*Dedico este trabalho ao Seu Mário, meu pai (in memoriam)
e À Dona Ivonete, minha mãe.
Aos meus irmãos Kátia e Ivan, Júnior e Cláudia.
Aos meus sobrinhos Ana Carolina, Ivanzinho e Sâmya.
Ao meu Love, Fabrício.*

Agradecimentos

Aos meus pais, Seu Mário (in memorian) e Dona Ivonete, que desde cedo me ensinaram o valor do estudo. Pelo amor, incentivo, dedicação, zelo e torcida!

Aos meus irmãos Kátia e Júnior, pelo apoio, amor, carinho e também pelas risadas, festas, encontros e por saber que posso contar com vocês integralmente!

À Jaque e à Isa. Amigas daquelas que se pode contar sempre! Por ouvir o choro e partilhar o riso. Pela companhia que acolhe, aceita e incentiva!

Ao Fabrício, sol que tudo iluminou nos tempos alegres e nos tempos difíceis. Pelo amor, amizade e companheirismo incondicionais!

A Suzani Cassiani, minha orientadora, amiga, confidente, que desde o Mestrado me acompanha e me orientou nesse difícil e belo caminho de autoconhecimento disfarçado de elaboração de tese!

A todos, todos e todos os meus queridos alunos, em todos os tempos e espaços, que me ensinaram tanto sobre educação nesses dezoito anos de magistério!

Em especial aos alunos, professores, funcionários e direção da EEB Altamiro Guimarães, em Antônio Carlos/SC, por acreditar em minha concepção de Educação e incentivar meu trabalho!

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica por todo o apoio e aprendizado. Cresci muito em sua companhia!

À Lúcia e Bethy, por todo o carinho, dedicação, competência e responsabilidade com que nos guiam e auxiliam nessa caminhada da Pós Graduação!

Aos colegas do PPGECT pela companhia amiga!

Aos amigos no Departamento de Química da UFV, estudantes, funcionários e professores, sempre dando força e incentivando a enfrentar os desafios do novo!

À Maria Eliana Lopes Ribeiro de Queiroz, César Reis e Kátia Cecília de Souza Figueiredo, pelo carinho, companheirismo e apoio incondicionais!

A Wilson Erbs e Valdir Rosa Correia, por me mostrar o que é essencial.

Ao CNPq pelo financiamento que tornou o trabalho menos árduo!

Sei que estou elaborando em (quase) utopias.
Mas é por crer que essas mesmas utopias possam
se transmutar em realidade que fazemos Educação.
Diria mais, é quase apenas por isso.
Mas agora, deixemos um pouco os sonhos.
Há que se tentar convertê-los em realidade.
(Attico Chassot)

Resumo

Pensar a linguagem no processo de ensino e aprendizagem de Química é, para mim, um passo essencial no caminho da melhoria da qualidade da educação. Isso porque penso ser importante incentivar a formação de leitores no contexto escolar no âmbito de todas as disciplinas, inclusive da Química. A compreensão de como se dá a produção de sentidos para a Química a partir da leitura, o conhecimento das condições de produção de sentidos dos estudantes e a forma pelo qual eles se vêem enquanto leitores, são questões que me guiaram durante a elaboração desse estudo, que tem como objetivo principal compreender como se dá a constituição de leitores tendo como base a relação entre leitores e textos diferenciados em salas de aula de química no ensino médio. Para atingir esse objetivo, trabalhei a leitura de textos diferenciados – literário, originais de cientistas, enciclopédicos, divulgação científica, tabelas – em uma turma de primeira série do ensino médio. Os estudantes produziram textos que foram analisados com base no referencial da Análise do Discurso Francesa (AD), com aportes na obra de Michel Pêcheux e seu desdobramento no Brasil através dos trabalhos de Eni Orlandi e que estabelece o discurso como “efeito de sentidos entre interlocutores”. Entre os resultados, é possível perceber que a forma pela qual a leitura é trabalhada nas escolas influencia fortemente os sentidos construídos pelos estudantes a respeito dessa atividade, além de permear o olhar que lança para si mesmo enquanto leitor. Um trabalho com uma visão mais crítica de leitura, buscando a produção de sentidos e não a “resposta certa” é fundamental para o incentivo à leitura e à formação de leitores nas aulas de Química. A pesquisa mostra ainda que a modificação das condições de produção de sentidos dos estudantes através do trabalho com textos diferenciados pode levá-los a deslocamentos de sentidos em suas leituras, passando a ter, por exemplo, uma visão da ciência mais ligada ao seu caráter de empreendimento humano. Por fim, aponta também para a necessidade de se trabalhar a Linguagem Química nas aulas de Química no Ensino Médio, uma vez que os estudantes atrelam seu conhecimento predominantemente à formação do cientista ou à preparação para o vestibular, desconsiderando, muitas vezes, a importância da química em seu cotidiano.

Palavras-chave: Leituras, Linguagem, Educação Química, Análise do Discurso Francesa

Abstract

Language in the context of Chemical Education is, for me, an essential stage in the improvement of educational quality. This is because I believe it is important to encourage the formation of readers in the school context, in the scope of all the disciplines, including Chemistry. The understanding of how to present the production of meanings to Chemistry from readings, the knowledge of production conditions of meanings by the students and the form by which they see themselves as readers, are questions that guided me during the elaboration of this study, with the principle objective of understanding how to administer the constitution of readers based on the relation between readers and differentiated texts in chemistry classes in secondary education. To meet this objective, I worked with the reading of differentiated texts– literary, original scientific, encyclopedic, scientific disclosure, tables – in the first year of high school. The students produced texts that were analyzed based on the reference of the French discourse analysis (AD), with references in the work of Michel Pêcheux and its deployment in Brazil through the works of Eni Orlandi and which established the “effect of meanings between interlocutors”. From the results, it is possible to see that the forms by which literature is applied in the school strongly influence the meanings constructed by the students in respect to that activity, as well as penetrate the look which is directed towards the reader himself. A work with a more critical vision of literature, seeking the production of meanings and not the "correct answer" is fundamental to stimulate reading and the formation of readers in chemistry classes. The research also shows that modification of the production conditions based on student senses by the application of differentiated texts can lead to poor understanding of its readers, causing, for example, a scientific vision more tied to its character of human undertaking. Finally, it also indicates the need for work on the Chemical Language in chemistry classes in secondary education since students acquire their knowledge predominantly for formation of the scientist or preparation for college entrance exams, often ignoring the importance of chemistry in daily life.

Keywords: Reading, Language, Chemical Education, French Discourse Analysis

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	1
1	VOZES NOS ESTUDOS DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA	8
1.1	Linguagem enquanto produto do pensamento	9
1.2	O caráter metafórico da linguagem	11
1.3	A linguagem como ferramenta	14
1.4	A escrita enquanto trabalho com a linguagem	19
1.5	Os professores – formados ou em formação – e sua relação com a leitura	23
1.6	Leitura: foco no texto	28
1.7	Leitura: o texto em funcionamento	34
1.8	A preocupação com a formação do leitor	37
1.9	Uma síntese.....	42
1.10	Linguagem e Educação Química no ensino médio	45
2	LEITURAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÈDIO	48
2.1	Algumas reflexões a respeito da química a ensinar	50
2.1.1	Fórmulas, símbolos, equações... A questão da linguagem química	52
2.1.2	Química do cotidiano e Química para a cidadania	58
2.1.3	Um pouco mais sobre a química a ensinar.....	66
2.2	Leitura em aulas de química: textos e sujeitos leitores	68
2.2.1	A linguagem e a Educação Científica	69
2.2.2	O texto	70
2.2.3	Leitor e leitura em aulas de química	73
2.3	A formação de leitores em aulas de Química	76
2.3.1	Sobre os modos de leitura e as aulas de química	78
2.4	Algumas considerações.....	82

3	TECENDO A PESQUISA.....	84
3.1	O contexto da pesquisa	87
3.2	O perfil dos leitores em aulas de Química	89
3.3	Possibilitando a leitura de textos de diferentes fontes em aulas de Química	93
3.4	Os textos trabalhados: deslizes e relações intertextuais	97
3.5	Cem anos de Solidão – Alquimia na literatura	103
3.6	Alquimia na Wikipédia	108
3.7	Tio Tungstênio – a divulgação científica em sala de aula.....	112
3.8	Lavoisier no Ano Um e a leitura de trechos de originais de cientistas	114
3.9	As diferentes versões da tabela periódica e suas implicações para o aprendizado de Química	115
3.10	Sobre a avaliação das atividades	118
4	SOBRE LEITURAS E LEITORES EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO	119
4.1	As histórias de leituras dos estudantes e suas condições de produção	121
4.1.1	Texto 1 – Estudantes que relataram não gostar de ler	123
4.1.2	Texto 2: Estudantes que relataram gostar de ler	128
4.1.3	Os estudantes diante dos textos e as condições de produção de suas leituras	135
4.2	Texto Literário e Texto Enciclopédico em funcionamento: as relações entre o estudante/leitor e o texto.....	138
4.2.1	Posições dos leitores em sua relação com o texto	140
4.2.2	A relação com a exterioridade do texto – em busca de outras leituras	145
4.2.3	Como o estudante percebe-se enquanto leitor?	151
4.2.4	Os estudantes/leitores e sua relação com o texto	158
4.3	Análise dos sentidos produzidos para a linguagem química através da leitura de textos de caráter histórico ..	159
4.3.1	As relações que os estudantes (não) estabelecem entre linguagem química, cotidiano, ciência, tecnologia e sociedade	163

4.3.2	A linguagem química como domínio exclusivo dos cientistas	173
4.3.3	Linguagem Química e comunicação	176
4.3.4	Leituras e produção de sentidos pelos estudantes em seu contato com diferentes versões da Tabela Periódica	185
4.3.5	Sobre os sentidos produzidos pelos estudantes para a Química e sua Linguagem	200
5	Considerações Finais	202
6	Referência Bibliográfica	209

ÍNDICE DE QUADROS

Q 1	Textos trabalhados nas aulas de Química	94
Q 2	Visões de Alquimia presentes nos Textos Cem Anos de Solidão e Alquimia (Wikipédia)	100
Q 3	Relações entre os textos propostos no estudo	105
Q 4	Síntese das respostas ao questionário	121
Q 5	Diferenças entre os textos enciclopédico literário apontadas pelos estudantes	139
Q 6	Funcionamento Discursivo nos textos dos estudantes	157
Q 7	Necessidade de Conhecimento da Linguagem Química por Leigos, Estudantes e Cientistas na Visão dos estudantes	161
Q 8	Visões dos estudantes a respeito da necessidade de conhecimento da Linguagem Química	162
Q 9	Sentidos atribuídos à Linguagem Química.....	175
Q 10	A Linguagem Química nos textos de Sacks (2002) e E9 .	182
Q 11	A Repetição nos textos a respeito da Tabela Periódica	186
Q 12	Repetição Formal	190
Q 13	A (In)completude da Tabela Periódica	197

ÍNDICE DE FIGURAS (F)

F 1	Redes de relações intertextuais presentes no estudo	104
------------	---	-----

ANEXOS (A)

A 1	Questionário sobre Leitura (Impresso e em CD).....	i
A 2	Textos trabalhados no estudo (Impresso e em CD)	ii
A 3	Textos produzidos pelos estudantes (Apenas em CD)	iii

APRESENTAÇÃO

Durante a realização do mestrado e do doutorado na Educação Científica e Tecnológica (ECT) tive meu primeiro contato com os estudos da linguagem nessa área. E este contato mudou meu modo de conceber a Educação Química. Sou Licenciada por um curso ainda era pautado pelo modelo da racionalidade técnica – onde predominou a ênfase na formação do químico e as disciplinas pedagógicas muitas vezes eram desconectadas dessa preparação, formando visões fragmentadas sobre a química. Entre tantas conseqüências dessa visão de formação de professores, algumas delas se refletiam na forma de conceber e lidar com a linguagem no ensino da Química. Dessa forma, pensava que:

- A linguagem era um instrumento, que precisava ser bem dominado e utilizado nas aulas;
- A fala do professor precisava ser clara e objetiva, não dando margem a equívocos e mal entendidos;
- Falar alto, clara e pausadamente seria o suficiente para que os estudantes compreendessem exatamente o que o professor queria dizer.

O contato com a Análise do Discurso Francesa durante a realização do mestrado me fez questionar essa visão com a compreensão de um dos seus conceitos mais marcantes: o conceito da não transparência da linguagem. Este remete ao fato de não haver sentidos prontos e únicos por trás de um texto, esperando para ser decifrados. Compreendi que existe um processo de produção de sentidos que nega a transparência da linguagem por um observador neutro, o estudante passivo, e comecei a ver o quão importante se tornam estes conhecimentos quando pensados no contexto do Ensino de Ciências. Atualmente, é bastante forte no âmbito da ECT questionar a aparente neutralidade da ciência, contrapondo a esta aspectos sociais, políticos, éticos entre tantos outros que a influenciam. No entanto, como levanto na pesquisa, ainda são poucos os trabalhos que questionam a linguagem e seu papel na comunicação e aprendizado desta ciência não neutra.

A própria visão da leitura como uma atividade mecânica de decodificação é, a meu ver, uma forma de furtao ao estudante as possibilidades que surgem quando esse se assume enquanto leitor. Um leitor que produz sentidos busca a reflexão crítica em sua leitura,

procura nas leituras já feitas subsídios para assumir novos pontos de vista. Em contraposição, um leitor que pensa apenas decodificar pode não estabelecer relações entre textos tão abertamente, inferindo que existem apenas leituras certas ou erradas, focalizando apenas nas intenções do dizer do autor, transformando o ato de leitura em decifrações. Enfim, a idéia de um leitor que pode não perceber a leitura como um processo complexo que depende de aspectos contextuais, históricos e materiais e muitas vezes remete à exterioridade e à memória discursiva.

Para a Análise do Discurso Francesa, um dos principais referenciais teóricos que orientam meu trabalho, o que é dito em outros lugares e outros tempos históricos também afeta o nosso dizer. Assim, quando lemos um texto e atribuímos sentidos a ele, estamos nos filiando a determinadas redes de discursos das quais nem sempre estamos conscientes. Para Orlandi (2005), a memória trabalha no texto, na medida em que

[...] alguma coisa mais forte – que vem pela história, que não pede licença, que vem pela memória, pelas filiações de sentidos constituídos em outros dizeres, em muitas outras vozes, no jogo da língua que vai-se historicizando aqui e ali, indiferentemente, mas marcada pela ideologia e pelas posições relativas ao poder – traz em sua materialidade os efeitos que atingem esses sujeitos apesar de suas vontades (ORLANDI, 2005, P.32).

Penso então que considerar a leitura como decodificação é negar – ou pelo menos desconhecer e desconsiderar – sua complexidade.

Diante dessas considerações, realizar um estudo sobre leituras e formação de leitores em aulas de química se constituiu, para mim, em um grande desafio. Incorporar à minha visão de Educação Química o pensar a linguagem no processo de ensino e aprendizagem significou abrir mão de uma visão simplista de leitura, que buscava verdades ocultas atrás de um texto. Significou assumir também que a ciência no geral e a química no particular não são instituições neutras, isentas de responsabilidades e influências sociais. E a educação, *idem*. Comecei então a pensar em formas de contribuir com um estudo que pudesse propor mudanças, não no sentido de transformar educação e ciência em instituições neutras e isentas, porém, no sentido de permitir às pessoas lançarem olhares diferenciados para essas instituições. E penso que

trabalhar com leituras e com a conscientização do estudante enquanto leitor e produtor de sentidos pode ser uma porta para essas mudanças.

No mundo atual, onde a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes em nosso dia-a-dia, o contato com o conhecimento científico e a compreensão de seus conteúdos se fazem importantes instrumentos a favor da cidadania. E o ensino da química não foge a essa responsabilidade e importância. Presente em nosso cotidiano desde a ocorrência de fenômenos naturais como a respiração e a decomposição até a fabricação do pãozinho que se come a cada dia, passando por sabões e detergentes que utilizamos na limpeza e abrangendo tintas, vernizes, combustíveis e os mais variados materiais possíveis, o conhecimento químico permeia nossas ações mais corriqueiras. Álcool ou gasolina, qual o combustível mais eficiente? Qual o melhor econômica e ambientalmente falando? Além disso, faz parte de importantes discussões a respeito do aquecimento global, produção e descarte de materiais poluentes entre outras.

Compreendo que essas e outras questões, para serem discutidas, pensadas, respondidas, também têm em sua base conhecimentos químicos e uma compreensão da química enquanto ciência, em suas relações com a tecnologia, sociedade e ambiente. Têm também relações com a linguagem na qual são elaboradas e nos sentidos que podem ser construídos através da leitura desses temas. Enfim, vejo que o conhecimento químico, a formação para a cidadania e as formas de leituras desses conhecimentos estão intimamente ligados e são passíveis de reflexões mais profundas.

Na elaboração e escrita desse trabalho, direcionei meu olhar à Educação Química no Ensino Médio, onde é bastante comum encontrar dificuldades no aprendizado de química. Penso que isto se dá em grande parte em função da aridez dos conteúdos trabalhados, sem relação com a vida dos estudantes e sem levar em conta suas leituras sobre os mesmos, considerando muitas vezes que eles não constroem sentidos sobre conteúdos científicos que não sejam os trabalhados na escola.

A construção de sentidos diferentes dos professores passa então a ser enquadrada na categoria de “erro”, que na escola geralmente é lido como incompetência, fracasso. Um argumento bastante comum entre os professores para as dificuldades encontradas ao lecionar a disciplina de química – e repetido por professores de outras disciplinas escolares – é o de que os estudantes não sabem interpretar. Esse argumento se apóia numa visão muito restrita de interpretação, que aparece quase como sinônimo de repetição do que o autor pretendeu dizer. Muitas vezes, quando se referem ao estudante não saber “interpretar”, na verdade os

professores querem dizer que esses não sabem localizar a resposta em um texto dado, ou relacionar os dados de um problema com a fórmula necessária à sua resolução.

Essa visão de leitura, somente como localização de informações em um dado texto corresponde a uma compreensão da linguagem, na educação, apenas como instrumento de ensino. Como exemplo, posso citar o trabalho de Machado e Moura (1995), que realizaram um estudo com professores de química do Ensino Médio onde questionaram sobre o papel da linguagem na sala de aula e sua importância na construção do conhecimento científico. Através das discussões realizadas com os professores, os autores chegaram à conclusão de que para esses:

- ❖ O papel da linguagem é de expressão e comunicação em sala de aula, incorporando a visão da linguagem enquanto instrumento – existe uma mensagem a ser comunicada e é função do professor comunicá-la;
- ❖ A linguagem é concebida como meio de transmissão de significados em via de mão única, que parte do emissor (em geral o professor) para o receptor (em geral o aluno) estabelecendo-se dessa forma a comunicação;
- ❖ Os significados do que é comunicado são estáveis. Para os professores, as mensagens que comunicam possuem significados estáveis que sendo bem comunicados e decodificados se estabelecerão nas mentes dos alunos.

Se pensarmos essa visão de linguagem voltada para a leitura, compreenderemos por que muitas vezes os professores se queixam dessa falta de “interpretação” por parte dos estudantes. Para eles, o texto tem uma informação a ser comunicada e o sentido dessa comunicação é do texto para o estudante. Para esses professores os significados são únicos, estáveis, se os estudantes não os compreendem, “erram” as respostas, é porque não sabem “interpretar”.

Pensar o texto como portador de uma única e determinada mensagem, a qual, se o leitor não compreende, é porque não domina suficientemente bem as habilidades de leitura é a meu ver um ponto de vista problemático. Principalmente quando no âmbito da educação. Significa, entre outras coisas, presumir o conhecimento como algo acabado, completo, sem espaços para o novo. E essa visão aponta para

um modelo educacional de transmissão: uma vez que o conhecimento está pronto, bastaria transmiti-lo. Porém, pode-se olhar para o leitor em sua relação com o texto, construindo significados. Essa postura no contexto educacional possibilita, entre outras coisas, superar o modelo de transmissão de conhecimentos, pois nessa relação abre-se espaço para a construção de significados.

Buscando subsídios para trabalhar com leituras e linguagem, optei por utilizar no estudo o referencial teórico e metodológico da Análise do Discurso Francesa (doravante AD), que tem aportes na obra de Michel Pêcheux e seu desdobramento no Brasil através dos trabalhos de Eni Orlandi. Considero, assim como Orlandi (1984), que toda leitura tem sua história, e um mesmo texto pode produzir significados diversos dependendo do contexto no qual está inserido ou da época em que é lido, por exemplo. Entendo também que todo leitor tem sua história de leituras, que vai guiá-lo na produção de sentidos para determinado contexto. Diante dessas perspectivas, busco a confluência, o(s) ponto(s) onde essas histórias se encontram, a forma como se constituem leitores e leituras de e sobre química no Ensino Médio.

Pensar a leitura e a constituição de leitores em aulas de Química faz com que surjam algumas questões a serem discutidas:

- **De que forma as histórias de leituras dos estudantes influenciam sua constituição enquanto leitores?**
- **Como os estudantes se percebem enquanto leitores?**
- **Que sentidos os estudantes estabelecem para a linguagem química e sua leitura?**

Diante dessas questões esse estudo apresenta uma proposta de trabalho que tem como principal objetivo **compreender como se dá a constituição de leitores tendo como base a relação entre leitores e textos diferenciados em salas de aula de química no Ensino Médio**, tendo como base teórica e metodológica a AD.

Tendo em vista esse objetivo principal, busco também:

- Levantar as histórias de leituras dos estudantes e analisar de que forma estas histórias constituem as condições de produção de suas leituras;
- Investigar o funcionamento de textos literários, trechos de originais de cientistas e divulgação científica buscando alterar as condições de produção de sentidos

sobre leituras em aulas de Química no Ensino Médio pelos estudantes;

- Entender como os estudantes produzem sentidos a respeito da linguagem química.

Ampliar o acesso dos estudantes a leituras de e sobre química, fornecendo materiais diversos e também mostrando e permitindo aflorar formas diferentes de ler um mesmo texto pode contribuir em muito para que gostem de ler e que aprendam química de forma mais crítica. Atuar com esse enfoque permite acessar a história de leituras dos estudantes e trabalhar com e através dela. Concordo com Orlandi (1984) no sentido de que

Na modificação das condições de leitura do aprendiz, que resulta do reconhecimento de que há leituras previstas para um texto, importa cuidar-se para que não se petrifiquem essas leituras previstas, a fim de que possa acontecer a descoberta, a leitura nova, tanto quanto possível (ORLANDI, 1984, p.8).

Diante dessa compreensão, de meu objetivo principal deriva a intenção de modificar as condições de produção de sentidos, discutindo e refletindo sobre o seu papel e postura de leitor. No reconhecimento das variadas possibilidades de ler a química pode surgir uma melhor compreensão desse conhecimento. Ressalto que compreendo o processo de leitura como fundamental para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, assim como o ato de tomar a palavra e assumir a autoria de suas falas como fundamentais para a autonomia e criticidade dos mesmos.

A fim de desenvolver os objetivos propostos, considero necessário compreender como os estudos da linguagem vêm sendo desenvolvidos no âmbito da Educação Científica e da Educação Química. Conhecer os trabalhos já realizados e as perspectivas adotadas por diferentes autores no que diz respeito ao tema em estudo é uma importante etapa no desenvolvimento da tese que defendo. No Capítulo Um apresento uma revisão bibliográfica e procuro tecer alguns comentários a respeito dos estudos envolvendo linguagem na Educação Científica no geral e, em seguida, na área de Educação Química em particular.

No Capítulo Dois, aprofundo as reflexões a respeito das minhas concepções de Linguagem, Ensino de Química e Formação para a Cidadania. Parto da compreensão de que estas três visões influenciam fortemente o trabalho que desenvolvi e vejo necessidade de apresentar os principais referenciais nos quais me baseio. Nesse sentido, busco articular tais referenciais entre si e mostrar a forma através da qual delineiam meu olhar para a pesquisa.

Estabelecidas estas reflexões apresento, no Capítulo Três, a proposta metodológica utilizada nos estudos que deram origem ao trabalho. Propor uma metodologia implicou em fazer recortes que atendessem aos objetivos propostos e, ao mesmo tempo, ter uma compreensão do objeto de estudo, neste caso, a formação de leitores em aulas de química no Ensino Médio através da compreensão das relações entre sujeitos e textos. Pretendo então mostrar a ferramenta metodológica que permitiu o acesso a essas relações a partir de uma perspectiva baseada na análise do discurso, para a qual *o discurso é um efeito de sentidos entre interlocutores*.

Para lidar com dados empíricos oriundos do *corpus* de análise construído se fez necessário também pensar um dispositivo de análise que pudesse atender a essa demanda. Entendo, assim como Almeida (2004), “*o referencial teórico como elemento de reflexão sobre a temática a ser lida, tendo em vista facilitar essa leitura na busca das condições de produção dos discursos*”. (ALMEIDA, 2004, P.73)

Essas considerações são importantes no sentido de delimitar estratégias de ação para a análise, uma vez que não se trata de ler e interpretar simplesmente, porém, fazê-lo de uma posição diferenciada e propositalmente construída: a posição de pesquisador. O *corpus* é analisado com base em alguns conceitos provenientes da AD, como condições de produção, formações discursivas, memória e gênero discursivo, construção de sentidos, intertextualidade e repetição. Além da AD, utilizo também referenciais da Educação Química para auxiliar no processo de análise. O instrumental teórico bem como os produtos da análise são discutidos no Capítulo Quatro da tese.

Por fim, no Quinto Capítulo, apresento as considerações finais e possíveis encaminhamentos de futuros trabalhos, frutos do estudo realizado para a elaboração da tese.

1 – VOZES NOS ESTUDOS DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Tentar desenhar um panorama dos trabalhos com linguagem na Educação Científica e escutar os questionamentos, dúvidas, indagações que suscitam e dos quais nasceram é um desafio o qual me propus, a fim de compreender um pouco do que já foi proposto, tanto no ensino de ciências no geral, quanto na Educação Química particularmente. Ao iniciar essa revisão, depois de separar uma amostra de aproximadamente 70 trabalhos envolvendo linguagem na Educação Científica, busquei suas referências bibliográficas para compreender em que pensamentos se baseavam.

Um ponto que saltou aos olhos e chamou minha atenção foi o fato de que em sua grande maioria, os trabalhos levantados referenciavam os estudos de Lev S. Vigotsky. Alguns desses, diretamente, outros, indiretamente buscando subsídios nos estudos de James Wertsch, por exemplo. Essa constatação levou-me a questionar as formas pelas quais se deu a apropriação desse referencial teórico pela Educação Científica. Um ponto comum é o fato de que as pesquisas desenvolvidas nesse contexto buscam compreender como se dá o aprendizado dos conceitos científicos através das interações sociais mediadas pela linguagem.

Mortimer (1996) aponta que, a partir de 1970 começaram a aparecer na literatura da Educação Científica um grande número de trabalhos envolvendo o conteúdo das idéias dos estudantes. Baseados no pensamento de Jean Piaget, os estudos buscavam, entre outros objetivos, promover um conflito cognitivo entre as concepções alternativas dos estudantes e o conhecimento científico a fim de possibilitar a mudança conceitual. Por mais de 20 anos esse pensamento dominou o contexto da Educação Científica, resultando em inúmeros trabalhos sobre as concepções alternativas dos estudantes a respeito dos mais variados conceitos científicos.

Um relativo consenso dominou a comunidade nessa época, mas após algum tempo, começaram a surgir algumas críticas, muitas delas voltadas para a noção de que um modelo construtivista de ensino não resulta necessariamente em um modelo construtivista de aprendizado. O movimento das concepções alternativas entrava em crise, e a comunidade científica começou a perceber que não bastava olhar para o sujeito isolado, buscando resolver sozinho seus conflitos cognitivos. Era necessário também olhar para esse indivíduo no contexto social.

A respeito das mudanças ocorridas no âmbito da Educação Científica em virtude desse novo olhar lançado ao sujeito que aprende, Machado e Moura (1995) mostram que o desenvolvimento de pesquisas na área de ensino de ciência a partir da década de 90 começou a incorporar estudos da linguagem em seus programas de pesquisa. Apontam os trabalhos de Vigotsky e os desdobramentos de sua obra (Wertsch, Smolka, Bronckart, Moll) como de fundamental importância nesse sentido.

Uma das contribuições fundamentais dessa perspectiva relaciona-se com a concepção do processo de conhecimento como produção simbólica e material que se estabelece na dinâmica das interações entre as pessoas. Nesse sentido, o foco das atenções na sala de aula não estaria no professor, nos alunos ou no conteúdo, mas sim no movimento das interações que ocorrem ao longo do processo. Nesse movimento interativo, a atividade cognitiva dos sujeitos vai sendo constituída através do outro e através da linguagem (MACHADO; MOURA, 1995, p. 27).

Essa incorporação significou um ponto de mudança nos estudos que articulam linguagem e Educação Científica, no sentido de problematizarem a visão de linguagem enquanto expressão literal do pensamento que se tinha até então. A partir de agora, apresento um panorama com alguns focos de interesse que esses estudos assumiram.

1.1 – Linguagem enquanto produto do pensamento

No cenário internacional, estudos a respeito de questões de linguagem na Educação Científica mostram-se muitas vezes associados aos estudos sobre alfabetização científica e às ciências cognitivas. Para Klein (2006), a alfabetização científica estaria relacionada à habilidade para ler e escrever textos científicos, e em seu artigo, o autor mostra a forma como os estudos sobre linguagem atrelados à alfabetização científica se desenvolveram a partir da década de 1950, classificando-os em primeira geração (das décadas de 1950 a 1980) e segunda geração (1980 até hoje).

Segundo Klein (Idem), na primeira geração, a linguagem é vista como produto do pensamento e não contribui para com esse, a relação entre linguagem e conhecimento não é problematizada e o foco se dá na

linguagem literal. Uma vez que esses trabalhos vêem a linguagem como produto do pensamento, sua busca se dá no sentido de trazer à tona esse pensamento. Há por trás dessa perspectiva o que a Análise do Discurso Francesa entende por *ilusão da transparência da linguagem*, que remete a uma visão de que o sentido está atrelado à palavra.

Na perspectiva levantada acima, um estudante de Ensino Médio, em aula de química, que se depara com o termo “orgânico” irá entendê-lo como “composto de carbono”. Não se pensa, admite ou problematiza que esse estudante pode relacionar o termo com “agricultura orgânica”, por exemplo. É a ilusão de que a linguagem é transparente e que o sentido está no texto, sendo que o leitor não participa de sua produção. Como o foco se dá na linguagem literal, na compreensão literal e não metafórica dos textos, diz-se então que o estudante não aprendeu, é fraco.

Um exemplo dessa forma de conceber a linguagem pode ser visto no estudo realizado por Rezende e Schaffer (2006), onde as autoras pesquisam o aspecto polissêmico do termo “orgânico” com estudantes recém ingressos em cursos superiores de química e farmácia. As autoras aplicam questionários a 169 estudantes e, analisando as respostas, percebem que 53% dos estudantes não citaram a química em suas respostas. Em suas considerações, apontam que o ensino formal de química pode não ter sido marcante.

Trabalhando-se com um termo polissêmico, é compreensível que nem todos os indivíduos produzam os mesmos sentidos. Dessa forma, penso que não há como fazer a relação direta entre não citar a química com aprendizado pouco efetivo. Há outros fatores a se considerar. Existe uma forte influência da mídia hoje, advinda de questões ambientais e também da preocupação com uma alimentação mais saudável. É muito forte o marketing sobre produtos ditos “orgânicos”, o que ajuda a construir outros sentidos para o termo fora do contexto científico.

Assim, como nesse exemplo em que há um deslocamento de sentido para o termo orgânico, muitos trabalhos têm tomado a linguagem como transparente, sem levar em conta o seu funcionamento polissêmico. Machado e Moura (1995), por exemplo, trabalharam com alunos de graduação em licenciatura em química e professores de Ensino Médio, buscando suas concepções sobre a linguagem e seu papel na formação de conceitos científicos. Através desse estudo, mostram que a linguagem aparece nos discursos dos entrevistados de três formas: como forma de expressão e comunicação, ou seja, como instrumento; como ‘via de mão única’ que parte do emissor (em geral o professor) e

chega ao receptor (em geral o aluno) e também, na visão dos professores, há estabilidade dos significados.

Conceber que a linguagem nem sempre comunica, ou seja, que nem sempre o que se fala é devidamente compreendido e significado como pretendemos, aponta para a importância de se abrir espaço para que as vozes dos alunos sejam ouvidas, para que os sentidos sejam confrontados, reelaborados. Conceber que a linguagem não funciona em uma ‘via de mão única’ coloca a importância fundamental da interação com o outro, da interação dos alunos não só com o professor, mas também com seus pares. Conceber que o significado talvez não seja tão estável como em geral se admite resgata a flexibilidade, às vezes tão esquecida, em relação à manifestação do outro. Amplia o espaço para a elaboração de conceitos inserida em um processo temporalmente muito maior que o que talvez fosse pretendido (MAHADO;MOURA,1995, p. 29 – 30).

Os autores destacam que essas formas de conceber a linguagem, e seu papel no processo de elaboração conceitual não são excludentes, nem tão pouco inadequadas, que dentro da complexidade que envolve a elaboração conceitual em sala de aula a linguagem merece ser destacada, e que a explicitação e discussão dessas concepções de linguagem são fundamentais nos redimensionamentos necessários à formação de professores.

Esse estudo aponta a necessidade de trabalhar com professores e licenciandos suas concepções sobre linguagem, para que não fiquem unicamente na visão que os autores chamaram de ‘via de mão única’, a qual reforça as idéias de transmissão do conhecimento. No entanto, é importante ressaltar que partir da década de 1980, a linguagem deixou de ser vista como produto do pensamento e expressão literal desse e começou a ser compreendida em seu aspecto metafórico.

1.2 – O caráter metafórico da linguagem

Em contraposição à visão não problematizadora da linguagem, Klein (2006) aponta que na segunda geração de estudos essa é compreendida como metafórica e narrativa. Nesse segundo momento,

reconhece-se que, por mais que a linguagem científica busque a neutralidade, iluda-se com a transparência, ainda assim ela é metafórica e utiliza-se de comparações, analogias e metáforas para comunicar. E na Educação Científica não é diferente. O autor aponta que influenciaram sua interpretação dessa nova tendência dentro dos estudos da alfabetização científica “*Barsalou (1999), Donald (2001), Hutchins (1995), Kintsch (1998) e Lakoff e Johnson (1999)*”. Analisando as referências bibliográficas dos trabalhos citados, aponto ainda Jay L. Lemke e Michael A. K. Halliday como fortes influências aos estudos lingüísticos no âmbito da Educação Científica a partir da década de 1980.

Dentre os autores citados, Lakoff e Johnson (1980), apontam o papel fundamental das metáforas em nossa comunicação, até nas atividades mais simples que realizamos, e lembram que a natureza da linguagem é metafórica. Um exemplo muito interessante dado pelos autores é o da metáfora da guerra durante a realização de um debate. Dada essa metáfora, assumimos que nosso ponto de vista é *invencível*, por exemplo, e que o do *opositor* é *indefensável*. Dizemos “ele *atacou* meus argumentos”, ou “*defendi* meu ponto de vista”, e no final, *vencemos* ou somos *derrotados* no debate.

Ainda nesse exemplo, questionam sobre a influência que teria a mudança da metáfora sobre nosso comportamento nos debates se fosse utilizada a metáfora da dança, onde os pares se auxiliam, buscam harmonia e cooperação. Talvez os debates fossem bem mais harmônicos e produtivos. Não dá para deixar de pensar que talvez, nas escolas, muitas vezes também seja utilizada a metáfora da guerra, com alunos atacando e professores se defendendo ou vice-versa. E as metáforas que utilizamos influenciam fortemente nossa forma de estar no mundo e olhar para as situações. Creio então que estudos da linguagem no campo da Educação Científica podem iluminar a forma com a qual os professores encaram a profissão, sujeito e objeto de ensino e, quem sabe, adotar a metáfora da dança em seu fazer pedagógico.

Os autores assinalam ainda que as metáforas são uma importante ferramenta para compreendermos parcialmente o que não pode ser compreendido totalmente. E lembram que utilizar metáforas não significa abdicar da objetividade, mas utilizar o que eles chamam de racionalidade imaginativa. Seu trabalho foi realizado na área da lingüística cognitiva, portanto fora do âmbito da Educação Científica, porém influenciou fortemente os estudos sobre linguagem na área.

Voltando o olhar para a Educação Científica, é possível notar que são desenvolvidos muitos trabalhos de pesquisa na área que têm

como tema a utilização de analogias e metáforas. Souza, Justi e Ferreira (2006), por exemplo, investigaram como alunos do Ensino Médio compreendem os modelos atômicos a partir das analogias (pudim de passas e sistema solar) usadas para apresentá-los e explicá-los. O estudo evidenciou, entre outras questões, que os estudantes não reconhecem as analogias como tal, não identificam as limitações das analogias e não entendem que elas se referem a modelos atômicos diferentes.

Creio que essas constatações estão muito ligadas ao despreparo dos professores em lidar com questões de linguagem. É importante que os professores deixem muito claro e explorem o fato de que “pudim de passas” ou “sistema solar” são analogias utilizadas na elaboração de um modelo para o átomo. Os cientistas não estavam dizendo que o átomo *é* assim, diziam que *é como se fosse*.

Almeida (2004) trabalha com trechos de falas de cientistas da área da física, como Albert Einstein e Werner Heisenberg mostrando funcionamentos diversificados da linguagem na produção da ciência. Num dos trechos destacados, Heisenberg considera que

o fato de que vocábulos possam desencadear, em nossa mente, imagens numerosas e semi-conscientes pode ser utilizado para repensar, na linguagem, partes da realidade de maneira muito mais clara do que as construções lógicas por si só propiciam (HEISENBERG apud ALMEIDA, 2004, p. 79).

O cientista fala da importância das analogias para a compreensão de conceitos que exigem muita abstração. Creio que essas considerações apontem para a possibilidade – se não necessidade – de, ao trabalhar com analogias, discutir um pouco sobre a natureza da ciência e como essa se desenvolve. Além disso, é preciso estar atento ao fato de que a linguagem não é transparente, mas que muitas pessoas a consideram assim. Então, muitos estudantes tomam o sentido literal dos análogos utilizados e pensam, por exemplo, que o átomo *é* uma miniatura do sistema solar.

Justi, Mendonça e Oliveira (2006), Souza, Justi e Ferreira (2006), Silva et alii (2007), Duarte e Fabião (2005) também tem como foco de seus estudos as analogias na Educação Química, no Ensino Médio, nos livros didáticos e no ensino superior, respectivamente. Na educação em física e em biologia também são realizados trabalhos com o tema analogias. Giraldi (2005) analisa as analogias presentes em livros

didáticos de biologia para o Ensino Médio, Ferraz e Terrazan (2002) estudam o uso de analogia por professores de biologia, Bozelli e Nardi (2005) estudam analogias e metáforas na interpretação de licenciandos em física. Reconhecer que a linguagem científica também é metafórica e se utiliza de analogias para explicar os fenômenos que trata é de fundamental importância no contexto da educação e abre caminhos para pensar a linguagem e a ciência de uma forma mais ampla.

Lima e Nuñez (2004) sugerem a importância de repensar o currículo do curso de formação inicial contemplando o estudo das analogias no ensino-aprendizagem de química. Os autores analisam as idéias de licenciandos em química a cerca da utilização de analogias no ensino-aprendizagem dessa disciplina, e apontam limitações na forma como os futuros professores concebem as analogias, uma vez que as mesmas devem contribuir na construção de modelos a cerca dos fenômenos químicos. Também mostram fragilidades relacionadas com as estratégias didáticas que contemplam a utilização das analogias.

É importante salientar, porém, que muitas vezes, na formação inicial em química não são trabalhadas analogias ou, nos casos em que são utilizadas, não são exploradas como tal. A ênfase é dada à matematização de conceitos e conteúdos. Decorrem daí algumas dificuldades que os professores encontram em trabalhar com analogias esses conteúdos na educação básica. Critica-se o formulismo no Ensino Médio, por exemplo, porém, não se propicia a vivência de outras abordagens para os conteúdos científicos na formação do futuro professor.

1.3 – A linguagem como ferramenta

Estudiosos como Hand e Prain (2006), Yore et alii (2006), Rijlaarsdam et alii (2006), Simon, Erduran e Osborne (2006) abordam questões relativas aos estudos da linguagem no contexto da alfabetização científica, mostrando que essa deve comportar linguagens multimodais e a pesquisa nessa área deve ter caráter interdisciplinar. Em relação a seu caráter multimodal, a linguagem comporta os diversos modos de comunicação disponíveis. Não somente a fala, mas também gestos corporais, imagens, expressões faciais, tons de voz entre tantos outros fazem parte dos modos de comunicação que dispomos e dos quais lançamos mão (Piccinini e Martins, 2004).

Yore et alii (2003) fazem uma revisão dos trabalhos de pesquisa sobre linguagem e Educação Científica publicados no *International Journal os Science Education* entre os anos de 1978 e

1993. Os autores buscaram trabalhos com enfoque em linguagem oral, linguagem escrita e leitura e apontam as tendências das pesquisas nessas linhas. Para eles, a linguagem é

uma tecnologia e uma ferramenta para facilitar o pensamento e o raciocínio plausível, para dar sentido aos eventos no mundo natural e resolver problemas de comunicação (YORE et alii, 2003, p. 715).

Observando as referências bibliográficas trazidas pelos autores, vemos que o *Journal* publicou prioritariamente trabalhos que vinculam linguagem e alfabetização científica. Os estudos nesse campo têm esse caráter fortemente marcado pela visão da linguagem enquanto ferramenta. Nesse contexto, as questões pesquisadas estão mais relacionadas ao *como* ensinar a ciência que está posta.

Essa é uma crítica constantemente dirigida a pesquisas envolvendo o tema. Auler (2002) aponta que muitas vezes a alfabetização científica restringe-se ao ensino de conceitos e sugere que “[...] *ACT* deve, também, apropriar a reflexão sobre quem define a agenda de investigação, no campo científico-tecnológico, e em função de que objetivos” (AULER, 2002, p. 20).

Mas, por que pensar a linguagem enquanto ferramenta é um problema? Do meu ponto de vista, ensinamos química para permitir aos estudantes novos olhares sobre o que já está posto. Possibilitar que lancem um olhar crítico para a ciência que se desenvolveu até agora e participem ativamente de discussões sobre o que pode e deve ser feito mais adiante. A questão dos biocombustíveis, por exemplo, é uma discussão atual para a qual o ensino de química pode e deve preparar os estudantes. Ao utilizar a linguagem enquanto ferramenta faz-se presente a questão de como leitura, escrita, interações discursivas em sala de aula podem auxiliar no ensino de um determinado conteúdo da química, hidrocarbonetos, por exemplo.

A perspectiva de pensar a linguagem enquanto ferramenta desconsidera o não transparência desta, considerando que os sentidos já estão presentes no texto, bastando aos estudantes encontrá-los. Isto é problemático porque imobiliza o sujeito diante do texto, impedindo-o de posicionar-se e tomar decisões. Pensar a linguagem interessados em seu funcionamento, por sua vez, permite compreender os sentidos atribuídos à química pelos estudantes e trabalhar com esses sentidos no intuito de promover mudanças e propiciar confrontos de idéias e opiniões. Assim,

podemos trabalhar diferentes textos sobre questões químicas, permitindo que os estudantes tenham acesso a diferentes discursos e formem sua opinião sobre o tema.

A alfabetização científica é um campo bastante amplo de pesquisas dentro da Educação Científica e tecnológica e as críticas apresentadas contemplam apenas uma parte de seu universo de pesquisa. No entanto, esse é um ponto para se ficar atento quando pensamos linguagens e ensino de ciências, pois, muito mais do que ferramenta para ensinar, a linguagem pode e deve ser vista em funcionamento, produzindo sentidos para os discursos estabelecidos.

Nessa direção,

assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertold Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo, e preferencialmente transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2003, p. 37).

Podemos pensar então na linguagem enquanto movimento, transformação e não apenas afirmação do que já está posto. Vejo que pensá-la unicamente como ferramenta para a aquisição de conhecimentos recai no problema de enxergá-la transparente. Isto, por sua vez, implica em buscar uma verdade já estabelecida por detrás de um texto ou discurso, negando a possibilidade de outras leituras e de construção histórica dessa realidade.

Entre o jogo e a regra, a necessidade e o acaso, no confronto do mundo e da linguagem, entre o sedimentado e o a se realizar, na experiência e na história, na relação tensa do simbólico com o real e o imaginário, o sujeito e o sentido se repetem e se deslocam. O equívoco, o non-sens, o irrealizado tem no processo polissêmico, na metáfora, seu ponto de articulação. [...] A linguagem não é transparente, os sentidos não são conteúdos. É no corpo a corpo com a linguagem que o sujeito (se) diz (ORLANDI, 2005, p. 53).

“Entre o sedimentado e o a se realizar”... Podemos pensar a ciência nesse espaço, entre o posto e o vir a ser, e trabalhar com a linguagem na Educação Científica na perspectiva de influenciar esse processo. Tem a ver com nossa compreensão de ciência e como pensamos seu ensino. Sem negar o sedimentado, trabalhar sobre ele em busca de novas leituras, perspectivas e possibilidades.

Trabalhos envolvendo a utilização da linguagem enquanto instrumento de apropriação do conhecimento científico, com ênfase na comunicação entre professores e estudantes, também vêm sendo desenvolvidos no Brasil. Buscando as diferentes formas pelas quais os professores interagem com seus alunos para falar de conceitos científicos, Mortimer e Scott (2002) desenvolveram uma ferramenta analítica para estudar as interações discursivas em sala de aula, tendo como principais referenciais os trabalhos de Vigotsky e Bakhtin. Essa ferramenta baseia-se em cinco aspectos interrelacionados que focalizam o papel do professor nessas interações: intenções do professor, conteúdo, abordagem comunicativa, padrões de interação e intervenções do professor.

No trabalho acima citado, os autores focam a atenção nas intervenções que os professores realizam e como essas conduzem os estudantes a um exame de suas proposições iniciais e a um lento processo de construção de significados. Os autores trabalham com a idéia de conflito cognitivo proposta por Jean Piaget, porém avançam ao fazê-lo da perspectiva da linguagem e das interações sociais em sala de aula.

Ressaltam ainda que, dentre os quatro aspectos apresentados, a *abordagem comunicativa* é de fundamental importância para a ferramenta analítica. As abordagens comunicativas nesse trabalho podem resultar em um processo:

Interativo/dialógico: professor e estudantes exploram idéias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.

Não-interativo/dialógico: professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.

Interativo/de autoridade: professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.

Não-interativo/ de autoridade: professor apresenta um ponto de vista específico, o científico.

È importante esclarecer que nesse contexto, o termo dialógico refere-se à presença de diferentes vozes no discurso, e não necessariamente à participação de mais de um sujeito. Assim, quando o professor retoma os dizeres dos estudantes para estabelecer considerações o processo é dialógico e não interativo, pois, apesar dos estudantes não falarem, suas vozes estão presentes no discurso. Mortimer e Scott (2002) propõem que a transição entre as diferentes abordagens comunicativas numa aula de ciências vai criar uma espiral de ensino, e que essa transição é aconselhável no ensino.

A ferramenta analítica vem sendo utilizada para a compreensão de diferentes situações e níveis de ensino. Aguiar Júnior e Mortimer (2005) utilizam esse enfoque para analisar o conflito entre visão de senso comum e visão da ciência em uma seqüência de ensino envolvendo calor e temperatura para estudantes de 8ª série. Os autores apontam que a tomada de consciência e participação dos estudantes na resolução de conflitos depende não apenas da escolha de estratégias de ensino adequadas, mas também e, sobretudo do discurso construído em torno das atividades.

Nessa mesma direção, Rezende e Ostermann (2006) em um curso de mestrado on-line, Chaves, Coutinho e Mortimer (2007), na licenciatura em química, Macedo e Mortimer (2005) no ensino fundamental, Santos (2004) na disciplina de química no Ensino Médio e Dumrauf e Cordero (2004) na disciplina de física no Ensino Médio realizaram seus estudos. Além de utilizar a ferramenta analítica de Mortimer e Scott como instrumento de análises de interações discursivas e de planejamento das aulas, os estudos ressaltam que aspectos afetivos e sociais vivenciados por estudantes e docentes influenciam nas interações.

Esses estudos mostram como se dá a dinâmica das interações discursivas em sala de aula, no entanto, penso ser necessário tecer reflexões também a respeito de que ciência é essa que a escola se propõe a ensinar. Não é essa a proposta desses estudos, mas é necessário estar atento também a esses aspectos da Educação Científica. Mortimer e Scott (2002) estabelecem algumas considerações a esse respeito:

Há, ainda, várias iniciativas em diferentes países com o objetivo de *expandir* os vários tipos de discurso usados nas aulas de ciências. Assim, na Inglaterra, o documento 'Beyond 2000' (Millar et al, 1999), que propõe uma agenda para a educação em ciências no novo milênio, enfatiza a

importância dos estudantes debaterem sobre questões sócio-científicas. [...] Em nossa visão, a prioridade é tornar visíveis as práticas discursivas existentes e, só então, apontar para como elas podem ser expandidas (MORTIMER;SCOTT, 2002, p.286).

Os autores reconhecem que não discutem questões sócio-científicas e justificam que essa deve ser uma questão a ser tratada depois que as práticas discursivas existentes forem compreendidas. No entanto, essas mesmas práticas discursivas mantêm um certo grau de aceitação da ciência como é praticada, sem questionar seus objetivos e o fator humano por trás dela. Trabalha com os produtos da ciência e não deixa ver seus processos. Creio que isto resulta em perdas para os estudantes, que mantêm um posicionamento passivo e de aceitação diante da ciência.

Compreendo que a ausência de tais reflexões nos trabalhos apresentados faz parte do entendimento de que na pesquisa são necessários recortes, e que falar sobre determinados aspectos do funcionamento da linguagem significa calar outros. Essa ausência, por sua vez, aponta para outros textos – materializados ou não – nos quais essas reflexões se fazem presentes através da noção de intertextualidade.

[...] compõe também a noção de intertextualidade o fato de que um texto tem relação com outros (suas paráfrases) que poderiam ter sido conduzidos naquelas condições e que não o foram. Assim, aquilo que se poderia dizer e não se disse, em condições determinadas de produção, também constitui o espaço de discursividade daquelas condições (ORLANDI, 1996, p. 195).

No caso em questão, o que se pode dizer e não se diz em aulas onde se ensina a ciência que está posta, sem questioná-la, tem implicações sociais fortes e influencia na formação de futuros cidadãos.

1.4 – A escrita enquanto trabalho com a linguagem

Alguns estudos da linguagem no âmbito da Educação Científica centram a atenção nos processos de escrita. Oliveira e Carvalho (2005)

destacam a importância da escrita em aulas de ciências no ensino fundamental. As autoras mostram os registros realizados pelos alunos após uma aula de ciências na qual resolvem situações problemáticas por meio da experimentação e em seguida escrevem e argumentam sobre o que fizeram. Em seu estudo apontam a necessidade de os professores olharem com mais atenção os registros escritos produzidos em aulas de ciências, a fim de perceberem seus alunos como um todo e compreenderem em que patamar encontram-se a respeito dos conhecimentos trabalhados.

Certamente olhar para as produções escritas no sentido de detectar o patamar de conhecimento científico que o estudante alcançou é importante e desejável. No entanto, compreendo que esse olhar não pode parar aí, pois seria novamente olhar para a linguagem enquanto ferramenta a serviço do ensino. Muitas vezes nas escolas os registros escritos merecem atenção apenas na hora da avaliação, e são classificados como certos ou errados. É muito raro que os professores solicitem aos estudantes produções escritas que tenham objetivos além da repetição de conteúdos e conceitos já estabelecidos. Colello (2007) tece considerações a esse respeito ao afirmar que

A informação pela escrita consagrou-se como elemento tão indispensável na transmissão de conhecimentos, que muitos não mais percebem que o texto pode ser também objeto de fruição e de expressão informal. Sem desmerecer a importância dos textos informativos, o que está em questão é a supervalorização deles em oposição a outras formas igualmente legítimas de dizer pela via escrita (COLELLO, 2007, p.44).

Essa supervalorização da escrita visando a informação é sentida ainda mais fortemente no âmbito da Educação Científica, onde a ênfase é no conhecimento já estabilizado e a produção do novo é muitas vezes negada. No entanto, há estudos na área que já vislumbram a utilização de outras formas de escrita como possibilidade no ensino de ciências.

Oliveira (2001) e Cassiani e Almeida (2005) trabalham com estudantes da oitava série do ensino fundamental atividades de leitura de textos variados e escrita de gêneros como carta, diário, relato e conto. Os estudos têm entre seus objetivos identificar nessas produções princípios de autoria e discutir a escrita como uma atividade que pode ser utilizada no ensino das ciências a fim de permitir a expressão do pensamento dos estudantes.

Para Oliveira (2001),

a articulação senso comum-conhecimento científico mediada pela escrita pode ser um caminho para minimizar a ineficiência do ensino das ciências na escola, pois ao colocar o aluno para produzir textos, poderá possibilitar a manifestação de suas idéias, levando-o a analisar, estruturar e até a apropriar-se de um pensamento mais abstrato (OLIVEIRA,2001, p.128 – 129).

A autora procurou olhar a influência das mediações produzidas pelos textos lidos em sala, pelas aulas ministradas e pelos próprios textos produzidos pelos estudantes, visando investigar os tipos de repetição ocorrida nas produções escritas, se empírica, formal ou histórica. A repetição aqui é pensada no sentido atribuído pela Análise do Discurso Francesa, que considera que

Na repetição empírica, o estudante apenas exercita a memória para dizer o mesmo, o já dito em outro texto ou pelo professor; na repetição formal, o aluno explicita o já dito, mas com uma nova roupagem, com outras palavras; e na repetição histórica ocorre a incorporação de sentido próprio do estudante à memória constitutiva, ou seja, o aluno assume o discurso, é a autoria, na qual, inclusive, ocorrem deslocamentos de sentido (CASSIANI;ALMEIDA, 2005, p. 369).

Tanto Cassiani e Almeida (2005) quanto Oliveira (2001) destacam que muitos dos registros escritos produzidos pelos estudantes tendem a apresentar um apego à memorização mecânica e à repetição empírica, tentando repetir fielmente o que foi discutido em sala de aula. Seus estudos mostram um deslocamento nessa tendência após o trabalho com diferentes formas de escrita nas aulas de ciências. Colello (2007) alerta que, no meio escolar,

a pouca ênfase atribuída às diferentes possibilidades textuais (como poemas, contos, cartas, exercícios de ficção, produções humorísticas, teatrais e escritas de manifestação pessoal dos sentimentos, fantasias, emoções,

opiniões e defesa de idéias) raramente é percebida ou lamentada (COLELLO, 2007, p. 44).

As pesquisas citadas acima representam um avanço positivo na áreas da Educação Científica, pois, a meu ver, não dá para pensar a formação de um cidadão crítico sem que se dê a voz e a possibilidade de dizer aos estudantes.

Numa abordagem mais tradicional, visando o aprendizado de um determinado tipo de escrita, Souza e Arroio (2007) discutem a implementação e o desenvolvimento na produção de textos de comunicação em ciências na disciplina de química em uma escola de Ensino Médio de São Paulo. Foi acompanhado o desenvolvimento de duas formas de comunicação científica – resenha e relatório em turmas do 2º ano de Ensino Médio na disciplina de química. Baseado na perspectiva sócio-cultural articulando a oralidade e escrita, o estudo buscou ensinar comunicação em ciência por meio de aulas de química.

Sobre as características da escrita ocidental, caracterizada pela uniformização do estilo e pela impessoalidade, Colello (2007) afirma que,

marcada pelo modelo racionalista que privilegia formas de saber objetivas, quantificadas, classificadas e precisas, a linguagem tipicamente ocidental incorpora o padrão de determinação expressiva que busca apreender o real pela uniformidade dos processos, pela fixidez das tendências e pelo enquadramento à homogeneidade e transparência. É o princípio do “preto no branco” para o qual, uma vez tendo sido algo registrado no papel, não deve haver margem à dúvida nem à dupla interpretação. O significado está dito e garantido (COLELLO, 2007, p. 48).

Essa forma de perceber e trabalhar a escrita no ocidente, principalmente a escrita científica, pode ser vista como uma repetição empírica no sentido mostrado anteriormente. Trata-se de “dizer da mesma forma”, homogeneizar o processo, que tem seu papel na produção do conhecimento científico. No entanto, devemos lembrar que nas escolas de educação básica não se tem como objetivo formar cientistas, e o trabalho nessa perspectiva deixa de fora os estudantes que não pretendem seguir seus estudos na ciência – talvez a maioria.

Convém considerar também que, enquanto forma de escrita, o relatório ou comunicado científico não deve ser negado ao estudante, nem crucificado. Trata-se de uma experiência para o sujeito que escreve. Apenas não pode ser a única nem privilegiada em relação a outras formas de expressão escrita, como ocorre normalmente no meio escolar, principalmente em aulas de ciências naturais.

1.5 – Os professores – formados ou em formação – e sua relação com a leitura

O trabalho com leituras na formação inicial e continuada de professores de ciências, bem como as concepções de professores em exercício e licenciandos sobre leitura têm sido tema de diversos estudos na área de Educação Científica. Cassiani e Nascimento (2006) investigam as vivências de leituras de licenciandos em ciências biológicas. As autoras resgatam as histórias de leituras dos estudantes através de relatos escritos, destacando que muitos deles disseram não ter escrito nada de cunho pessoal nos quatro anos de graduação.

O fato desses estudantes não terem o hábito e/ou não serem solicitados a escrever sobre suas idéias, pensamentos, impressões e críticas é muito comum nos cursos de graduação em ciências naturais. Isso fortalece, a meu ver, a visão que muitos professores de ciências têm de que atividades que incluam ler e escrever só têm a ver com a disciplina de língua portuguesa, já que em sua formação como professores essas atividades não foram abordadas. Em ciências naturais – mesmo nas licenciaturas – apaga-se ao máximo subjetividade e a oportunidade de produzir sentidos e se colocar no mundo.

Cassiani e Nascimento (2006) apontam que se faz necessário na formação inicial dos professores

reflexões sobre a responsabilidade do professor de Ciências na formação do leitor, ressaltando a não transparência da linguagem e discutindo a *desnaturalização da leitura*, no sentido de incrementar estratégias, que visem um trabalho futuro com estudantes do ensino básico (CASSIANI E NASCIMENTO, 2006, p.116).

Em consonância com as reflexões das autoras, penso que, se os estudantes das licenciaturas vivenciarem atividades desse gênero em sua

formação inicial será mais provável que as implementem na educação básica.

Andrade e Martins (2006) investigaram um grupo de professores de física, química e biologia de uma escola federal de Ensino Médio. Utilizando a análise de discurso de linha francesa buscam considerar que sentidos, conceitos e concepções de leitura são construídos historicamente através de seus discursos. Um aspecto apontado pelas autoras é o de que os professores associam o ler “por prazer” a outros gêneros de textos que não os científicos e/ou didáticos e a outros espaços que não o escolar. A leitura escolar é obrigatória, cansativa, desinteressante. Para esses professores,

ler por prazer sem o compromisso da obrigação, do interesse e do esforço e da disciplina e da rotina escolares, seria um bem em si mesmo. O desejo e a fruição, o espaço para liberdade estaria relacionado ao direito de parar de ler, de saltar partes, de escolher, de negar uma leitura que seria controlada e controladora. (ANDRADE; MARTINS, 2006, p.139)

Os resultados do estudo mostraram que para esse grupo de professores não existiram na formação inicial ou continuada oportunidades de refletir sobre o papel da leitura no ensino e na aprendizagem de ciências. Eles não se vêem como formadores de leitores, mas sim como mediadores entre os estudantes e os textos, e

Embora o professor valorize a leitura crítica, a ampliação da visão de mundo, o papel do cotidiano na atribuição de sentidos aos conceitos científicos etc. predominam, tanto nas suas próprias leituras quanto nas atividades de leitura propostas em sala de aula, o modo de leitura que busca o dizer do autor, a sua referência. (Idem)

Parece haver uma associação entre o tipo de discurso e um certo modo de ler na qual aos textos científicos são atribuídos sentidos únicos e a leitura adquire um caráter de busca e assimilação de informação. Penso que não haja uma forma *certa* de se ler um texto, mas possibilidades de interação com textos que, idealmente, deveriam ser escolhidas e definidas pelo sujeito, consciente de seu papel de leitor.

Geraldi (2003) aponta quatro “tipos” de relações que podem ser estabelecidas entre texto e leitor:

- ❖ Esse pode ir ao texto em busca de respostas a perguntas prévias que faz a si mesmo. É o que o autor chama de *leitura-busca-de-informações*;
- ❖ Pode ir ao texto para escutá-lo, para retirar dele tudo o que possa oferecer. Essa é chamada *leitura-estudo-de-texto*;
- ❖ Pode ir ao texto nem para perguntar, nem para escutar, mas para usá-lo na produção de outras obras, inclusive textos. É a *leitura-pretexo*;
- ❖ Por fim, pode ir ao texto sem nenhuma das intenções anteriores, mas desfrutando da gratuidade da presença do texto. É a *leitura-fruição*.

Segundo os estudos de Andrade e Martins (2006) acima citados, os professores tendem a polarizar sua compreensão de leitura entre a *leitura-busca-de-informações* – para textos didáticos e científicos – e a *leitura-fruição* para textos literários, por exemplo. Isto interfere na sua atuação em atividades de leitura, pois, apesar de compreenderem sua importância na formação dos estudantes e valorizarem a utilização de textos nas aulas, os professores que participaram do estudo vêem seus estudantes como *não-leitores*. É como se a leitura realizada na escola “não contasse”.

Essas concepções de leitura muitas vezes equivocadas estão fortemente ligadas à formação dos professores e suas histórias de leituras. Cassiani e Nascimento (2006), assim como Andrade e Martins (2006) constataram que os professores não tiveram a oportunidade de refletir sobre questões de leitura em sua formação inicial.

Os resultados revelaram também que, para esse grupo de professores, não existiram, na sua formação inicial, oportunidades de refletir sobre o papel da leitura no ensino e na aprendizagem de ciências. Da mesma forma, ao longo de sua atuação profissional isso não ocorreu. Isto é revelado no não dito nos discursos dos professores, caracterizado pela ausência de relatos sobre essas experiências relacionadas à leitura (ANDRADE; MARTINS, 2006, p.148).

Essa lacuna na formação irá se refletir sobre a atuação profissional dos licenciandos. Zimmermann e Silva (2007) observaram

que o imaginário dos professores a respeito da leitura está relacionado a aspectos pessoais de sua história de vida e formação e aspectos da dinâmica de trabalho e interações que estabelecem entre si. Assim, os estudantes carregam para a profissão as concepções de leitura (não) trabalhadas durante a graduação.

Num estudo estatístico, Teixeira Júnior e Silva (2007) buscam traçar um perfil dos leitores em um curso de licenciatura em química a partir da aplicação de um questionário no qual foram solicitadas informações sobre o que pensam sobre o ato de ler, sobre o que lêem e com que frequência e acerca das práticas de leitura vivenciadas na formação. Os resultados apontam que os estudantes lêem pouco e que é preciso uma ampliação do repertório de leituras, principalmente, pela responsabilidade que deve ser assumida também pelo professor de química: formar e produzir leitores com responsabilidade social e política, e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo do domínio técnico e científico.

Sobre o que entendem por leitura, os licenciandos estudados no geral a consideram como instrumento para aquisição do saber e não como estratégia de aprendizagem em ciência. Em relação ao gosto pela leitura, 70% dos estudantes declaram que gostam de ler e ressaltam que preferem um livro de literatura a artigos científicos ou livros técnicos. 30% não gostam de ler e avalia a leitura como uma obrigação a ser cumprida. Resultados sobre a experiência de leitura na formação apontam que não há uma prática de leitura na perspectiva de formação durante o curso de graduação.

Os resultados apresentados por Teixeira Júnior e Silva (2007) aproximam-se bastante daqueles anteriormente citados nas pesquisas de Andrade e Martins (2006) e Cassiani e Nascimento (2006), tanto no que se refere à compreensão de leitura quanto no que se refere à falta de reflexões a esse respeito durante a graduação.

Porém, a ausência de trabalhos envolvendo leitura na formação inicial de professores de química começa a ser trabalhada e repensada. Zanon, Almeida e Queiroz (2007) analisam as contribuições da leitura de um capítulo do livro vida de laboratório para formação de estudantes de um curso superior de química, matriculados em uma disciplina de comunicação científica na USP. Quanto às concepções de linguagem e leitura envolvidas no trabalho, as autoras salientam que

Entendemos ser a leitura, ao mesmo tempo, uma questão lingüística, pedagógica e social (Orlandi, 2000) e reconhecemos também algumas

peculiaridades com relação a essa atividade. Ela não pode estar restrita ao seu caráter técnico nem ser tratada apenas em termos de estratégias pedagógicas mais imediatas. Deve ter uma importante função no trabalho intelectual desenvolvido na escola, intimamente vinculado ao contexto sócio-histórico mais amplo. Ou seja, não se trata apenas de ler para assimilar conteúdos que estariam contidos no texto (ZANON;ALMEIDA;QUEIROZ, 2007, p. 57).

Nas discussões dos resultados, as autoras apontam que, antes da leitura, os estudantes consideravam que ser cientista era estar no laboratório. Depois da leitura há indícios de que notaram as limitações de seus conhecimentos sobre outras atividades realizadas pelos cientistas, principalmente no que se refere a escrita de artigos científicos. Além disso, os estudantes não estavam habituados com muitos dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na produção do conhecimento científico.

A realização de trabalhos envolvendo leitura que agreguem também uma visão crítica do conhecimento científico são, a meu ver, fundamentais nas licenciaturas. No trabalho citado acima, os estudantes perceberam as limitações de seu próprio conhecimento e isso é muito importante na formação de professores. Tendo conhecimento da incompletude de seu conhecimento e do inacabamento do conhecimento científico o futuro professor pode se sentir menos pressionado a ensinar verdades absolutas.

Strack, Loguercio e Del Pino (2007) realizaram um estudo envolvendo a utilização de livros de divulgação científica em cursos de licenciatura em química. O trabalho se refere às percepções de professores, que lecionam no curso de licenciatura em química do IQ/UFRGS, a respeito do uso da Literatura de Divulgação Científica – LDC em sala de aula. Diante das respostas às entrevistas com os professores, os autores levantam o questionamento:

os professores universitários sofrem processos de intensificação, são gerados numa cultura de aprendizagem onde a LDC não estava presente, dividem seus tempos entre pesquisa de bancada, orientação de alunos na pós-graduação, cargos administrativos, comissões diversas e sala de aula para as três ênfases da química (licenciatura,

bacharelado, industrial); como então podemos exigir que se apropriem de um campo de pesquisa em construção que é o da divulgação em ciências (STRACK; LOGUERCIO; DEL PINO, 2007, p. 8)?

Esse tipo de questionamento também precisa estar presente nas pesquisas, pois, se por um lado é importante o trabalho com leituras nos cursos de graduação, por outro, é necessário pensar nas condições mínimas necessárias para a implementação dessas ações.

Os professores entrevistados vêem que a utilização de leituras de divulgação científica no nível médio e superior é interessante, desde que não rompam com as estruturas curriculares e que obedçam ao encadeamento dos conteúdos. Apontam também a necessidade de o estudante já possuir domínio do conhecimento químico envolvido na leitura, pensando essa não como um meio para promover o aprendizado, mas como um fim, uma confirmação do que o estudante já sabe.

Entre os estudos sobre leitura mostrados acima, o foco pode estar em licenciandos, em professores formados ou em formadores de professores. Para todos, no entanto, uma reflexão é comum: é preciso trabalhar na formação, inicial ou continuada, para que os professores possam ampliar seu olhar para além da leitura enquanto ferramenta de ensino e busca de informações em um texto. A meu ver, as questões apontadas por Strack, Loguercio e Del Pino (2007) sobre os professores das licenciaturas precisam ser discutidas e receber mais atenção. Afinal, é necessário quebrar esse círculo vicioso de não formação de leitores.

1.6 – Leitura: foco no texto

Outra abordagem para estudos que envolvem linguagens e Educação Científica tem dado ênfase aos textos escritos utilizados nas aulas em diferentes níveis de ensino. São estudados livros didáticos, textos de divulgação científica, literários, histórias em quadrinhos entre outros. Nesses casos, o olhar direciona-se para o texto, as possibilidades de utilização desse em sala de aula e as modificações sofridas por textos não didáticos para serem utilizados em situações didáticas.

Martins (2006) lembra que, tradicionalmente, no campo de Educação Científica, as pesquisas que envolvem o livro didático concentram-se no inventário e discussão de erros conceituais. A autora enfatiza que essa abordagem trouxe inúmeras contribuições para a área, porém, há necessidade de se trabalhar com outros aspectos do livro

didático, entre eles, a linguagem, as práticas de utilização em sala de aula e as ideologias veiculadas pelos textos.

Entre trabalhos realizados nesse sentido, destaca:

- ❖ investigações sobre práticas de leitura do texto verbal e imagético do livro didático de ciências
- ❖ leituras e critérios para escolha do livro por professores de ciências
- ❖ influências histórico-culturais nas representações que circulam no texto do livro
- ❖ críticas acerca das visões de ciência veiculadas pelos livros didáticos
- ❖ análises de imagens e ilustrações
- ❖ reflexões sobre usos, práticas de escolha e representações do livro nos currículos e no ideário de professores
- ❖ análises dos gêneros discursivos
- ❖ e de aspectos retóricos subjacentes ao livro didático

Assim como Braga e Mortimer (2003), Martins (2006) ressalta que o discurso presente no texto do livro didático não é a simples soma de gêneros discursivos diferentes,

mas o resultado de uma nova construção discursiva própria do ambiente escolar, em interação com outros discursos. O texto do livro didático é caracterizado por uma estabilidade léxica e gramatical, pela recorrência de certas estruturas de didatização de conteúdos (definições, exercícios, leituras suplementares, questões de compreensão etc.) e pela relação entre formatos de apresentação e organização de atividades em sala de aula (MARTINS, 2006, p.127).

Entender o discurso que caracteriza os livros didáticos permite que professores e estudantes possam interagir com esses textos de forma diferenciada, compreensiva. Assim, abandona-se a posição passiva de receptor de informações em prol de uma posição ativa, de interação com um discurso que pode ser questionado, compreendido, revisado. A forma de utilização do livro didático nas escolas precisa então ser problematizada, o porquê e o para que se lê as coisas que se lê tornam-se questões de extrema relevância.

Geraldi (2003) lembra que,

se considerarmos as práticas geralmente propostas por livros didáticos, toda lição ou unidade desses livros, organizados em unidades e, em geral, sem unidade, iniciam-se por um texto para leitura. Como tais leituras não respondem a nenhum interesse mais imediato daqueles que sobre o texto se debruçam, a relação interlocutiva a ocorrer deverá se legitimar fora dela própria (GERALDI, 2003, p. 169).

O autor chama à atenção o fato de que não é somente a presença – ou ausência – do texto que significa, porém, a relação que se estabelece com ele e que, em geral, se mantém no modelo tradicional. O estudante não vai ao texto por interesse, mas por obrigação, e isso faz toda a diferença no funcionamento desse texto.

Buscando alternativas ou complementaridades ao livro didático, o estudo com foco em textos diferenciados tem sido tema de muitos trabalhos na pesquisa em Educação Científica, dentro das mais variadas abordagens. Strack, Loguércio e Del Pino (2006) realizam um estudo do livro autobiográfico ‘Tio Tungstênio – Memórias de uma Infância Química’, de Oliver Sacks (2002), identificando duas grandes áreas conceituais que podem ser trabalhadas através de sua leitura: propriedades de grupos químicos e interações da matéria. Propõem a utilização de literatura de divulgação científica no ensino de química, procurando uma articulação entre os diversos canais de comunicação pelos quais a ciência pode chegar aos cidadãos e possibilitando sua inserção em sala de aula

A análise do texto em si, buscando a forma como os conceitos científicos são veiculados também aparece nos estudos de Lisboa, Junqueira e Del Pino (2008) que buscam analisar os conteúdos relacionados à temática ambiental presentes nas histórias em quadrinho de Maurício de Souza. No trabalho, consideram histórias em quadrinhos como artefatos culturais formadores de opinião. Eles concluem que o espaço de reflexão dos temas relacionados ao meio ambiente não parecem proporcionar ao leitor/sujeito novas e outras percepções relacionadas ao meio ambiente, na medida em que os temas são abordados de maneira superficial.

Apontam ainda a predominância de uma visão antropocêntrica de mundo, uma homogeneização dos seres humanos e visão utilitarista

dos animais, entre outros problemas. Os autores lembram também, a necessidade de uma discussão entre o corpo docente de variados níveis de ensino sobre o uso adequado de histórias em quadrinho dentro de sala de aula, num paradigma de cientificidade e não de senso comum.

Cabe aqui problematizar esse “uso adequado” das histórias em quadrinhos, uma vez que é necessário pensar, para além do texto, o leitor na sala de aula. Apesar das histórias em quadrinhos estudadas darem ênfase a certos aspectos da relação do homem com o ambiente, não se pode desconsiderar que a produção de sentidos se dá na interação do leitor com essas histórias, uma vez que o sentido não está “colado” ao texto, mas é produzido no ato da leitura.

Esse problematizar, no contexto do trabalho citado, inscreve-se novamente no âmbito da incompletude dos textos. Não é possível a um determinado trabalho esgotar todas as possibilidades de reflexões, nem é o que desejo ou sugiro. No entanto, é importante considerar que o texto em si, quer seja jornalístico, didático ou de divulgação científica por exemplo, não é em si nem bandido nem mocinho... Não dará conta da complexidade das relações que se estabelecem em salas de aula.

Martins, Cassab e Rocha (2001) discutem as mudanças num texto de divulgação científica adaptado e incluído em um livro didático de biologia para o Ensino Médio. Destacam a complexidade do processo de contextualização discursiva e reforçam a necessidade de um papel ativo para o professor enquanto o leitor crítico desses materiais e mediador nas suas incorporações em sala de aula. As autoras lembram que,

a simples utilização de textos informativos de outras áreas do conhecimento em contextos educacionais, mesmo que re-elaborados, não garante necessariamente que o aluno tenha acesso a conhecimentos científicos atuais ou que desenvolva um vocabulário mais essencializado como também diferentes formas de argumentação. A re-elaboração, apesar de ser indispensável, não redime o professor de desenvolver a leitura crítica que sugere os parâmetros curriculares e de promover e estabelecer mediações sociais e semióticas na sala de aula (MARTINS;CASSAB;ROCHA, 2001, p. 23).

Nesse sentido, atentam para o fato de que, mesmo que um texto seja tratado de forma a ser incluído no contexto escolar, ainda há

necessidade de se fazer uma leitura crítica. Isso remete ao fato de que a linguagem não é transparente, e que há produção de sentidos durante a leitura.

Também no sentido da (re) elaboração de textos para utilização no ensino, Cohen e Martins (2007) e Prata e Martins (2007), Nascimento e Martins (2008) realizam seus estudos e mostram a importância do papel do professor nesse processo. Considero importantes essas reflexões no sentido de dar visibilidade a processos até então “naturalizados”. A adaptação de textos para utilização em sala de aula muitas vezes é feita de forma intuitiva e tende a seguir o modelo do livro didático tradicional. É como se o autor, que (re) elabora o texto, fizesse uma “limpeza” e retirasse o social, o histórico, deixando apenas o “científico”, neutro, limpo, estético e também muitas vezes esvaziado.

Penso então que, ao realizar essa (re) elaboração textual, o sujeito precisa estar consciente de seu papel enquanto autor e também enquanto leitor, pois esse “cortar” ou acrescentar trechos está repleto de significados. Ao retirar de um texto de divulgação científica trechos de contextualização, por exemplo considerações históricas a respeito do tema tratado, para utilização didática, retira-se também o caráter humano e contextual do fazer científico. Isto remete a determinada visão de ciência. Tendo a visão de que a linguagem é atravessada pelo inconsciente e pela ideologia, o sujeito que (re) elabora o texto didático pode estar atento aos significados de suas escolhas.

Textos não didáticos e que não sofrem o processo de re-elaboração também são objeto dos estudos da linguagem na Educação Científica. Massi, Santos e Queiroz (2008) identificam, através de uma revisão de literatura, as atividades realizadas e os objetivos buscados quando artigos científicos são empregados como recurso didático no ensino superior de ciências. Os autores apontam que a tendência de utilização de artigos científicos como recurso didático em disciplinas de curso superior na área de ciência vem crescendo substancialmente. Relacionam essa tendência à facilidade de acesso a esses artigos e a ênfase dada em vários países à necessidade de implementação de estratégias de ensino que conduzam a uma aprendizagem significativa e cooperativa por parte dos alunos, e uma compreensão do processo de construção da ciência.

Dentro dessa tendência, Santos, Sá e Queiroz (2006) descrevem uma proposta para o ensino superior de química pautada na utilização de artigos científicos. Os autores utilizam como aportes teóricos estudos de Almeida e Silva (1998, 2000) e Orlandi (1996). Foi feita a leitura de

artigos científicos pelos alunos e a redação de resumos sobre os conteúdos dos artigos. Em suas conclusões, observam que:

- ❖ é necessário ter cuidado na escolha dos artigos, aqueles que privilegiam temáticas sobre aspectos não apenas científicos mas também tecnológicos e sociais foram comentados com maior entusiasmo pelos alunos;
- ❖ a extensão do artigo também se constitui em fator de motivação ou não para o cumprimento das tarefas, artigos com mais de 5 páginas não são aconselháveis;
- ❖ o cumprimento das tarefas requer dedicação por parte dos alunos e os impelem a assumir uma parcela considerável da responsabilidade pelo processo de aprendizagem;
- ❖ as dificuldades encontradas na elaboração e escrita do resumo corroboram a observação de pesquisadores da área de Educação Química sobre a necessidade de incorporação de atividades que visem desenvolver a habilidade de expressão escrita em cursos de graduação em química;
- ❖ são necessárias considerações sobre possíveis formas de introduzir a literatura em química e as formas de localização de informações desejadas a graduandos dessa área.

Essas considerações feitas pelas autoras são bastante relevantes no momento de trabalhar com leitura no ensino superior. Sabemos, como apontam alguns estudos – Cassiani e Nascimento (2006), Andrade e Martins (2006) – que os licenciandos muitas vezes não têm o hábito de ler e não foram estimulados a tal em sua graduação. É necessário estar atento então a características do texto que tornariam essa leitura agradável e interessante. Santos, Sá e Queiroz (2006) sugerem que artigos científicos muito longos e sem contextualização possivelmente não atraem grande parte dos leitores e propõem que talvez fosse interessante nesse caso deixar os estudantes escolherem o artigo científico que gostariam de ler, apresentando apenas o tema a ser abordado.

Uma consideração a respeito do trabalho acima é que, apesar de utilizarem aportes teóricos da Análise do Discurso Francesa, os autores não tecem explicitamente reflexões a respeito das concepções de linguagem e leitura que deram base à elaboração da proposta de ensino. Essas reflexões são importantes no sentido de se conceber que leitores

se quer formar com esse tipo de proposta. A não explicitação do leitor que se pensa, no entanto, não anula sua existência pois, quando trabalho com leitura, tenho necessariamente uma concepção dessa e uma imagem do leitor. E essas influenciam no desenvolver do próprio trabalho.

A respeito da necessidade de reflexões teóricas e metodológicas ao se utilizar a Análise do Discurso nos trabalhos, Pinhão e Martins (2009) realizam um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008 e mostram que

grande parte das pesquisas desenvolvidas é de natureza empírica, totalizando 41 dos 45 artigos. Aqui chamamos atenção para a carência de artigos que elaborem reflexões e discussões sobre o uso teórico e/ou metodológico da análise do discurso pela pesquisa em ensino de ciências. Destacamos os artigos teóricos de Flor e Souza (2008), de Silva, Baena e Baena (2006) e de Mortimer e Scott (2002) como aqueles que trazem contribuições para se pensar o uso teórico e metodológico da análise do discurso pelas pesquisas em educação em ciências (Idem, 2009, p.6).

Levando em conta, no entanto, que conforme Flor e Cassiani (2009) apontam, a utilização de aportes da Análise do Discurso para pensar a formação de leitores em aulas de química ainda é bastante rara, é compreensível, a meu ver, que trabalhos que seguem essa linha ainda se encontrem em fase de execução e desenvolvimento. Penso que o adensamento das reflexões a respeito dos referenciais teóricos e metodológicos se dê na medida em que os estudos forem sendo publicados.

1.7 – Leitura: o texto em funcionamento

Uma outra possibilidade de estudos na articulação entre linguagem e Educação Científica é dirigir o olhar não para o texto, mas para seu funcionamento nas aulas de ciências. Por funcionamento entendo não somente a forma pela qual é utilizado, mas também os significados a ele atribuídos e sentidos construídos através da sua leitura.

Enfocando a interação texto – estudante - professor, Assis (2005) analisou o uso de um texto paradidático, intitulado “*Nosso Universo*”, em aulas de Física em uma sala de 3ª série do Ensino Médio de educação para jovens e adultos. O objeto de estudos da pesquisa foi o discurso do professor enquanto mediador da interação alunos-texto, o discurso do aluno enquanto participante de um espaço dialógico de ensino aprendizagem e a interação entre o professor, os alunos e o texto. A autora apresenta a intenção da criação de um espaço dialógico em sala de aula.

Através da leitura em voz alta pelos estudantes, que podiam ser interrompidos para questionamentos e comentário dos outros estudantes e também do professor, a autora buscou propiciar esse espaço dialógico e compreender as relações nele estabelecidas. A autora toma o termo dialógico no sentido atribuído a esse por Mikhail Bakhtin. Sobre o dialogismo em Bakhtin, Brait (1999) referindo-se à obra *Marxismo e Filosofia da Linguagem*, acentua que

Por um lado, o dialogismo diz respeito ao permanente diálogo, nem sempre simétrico e harmonioso, existente entre os diferentes discursos que configuram uma comunidade, uma cultura, uma sociedade. [...] Por outro lado, o dialogismo diz respeito às relações que se estabelecem entre o eu e o outro nos processos discursivos instaurados historicamente pelos sujeitos, que, por sua vez, instauram-se e são instaurados por esses discursos (BRAIT, 1999, p.78).

Essa dupla visão do dialogismo, diálogo entre discursos e diálogo entre sujeitos inscritos no processo discursivo também aparece no já citado trabalho de Mortimer e Scott (2002), o qual Assis (2005) também utiliza como referência para seu estudo. Criar um ambiente dialógico nesse contexto significa possibilitar o diálogo de textos entre si, de sujeitos entre si e dos sujeitos com os textos.

Os resultados apresentados por Assis (2005) demonstraram que a relação professor – aluno - texto viabilizou que fossem trabalhados muitos conteúdos de forma contextualizada, bem como a interação entre diversos conceitos científicos, o que propiciou a aprendizagem

significativa¹ crítica por parte dos alunos. A atividade mediou ainda a articulação entre os aspectos científicos, tecnológicos, ambientais e sociais, oferecendo condições para que o aluno possa atuar de forma crítica e reflexiva em seu meio social.

Pude perceber no trabalho acima um olhar para o funcionamento do texto em sala de aula que ultrapassa um primeiro horizonte e busca, nesse funcionamento, formas de trabalhar a conscientização e pensamento crítico dos estudantes em relação ao conhecimento científico. Penso ser esse um ganho e um avanço em relação a trabalhos que param no texto.

Também observando o funcionamento de textos na educação de jovens e adultos, Martins, Nascimento e Abreu (2004) utilizaram textos diferentes (divulgação científica, jornalístico, didático) em aulas de biologia cujo tema era clonagem. Abreu, Massi e Queiroz (2007) analisam o funcionamento da leitura de um capítulo do livro *Tio Tugstênio: Memórias de uma Infância Química*, de Oliver Sacks (2002), em salas de aula de química da Universidade de São Paulo, Brasil. Machado (2001) busca compreender o funcionamento da leitura de textos divergentes sobre energia por estudantes de física e promover deslocamentos nas suas significações da noção de divergência na ciência.

Os trabalhos acima citados, todos buscando compreender o funcionamento de textos não didáticos em sala de aula, permitem entrever alguns pontos para reflexão:

- ❖ Textos não didáticos (divulgação científica, jornalístico, artigo científico) podem funcionar como elementos motivadores ou estruturadores da aula, organizadores de explicações, desencadeadores de debates e contextos para a aquisição de novas práticas de leitura;
- ❖ a utilização desse tipo de texto exige a introdução de atividades de leitura em sala de aula;
- ❖ alguns aspectos do funcionamento do discurso pedagógico (autoritário) podem ser deslocados pelo

¹ Sobre aprendizagem significativa, a autora utiliza a concepção de Ausubel, segundo a qual algumas idéias, conceitos e proposições precisam estar adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito para que novas idéias, conceitos, proposições, possam ser aprendidos significativamente (e retidos). As idéias já estabelecidas funcionarão como pontos de “ancoragem” aos primeiros.

funcionamento de textos de divulgação científica em sala de aula;

- ❖ as condições de produção² de sentidos e as histórias de leituras dos sujeitos leitores influenciam no funcionamento dos textos em salas de aula.

1.8 – A preocupação com a formação do leitor

A leitura nas aulas de ciências naturais tem sido alvo de estudos com abordagens bastante variadas. O foco da pesquisa pode estar no texto e também em seu funcionamento, conforme mostrado nos trabalhos dos itens anteriores. Porém, para além dessas abordagens, há pesquisadores que se preocupam com a formação do sujeito leitor. Nesses trabalhos, tanto o texto quanto seu funcionamento são compreendidos enquanto processos que influenciam e contribuem para a inclusão da leitura nas práticas cotidianas dos indivíduos e para o aprendizado de ciências.

Silva (1997) relata que, ao iniciar seus estudos de mestrado, considerava muitos dos problemas do ensino de física, como a falta de ligação com o cotidiano cultural dos alunos e o excesso de formalização matemática estavam em relação direta com a utilização do livro didático. Para ele,

o uso do livro didático, a nosso ver, repercutia, por exemplo, nas formas de interação que obrigavam o aluno a se manter em silêncio. [...] O silenciamento do aluno parecia estar relacionado ao distanciamento imposto pela linguagem e pelo conteúdo do livro didático que não estabelecia uma continuidade com os conhecimentos, concepções, idéias, linguagens e interesses dos alunos (SILVA, 1997, p. 13).

² Ao falar em condições de produção, utilizo a concepção de Orlandi (1996) para quem “*Falar em discurso é falar em condições de produção e, em relação a essas condições gostaríamos de destacar que, como exposto por Pêcheux (1979), são formações imaginárias, e nessas formações contam a relação de forças (os lugares sociais dos interlocutores e sua posição relativa no discurso), a relação de sentido (o coro de vozes, a intertextualidade, a relação que existe entre um discurso e outros) e a antecipação (a maneira como o locutor representa as representações de seus interlocutores e vice-versa) (idem, p. 158)*”

Pensava então a utilização de textos diferenciados, como textos jornalísticos e de divulgação científica como forma de superar os problemas citados. Com o desenvolvimento dos estudos, o autor percebeu que a introdução de textos diferenciados por si só não mudou a assimetria da relação professor-aluno. Voltou sua atenção então para os processos de leitura nas aulas de física no Ensino Médio e para o uso e funcionamento dos textos presentes nesse ensino.

Esse é um ponto que, a meu ver, merece bastante discussão e reflexão por parte daqueles que se propõem a trabalhar com linguagem e especificamente com leitura na Educação Científica. Sendo um processo humano, é uma característica da educação ser marcada pela complexidade e diversidade de perspectivas através das quais pode ser observada. Assim, em se tratando da formação de sujeitos leitores, não basta mudar as fontes de leitura, pois o problema não é tanto *o que* o sujeito lê quanto *a forma* através da qual essa leitura lhe é possibilitada.

Para Silva (1997)

Ao pensar a leitura no ensino de física é importante não apenas pensar no como fazer para os alunos compreenderem os textos, mas também no como fazer para que eles queiram compreender os textos. Não apenas no como fazer para que os alunos leiam os textos, mas também no como fazer para que os alunos queiram ler sobre ciência, sobre física (SILVA, 1997, p.147).

Se por um lado, as mudanças desejáveis no ensino de ciências não dependem unicamente do tipo de texto utilizado, por outro lado, a escolha desse pode auxiliar em muito no questionamento de Silva (1997), no sentido de como fazer com que os estudantes queiram ler ciências. É importante discutir sobre o caráter obrigatório dos textos utilizados nas escolas

Ancorada na autoridade, a legitimidade se impõe. Os procedimentos são, aqui, os mesmos que, na passagem do produto do trabalho científico a conteúdo de ensino, reificam esses produtos. Tornam hipóteses verdades absolutas. Tornam textos, que se elegem para as aulas, em leitura obrigatória, cujos temas valem por si e cujas estratégias de construção são também válidas em

si. Reificam-se os textos (GERALDI, 2003, p.169).

Essa reificação dos textos, transformando conhecimentos transitórios em verdades absolutas silencia o estudante, e o faz porque, diante dessa verdade, nada mais há a dizer. E o sujeito, impedido de exercer a polissemia e a intertextualidade, buscando exterioridades e outros sentidos para aquela leitura, acaba por conformar-se e calar. Essa forma de ler, mudo, sem nada a acrescentar ao texto não se faz apenas diante dos livros didáticos. É, antes disso, uma dinâmica que se estabelece em sala de aula e, como constatado por Silva (2007), pode ocorrer com diferentes tipos de textos.

Na intenção de compreender e alterar essa dinâmica, diversos estudiosos têm desenvolvido seus trabalhos. Gama (2005) e Lança (2005) estudam a utilização de textos de divulgação científica em aulas de física no Ensino Médio, entendendo que a diversidade de informações contribui para ampliar o leque de interpretações, possibilitar a contraposição de visões e facilitar as manifestações das opiniões e interesses dos estudantes.

Gama (2005) considera que formar o leitor de divulgação científica em aulas no Ensino Médio

É preparar o cidadão para a compreensão dos significados dessa instituição, das suas limitações e de seu potencial de ação na sociedade. E de que essa formação deve ir além da simples apreensão do resultado final da ciência, devendo ser esse leitor capaz de compreender os aspectos dos modos como esses resultados foram produzidos, para que se torne de fato um leitor com capacidade crítica (GAMA, 2005, p.97).

Vejo nesse estudo uma busca por apresentar a ciência como uma construção humana, sujeita a falhas, em contraposição à ciência neutra e inquestionável muitas vezes apresentada na escola. Essa preocupação se articula ao trabalho com leitura no âmbito da Educação Científica e resulta na formação de um leitor com capacidade crítica, que compreenda os diversos fatores que influenciam no fazer científico.

Já Lança (2005), entre outros fatores, busca compreender como são produzidos significados a partir da leitura, considerando as condições de produção do estudo e as mediações desenvolvidas durante as aulas. Lança conclui que

para se entender como são produzidos os significados a partir da leitura de um texto, por exemplo, como o utilizado nesse trabalho, sobre Isaac Newton, é necessário que se realizem atividades que possam evidenciar múltiplos conhecimentos. Atividades cuja única preocupação não seja responder: “o que o aluno aprendeu de tal conteúdo”, mas que tipos de deslocamentos foram produzidos em relação ao seu discurso, levando-se em consideração o contexto em que está inserido (LANÇA, 2005, p. 101).

A consideração das condições de produção e também do próprio texto são de suma importância na compreensão do funcionamento desse. Isso porque, quando se pretende um ensino diferenciado, que permita aos estudantes refletirem, analisarem, criticarem, se posicionarem, enfim, assumir sua voz, é necessário que se tenha em mente que a solução não está no texto em si. Depende em grande parte das formas de seu funcionamento.

Também buscando a formação do leitor e o estabelecimento de aproximações entre os estudantes e diferentes aspectos da cultura científica, Silva (2002) analisa como e que sentidos foram produzidos através da leitura de textos escritos e imagens sobre gravitação newtoniana em aulas de física. Ressalta que esse é um tema de relevância social, cultural e histórica que tem ficado de fora das aulas de física no Ensino Médio, constituindo um silenciamento sobre as influências da produção científico-tecnológica na sociedade.

O autor buscou valorizar nas aulas a abertura de espaços para verbalizações orais e escritas dos estudantes e o estabelecimento de conexões com o contexto científico-tecnológico atual.

[...] a preocupação com o fato do papel da escola não se restringir à divulgação de conhecimentos científicos, mas incluir, concomitantemente, a interferência na natureza dos conhecimentos que são divulgados e na própria forma como esses conhecimentos circulam e são lidos em nosso cotidiano (SILVA, 2002, p.3).

O trabalho observa que o peso da cotidianidade inscrito no olhar dos estudantes sobre determinado conceito científico não pode ser desconsiderado pelos professores nas aulas. Isto porque produz uma espécie de divisão entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento escolar onde o primeiro, não sendo trabalhado ou explorado, permanece inalterado, exercendo influências na aquisição e compreensão do conhecimento científico.

Também tendo como horizonte a formação do leitor, Zanetic (2006) defende aproximação entre física e literatura como uma forma útil de interpretar o mundo. Utilizando a aproximação filosófica de Gastón Bachelard, mostra a física clássica e contemporânea presente em obras de escritores como Edgar Allan Poe, Gustave Flaubert, Emile Zola, Augusto Zaluar, Fiódor Dostoievski e William Faulkner. E ainda nos questiona:

As grandes obras literárias, algumas delas mencionadas nesse artigo, não poderiam, portanto, servir de convite para aprender algo sobre a física e sua epistemologia cambiante ao longo do tempo, mesmo para aqueles indivíduos que dizem detestar as ciências (ZANETIC, 2006, p.45) ?

Esse questionamento de Zanetic leva a refletir sobre o quanto de ciência há nos textos ao nosso redor e que escapa ao nosso olhar. Buscando uma aproximação entre as duas culturas, entre ciências naturais e humanas, pode-se alcançar benefícios para sujeitos leitores diferenciados: aqueles que amam literatura mas detestam ciências naturais e, pelo contrário, os que amam ciências naturais e detestam literatura.

É claro que essa também é uma visão dicotômica e estereotipada, pois entre esses dois pólos, situa-se uma infinidade de leitores, que gostam de ambos, detestam ambos ou simplesmente não pensaram no caso. O fato é que, ao trazer o texto literário para as aulas de ciências, é possível oportunizar novas leituras e novos olhares.

Zanetic (2006a) destaca que além de permitir uma forma alternativa de ensino de física, a ponte entre física e literatura pode contribuir para amenizar a crise de leitura na atualidade, cuja solução não pode ficar apenas sob a responsabilidade de professores de língua portuguesa. O autor ressalta que há necessidade de um professor preparado para tal empreitada pois, assim como Bachelard, compreende

que “determinados textos de ficção científica, soltos livremente, podem gerar obstáculos epistemológicos em seus leitores”. (Zanetic, 2006 (a))

Cassiani (2000) trabalhou com leitura, escrita e experimentação em turmas de oitava série do ensino fundamental com o tema fotossíntese. A autora destaca a importância de uma Educação Científica que inclua a leitura em suas atividades, e assim como Silva (1997, 2002) e Zanetic (2006, 2006a), lembra que leitura muitas vezes é vista como uma atividade restrita à disciplina escolar de língua portuguesa

Porém, perante outras interpretações dos alunos diferentes das esperadas, é comum os professores questionarem que: “alunos não sabem interpretar”; “têm dificuldades em entender as perguntas”; “alunos não sabem escrever” (expressar-se por escrito); “alunos não têm criatividade”; “ensinar a ler é tarefa de língua portuguesa, foge aos objetivos do ensino de ciências”, entre outros (CASSIANI, 2000, p. 1-2).

Essa forma de pensar a leitura, como sendo do âmbito de uma única disciplina escolar, desloca o problema do não-aprendizado de ciências para o estudante; é ele quem não sabe interpretar, pois a informação está clara no texto. Isso remete a uma visão da leitura enquanto instrumento de busca de informações e de linguagem transparente, com sentidos “colados” ao texto.

1.9 - Uma síntese

Os trabalhos levantados mostram uma pluralidade de abordagens e olhares sobre os estudos envolvendo a linguagem na área da Educação Científica. A realização desse levantamento teve por objetivo mostrar um cenário de estudos recentes envolvendo o tema, sem ter, no entanto a intenção de esgotá-lo.

Atônito ante o tema, entorpecido pelo muito que se pode dizer e o pouco que se diz, bem vinda seria uma paralalia temporária: uma desculpa ante pares, uma culpa a mais (entre tantas outras) a carregar a cada olhar que encontre um mundo um pouco além daquele que se vive. [...] E no entanto, é preciso continuar. Homens, nascidos na história e constringidos pela história, vamos construindo nossas respostas. Nossos roteiros de viagens dirão

de nós o que fomos. De qualquer forma estamos sempre definindo rotas – os focos de nossas compreensões (GERALDI, 1996, p. 96).

Compreendendo a incompletude como inerente à revisão bibliográfica realizada e sabendo que para cada trabalho citado é possível entrever tantos outros pertinentes ao contexto, destaco agora algumas linhas gerais que atravessam os estudos acima relatados. Entre eles, há trabalhos que:

- ❖ Enfocam o caráter metafórico da linguagem: na disciplina de química no Ensino Médio, (Souza, Justi e Ferreira, 2006; Justi, Mendonça e Oliveira (2006), Justi e Carvalho (2005), Mendonça, Justi e Ferreira (2005)), no livro didático de química (Silva et alii, (2007), Rosa, Pimentel e Terrazzan, (2007), na formação de professores de química, (Duarte e Fabião, 2005; Lima e Nuñez , 2004), em livros didáticos de biologia (Giraldi, 2005), no ensino de biologia (Ferraz e Terrazan, 2002) e na formação de professores de física (Bozelli e Nardi, 2005).
- ❖ Pensam a linguagem enquanto ferramenta: no contexto internacional, vinculada à alfabetização científica (Hand e Prain, 2006 ; Yore et all, 2006 ; Rijlaarsdam et all, 2006; Simon, Erduran e Osborne, 2006), como ferramenta analítica para o estudo das interações discursivas em salas de aula de ciências (Mortimer e Scott, 2002 ; Aguiar Júnior e Mortimer, 2005), em um curso de mestrado on-line (Rezende e Ostermann, 2006), na licenciatura em química (Chaves, Coutinho e Mortimer, 2007), no ensino fundamental (Macedo e Mortimer, 2005), na disciplina de química no Ensino Médio (Santos, (2004) e na disciplina de física no Ensino Médio (Dumrauf e Cordero , 2004).
- ❖ Estudam o trabalho com a linguagem escrita: no ensino fundamental (Oliveira e Carvalho, 2005), em aulas de ciências na oitava série (Oliveira, 2001 e Cassiani e Almeida, 2005), na disciplina de química no Ensino Médio (Souza e Arroio, 2007).
- ❖ Buscam a relação de professores formados ou em formação com linguagem e leitura: entre licenciandos

das ciências biológicas (Cassiani e Nascimento, 2006), entre professores de química, física e biologia em escolas de Ensino Médio (Andrade e Martins, 2006; Zimmermann e Silva, 2007), entre licenciandos em química (Teixeira Júnior e Silva, 2007 ; . Zanon, Almeida e Queiroz, 2007, Chaves, Coutinho e Mortimer, 2007), entre professores que atuam na licenciatura em química (Strack, Loguercio e Del Pino, 2007).

- ❖ Abordam questões de leitura e centram a atenção no texto: buscando gêneros discursivos no livro didático (Mortimer e Braga, 2003 ; Martins, 2006) ; mostrando a forma como os conceitos aparecem em textos de divulgação científica (Strack, Loguercio e Del Pino, 2006) ; analisando textos de histórias em quadrinhos (Lisboa, Junqueira e Del Pino, 2008) ; problematizando as mudanças em um texto de divulgação científica quando esse é incluído em um livro didático (Martins, Cassab e Rocha, 2001 ; Cohen e Martins, 2007 e Prata e Ribeiro, 2007), procurando as contribuições da utilização de artigos científicos na licenciatura em química (Massi, Santos e Queiroz, 2008 ; Santos, Sá e Queiroz, 2006).
- ❖ Tratam de questões de leitura com foco no funcionamento dos textos: de divulgação científica em aulas de física no Ensino Médio (Assis, 2005) e licenciatura (Machado, 2001), de divulgação científica, jornalístico e didático em aulas de biologia (Martins, Nascimento e Abreu, 2004), de divulgação científica na licenciatura em química (Abreu, Massi e Queiroz, 2007).
- ❖ Debatem questões de leitura tendo como foco a formação do leitor: em aulas de física no Ensino Médio (Silva, 1997 ; Gama, 2005 ; Lança, 2005 e Silva, 2002); através da leitura de literatura (Zanetic, 2006 a e Zanetic, 2006b), em aulas de ciências na oitava série (Cassiani, 2000).

Os trabalhos acima apresentados estão relacionados entre si, na medida em que partilham objetos de estudos e sentidos atribuídos a

esses objetos. Ora se aproximam, ora se afastam. Poderiam ser agrupados e apresentados de outras formas, sob outras óticas. No entanto,

se a experiência de mim vivida pelo outro me é inacessível, essa inacessibilidade, a mostrar sempre a incompletude fundante do homem, mobiliza o desejo de completude. Aproximo-me do outro, também incompletude por definição, com esperança de encontrar a fonte restauradora da totalidade perdida. É na tensão do encontro/desencontro do eu e do tu que ambos se constituem. E nessa atividade, constrói-se a linguagem enquanto mediação sógnica necessária. Por isso a linguagem é trabalho e produto do trabalho. Enquanto tal, cada expressão carrega a história de sua construção e de seus usos (GERALDI, 1996, p.97).

Essa incompletude fundante, que se encontra intrinsecamente ligada à realização do trabalho com a linguagem, manifesta-se também nessa revisão de estudos sobre linguagem em Educação Científica. Em parte, porque não há como resgatar *todos* os trabalhos, de *todas* as épocas, que já abordaram esse tema. Em parte, porque não tive esse objetivo. Mostro agora como esse cenário influencia, transforma e contribui para com a (in)completude da pesquisa que me proponho a realizar.

1.10 – Linguagem e Educação Química no Ensino Médio

Conforme apontou esse levantamento bibliográfico, os estudos a respeito da linguagem no âmbito da Educação Química ainda são poucos. A linha de pesquisa mais consolidada diz respeito aos estudos de Eduardo Fleury Mortimer sobre interações discursivas em sala de aula. Como já apontei anteriormente, esses trabalhos preocupam-se em compreender o diálogo entre professores e estudantes em sala de aula e a forma através da qual essa compreensão pode auxiliar no ensino dos conteúdos.

Considero interessante essa proposição de abordagens dialógicas em sala de aula, no entanto, me afasto dela em um ponto de fundamental importância para mim: essa linha de pesquisa não questiona ou problematiza *o que* está sendo ensinado nem *por que* o está

sendo. Nesse ponto me distancio, pois vejo esses questionamentos como indispensáveis para o ensino de química atual. Não posso estar nas aulas sem problematizar a própria química, suas contribuições para com a sociedade e os problemas que apresenta para a mesma. Isto faz parte da formação que busco para os estudantes do Ensino Médio.

Outra linha de pesquisa que vem crescendo e se estabelecendo no cenário que articula estudos da linguagem e Educação Química é levada adiante por Salete Linhares Queiroz, que desenvolve estudos sobre leitura de artigos científicos e divulgação científica. A escrita também faz parte dos interesses sobre linguagem dessa linha, sempre no ensino superior.

Sendo essa uma abordagem ainda em construção, vejo nela proximidade com meu trabalho, no sentido de preocupar-se com a leitura no âmbito da Educação Química. No entanto, conforme apontei na revisão acima, apesar de algumas vezes apresentar nas referências bibliográficas autores ligados à análise do discurso francesa, falta nos trabalhos explicitar concepções de leitura e leitor, discurso e texto. Mesmo levando em conta a incompletude, o fato de não ser possível dizer *tudo* sobre um objeto, penso que as lacunas que aponto não pertencem somente a essa esfera. Acredito que são trabalhos em construção e que aos poucos irão estabelecendo sua identidade.

Esses estudos mostram o que a meu ver é fundamental no âmbito dos estudos da linguagem em Educação Química: a preocupação com a formação do leitor crítico, que busque compreender as relações da química com o mundo – não neutra e exercida por homens e mulheres, portanto, sujeita às falhas e erros.

Ainda em relação à Educação Química, os trabalhos de Del Pino centram suas análises nos textos de divulgação científica. Suas pesquisas mostram quais conteúdos podem ser ensinados e/ou aprendidos a partir da leitura desses textos. No entanto, apesar de sua relevância para a área, essa é uma abordagem que se distancia do trabalho aqui proposto, tendo em vista que, na minha compreensão, o sentido não é dado de antemão no texto, mas manifesta-se no momento da leitura e, portanto, na interação com o leitor.

Não quero apontar com isso uma impossibilidade de antecipar determinadas leituras. Essa antecipação é possível, pois sempre ocorre uma sedimentação de sentidos para determinado texto e, num dado contexto, podemos prever esses sentidos. Tampouco menosprezo a importância dessa abordagem, uma vez que pode servir de informação para os professores em exercício, sugerindo leituras e possibilidades de utilização das mesmas, a partir de um estudo realizado. No entanto, meu

interesse se volta para a interação dos estudantes com os textos e para a formação de leitores e, nesse caso, não cabem a determinação e previsão de sentidos. Quero ter acesso aos sentidos possíveis e construídos pelos estudantes a partir da leitura, objetivando que essa construção permita ao estudante se perceber enquanto leitor.

Nesse sentido, minha pesquisa vai ao encontro dos trabalhos realizados por Maria José de Almeida, Tatiana Lança, Liliane Gama e Henrique César da Silva na área de ensino de física e Suzani Cassiani na área de ensino de biologia. Esses autores também se preocuparam com a formação de um leitor crítico, que pudesse lançar, a partir da leitura, um novo olhar para a ciência. Convém ressaltar que todos desenvolveram suas dissertações e teses vinculados ao grupo de pesquisas gepCE da Faculdade de Educação da UNICAMP.

Trabalhar com textos diversificados como divulgação científica, histórias em quadrinhos, trechos originais de cientistas, imagens, filmes entre tantos outros foi uma constante nesses trabalhos, e que permitiu entrever as relações dos estudantes enquanto leitores com essa diversidade. Os autores tiveram sempre em mente a formação do leitor no contexto da Educação Científica, levando os estudantes a tornarem-se conscientes de suas visões de ciência e a questioná-las. Esse papel transformador da leitura é de fundamental importância em minha pesquisa.

Por fim, encontro também inspiração nos trabalhos de João Zanetic, que propõe a utilização de textos literários em aulas de física. Esses textos trazem em seu enredo conteúdos de física e também visões da ciência que podem ser trabalhados nas aulas. Além disso, podem desenvolver o gosto dos estudantes pela leitura e permite que esses percebam que ciência e literatura não são tão separadas quanto aparecem na escola, na disciplina de ciências.

Tendo em vista as considerações acima traçadas, percebo que o desenvolvimento do presente projeto pode contribuir com a pesquisa em Educação Química, uma vez que não há trabalhos com enfoque em leituras no Ensino Médio, nem estudos que explicitem sua visão de leitura e leitor, o que farei com base na Análise de Discurso Francesa.

2 – LEITURAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Ensinar química, qual química, para quem, para que? Essas são questões que, a meu ver, devem nortear sempre os trabalhos do professor e também dos pesquisadores em Educação Química. Por quê? Porque parto do princípio de que não faz sentido naturalizar o objeto de ensino como se esse fosse imutável, óbvio, indiscutível. Não é possível deixar de questionar os “quais”, os “porquês”, os “quem” e incidir o foco de atenção unicamente sobre os “como”. Em concordância com Paulo Freire, penso que nosso agir enquanto educadores deve estar permeado de questionamentos.

Não posso estar no mundo de luvas nas mãos **constatando** apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a **inserção**, que implica **decisão, escolha, intervenção** na realidade. Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de **estudar por estudar**. De **estudar** descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos a ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele (FREIRE,2002, p.86). [grifos meus]

Essa impossibilidade de “estudar por estudar” levantada por Freire influencia fortemente a perspectiva através da qual realizo o presente estudo. Proponho com a realização desse projeto buscar os caminhos pelos quais o estudante se faz leitor em aulas de química no Ensino Médio, porém, muito mais do que um leitor de textos, um leitor do mundo, da realidade que o cerca, das situações cotidianas e também das polêmicas e controvérsias que envolvem (ou não) conhecimentos químicos. A leitura do mundo implica na consideração do contexto e do indivíduo imerso nesse e se constitui em um processo que demanda de criticidade no ato de ler.

[...] , que não se esgota na decodificação pura da palavra escrita ou da linguagem escrita, mas que se antecipa e se alonga na inteligência do mundo. A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura dessa não possa prescindir da continuidade da leitura daquele.

Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica a percepção das relações entre o texto e o contexto (Idem, 2006, p. 11).

O autor lembra que a leitura não é um ato isolado, porém permeado de significados advindos de sua intrínseca relação com o contexto, com o mundo. Muitas vezes no contexto escolar a leitura é vista como um processo separado do dia-a-dia dos estudantes. É como se ler não tivesse nada a ver com sua realidade nem fosse perpassado por ela, havendo atividades específicas de leitura e momentos estanques para que essa ocorra.

Essa forma de atuação com atividades de leituras, que traz em seu bojo a compreensão dessa como um processo neutro de decodificação de símbolos, é uma visão problemática para um educador que quer fazer relações entre o conteúdo de ensino – a química, no caso – e o cotidiano do estudante. Isto porque uma visão de neutralidade dos processos – quer da educação, da leitura ou da ciência – geralmente exclui os indivíduos e seus interesses, propagando um “bem comum” que não é realizado com a participação dos sujeitos.

Proponho então trabalhar com leituras em aulas de química no Ensino Médio a partir de uma visão não neutra, mas atravessada por discursos, textos e contextos, influenciada pelo trabalho da história, do inconsciente e da linguagem. Essa visão está ancorada na Análise do Discurso Francesa (AD) para a qual o discurso é o efeito de sentidos entre interlocutores. Orlandi (2005) esclarece que a AD tem filiações teóricas estabelecidas em três domínios do conhecimento: a Lingüística, o Marxismo e a Psicanálise e esclarece que, nesse contexto

- a. a língua tem sua ordem própria mas só é relativamente autônoma (distinguindo-se da Lingüística, ela reintroduz a noção de sujeito e de situação na análise da linguagem);
- b. a história tem seu real afetado pelo simbólico (os fatos reclamam sentidos);
- c. o sujeito de linguagem é descentrado pois é afetado pelo real da língua e também pelo real da história, não tendo o controle sobre o modo como elas o afetam. Isso redundaria em dizer que o sujeito discursivo funciona pelo inconsciente e pela ideologia.

O presente estudo é permeado por essas visões de linguagem e sujeito e também pela compreensão do trabalho da história sobre os mesmos.

A pesquisa em Educação Química ainda tem se mostrado bastante tímida quando o tema é a leitura em aulas de química. Os estudos desenvolvidos sobre esse tema situam-se predominantemente no âmbito do ensino superior (Santos, Sá e Queiroz, 2006; Abreu, Massi e Queiroz, 2007; Zanon, Almeida e Queiroz, 2007; Massi, Santos e Queiroz 2008) como mostrado anteriormente. Essa se constitui uma importante contribuição, pois traz as reflexões para a formação de professores.

No contexto do Ensino Médio não são encontrados estudos vinculando leituras e aulas de química e vejo essa articulação como uma importante oportunidade de transformar e dinamizar o ensino de química, à luz de uma compreensão de leitura e de leitor que pressupõem uma visão não neutra da educação.

2.1 – Algumas reflexões a respeito da química a ensinar

Início esse item questionando *qual* química ensinar e vejo necessidade de trabalhar um pouco as questões envolvidas nesse *qual*. Em primeiro lugar, é importante esclarecer que não estou dizendo que existem várias químicas, e devemos optar por uma delas no contexto da educação. A química enquanto ciência utiliza-se de paradigmas bem estabelecidos (utilizando a visão kuhniana de ciência) e de uma linguagem própria para comunicar seus progressos. No entanto, dentro dessa aparente uniformidade há controvérsias, questões polêmicas que envolvem as relações da química com a tecnologia e a sociedade, por exemplo.

Também faz parte desse “*qual química ensinar*” a compreensão de que, se como ciência a química se utiliza de uma linguagem única, no contexto de seu ensino a forma de se posicionar diante dela vai permitir que se desdobre em “química para o vestibular”, “química do cotidiano”, “química para a cidadania”, “química experimental”, “química teórica” entre tantos outros adjetivos que possa assumir. E essa não é simplesmente a questão de formas diferentes de nomear a mesma coisa, mas de posicionamentos diferentes que se pode assumir e que envolvem compreensões de ensino, aprendizagem, ciência

e currículo. É diante dessa complexidade que pergunto: *qual química ensinar?*

A disciplina de química no Ensino Médio costuma, geralmente, ser lecionada através de um enfoque essencialmente positivista, tendo no professor um transmissor de conhecimentos a um receptor passivo. Trabalha-se ensinando conceitos bem estabelecidos na comunidade científica e que servirão de base para a aquisição de novos conceitos para o próximo bimestre, semestre ou ano letivo. Dessa forma, quando os estudantes questionam o porquê de se estudar química, a resposta mais comum é a de que aquele conteúdo é necessário para adquirir os próximos conteúdos, para ter um diploma, passar no vestibular e, fazendo uma faculdade, ser “alguém” na vida. Como se a diferença que um indivíduo faz na sociedade em que vive se aprendesse unicamente nos bancos da universidade, e a química fosse mais um dos duros degraus a ser percorrido nessa “escalada”.

Não estou com essas considerações sugerindo que os conceitos químicos tenham pouca importância ou relevância no processo de ensino. Pelo contrário, para participar da tomada de decisões frente a questões cotidianas e a polêmicas que envolvam aspectos químicos, percebo a necessidade de que o indivíduo tenha os conhecimentos necessários e pertinentes ao que está sendo discutido. No entanto, apenas conhecimento não basta. O indivíduo precisa ter noção do poder de ação que a aquisição desses conhecimentos lhe possibilita.

A presença da química no dia-a-dia das pessoas é mais do que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre química. Todavia, o ensino atual de nossas escolas está muito distante do que o cidadão necessita conhecer para exercer sua cidadania (SANTOS;SCHNETZLER, 1997, p. 13).

Para alguns educadores, as visões positivistas, hierárquicas e compartimentalizadas do ensino e do estudante como depositário de informações causa inquietação, indagações. Será possível aliar o ensino de conceitos químicos ao preparo dos estudantes para a atuação e tomada de decisões sobre assuntos que envolvam esses mesmos conceitos? Como romper essa barreira do descomprometimento e trazer o mundo para as aulas de química, e/ou a química para a compreensão do mundo?

Nesse contexto, ressurgem questionamentos que precisam ser discutidos: *Qual* química ensinar? A química das fórmulas e símbolos? A química do dia-a-dia, impregnada do cotidiano dos estudantes? É importante considerar, em primeiro lugar, que ensinar a química de um desses pontos de vista não exclui automaticamente outros. É possível lançar olhares diferenciados para a química nas situações educacionais e penso que essa perspectiva é enriquecedora e contribui em muito com a formação dos estudantes.

2.1.1 – Fórmulas, símbolos, equações... A questão da linguagem química

Desde minha apresentação à química nas aulas do Ensino Médio – antigo segundo grau – a linguagem química me fascina. Percebi rapidamente que para compreender os conceitos, fórmulas e teorias trabalhados pelo professor era preciso uma forma diferente de leitura. Na época não via a química como escrita em uma linguagem diferente, mas notava nela uma lógica própria, que uma vez compreendida, me permitia entender todo o resto do que o professor procurava ensinar. E não era assim para todos à minha volta, pois tinha colegas com imensas dificuldades em aprender química.

A respeito da linguagem química e suas implicações na educação, Chassot (2003) ressalta que

A Ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da Ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) – é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza (CHASSOT, 2003, p.30).

E sobre as dificuldades em ler textos de química e compreender a forma pela qual estão escritos, o autor continua:

Também é verdade que nossas dificuldades diante de um texto em uma língua que não dominamos podem ser comparadas com as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem na natureza. Por exemplo, é provável que alguns

dos leitores desse texto não saibam distinguir se uma página de um livro ou de uma revista está escrita em sueco ou em norueguês, assim como deve haver nórdicos que talvez não reconheçam a diferença entre um texto em português e um em espanhol. Essa é a analogia que busco quando falo da ciência como uma linguagem (Idem, p.30).

O autor coloca a *ciência como uma linguagem* na qual a natureza está escrita. A essa visão, contraponho a idéia de que *a ciência utiliza uma linguagem própria e diferenciada* para escrever e descrever os fenômenos da natureza. Sem reduzir a ciência à linguagem, quero apontar, assim como Chassot, para a necessidade de estar “iniciado” nessa para poder compreender o que ela procura dizer. E isso, alguns colegas da minha época de Ensino Médio e muitos dos estudantes e professores atualmente não vislumbram, o que traz importantes conseqüências para o ensino de química.

Para compreender como se deu a formação da linguagem química que utilizamos atualmente, uma perspectiva histórica pode trazer algumas contribuições. Na transição entre o misticismo ligado à alquimia e a instituição da química enquanto ciência, a linguagem química teve um papel fundamental. Lavoisier em sua marcha contra a teoria do flogístico percebeu a necessidade de criar uma terminologia nova e reformar a nomenclatura da química. Para ele, se expressar de forma clara era tão importante quanto ser rigoroso nos experimentos e raciocinar lucidamente. Lavoisier considerava que

A palavra deve ocasionar o nascimento da idéia; a idéia deve retratar o fato; são três gravuras da mesma estampa. E como são palavras que preservam e transmitem idéias, o resultado é que é impossível melhorar a ciência sem melhorar sua linguagem (LAVOISIER APUD BELL, 2007, p. 125).

Visando essa melhoria na química, propôs que não se atribísse arbitrariamente nomes às substâncias, mas se recorresse à sua composição. Bell (2007) ressalta que

Enquanto os nomes e termos anteriores na química haviam sido sobrepostos, pela teoria, aos fatos observáveis, os termos da nova

nomenclatura derivavam da análise das substâncias, baseando-se, na maior parte, em resultados de laboratório explícitos e bem confirmados (Idem, p. 127).

Antes da proposição de Lavoisier, os nomes das substâncias estavam bastante ligados às propriedades que podiam ser percebidas por nossos sentidos. Após as mudanças propostas por Lavoisier, as substâncias chamadas de vitríolo verde e chamado de vitríolo azul no âmbito da alquimia, por exemplo, passaram a chamar-se sulfato de ferro (II) heptahidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) e sulfato de cobre (II) pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Nos exemplos podemos ver todo o poder de síntese que essa nova linguagem representou. Em um só movimento, o nome das substâncias passou a representar também sua composição. Lavoisier preocupava-se também com o ensino da química e pensava que essa revolução na linguagem auxiliaria muito nos estudos químicos.

Uma linguagem bem-feita, uma linguagem em que tenhamos nos apossado da ordem natural e sucessiva das idéias, traz consigo uma revolução rápida e necessária à forma de ensinar; ela não permite que aqueles que professam a química se extraviem da marcha da natureza; eles devem rejeitar a nomenclatura ou seguir irresistivelmente o caminho que essa traçou (Ibidem, p. 126).

A proposição de Lavoisier ganhou força e foi aos poucos incorporada ao fazer científico na química. Com isso, a descrição de processos e reações deixou de ser expressa em palavras e passou a sê-lo através de símbolos e fórmulas. Isto permitiu grandes avanços na ciência, que contava agora com uma linguagem compreendida em todo o mundo, independente da língua falada no país em que era praticada.

No contexto educacional, esse potencial de síntese da linguagem química é bastante controverso. Machado (2004) tece considerações a esse respeito ao afirmar que

a linguagem não é apenas um veículo que transporta um conteúdo. A função comunicativa é uma das funções da linguagem e não podemos negar que no processo de construção de conhecimentos em sala de aula há uma dimensão

que implica a transmissão de conteúdos. Mas é fundamental ampliarmos nossa concepção de linguagem e considerar sua dimensão constitutiva de nossas formas de pensar e do processo de significação (MACHADO, 2004, p. 133).

Essa ampliação da visão da linguagem enquanto constitutiva de nossa forma de pensar é muito importante para o trabalho em aulas de química. Pensar quimicamente também é fazê-lo através de símbolos, fórmulas, modelos que estão imersos em teorias e leis.

A água, por exemplo, é uma substância que tem sua importância reconhecida unanimemente. É incontestável seu papel na manutenção da vida no planeta, e são constantemente discutidos soluções e caminhos para sua conservação. Olhar a água através da química, no entanto, implica em fazê-lo também através da elaboração de uma fórmula para sua representação (H_2O) e dos modelos que estão embasando essa fórmula, como o modelo atômico e o modelo das ligações químicas covalentes, por exemplo. Por isso a forma de pensar deve ser considerada ao se trabalhar com a linguagem química. Se por um lado a fórmula em si remete à substância, por outro remete também a um conjunto de condições e conhecimentos que sustentam as explicações químicas a respeito da existência dessa substância.

Essas considerações a respeito da química enquanto forma de pensar o mundo transcendem o aspecto lógico-matemático dessa ciência. Não se trata de enfatizar esses aspectos em detrimento das visões de ciência e tecnologia que podem e devem ser trabalhadas. A esse respeito, Chassot (1995) lembra que

há também os que vêem no ensino de Química uma oportunidade para ensinar o aluno a pensar. Se fosse esse o objetivo principal, então não deveríamos ensinar Química. Ensinar a jogar xadrez não só cumpre essa finalidade melhor, como é mais atraente. Se o ensino tivesse essa finalidade, não se deveria ter tirado o ensino de latim da escola; é provável que, com o latim, os estudantes desenvolvessem um melhor raciocínio do que aprendendo configurações eletrônicas ou ajustando equações (Idem, p. 40).

Geralmente a linguagem no âmbito da Educação Química é trabalhada unicamente em sua função comunicativa mencionada

anteriormente por Machado (2004). Os professores colocam a fórmula H_2O e pressupõem a compreensão de todo o restante, como se os estudantes passassem naturalmente da linguagem comum para a linguagem química. É a visão educacional de transmissão de conhecimentos operando.

Penso ser necessário trabalhar com os estudantes o fato de que a química tem sua linguagem própria e que há uma lógica operando através dela. Não se trata apenas de um monte de palavras desconhecidas e estranhas relacionadas a outro monte de símbolos e fórmulas que precisam ser decorados. Machado (2004) ao falar sobre o registro reações químicas, ressalta que

Há, nesse sentido, uma certa tradução da linguagem descritiva do fenômeno para a linguagem sintética da equação. Essa tradução é seletiva pois simplifica ao traduzir, não inclui tudo, não inclui a fumaça, a cor, a luz. Mas, pedagogicamente, parece importante que os alunos percebam essa possibilidade de transitar entre esses dois gêneros: a descrição do fenômeno e a equação química (Idem, p.134).

Como exemplo, podemos ver a reação de neutralização entre ácido clorídrico e hidróxido de sódio escrita das duas formas:

Colocar em um tubo de ensaio 1 mL de HCL 1 mol/L. Em outro tubo de ensaio colocar a mesma quantidade de NaOH 1 mol/L, misturar os dois conteúdos.

Ou



Às vezes os professores tendem a tratar a representação do fenômeno em forma de equação como se a relação entre os dois fosse óbvia. Isto ocorre em parte porque para ele, que tem formação em química e fala a partir da posição do cientista, a ligação entre o descrito e o equacionado realmente é direta. Eles não percebem que para o estudante, que está sendo iniciado nos conhecimentos químicos, essa relação não é transparente, direta.

No domínio da AD é possível falar sobre a *ilusão da transparência da linguagem*, de acordo com a qual se tem a ilusão de que é possível “atravessar” o texto e ter acesso a um sentido único por ele produzido. Fazendo um paralelo, é como se para esses professores

bastasse ao estudante “atravessar” a equação e encontrar o significado estável dos símbolos e fórmulas ali representados. É como se esses significados não precisassem ser construídos e fossem os mesmos independentemente da posição da qual o estudante lê.

Para falar, escrever e compreender química é preciso posicionar-se em relação à sua linguagem, participar de uma formação discursiva que, segundo Orlandi (2005)

se define como aquilo que numa formação ideológica dada – ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito (Idem, p. 43).

A autora salienta ainda que aquilo que o sujeito diz pode adquirir sentidos diversos dependendo da formação discursiva a partir da qual ele fala. Então, falando da formação discursiva química, água pode significar uma molécula covalente polar, por exemplo, ou um solvente, enquanto falando da formação discursiva de agricultores, pode significar possibilidade de irrigação.

[...] a linguagem química não é importante apenas porque vai registrar o fenômeno de uma forma mais concisa e simplificada, mas que ao registrar o fenômeno dessa forma vai configurar os limites e as possibilidades de um certo lugar de observação desse fenômeno. Então, a partir dessas considerações, eu poderia apontar aqui que esse “ensinar nomenclatura” de compostos, esse “aprender a representar fórmulas estruturais” de forma mecânica, como se faz, pouco pode contribuir para a formação do pensamento químico nesse sentido que estou considerando (MACHADO, 1999, p.127-128).

Ao tomar consciência de que ao falar quimicamente o faz a partir de uma formação discursiva, que determina o que pode e/ou deve ser dito, o estudante pode aprender a transitar entre linguagem comum e linguagem científica. Pode também construir aos poucos seu aprendizado da linguagem química especificamente.

Se diante da questão sobre qual química ensinar a uma das opções é a química das fórmulas, símbolos e equações, vejo que ainda assim há muito que avançar no sentido de buscar como fazê-lo.

2.1.2 – Química do cotidiano e Química para a cidadania

Ensinar química pensando o cotidiano, o dia-a-dia dos estudantes e suas relações com a ciência e a tecnologia. Essa é uma forma de pensar a Educação Química que vai além da apreensão e utilização de sua linguagem. Se a compreensão da linguagem química permite ao estudante uma nova forma de pensar o mundo, ela também implica em posicionar-se em um lugar para fazê-lo. E é problematizando esse lugar que se podem criar vínculos e articulações entre o cotidiano dos estudantes e a química vista na escola.

Pensamos em articular o ensino de química ao cotidiano dos estudantes, e, então, uma questão se torna bastante relevante: o que estamos chamando de *cotidiano*? Pelissari (1995) define o cotidiano como sendo

o lugar da vida prenhe de possibilidades e com características comuns a todos os homens. Nesse sentido, não há quem esteja apartado de um viver cotidiano, que já se apresente constituído historicamente e do qual os homens se apropriam ao nascer através da socialização. A apropriação do mundo faz-se através do cotidiano vivido (Idem, p.21).

Tecer algumas considerações a respeito do cotidiano torna-se muito importante, pois como a autora alerta, esse não é apartado das vivências do sujeito, mas sim construído através delas. Pensar o cotidiano unicamente como herdado historicamente é negar a participação dos sujeitos e negar-lhes em grande parte a própria possibilidade de viver suas vidas. Mikhail Bakhtin fala a respeito da ilusão do acabamento que imobiliza o sujeito:

Se eu mesmo sou um ser acabado e se o acontecimento é algo acabado, não posso viver nem agir: para viver devo estar inacabado, aberto para mim mesmo – pelo menos no que constitui o

essencial da minha vida – devo ser para mim mesmo um valor ainda por-vir, devo não coincidir com minha própria atualidade (BAKHTIN apud BRAIT, 1999, p. 284).

Esse inacabamento constitutivo do indivíduo permeia suas ações e seu estar no mundo e precisa ser considerado. Na Educação Científica, por exemplo, é muito comum que livros e textos se proponham a trabalhar com o cotidiano dos estudantes, porém o vejam como algo estático, construído sem a participação deles. É por esse viés que em algumas aulas de química se propõe um estudo com rótulos de produtos de limpeza doméstica, por exemplo, visando trabalhar com o cotidiano dos estudantes.

Porém, há que se questionar antes se esses rótulos fazem parte da vivência desse grupo de estudantes, se tem ligações com o seu cotidiano. Historicamente produtos de limpeza doméstica, como sabões, detergentes e água sanitária, por exemplo, fazem parte da vida das pessoas, no entanto, pode haver grupos que não vivenciam alguma forma de interação com eles. Isto ocorre também com temas como efeito estufa, camada de ozônio... Por estarem na mídia, muitos professores passam a pensar que esses temas fazem por si só parte do cotidiano dos estudantes. Mas podem não ser vivenciados por eles, pois apesar da informação, não se envolvem com as questões ou não param para refletir sobre elas.

Com isso não estou sugerindo que o que não é vivenciado pelos estudantes não possa ou deva fazer parte das aulas de química, por exemplo. Pelo contrário, penso que a educação é um espaço de ampliação do mundo dos estudantes e não deve mantê-los presos ao que já conhecem e compõe seu dia-a-dia, mas propiciar também novas possibilidades de contato com o mundo que os cerca e novas formas de pensar e agir nesse mundo. Apenas não podemos ter a ilusão, como professores, que o nosso cotidiano é também o cotidiano dos estudantes.

Um exemplo de estudo que estabelece relações entre o cotidiano e a educação química no Ensino Médio é o trabalho de Lutfi (1988). O autor apresenta um trabalho desenvolvido em aulas de química orgânica no Ensino Médio (antigo segundo grau), nos períodos compreendidos entre 1974 e 1981 na cidade de São Paulo. O autor lembra que as vivências que temos enquanto estudantes no Ensino Médio influencia a forma de sermos professores. Concordo com essa visão, pois quando um estudante não tem experiências diferenciadas, acaba por acreditar que a forma tradicional é a única justificável. Perde-

se a capacidade de duvidar e, como lembra Lutfi (1988), já é um grande passo duvidar.

O autor lembra como se deu historicamente a introdução de materiais para o ensino de química vindos dos Estados Unidos, como o CBA e o Chem-Study e aponta para uma característica desses materiais que perdura até hoje: a desconsideração das diferenças existentes entre os diferentes países e populações onde o material foi empregado.

Essa visão modernizadora desconhece a existência de interesses de classe social, o que não é de se estranhar pois desconhece a própria existência de classe na sociedade e a divisão internacional do trabalho e de capital (quando afirma que o problema é basicamente o mesmo nas mais diversas regiões do mundo). Mas essa visão é importante para nós por mostrar que a classe dirigente não tem dúvida sobre o que deve ser ensinado a seus filhos, tanto no Brasil quanto em qualquer outro país. Aí sim os interesses coincidem (Idem, p. 15).

Ao apontar que existem interesses de classes no fazer educação o autor salienta que, no caso das reformas educacionais feitas na época, estas serviam a um interesse da classe dominante em propagar uma pretensa igualdade de condições. A esse respeito, quanto mais reflito sobre a educação química no Ensino Médio, mais percebo a necessidade de trazer à tona essas questões, da não neutralidade da educação enquanto instituição e da educação química particularmente.

Tanto a legislação representada pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 1996) quanto documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio enfatizam a necessidade de superar uma visão preparatória do Ensino Médio para exames de admissão em universidades em prol de um ensino de química que contemple o dia-a-dia dos estudantes e uma preparação para a cidadania. No entanto, os exames admissionais continuam existindo e, em sua maioria, com provas tradicionais, cobrando conhecimentos estanques, desconectados da realidade dos estudantes e visando a formação de cientistas.

Em muitos casos decorre desta falta de alinhamento entre objetivos da educação como um todo e objetivos dos exames de admissão, uma divisão nas características da educação química entre escolas públicas e escolas particulares. Olhando, por exemplo, o caso

das redes públicas e particulares de ensino em Santa Catarina., vemos que as escolas públicas pautam seus objetivos educacionais na formação do ser humano como um todo, com ênfase igualitária entre ciências humanas e exatas. Na Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, destaca-se que:

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96) confere ao Ensino Médio o caráter de etapa integradora e finalizadora do processo educacional brasileiro considerado básico para o exercício da cidadania, para o acesso às atividades produtivas, para o prosseguimento nos níveis mais elevados e complexos de educação e para o desenvolvimento pessoal do educando. [...] Ao integrar a Educação Básica como sua etapa finalizadora, o Ensino Médio deverá assegurar ao educando a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos construídos no Ensino Fundamental, o preparo para o mundo do trabalho e para a cidadania, o aprimoramento como pessoa humana e a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos (SED/SC, 2007, p. 35).

Nesse contexto, geralmente nas escolas públicas do Estado a matriz curricular para o Ensino Médio foi readequada e a disciplina de química conta com duas aulas semanais em cada série, visando abrir espaço para disciplinas da área de humanas, como filosofia e sociologia. Em contrapartida, nas escolas particulares tradicionais e também naquelas que têm declaradamente caráter preparatório para o vestibular, oriundas de “cursinhos”, a situação é diferente. A disciplina de química compreende de quatro a cinco aulas semanais, sendo que, na maioria das vezes, também conta com aulas de laboratório. Disciplinas como artes, língua estrangeira e educação física são freqüentadas no período oposto.

Diante dessas considerações, concordo com Lutfi (1988) no sentido de que as classes dominantes sabem o que lhes convêm, uma vez que as escolas que seus filhos freqüentam continuam muitas vezes perpetuando currículos que reforçam a manutenção do *status quo*. E, lembrando , “*Currículo é uma questão de saber, poder e identidade.*” (SILVA, 1999, p. 148).

Porém, penso também que as mudanças na legislação já surtem efeito e vêm aos poucos alterando esse quadro. Uma identidade mais crítica vem permeando exames como o ENEM e mesmo alguns vestibulares, levando a mudanças na educação. E, de qualquer forma, é necessário perceber que não são os currículos que devem ser pautados nesses exames, porém, o movimento precisa se dar no sentido contrário: exames pautados nos currículos. As políticas públicas de inclusão social, como a reserva de “cotas” nas universidades públicas também trazem em seu bojo o estímulo à mudança. Isso porque, tendo em vista que são temas polêmicos, aceleram as discussões a respeito da necessidade de mudanças na educação básica.

Lutfi(1998) realizou um trabalho com os estudantes objetivando despertar o interesse pelo conhecimento das substâncias e conseqüentemente pela química e também fazer com que, por meio da química, os estudantes entendessem as relações econômicas e sociais envolvidas no processo de produção, armazenamento e consumo de alimentos. Trabalhando com rótulos, textos, visitas a supermercados e indústrias no sentido de compreender essas relações, foram tratadas questões relativas ao cotidiano em sua complexidade, envolvendo o conhecimento químico em discussões a respeito da sociedade capitalista de consumo.

Na etapa em que foi estudada a legislação sobre alimentos, por exemplo, o autor comenta que é proibido o uso de aditivos alimentares quando houver suspeitas de toxicidade e interferir desfavoravelmente em seu valor nutritivo. No entanto, mostra que

A margarina, por exemplo, com seus 7 a 9 aditivos, parte de massa branca que é gordura vegetal hidrogenada e sofre toda uma maquiagem para se parecer com a manteiga:

é aromatizada com diacetila

é colorida com beta-caroteno

é tratada com BHA e BHT para não rancificar

é engomada para não endurecer, até se parecer com manteiga.

Toda legislação decorrente dessa é falha, pois está baseada em premissas falsas. O que nela se omite astutamente, é que os aditivos

químicos só têm sentido num sistema econômico que tenha como objetivo a reprodução e a acumulação de capital (LUTFI, 1988, p. 41).

Esse enfoque, aliado ao conhecimento químico dos aditivos trabalha o cotidiano de forma crítica, refletindo sobre ele e propondo novas formas de olhar para o mundo.

Lutfi (1997) tece considerações a respeito de mudanças necessárias à Educação Química no Ensino Médio. A respeito da forma como os conteúdos químicos são muitas vezes ensinados, desconectados da vida dos estudantes, o autor destaca que:

se pretendemos ser do nosso tempo, precisamos refletir se seguimos essa seqüência formal de conteúdos ou se damos o passo e pegamos tudo o que está embaralhado na vivência com os alimentos, as tintas, os tecidos, as embalagens e neles buscamos as substâncias na mediação entre estrutura e função. (LUTFI, 1997, p. 8)

Penso que é muito importante estabelecer relações entre o conteúdo químico e as vivências dos estudantes durante as aulas de química no Ensino Médio. Retomando a idéia de leitura do mundo de Paulo Freire, o lugar do qual fala o estudante está repleto de conhecimentos, que muitas vezes a escola ignora, e outras tantas vezes tenta esmagar sobrepondo as teorias científicas como incontestáveis. Freire (1988) aponta que:

Uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática do conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e sua comunicabilidade. É imprescindível portanto que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”. É preciso mostrar ao educando que o uso ingênuo da curiosidade altera a sua capacidade de *achar* e obstaculiza a exatidão do *achado*. É preciso por outro lado e, sobretudo, que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência do mundo e não apenas de *recedor*

da que lhe seja transferida pelo professor (Idem, p. 124).

“Assumir seu papel na compreensão de sua inteligência do mundo” em aulas de química passa por se apropriar da linguagem e, através dela, se posicionar criticamente. Por um lado, o professor não pode negar ao estudante acesso ao conhecimento químico, numa busca por “facilitar” o ensino de química. Por outro lado, não pode transformar esse conhecimento numa visão neutra dos fenômenos e da matéria, como se fosse o único olhar a ser lançado sobre eles.

Alguns educadores e pesquisadores propõem trabalhar as articulações entre cotidiano e conhecimento químico através de abordagens CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)³. Santos e Schnetzler (1997) realizaram um trabalho de investigação no qual fazem a análise de conteúdo de uma entrevista semi-estruturada a educadores químicos brasileiros sobre como entendem e implementam propostas visando educar para a cidadania. No mesmo estudo realizam uma revisão de literatura sobre o movimento social de ensino CTS. Os autores ressaltam a importância da formação para a cidadania e o desenvolvimento de valores éticos no âmbito da Educação Química. Entre outros pontos, destacam que:

[...] o ensino para o cidadão inclui uma compreensão dos produtos e processos tecnológicos usados pela sociedade contemporânea, assim como um entendimento dos mecanismos sociais existentes de que o cidadão dispõe, ou que deve lutar para conseguir, a fim de transformar a sociedade em que está inserido (SANTOS;SCHNETZLER, 1997, p. 101).

Esses objetivos também estão presentes em documentos oficiais, tais como a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (2007), que tem sua abordagem filosófica fundada nos pressupostos teóricos do materialismo histórico e dá a eles um enfoque histórico-cultural salientando que

³ O ensino CTS está voltado para a formação científica do cidadão. Em seu livro *Educação em Química, Compromisso com a Cidadania*, Wildson Santos e Roseli Schnetzler realizam uma revisão sobre os principais enfoques e abordagens CTS vinculados à Educação Científica, bem como sobre seus objetivos.

A escola precisa constituir-se, de fato e de direito, num lugar democrático onde o(a) aluno(a) aprenda e exercite a autonomia, a liderança e amadureça suas escolhas, compreendendo os limites sociais e desenvolvendo seu próprio sentido de respeito às regras geralmente impostas [...] É necessário, portanto, que a escola assuma teorias, metodologias e projetos que colaborem com a formação de jovens ativos(as), não reduzidos a cidadãos “produtivos(as)”, “explorados(as)”, “obedientes”, “despotizados(as)”, orientados(as) para fazerem o que o “mercado” exige. Só a vivência de situações escolares críticas e criativas pode superar essas limitações (SED/SC, 2007, p. 72-73).

A formação para a cidadania passou a ser um forte objetivo do ensino de ciências naturais – especificamente de química – e faz parte também das preocupações do presente estudo. Educar para estar na sociedade de forma ativa e participante, tomando decisões, levantando questionamento, percebendo-se enquanto sujeito ativo nessa. A respeito de cidadania, compreendo-a assim como Pelissari (1995) como sendo “[...] *a maneira através da qual os homens materializam sua relação com outros homens e com a sociedade em que vivem*” (p. 143).

Tenho consciência que esse é um conceito bastante amplo e que envolve diversas esferas da vida social, como as esferas política, ética, moral, valorativa e também aspectos da vida pública e da vida privada. Santos e Schnetzler (1997) no primeiro capítulo de seu livro *Educação em Química – Compromisso com a Cidadania*, desenvolvem o conceito de cidadania e suas relações com a educação. Sobre a educação e formação da cidadania levantam alguns pontos que considero relevantes destacar:

- a formação da cidadania pode ser auxiliada pela educação sem, contudo, ser ela o único meio para tal;
- a cidadania não é transmitida, e sim, conquistada, logo, sem o envolvimento ativo do aluno pouco a escola pode contribuir na consolidação da cidadania;

- a educação tem o papel de desenvolver no indivíduo o interesse pelos assuntos comunitários, de forma que ele assuma uma postura de comprometimento com a busca conjunta de solução para os problemas existentes.

As questões levantadas insistem em um aspecto que considero fundamental ao educar com esse propósito: o estudante é um sujeito ativo no processo de sua educação e da formação para a cidadania. Um desafio que se mostra para a Educação Química então é mobilizar os estudantes, estimulá-los a desenvolver um pensamento crítico em relação aos conteúdos e conceitos químicos que aprendem. E, para além do desenvolvimento desse pensamento crítico, auxiliá-los a fazê-lo numa perspectiva transformadora, que permita agir no mundo e modificar suas vivências. Santos e Schnetzler (1997) lembram que essas mudanças na Educação Química não são simples nem podem ser feitas de forma superficial:

Não basta apenas incluir alguns temas sociais ou dinâmicas de simulação ou debates em sala de aula. Não basta apenas provocar determinadas mudanças no processo atual, mas, sobretudo, é necessário que ele passe por uma mudança radical. É preciso ter claro que ensinar para a cidadania significa adotar uma nova maneira de encarar a educação, diferentemente do que se tem feito atualmente no Ensino Médio de química (Idem, p.128).

Essa nova maneira de encarar a Educação Química proposta pelos autores precisa ser abraçada por todos aqueles envolvidos com a educação, para que possa ser efetivada verdadeiramente.

2.1.3 – Um pouco mais sobre a química a ensinar

Apresentei nos itens anteriores algumas reflexões sobre a linguagem química e seu ensino bem como sobre educar para a cidadania tendo como base o cotidiano dos estudantes. Quero esclarecer no momento, e como já ressaltai anteriormente, que essas duas posições dentro da Educação Química não são excludentes. Não se trata de ensinar a linguagem química *ou* ensinar para a cidadania. Aliás, essas

visões dicotômicas do tipo “esse *ou* aquele”, “certo *ou* errado”, “macroscópico *ou* microscópico” podem ser substituídas por uma visão de mediação entre as duas posições. Lutfi (1997) fala sobre a necessidade de trabalhar com a mediação em aulas de química, deixando de lado a polarização das idéias e conceitos e trabalhando em prol das tendências.

Não sei qual o motivo pelo qual nós sempre pensamos em forma dicotômica, homem-mulher; rico-pobre; burguesia-proletariado. Essas oposições impedem que pensemos em mediação. Consideremos alguns exemplos nas aulas de química. Ensinamos metal isoladamente de não metal. Só que é impossível definir metal isoladamente, porque ser metal é uma tendência. [...] se pensarmos em termos de tendência, podemos considerar que cada elemento químico é metal e não metal ao mesmo tempo, em um determinado grau (Idem, p. 6).

Fazendo um paralelo com as colocações do autor, não é necessário criar espaços para ensinar apenas a linguagem química ou apenas a química no cotidiano. É possível fazer mediações entre esses dois posicionamentos e transitar entre eles.

Geralmente, o ensino centrado na aquisição e utilização da linguagem química está voltado ao ensino *de* química. Nesse âmbito, os textos utilizados e os conteúdos trabalhados voltam-se para o aprendizado da ciência química sem considerar os contextos nos quais ela é produzida e utilizada. Por outro lado, é comum que o trabalho com o cotidiano, visando a formação para a cidadania esteja mais voltado para o ensino *sobre* química. Os textos e conteúdos abordados costumam trazer aspectos sociais do fazer química e suas aplicações no dia-a-dia do indivíduo e da sociedade como um todo.

O desafio que se apresenta à educação então é articular o ensino *de* química ao ensino *sobre* química, não polarizando e trabalhando-os em momentos estanques, mas transitando entre os dois e fazendo a mediação necessária. Traçando um paralelo com os estudos discursivos, entendo, assim como Orlandi (2005) que esses

[...] não separam forma e conteúdo e procura-se compreender a língua não só como uma estrutura, mas, sobretudo como acontecimento. Reunindo

estrutura e acontecimento a forma material é vista como acontecimento do significante (língua) em um sujeito afetado pela história (Idem, p. 19).

Nesse entendimento, assim como na linguagem não separa-se forma e conteúdo, também no ensino de química é possível não separar o ensino *sobre* (forma) e o ensino *de* (conteúdo) mas sim compreendê-lo como fazendo parte do mesmo processo, histórica e socialmente determinado.

2.2 – Leitura em aulas de química: textos e sujeitos leitores

Se a questão sobre qual química ensinar remete a reflexões a respeito da ciência, suas linguagens e relações com o cotidiano e formação para a cidadania, a questão sobre “para quem” ensiná-la pede ponderações a respeito do sujeito que aprende. Alinhada à perspectiva histórico-cultural, penso, assim como Machado (2004), que atividade cognitiva desse sujeito

é assim caracterizada pela mediação, pelo outro e pelo signo. É importante destacar que essa mediação não está restrita a outros sujeitos presentes fisicamente (Idem, p.53) [...]

Diante dessas considerações, o estudante, situado no contexto das aulas de química, aprende através da mediação proporcionada pelo professor e pelos colegas e materializada através da linguagem. Não é um indivíduo em relação isolada com o objeto, mas socialmente influenciado e que aprende através da mediação com o outro. É importante lembrar que, assim como disse Machado (Ibidem), esse outro não precisa estar fisicamente presente, pode ser, por exemplo, o autor de um texto.

A respeito das influências da linguagem e das interações sociais no aprendizado, a teoria histórico-social tem apresentado grandes contribuições na área da educação. Fundamentada nas idéias de Lev Semionovich Vigostsky e seus colaboradores e divulgadores no ocidente, essa perspectiva concebe o processo de elaboração de conhecimentos “*como uma produção simbólica e material*” (Machado, 2004) que se desenvolve no âmbito das relações sociais e envolve a linguagem.

Vale explicitar que o movimento interativo considerado nessa perspectiva envolve os sujeitos e o objeto do conhecimento. [...] Esse deslocamento propõe uma mudança na forma de olhar para a sala de aula pois destaca a questão da mediação do outro no processo de construção do conhecimento (Idem, p.51).

O deslocamento mencionado pela autora é aquele em relação à posição construtivista, que considerava *o sujeito* em sua relação com o objeto, deixando de assinalar questões relativas ao contexto e o social.

2.2.1 - A linguagem e a Educação Científica

Considerando a importância da linguagem na elaboração do conhecimento por parte dos estudantes, vejo a necessidade de explicitar o conceito de linguagem a que me refiro e que serve de base para o estudo aqui desenvolvido. Como mostrei na revisão de literatura, no contexto da Educação Científica, e que de certa forma reflete os estudos da linguagem propriamente dita, essa já foi vista como “*produto do pensamento*” e também como “*ferramenta de comunicação*”. Essas visões são importantes, porém é necessário atravessá-las em direção ao caráter histórico e social da linguagem, buscando a complexidade de sua relação com as formas de conhecer .

A visão que permeia esse estudo olha a linguagem a partir da *interlocução*, entendida, em consonância com Geraldí (2003), como “*espaço de produção de linguagem e de constituição de sujeitos*” (Idem, p. 5). Desde esse ponto de vista, os homens, sujeitos constituídos na história, apreendem através da linguagem conceitos que os permitem compreender o mundo e nele agir. O autor aponta que

Focalizar a linguagem a partir do processo interlocutivo e com esse olhar pensar o processo educacional exige instaurá-lo sobre a singularidade dos sujeitos em contínua constituição e sobre a precariedade da própria temporalidade, que o específico do momento implica. [...] É no acontecimento que se localizarão as fontes fundamentais produtoras da linguagem, dos sujeitos e do próprio universo discursivo. Aponta-se, dessa forma, para três eixos que merecem explicitação: a historicidade

da linguagem, o sujeito e suas atividades lingüísticas e o contexto social das interações verbais (GERALDI, 2003, p.5 – 7).

A partir desse ponto de vista, não é possível pensar a linguagem separada dos sujeitos imersos em um contexto social e historicamente situados. O “*para quem ensinar química?*” tem então, entre suas possibilidades, uma resposta que inclui a linguagem enquanto estrutura e acontecimento e visa o sujeito dessa linguagem, que é

[...] descentrado pois é afetado pelo real da língua e também pelo real da história, não tendo o controle sobre o modo como elas o afetam. Isso redundaria em dizer que o sujeito discursivo funciona pelo inconsciente e pela ideologia (ORLANDI, 2005, p. 20).

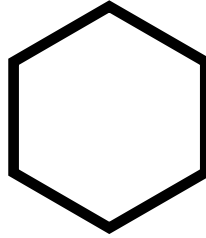
O presente estudo ancora-se entre aqueles que vêm na leitura em aulas de química uma possibilidade de promover transformações na educação e na sociedade. É sobre essa noção de sujeito, que aprende através da mediação e que é “afetado pelo real da língua e também pelo real da história” que o desenvolvimento das atividades de leitura baseia-se.

2.2.2 – O texto

É importante esclarecer também que o termo texto nesse estudo não se refere apenas a textos escritos, impressos e de autoria determinada. Orlandi (2005) lembra que, para a AD, o texto

[...] não é definido pela sua extensão: ele pode ter desde uma só letra até muitas frases, enunciados, páginas etc. [...] Portanto, não é a extensão que delimita o que é um texto. Como dissemos, é o fato de, ao ser referido à discursividade, constituir uma unidade em relação à situação (Idem, p. 69).

A AD define o discurso como “*efeito de sentidos entre interlocutores*” e buscar a *discursividade* de um texto é procurar compreender as formas pelas quais ele produz sentidos. Uma figura como a seguinte:



desenhada na etiqueta de um vidro em uma bancada de laboratório de química é um texto, pois produz sentidos naquela situação. No contexto do laboratório a estrutura poderá remeter ao solvente ciclohexano que é comumente utilizado e faz parte da linguagem de químicos e estudantes de química. Por outro lado, essa mesma etiqueta desenhada no rótulo de um vidro de mel, por exemplo, já pode significar os compartimentos de uma colméia, um favo de mel. Assim, um texto não tem sentidos colados a si, a priori, mas funciona em relação a uma *formação discursiva* que estabelece o que pode ou deve ser dito a partir de uma dada posição em determinada conjuntura sócio-histórica.

O fato de que os textos remetem a formações discursivas a partir das quais significam é de extrema importância. A compreensão de textos vindos da formação discursiva científica, por exemplo, que se utiliza de linguagens próprias, exerce papel muito importante na citada formação para a cidadania.

O texto



representa a existência de material radioativo, lido a partir da posição científica. Talvez para um sujeito que não leia a partir dessa posição, que não domine tal linguagem, possa representar um cata-vento, por exemplo. No caso do acidente de Goiânia, ocorrido em 13 de setembro de 1987, a forma como esse texto significa e suas filiações discursivas teria feito a diferença entre um desastre nuclear e uma ação responsável de armazenamento e descarte de material radioativo. Tanto a máquina de radioterapia quanto a cápsula de césio 137 contida em seu

interior tinham impressas esse texto, mas as pessoas que os acharam não sabiam lê-lo.


Não se trata obviamente de uma questão unicamente discursiva, mas que envolve também as relações entre ciência, tecnologia e sociedade e dos seres humanos com elas. É o caso de iluminar a situação do ponto de vista da linguagem e perceber que a forma como os textos significam tem sua materialidade histórica e social e essa não é neutra.

Ainda em relação ao texto, é importante ressaltar que ele estabelece relações com outros textos, nos quais nasce e para os quais aponta. É o que Orlandi (1996) define no contexto da AD como *intertextualidade*. No ano de 2002, trabalhando como professora de ciências na oitava série, resolvi abordar o tema radioatividade a partir do acidente de Goiânia. Para iniciar o tema, trouxe para a sala de aula alguns tubos de filmes fotográficos cheios de pedrinhas, fechados e com o símbolo da radioatividade colado. A intenção era ver se os estudantes conheciam o símbolo e qual importância davam a ele.

Ao chegarem à sala de aula após o intervalo, os estudantes (que estavam reunidos em grupos de quatro integrantes) encontraram em cima de suas carteiras o referido tubo. Alguns ficaram indecisos quanto ao que fazer, alguns abriram e outros ainda os mantiveram fechado. Quando indagados se conheciam o símbolo, a maioria deles disse que conhecia e que simbolizava material radioativo. Surpresa, perguntei como sabiam, se já haviam visto em aulas de ciências e, para minha maior surpresa ainda, eles falaram que assistiam ao desenho animado Os Simpsons e que o Homer trabalhava em uma empresa de energia nuclear. Na época, não olhei para a situação do ponto de vista da linguagem, mas, fazendo-o hoje, posso ver a intertextualidade em funcionamento, o texto apontando para outros textos, pertencentes a outras formações discursivas.

Ainda a respeito dos textos, Orlandi (2005) comenta que esses não são homogêneos, mas sim heterogêneos. A autora afirma que:

Todo texto é heterogêneo: quanto à natureza dos diferentes materiais simbólicos (imagem, som, grafia etc); quanto à natureza das linguagens (oral, escrita, científica, literária, narrativa, descrição etc); quanto às posições do sujeito (Idem, p. 70).

Então, dado um mesmo texto, como por exemplo,  que tem como material simbólico a imagem, ele ainda pode diferir quanto à

natureza da linguagem, que pode ser científica, matemática ou artística, por exemplo e também pode diferir quanto às posições que o sujeito-autor e o sujeito-leitor tomam ao referir-se a ele. E isto constitui a heterogeneidade desse texto.

No presente estudo, pretendo trabalhar com essa heterogeneidade através da utilização de textos de materiais simbólicos diferentes e também de linguagem diferentes, provocando assim posicionamentos diferenciados dos estudantes em relação a eles e alterando com isso suas condições de produção de sentidos.

2.2.3 – Leitor e leitura em aulas de química

Falar sobre a leitura da química e do mundo, como já mencionado anteriormente, pressupõe um sujeito leitor, sobre o qual irei aprofundar agora algumas reflexões. Olhando o indivíduo imerso no processo da leitura, parto da visão de que sua relação com o texto é dialógica, no sentido trabalhado por Mikhail Bakhtin para quem, nessa relação, o sujeito, além de conhecer um objeto, procura compreender o outro sujeito, aquele que fala no texto.

Qualquer tipo genuíno de compreensão deve ser ativo; deve conter o germe de uma resposta. Só a compreensão ativa nos permite apreender o tema, pois a evolução não pode ser apreendida senão com a ajuda de outro processo evolutivo. Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente (...). A compreensão é uma forma de diálogo; ela está para a enunciação assim como uma réplica está para a outra no diálogo. Compreender é opor à palavra do locutor uma *contrapalavra* (BAKHTIN, 1981, P. 131 – 132).

Essa característica dialógica do processo de leitura é de fundamental importância para a compreensão de como o sujeito-leitor aprende. Não se trata portanto de um indivíduo isolado, decodificando mensagens pré-existentes no texto. O que vemos é um sujeito imerso no social, que busca posicionar-se em relação ao texto a partir dessas influências sociais.

Penso então o estudante em aulas de química a partir de uma perspectiva dialógica de leitura e histórico-cultural de educação. Enquanto leitor ele dialoga com o texto, seu autor e também sofre influências da interação com seus colegas e professores, influência esta mediada pela linguagem. É importante lembrar que no contexto escolar o leitor muitas vezes não é considerado dessa forma.

Na escola, a colocação das leituras previstas (possíveis e/ou razoáveis) *por* um texto escamoteiam, em geral, o fato de que se dá uma leitura prevista para ele, como se o texto, por si, a suscitasse inteiramente. Exclui-se, dessa forma, qualquer relação do texto, e do leitor, com o contexto histórico-social, cultural e ideológico (ORLANDI, 1984, p. 8).

A fala de Orlandi coloca a questão de que uma *leitura prevista* para um texto se torna na escola uma *leitura única*, institucionalizada, que desconsidera o leitor e o próprio texto em sua relação com o contexto.

A questão das leituras previstas para um texto pode e precisa ser aprofundada quando se quer compreender como funcionam os textos em sala de aula e como se dá a relação entre sujeitos e textos. Um lugar possível para observá-la é colocado por Orlandi (1984) ao colocar que “*toda leitura tem sua história*” e que “*todo leitor tem sua história de leituras*”.

Afirmar que toda leitura tem sua história implica em admitir que um texto que é lido de uma forma hoje, pode ter sido lido de forma diferente em épocas passadas e também poderá sê-lo no futuro. E mesmo na mesma época, dentro de uma mesma cultura, ainda pode ser lido diferentemente por leitores diferentes. Observando por exemplo o texto “*elemento*” no contexto da química. Até o século XVIII, as leituras feitas desse texto estavam fortemente ligadas à alquimia e à teoria elemental herdada do mundo antigo. O sistema chinês identificava cinco elementos - metal, madeira, fogo, água e terra – derivados da tensão dos opostos descrita no taoísmo. O sistema ocidental baseava-se na proposição de do filósofo Empédocles (450 ac) de quatro elementos: fogo, terra, água e ar.

Essas leituras sobre elementos davam base à alquimia chinesa e à alquimia ocidental respectivamente. E ainda permeavam os estudos da química no século XVIII. Já nesse século, a leitura de “*elementos*” proposta por Lavoisier, e que derrubaria a Teoria do

Flogístico e os resquícios da alquimia remanescentes na química era de que

[...] se pelo termo *elementos* queremos exprestar aqueles átomos simples e indivisíveis que compõem a matéria, é extremamente provável que nada saibamos sobre eles; mas se aplicarmos o termo *elementos* ou princípio *dos corpos*, para exprestarmos a idéia do último ponto que a análise é capaz de alcançar, temos de admitir, como elementos, todas as substâncias nas quais somos capazes, por quaisquer meios, de reduzir corpos por decomposição (LAVOISIER apud BELL, 2007, p.136).

Assim segue a história de leituras. Já no início do século XX, tem-se uma nova definição e leitura para elemento químico, advinda dos estudos de Henry G. Moseley:

Sua descoberta do número atômico, o número que mede a carga positiva do núcleo em unidades de carga protônica, proporcionou esclarecimento definitivo sobre o conceito de elemento químico (SEGRÈ, 1987, p.138).

Passou-se então a definir elemento químico como o conjunto de átomos de mesmo número atômico. Dado um mesmo texto – “elemento” – e um mesmo contexto social – que remete à formação discursiva a partir da qual falam os químicos – ainda resta o caráter histórico do texto. Esse tem suas histórias de leituras. As reflexões feitas acima ilustram a idéia de que há leituras *previstas* para um texto, e não absolutas, pois sempre podem surgir novas leituras.

Sobre a previsibilidade das leituras, Orlandi (1984) afirma que:

Há vários elementos que podem determinar a previsibilidade das leituras de um texto. Nesse trabalho gostaria de indicar dois deles:

1. Os sentidos têm sua história, isto é, há sedimentação de sentidos, segundo as condições de produção da linguagem e,
2. Um texto tem relação com outros textos (a intertextualidade) (ORLANDI, 1984, p. 9).

A autora ressalta que afirmar que os sentidos têm sua história remete à noção de funcionamentos distintos do texto. Por outro lado, ao se referir à intertextualidade aponta para o fato de que as relações entre os textos mostram como um determinado texto deve ser lido.

Há ainda a questão de que todo leitor tem sua história de leituras. Os textos já lidos por um estudante vão configurar essa história e permitir que estabeleça relações entre esses e outros textos. No caso do desenho dos Simpsons relacionado à radioatividade, por exemplo, as histórias de leituras dos estudantes influenciavam a produção de sentidos para o texto.

No contexto da educação, as considerações acima obtêm um papel fundamental, pois, a partir de sua compreensão, pode-se propor a transformação da visão de leitura única em leituras possíveis. Isto passa por conscientizar o estudante de que sua história de leituras influencia sua compreensão de textos e permitir que atuem no sentido de modificá-la.

Para a escola, por exemplo, a contribuição disto está em que o professor pode modificar as condições de produção da leitura do aluno: de um lado, propiciando-lhe que construa sua história de leituras; de outro, estabelecendo, quando necessário, as relações intertextuais, resgatando a história dos sentidos do texto (Idem, p. 8).

Acredito nessa mudança nas condições de produção de leitura dos estudantes, proporcionando-lhe uma ampliação de seu espectro de leituras. A leitura da química – que compreende ler química e também ler sobre química – pode contribuir para com essa ampliação. A diversidade de textos – em linguagens que não apenas a linguagem química, mas também a literária, a poética, e de naturezas diferentes além da escrita, como imagens, gravuras, vídeos – pode a meu ver contribuir com essa mudança.

2.3 – A formação de leitores em aulas de Química

Convém lembrar que a leitura, assim como a ciência, não é um processo intrinsecamente neutro, apontando exclusivamente para o bem comum. Saber ler também mantém o indivíduo no mercado de consumo,

permitindo e incentivando-o a adquirir bens e serviços dos quais, se não soubesse ler, não necessitaria. Zilberman e Silva (1988) nos alertam para esse ponto ao declarar que

[...] a concepção que se tem de um processo – seja ele qual for – influencia sua operacionalização na prática e os valores daí decorrentes. Sabemos que não existe educação neutra; por extensão, também não existe leitura neutra, nem é ingênuo e livre de intenções seu ensino e difusão (Idem, p. 113).

À noção de leituras trabalhada anteriormente junto algumas reflexões a respeito dos modos de leituras possíveis e muitas vezes socialmente determinados. Orlandi (1984) fala que

Outro fenômeno que pode entrar no domínio da variação, e que é de caráter social, é o que se refere à leitura de classe, ou seja, há um modo de leitura que pode ser remetido às distinções de classes sociais: o modo de leitura da classe média, por exemplo, que é o mais difundido e o mais propagado (dominante) pela escola. Nesse caso se poderiam propor outros modos de leitura diferentes daquele mais próprio à classe média (Idem, p. 7).

A esse pensamento, junto os de Soares (1988) que afirma ser a leitura instrumento de manutenção das diferenças, uma vez que se reforça nas camadas populares a concepção pragmática da leitura – ler para arrumar emprego, por exemplo – enquanto nas classes dominantes é reforçado o ler por prazer, para enriquecimento cultural e ampliação de horizontes. Geraldi (2002), a respeito dos modos de leitura, propõe que

Longe de querer estabelecer uma tipologia de vivências de leituras, gostaria de recuperar da nossa experiência concreta de leitores as seguintes possíveis posturas ante o texto:

- A leitura – busca de informações;
- A leitura – estudo do texto;
- A leitura do texto – pretexto;
- A leitura – fruição do texto (Idem, p. 92).

Pode-se questionar então a respeito de quais posturas são incentivadas/praticadas em aulas de química e quais as conseqüências dessas práticas na formação de leitores da química.

2.3.1 – Sobre os modos de leitura e as aulas de química ...

Geraldi (2002) caracteriza a leitura “busca de informações” pelo objetivo que tem o leitor ao realizá-la: extrair alguma informação do texto. No entanto, o “para que” realizar essa leitura muitas vezes não faz sentido para o estudante, pois a informação que busca não faz parte de questionamentos seus, mas geralmente de processos avaliativos. Decorre daí que a leitura é feita muitas vezes de forma mecânica e superficial, e geralmente guiada por questionários.

Em conversa com um grupo de estudantes de licenciatura em química, esses revelaram realizar uma forma muito difundida de leitura quando está em jogo algum processo avaliativo: lêem primeiro as questões propostas para o texto, depois localizam nele as palavras-chave referentes a essas questões e por fim transcrevem essa parte do texto para a resposta. Esse é um processo bastante comum de realização de leituras e que se utiliza do mecanismo da repetição, que para Orlandi pode apresentar-se de três formas:

- a) A repetição empírica (mnemônica) que é a do efeito papagaio, só repete;
- b) A repetição formal (técnica) que é um outro modo de dizer o mesmo;
- c) A repetição histórica, que é a que desloca, a que permite o movimento porque historiciza o dizer do sujeito (ORLANDI, 2005, p. 54) [...]

No caso da leitura em busca de informações no texto, muitas vezes é privilegiada a repetição empírica, como no caso do exemplo dado. No máximo, é realizada a repetição formal, através da qual muitos estudantes trocam alguns termos para dar a impressão de que “escreveram com as próprias palavras”. Em aulas de ciências naturais – no caso química – essa forma de leitura ainda é reforçada pelo medo de errar dos estudantes, o que implicaria muitas vezes em nota baixa ou escárnio dos colegas. Decorre dessa forma de ler constantemente reforçada pela escola que muitos estudantes, diante de questões abertas ou relacionais, não conseguem responder.

A leitura em busca de informações, no entanto, é realizada constantemente pelos sujeitos fora do ambiente escolar. Atualmente, então, com a inserção da internet e das ferramentas de busca no dia-a-dia dos estudantes, essa é uma forma de leitura bastante comum. Ao ler um texto sobre baterias, por exemplo, depara-se com baterias de lítio e já vai buscar textos a respeito do lítio, produção, propriedades, toxicidade. E o faz porque uma leitura aponta para outras. A leitura de jornais e revistas também é repleta de “porquês” e “como” por parte do leitor.

Vê-se então que não é a leitura realizada em busca de informações que leva à prática das repetições mnemônica e formal, mas sua deformação no contexto educacional. É claro que existem formas diferentes de trabalhá-la nesse contexto. Quando são realizados casos simulados na perspectiva CTS e também júris simulados, por exemplo, os estudantes vão ao texto em busca de informações que os auxiliem a resolver questões a que se propõem para defender seu ponto de vista. Nesses casos, essa forma de leitura é bastante produtiva.

Quando se parte do cotidiano dos estudantes também é possível transcender as repetições mnemônica e formal e levá-los à repetição histórica. Houve recentemente em Florianópolis um caso de contaminação das águas da Casan (empresa responsável pelo abastecimento de água do município) por alumínio. Para trabalhar nessa perspectiva de leitura, por exemplo, o professor poderia trazer para sala de aula textos de jornal sobre o fato, de divulgação científica sobre o tratamento de águas, de caráter químico sobre propriedades dos metais em geral e do alumínio em particular e informativos sobre toxicidade do alumínio aos seres humanos.

Estando envolvidos com o tema, uma vez que afeta diretamente suas vidas e seu dia-a-dia, os estudantes iriam aos textos em busca de informações munidos de questionamentos próprios. E isto contribuiria para ampliar suas leituras da química e do mundo. Santos e Schnetzler (1997) consideram que:

É importante lembrar que o ensino para a cidadania caracteriza-se por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos que, em seguida, são utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. Assim, tal abordagem propicia a contextualização do conteúdo, pela associação direta com o cotidiano e

desenvolve no aluno a capacidade *de tomada de decisão*, uma vez que ele é estimulado a buscar informações antes de emitir um parecer final a respeito do problema em estudo (Idem, p.114).

O caráter de possibilidade de tomada de decisão a respeito de uma situação concreta e real faz da busca de informações uma atividade com significado e motivação. Porém, muito mais do que uma estratégia para motivar, essa forma de leitura e de abordagem do ensino abre caminhos para verdadeiras transformações na realidade dos estudantes.

Outra forma de introdução da leitura em sala de aula é a leitura estudo do texto. Para Geraldi (2002), essa caracteriza-se por uma ida ao texto para escutá-lo, sem perguntas prévias. Para o autor, querer saber mais é o que move essa forma de ler. Propor um estudo de texto em aulas de química implica a meu ver na aceitação das leituras diferentes que podem ocorrer para esse ele. Mais do que ver o texto como carregador de respostas definitivas, pode-se estudá-lo como um espaço aberto às diferentes leituras das palavras e do mundo.

O estudo de texto em aulas de química pode se dar, por exemplo, atrelado a abordagens históricas. Trabalhar com trechos de originais de cientistas propondo sua leitura para ter acesso aos modos como eles significam permite possibilitar aos estudantes colocar-se na posição do cientista e perceber que, historicamente, esses também já erraram.

Estudar o texto, ir a ele aberto, sem questionamentos prévios, é uma forma de ler que não é muitas vezes priorizada pela escola. E quando o é, resta ainda a questão da não aceitação dos sentidos produzidos pelos estudantes. É nesse caso que a busca de informações e a repetição mnemônica são priorizadas. Propondo um roteiro de leituras através de questionários prepara-se um caminho para essa leitura e restringe-se as leituras possíveis às respostas certas aos questionários.

Trazer textos a respeito do suposto cotidiano dos estudantes como um pretexto para ensinar os conteúdos também se constitui de uma forma de entrada da leitura nas aulas. A esse respeito, Geraldi (2002) comenta que:

Não vejo por que um texto não possa ser pretexto (para dramatizações, ilustrações, desenhos, produção de outros textos, etc.). Antes, pelo contrário: é preciso retirar os textos dos sacrários,

des-sacralizando-os com nossas leituras, ainda que venham marcadas por pretextos. Prefiro discordar do pretexto e não do fato de o texto ter sido pretexto (Idem, p. 97).

O autor lembra que a leitura de um texto pode servir de motor para o estabelecimento de sua relação com outros textos. No exemplo citado anteriormente, trazer uma reportagem de jornal local sobre a contaminação das águas por alumínio em Florianópolis pode servir de pretexto para o estudo da química dos metais em geral e alumínio em particular. Mas não pode parar por aí. Olhando de uma perspectiva educacional transformadora, o conhecimento obtido através desse processo precisa permitir ao estudante transformar a própria realidade. Exigir, por exemplo, da empresa fornecedora de água, reparações relativas aos problemas de saúde causados e também fornecimento de alternativas de consumo de água até que seja provado que o problema da contaminação foi resolvido.

Porém, o que se vê geralmente quando da utilização de textos pretexto é a ênfase exagerada no conteúdo científico sem preocupações de como o texto significa. Ainda no exemplo acima, o texto de jornal é trazido para a sala de aula, lido e segue-se à resposta de questões como, por exemplo:

- Qual a configuração eletrônica do alumínio?
- Em que família encontra-se na Tabela Periódica?
- Qual a fórmula do sulfato de alumínio?
- Qual a massa molecular do sulfato de alumínio?

E por aí segue um sem número de questões que abrem um abismo entre o pretexto, o conhecimento científico e a realidade vivenciada pelos estudantes. É bastante comum ver essa abordagem do texto pretexto em exercícios de livros didáticos.

Por fim, ainda é possível desenvolver o modo de leitura designado por fruição, o ler por prazer. Visto que estamos imersos no sistema capitalista, onde uma atividade tem importância apenas se visa a produção e o lucro, essa é uma forma de leitura que parece exclusiva das classes altas. Enquanto o estudante de classe média/baixa lê para “arrumar emprego”, para saber se virar no “mundo do trabalho”, o estudante de classe alta também permite-se ler por prazer, pelo simples gosto da leitura.

Na leitura por fruição estão implícitos também o incentivo e o acesso aos livros. Geraldi (2002) afirma que, apesar desse tipo de leitura estar associado geralmente a textos literários, pode-se realizar a leitura de um jornal, por exemplo, pelo prazer de manter-se informado, mesmo no caso de livros didáticos. Enquanto professora no Ensino Médio, por exemplo, tive um estudante que leu o livro didático de química nas férias porque gosta de ler e o livro estava disponível.

A ligação entre textos literários e a leitura fruição pode ser explorada em aulas de química. Textos como *O Perfume*, de Patrick Suskind e *Cem Anos de Solidão*, de Gabriel Garcia Marquez são clássicos da literatura que trazem conceitos de e sobre química. No caso de “*O Perfume*”, há ainda a possibilidade da utilização do texto em vídeo, já que foi transformado em filme. Ler por prazer, adquirindo o que Zanetic (2006) chama de erudição e relacionando a leitura com aprendizado de química. Por que não?

As formas de leitura sugeridas mencionadas acima não são estáticas e permitem que haja trânsito entre elas. Assim, pode haver leitura fruição ao se realizar uma leitura em busca de informações, por exemplo. Ou utilizar um texto-pretexo na realização de um estudo de texto. Então, não se trata de categorizar a forma de leitura utilizada, mas compreender os processos envolvidos no ato da leitura.

2.4 – Algumas considerações...

A partir das reflexões realizadas nos itens anteriores, retiro alguns pontos que são fundamentais para a realização desse estudo e que permeiam minha compreensão de educação, química, leitura e mundo:

- Em primeiro lugar, penso que diversificar as fontes de leitura dos estudantes, trabalhando com divulgação científica, textos literários, poesia, livro didático entre outros, além de textos não escritos como fotografias, filmes, imagens de diferentes fontes, pode tirar o sujeito de uma perspectiva dogmática, que o mantém estático diante da obra, impossibilitado de produzir sentidos outros que não os habituais;
- o permitir a produção de sentidos que não os habituais, por sua vez, desloca a posição do sujeito permitindo-o olhar a mesma situação de mais de um ponto de vista. Isto aplicado à leitura do mundo pode representar a

possibilidade de propor e realizar transformações nesse;

- é importante salientar também que, em conformidade com a AD, o sentido não existe sozinho, isolado ou grudado ao texto, mas em relação às posições em jogo no contexto em que as palavras são ditas, num dado momento histórico. Nesse caso, vale a pena trabalhar com os estudantes que, num determinado texto de cunho científico, apesar de a polissemia ser possível, o sentido é determinado historicamente;
- vejo que a leitura pode abrir as portas da polissemia e permitir aos estudantes assumirem suas palavras e pensamentos, saindo da repetição mnemônica dos conceitos e recriando-os através de uma compreensão responsável;
- por fim, penso que o ensino de química só faz sentido se permitir que os estudantes ajam no mundo, modifiquem seu cotidiano e busquem através desses conhecimentos uma vida e sociedade melhores. E considero que diante desses objetivos o trabalho com leituras em aulas de química tem um papel importantíssimo, modificando as condições de leitura dos estudantes e retirando-os da posição estática e cristalizada de repetidores não históricos na qual muitas vezes a escola os coloca.

3 – TECENDO A PESQUISA...

Construir uma metodologia para a pesquisa, um ponto de vista a partir do qual se vai observar a realidade estudada é de fundamental importância para seu desenvolvimento. Em se tratando de um estudo que transcende o fazer pedagógico, ainda que realizado em sala de aula, é preciso organizar um instrumental para a “coleta de dados”. Entendo, assim como Trigo e Brioschi (1992) que a “coleta de dados” não se restringe ao acúmulo de informações pontuais, porém se apresenta como um processo interativo no qual as informações começam a adquirir significado dentro do contexto de sua produção.

Manske (2006) ressalta a importância do referencial teórico na construção do objeto de estudo:

A perspectiva teórica assumida, quando da realização de uma pesquisa, não indica apenas em que marco teórico tal produção acadêmica será desenvolvida, mas, antes disso, delimita as maneiras como será construído o objeto de estudo, as questões de pesquisa, o material empírico e as problematizações a serem feitas, os caminhos metodológicos, os recortes, as unidades, as problematizações. Em suma, a inscrição teórica condiciona as possibilidades de composição, os modos de elaboração, as maneiras de olhar e construir a pesquisa e(m) seus múltiplos movimentos; a maneira pela qual estaremos entendendo o nosso mundo particular da investigação (Idem, p. 252).

Assumo esse olhar sobre a importância do marco teórico ao optar por trabalhar com a visão de construção de um “corpus de análise” de acordo com a AD, contrapondo-o ao caráter pontual, impregnado de sentidos prontos que tem a “coleta de dados”. É muito comum o termo estar associado a uma visão empirista de ciência, que pressupõe um objeto estático, portador de uma única verdade que será descoberta após a coleta e sistematização de dados.

Em oposição a essa visão, a construção do corpus compreende o posicionar-se em determinado lugar, *não neutro*, pois sua delimitação “*não segue critérios empíricos (positivistas), mas teóricos*” (Orlandi, 2005, p. 62). A não neutralidade afirmada baseia-se no fato de que,

nesse movimento de construção do corpus, há um posicionamento teórico declarado. É importante não confundi-la com alguma forma de “coleta de dados” levada a cabo de forma displicente ou não comprometida.

Rey (2005) no âmbito da pesquisa qualitativa em psicologia destaca que:

As teorias não são sistemas estáticos aos quais se deve assimilar todo o novo conteúdo, mas sim são sistemas abertos em relação aos quais os pesquisadores devem cultivar uma consciência de parcialidade, de desenvolvimento, e não de resultado final, como freqüentemente ocorre na ciência. A força do imaginário positivista, centrado nos dados, tem feito com que a teoria seja assumida freqüentemente como pano de fundo para rotular a informação procedente do momento empírico. Admitir a teoria nessas condições conduz o pesquisador a assumir uma posição passiva legitimada pelo princípio da neutralidade (Idem, p.30).

A teoria que baliza a construção do corpus no presente estudo é a AD e, em relação a esse momento, Orlandi (2005) lembra que:

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 (Idem, p. 64).

O lugar das questões referentes ao estudo é de extrema importância dentro do marco teórico da AD e, nesse sentido, relembro-as conforme foram delineadas na introdução ao trabalho. São elas:

- **De que forma as histórias de leituras dos estudantes influenciam sua constituição enquanto leitores?**
- **Como os estudantes se percebem enquanto leitores?**

- **Que sentidos os estudantes estabelecem para a linguagem química e sua leitura?**

É necessário também considerar os objetivos do estudo. Ainda com referência à introdução, lembro que tenho como o objetivo principal compreender como se dá a constituição de leitores e a relação entre leitores e textos diferenciados em salas de aula de química no Ensino Médio desdobrado nos objetivos específicos de:

- Levantar as histórias de leituras dos estudantes e analisar de que forma estas histórias constituem as condições de produção de suas leituras;
- investigar o funcionamento de textos literários, trechos de originais de cientistas e divulgação científica buscando alterar as condições de produção de sentidos sobre leituras em aulas de Química no Ensino Médio pelos estudantes;
- entender como os estudantes produzem sentidos a respeito da linguagem química.

Assim como Trigo e Brioschi (1992) assumo que, no presente estudo

A preservação das subjetividades no processo de investigação implica em uma mudança na postura do pesquisador. A tradicional “coleta de dados”, ou seja, a acumulação de informes como momento pontual no desenrolar da pesquisa é substituída por um processo interativo, no qual as informações transmitidas já começam a adquirir sentido dentro do contexto da sua produção. A posição de exterioridade (objetividade e distanciamento) em relação ao objeto de análise dá lugar à vivência de um processo relacional, que faz parte da constituição do próprio objeto (Idem, p. 32).

Esse caráter relacional de construção do objeto de pesquisa propõe uma permanente conversa onde o pesquisador não busca se afastar do contexto, porém mergulha nele orientado pelas questões às quais pretende propor algumas respostas. A partir deste momento passo

a relatar como se deu a construção do corpus de análise e as quais as mediações teóricas feitas nesse sentido.

3.1 – O contexto da pesquisa

Levando em conta o recorte proposto, de pesquisar a constituição de leitores e as relações entre sujeitos e textos em aulas de química no Ensino Médio, esse estudo foi realizado em aulas de química na primeira série do Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual de Santa Catarina. Lecionei nessa escola como professora efetiva de química nos anos letivos de 2006, 2007 e início de 2008 e o estudo foi desenvolvido por mim, atuando como professora de química da turma e também como pesquisadora, durante o segundo bimestre de 2007. Foi realizado em uma turma de trinta estudantes do período matutino, na faixa etária entre 14-15 anos, constando de duas aulas semanais de 45 minutos cada uma, as duas na segunda-feira das 7:30 às 9:00.

A Escola onde realizei o estudo tem cerca de 1200 alunos divididos em 17 turmas, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Tem como objetivo fundamental a construção do homem integral, consciente dos seus direitos e deveres, com uma sólida formação social, política, intelectual e moral, capaz de influir criticamente nos destinos de sua família, do seu Município, do Estado e do País com sua participação responsável e consciente. Para que os objetivos gerais da escola sejam alcançados, algumas metas são destacadas no Projeto Político Pedagógico:

- Conscientizar os alunos sobre a importância do estudo e oportunizar o desenvolvimento do senso crítico e comunitário.
- Incentivar o gosto pela leitura.
- Dinamizar os trabalhos da Biblioteca Escolar.
- Promover o respeito mútuo dos alunos e dos mesmos para com os professores e funcionários.
- Tornar a avaliação uma forma de participação do aluno no processo ensino aprendizagem e não um meio de coerção.
- Incentivar a participação dos alunos em provas e eventos oferecidos pelo MEC, tais como ENEM, Prova Brasil, Olimpíada de Matemática, etc.

O município de Antônio Carlos – SC – onde está localizada a escola, faz parte da região da grande Florianópolis e tem como principal atividade econômica a produção de grama e hortifrutigranjeiros onde

predomina a pequena propriedade com boa situação financeira. Tem uma população de cerca de sete mil habitantes e a colonização predominantemente alemã. A maior parte das famílias se mantém atualizada quanto ao rendimento escolar de seus filhos por meio de reuniões para entrega dos boletins ou visitas periódicas à escola. Esta combinação de características reflete-se na escola na forma de uma grande participação dos pais nas atividades propostas, como festas, reuniões, entregas de boletins. Faz também com que, de certa forma, “todos se conheçam” na comunidade escolar: pais, estudante, professores, direção.

Os estudantes geralmente têm em casa apoio e incentivo aos estudos pois este costuma ser valorizado no município. Por outro lado, sentem-se fortemente atraídos pelo mundo do trabalho, pois as famílias têm tradição na agricultura e, enquanto alguns jovens buscam independência financeira, outros precisam auxiliar no sustento das famílias. Resulta daí que muitos dos estudantes terminam o Ensino Médio e passam a trabalhar com os pais, não prosseguindo nos estudos.

A respeito de minha atuação como pesquisadora sendo também professora da turma, ressalto que este “estar imersa” na realidade estudada foi de fundamental importância para o desenvolvimento do estudo em questão. Muitas vezes, em aulas a respeito de metodologia de pesquisa, é possível ouvir falar sobre a necessidade do pesquisador em educação “*virar mesa e carteira*” na sala de aula onde coleta dados, numa alusão à necessidade de minimizar possíveis alterações que sua presença implicaria e, ao mesmo tempo, buscando uma suposta neutralidade para sua posição de pesquisador. Quanto às tentativas de anular alterações causadas pela presença do pesquisador no ambiente da pesquisa, concordo com Trigo e Brioschi(1987) que:

Os esforços não devem ser mobilizados no sentido de anular as “interferências” da subjetividade, mas sim de conhecê-las e transformá-las em instrumento de conhecimento. No limite, seria possível dizer que o compromisso com o conhecimento não implica necessariamente a anulação das crenças e emoções do pesquisador, mas sim a tomada de consciência de si, do outro e da própria interação (Idem, p. 31).

Tratou-se então de, consciente do papel de pesquisadora na situação em questão, buscar na construção do corpus de análise subsídios teóricos para minha atuação e também para a proposição das

atividades envolvidas nessa construção, tendo consciência de meu papel enquanto pesquisadora, porém sem ignorar ou menosprezar as características e relações com o outro – os estudantes – nesse caso, sujeitos da pesquisa.

No contexto da AD, essa presença do pesquisador no ambiente de pesquisa está bastante relacionada ao *mecanismo de antecipação*, segundo o qual “[...] *todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor “ouve” suas palavras.*” (ORLANDI, 2005, p. 39). Independentemente de ser o professor da turma ou não, a presença de um pesquisador leva os estudantes a tentar antecipar o que pode e deve ser dito no contexto da pesquisa. Nesse caso, cabe ao pesquisador ao construir seu corpus de análise levar esse fato em consideração incluindo reflexões a respeito da antecipação nessa construção.

3.2 - O perfil dos leitores em aulas de química

Tendo traçado acima um esboço do contexto onde a pesquisa foi realizada, bem como das características gerais da escola e estudantes, busco agora delinear as principais características do leitor nas aulas de química da turma estudada. Para tanto, apliquei um questionário sobre leitura baseado no trabalho de Cassiani (2000) em seu estudo com turmas de oitava série. Conversei com os estudantes sobre estar desenvolvendo um estudo a respeito de leituras em aulas de química e perguntei se gostariam de colaborar respondendo a um questionário sobre leitura, ao que todos concordaram. Os estudantes tiveram o período de uma aula (45 minutos) para responder e o questionário não precisava ser identificado, podendo, se desejassem, criar um pseudônimo para suas respostas.

Em relação à utilização de questionários em pesquisa qualitativa este,

[...] com frequência, impõe o universo simbólico no qual se move o sujeito que responde, sem que esse ato instrumental seja mediado por algum contato entre o pesquisador e o pesquisado. Converter o outro em objeto de nossas perguntas elimina sua capacidade de produção subjetiva, enquanto eliminamos o lugar a partir do qual essa capacidade se estimula, o lugar do sujeito (REY, 2005, p. 42).

A fim de que não haja um esvaziamento do sujeito na utilização do questionário como constituinte do corpus de análise da pesquisa, faz-se necessário que este seja compreendido como uma forma de expressão e reflexão desse sujeito, em contraposição à sua visão exclusivamente como instrumento de coleta de dados, que estão lá, estáticos, independentes do sujeito que responde.

A respeito da obtenção de “dados empíricos” na pesquisa qualitativa em educação, Flor e Cassiani (2008) afirmam que o universo simbólico envolvido é bastante variado e precisa ser considerado durante a construção do corpus de análise. As autoras realizam um estudo envolvendo entrevistas semi estruturadas e salientam que alguns conceitos da AD podem orientar a construção deste corpus, possibilitando a consideração da subjetividade e sua incorporação ao processo, ao invés de tentar sua anulação. Entre estes conceitos, destacam:

- As *condições de produção do discurso* dos sujeitos através das *relações de força*, ou seja, dos lugares sociais dos quais os sujeitos falam e das posições relativas que assumem em seus discursos;
- as *condições de produção do discurso* dos sujeitos através das *relações de sentidos*, ou seja, as relações entre os discursos presentes na fala dos sujeitos;
- o mecanismo de *antecipação*, que diz respeito ao fato de que o sujeito muitas vezes supõe o que o outro vai pensar;
- a noção de *não transparência da linguagem*, que assume que os sentidos não estão presos ao texto, uma vez que leitores distintos podem atribuir diferentes significados a um mesmo texto.

Com base nesses conceitos, construíram o roteiro de entrevistas utilizado, considerando os sujeitos envolvidos na pesquisa, as condições de produção de seus discursos e a não transparência da linguagem. A esse respeito, as autoras ressaltam que

[...] Precisamos então ter cuidado ao lidar com “dados empíricos” relacionados à linguagem, pois estes devem ter uma “âncora” histórico-ideológica, que pode ser conseguida ficando

atentos às *condições de produção* desses discursos e de sua leitura. (FLÔR ; CASSIANI, 2008, p. 4)

Ao elaborar e aplicar o questionário procurei trazer questões que permitissem aos estudantes refletir e se posicionar a respeito da leitura na escola e em aulas de química, expressando seus gostos, desgostos, preferências. Pensando a não transparência da linguagem e admitindo que determinada questão poderia significar de forma diferente para sujeitos diferentes, muitas vezes as questões parecem ser repetitivas à primeira vista. Diante dessas considerações, no questionário estão presentes as questões:

- Qual seu ambiente preferido para ler?
- Você gosta de ler? Por que?
- Qual seu tipo preferido de leitura?
- Você gosta de ler nas aulas?
- O que você lê no seu dia-a-dia?

Todas elas giram em torno do gostar de ler, no entanto, permitem atribuições diferentes de sentidos pelos sujeitos, para os quais *ler e ler em sala* de aula podem significar diferentemente.

Considero importante ressaltar que os questionários foram respondidos de forma anônima, sendo que os estudantes que o desejassem poderiam criar um pseudônimo com o qual assinar suas respostas. Pensei a questão dos pseudônimos justamente por compreender a importância de preservar o direito do estudante de se constituir enquanto sujeito e assumir a autoria de seu dizer. A respeito da autoria e da assunção desta pelo sujeito, para a AD,

sendo a autoria a função mais afetada pelo contato com o social e com as coerções, ela está mais submetida às regras das instituições e nela são mais visíveis os procedimentos disciplinares. Se o sujeito é opaco e o discurso não é transparente, no entanto o texto deve ser coerente, não contraditório e seu autor deve ser visível, colocando-se na origem do seu dizer [...] Como autor, o sujeito ao mesmo tempo em que reconhece uma exterioridade à qual ele deve se referir, ele também se remete à sua interioridade, construindo desse modo sua identidade como autor (ORLANDI, 2005, p. 75).

O fato de não desejar se identificar de forma aberta não significa que o estudante esteja pronto para abrir mão da autoria de suas respostas. Se por um lado não deseja ser reconhecido pelo professor, tendo em vista as questões já discutidas sobre a participação do pesquisador no universo da pesquisa, por outro, a produção escrita precisa ter sua marca para que continue sendo o sujeito do conhecimento obtido a partir de sua colaboração.

O questionário, consta de 25 questões distribuídas em 4 tópicos relacionados a:

- **Gosto dos estudantes pela leitura em geral** – ex: Você gosta de ler? Por que?
- **Visão sobre leitura** – ex: Para você, qual o objetivo da leitura em sala de aula? E fora dela?
- **Hábitos de leitura** – ex: Qual seu tipo preferido de leitura?
- **Leitura e estudo de química** – ex: Como você sintetizaria sua relação com o estudo e leitura de química?

As questões que fizeram parte do questionário encontram-se no Anexo 1.

Após a aplicação do questionário, elaborei dois textos com as respostas dos estudantes à questão proposta: “Você gosta de ler”? Um dos textos com base naqueles que responderam “não” à questão e outro com base naqueles que responderam “sim”. Em seguida, cada estudante recebeu uma cópia dos dois textos para que pudessem ler e se posicionar diante deles. Tomei essa iniciativa no intuito de permitir que os estudantes se encontrassem (ou não) enquanto leitores nas fronteiras do texto produzido com suas respostas.

Nesse sentido, Rey (2005) ressalta que:

O fato de colocar a responsabilidade de participação no sujeito, faz com que ele se posicione de forma diferente, em relação à sua própria expressão nesse processo, o qual não conduz os participantes a respostas obrigatórias ante os instrumentos aplicados pelo pesquisador, mas leva-os à sua expressão espontânea e

envolvida em relação ao tema em curso (Idem, p. 95) [...]

Ao propiciar essa leitura aos estudantes tive como objetivo permitir que percebessem diferentes possibilidades de se posicionar enquanto leitores e pudessem construir sua própria identidade de leitor em aulas de química ao longo do trabalho. Os textos elaborados a partir a aplicação do questionário serão analisados no capítulo 4.

3.3 – Possibilitando a leitura de textos de diferentes fontes em aulas de química

Como a turma estudada era uma primeira série do Ensino Médio, onde geralmente é feita uma introdução à química como ciência, o tema central dos textos trabalhados está diretamente ligado a essa introdução. Entre os conteúdos abordados por esses textos, destacam-se:

- ✓ A alquimia e o surgimento da química como ciência,
- ✓ Lavoisier e a queda da teoria do flogístico,
- ✓ O surgimento de uma linguagem química,
- ✓ A Tabela Periódica dos elementos e sua história.

Os textos utilizados no estudo estão apresentados no Quadro 1, a seguir, e encontram-se no Anexo 2.

Quadro 1: Textos trabalhados nas aulas de química

Texto	Formação Discursiva	Conteúdo Químico	Dinâmica de Trabalho / Número de Aulas Utilizadas	Produção Textual
Cem anos de Solidão	Literário	Alquimia, História da Química	Leitura em voz alta e discussão de cada parágrafo, seguida de discussão em grupo. Carteiras em círculo. Três aulas.	Elaboração de um texto, individualmente, em sala de aula, visando compreender como os estudantes se percebem enquanto leitores em aulas de química diante dos diferentes textos.
Alquimia – Wikipédia	Enciclopédia Virtual	Alquimia, história da Química, misticismo x científicidade	Leitura em duplas e discussão em grupo. Organização em duplas e, em seguida, carteiras em círculo. Duas aulas + uma aula para a produção textual.	
Tio Tungstênio – Memórias de uma Infância Química	Divulgação científica	Definição de elemento químico, queda da teoria do flogístico	Leitura em voz alta e discussão de cada parágrafo, seguida de discussão em grupo. Carteiras em círculo. Duas aulas.	Elaboração de um texto, individualmente, em sala de aula, visando identificar as formas pelas quais os estudantes produzem sentidos a respeito da linguagem química e alguns dos sentidos produzidos.
Lavoisier no ano I	Divulgação científica / originais de cientistas	Necessidade da criação de uma linguagem química	Leitura individual em sala de aula, seguida de discussão em pequenos grupos de quatro estudantes e discussão no grande grupo, com carteiras em círculo. Duas aulas, uma para discussão e outra para produção textual.	
Diferentes versões da Tabela Periódica	Tabela	História da Química, Tabela Periódica	Trabalho em grupos de dois(ou três) estudantes, que responderam a questões a respeito das tabelas, seguida da elaboração de um texto. Discussão das respostas em grande grupo, com carteiras em círculo. Quatro aulas.	Elaboração de um texto a respeito da Tabela Periódica visando estudar algumas das formas de leitura que os estudantes estabelecem com esse texto bem como alguns dos sentidos produzidos para a Tabela Periódica a partir dessa leitura.

É importante ressaltar que para a realização de propostas como essa, é necessário que o professor e/ou o pesquisador tenham o hábito de ler além de um amplo espectro de leituras, tanto no que se refere à pesquisa em Educação Científica, quanto no que se refere à leitura de e sobre química e também à leitura literária. Isto porque a utilização e seleção dos textos não se dá ao acaso, mas está amparada no conceito de intertextualidade proposto pela AD, segundo o qual um texto aponta para outros textos, nos quais têm origem e aos quais também originam. A intertextualidade permeia o ato da leitura. Lemos e ao mesmo tempo essa leitura estabelece relações com outras leituras já feitas ou sugeridas. Assim, quanto mais amplo e diversificado o espectro de leituras de um sujeito, mais relações estabelecerá.

A questão da intertextualidade aponta para outra questão de ordem prática: os professores precisam ter acesso a estes livros e as políticas públicas poderiam aumentar e incentivar esse acesso através da isenção de impostos para a compra de livros por trabalhadores e trabalhadoras da educação, por exemplo. O tempo de leitura também poderia e deveria estar incluído na carga horária dos professores de Ensino Médio, que muitas vezes têm seus dias totalmente preenchidos com aulas a ministrar.

Uma solução que poderia ser sugerida e/ou apresentada seria o empréstimo de livros em bibliotecas públicas e escolares. No entanto muitos professores também não têm acesso a bibliotecas com acervo de qualidade e diversificado. Nas bibliotecas de escolas públicas, por exemplo, o acervo geralmente é composto por livros didáticos. Por outro lado, estimular a formação de uma biblioteca pessoal, mesmo que pequena, é também criar condições para que esses profissionais incentivem o hábito da leitura entre seus estudantes e dêem o exemplo.

O fato de que determinadas leituras tenham feito parte da formação profissional e da vivência pessoal vai influenciar a escolha das leituras que os educadores irão oferecer aos estudantes. Martin da Silva (2002), ao tratar dos critérios de seleção utilizados por professores – no caso de língua portuguesa – para escolher e indicar livros para os estudantes aponta dois principais fatores que influenciam essa escolha:

- Os professores indicam clássicos literários, pois esses trazem consigo o peso da autoridade e da tradição, ao mesmo tempo em que fizeram parte da formação dos próprios professores e por isso não pedem novas leituras;

- os professores apóiam-se na psicologia para justificar suas escolhas através de critérios de adequabilidade, interesse e motivação para a leitura. Acreditam poder indicar a leitura do mais simples para o mais complexo, desconsiderando o fato de que os passos de leitura são idiossincráticos e não há livro “adequado” para determinada faixa etária, de forma simples e linear.

A autora complementa concluindo que:

O problema não é tanto com os motivos. Nem no caso do primeiro – livro já lido – nem no caso do segundo – o do livro adequado. Sugerimos a amigos livros de que fomos leitores entusiasmados, na expectativa de que gostem tanto quanto nós. Da mesma forma, procuramos levar em conta os interesses, o desenvolvimento intelectual ou as experiências de vida e leituras das crianças, concretas, às quais damos livros de presente, por exemplo. Os motivos passam a ser causa de preocupação e de críticas quando trazidos ao contexto escolar. Porque aí, submetidas à didática ou à pedagogia, servem ao autoritarismo e à burocracia que permeiam todas as relações (MARTIN da SILVA, 2002, p.87).

Creio que sempre haverá critérios para a escolha das leituras indicadas pelos professores nas escolas, mesmo porque nesse ambiente não se trata unicamente de ler por prazer, mas também de ler para compreender o mundo e poder intervir e fazer escolhas conscientes, embora esses não sejam objetivos conflitantes ou excludentes. No entanto, concordo com a autora no sentido de que esses critérios não precisam ser unicamente do professor, numa relação autoritária que desconsidera o estudante. A escolha pode ser feita em conjunto, consultando os estudantes e buscando as leituras já feitas por eles sobre determinado tema.

Os motivos que levam à escolha dos textos a serem lidos passam realmente a ser preocupantes quando servem a mecanismos de adequação às normas e escondem questões sociais que precisam ser discutidas. Certa vez, quando professora, ouvi em uma escola particular em reunião entre a coordenação pedagógica e os professores uma censura quanto a um texto trazido pelo professor de geografia sobre o

Movimento dos Sem Terra. A coordenadora argumentava que esse tipo de texto é inadequado à idade dos estudantes (oitava série, faixa etária dos 13-14 anos), pois incitava a desordem e violência e não fazia parte dos problemas vivenciados por eles. É o argumento psicológico mascarando relações de poder e promovendo a alienação.

A escolha com base nas leituras já feitas, com o peso da tradição, passa a ser prejudicial nas escolas considerando muitas vezes que o texto que tem o peso da autoridade nesse ambiente é o livro didático. Lembrando que nos questionários muitos estudantes relataram que sua principal fonte de leituras de química é o livro didático, podemos ver o peso que essa escolha tem. Além dos problemas já citados na literatura em relação a esse material (Martins, 2006), cabe lembrar que a leitura de um único tipo de fonte pode limitar o campo de visão e o espectro de leitura dos estudantes e professores.

Convém lembrar que no contexto do presente trabalho, que supõe a leitura desenvolvida em aulas de química e as interações dos estudantes com os textos propostos, é necessário considerar um recorte envolvendo os temas em estudo. Assim, no universo de leituras possíveis, optei por trabalhar com algumas que viessem ao encontro dos temas trabalhados e também apontassem umas para as outras, permitindo o estabelecimento de relações intertextuais. Foram utilizados textos de divulgação científica, literários, da internet, históricos e forma como foram pensados e utilizados será descrita a seguir.

3.4 – Os textos trabalhados: deslizos e relações intertextuais

O trabalho com textos diferenciados teve como norte a formação de leitores em aulas de Química. Tive em mente a todo instante a possibilidade e necessidade de mexer nas condições de produção dos estudantes de forma que pudessem assumir sua voz enquanto leitores e se tornassem mais críticos, reflexivos e participativos.

A escolha dos textos trabalhados no estudo que deu origem à tese se deu com base nos conteúdos químicos envolvidos e trabalhados na série e idade nas quais os estudantes se encontravam. Porém, para além desse aspecto, os textos encontram-se interligados através de uma rede de *relações intertextuais* que permite o resgate e o trabalho com as histórias dos sentidos a eles atribuídos.

Sobre a alquimia, Chassot (1995) lembra que colocá-la como prática medieval e renascentista que buscava transmutar metais menos nobres em ouro é uma visão reducionista tanto quanto é simplista dizer

que a transição da alquimia à química corresponde à ascensão da primeira em ciência. Este é, portanto, um tema polêmico e o autor aponta que existem diferentes sentidos construídos a seu respeito:

Podem ser feitas pelo menos três leituras diferentes da alquimia, decorrentes estas das diferentes representações sociais que se tem sobre a alquimia. [...]:

i) **uma cética**, que apresenta a alquimia como uma prática eivada de charlatanismo e destituída de qualquer significado científico, mas à qual se concede, não sem um certo desprezo, algumas contribuições acidentais;

ii) **uma histórica**, que faz uma releitura crítica de períodos mais distantes da história, em especial do medievo, contextualizando a alquimia e os alquimistas nesses períodos;

iii) **uma que admite um certo realismo-fantástico**, que não é sinônimo de fantasia, mas que tem muito de incrível ou ainda inexplicável. Nesta leitura não apenas se aceita como possível ter havido transmutações alquímicas, como também se colocam figuras singulares como Newton na galeria dos que operaram esses feitos (Idem, p. 21). [Grifos meus]

Utilizo essas diferentes possibilidades de leitura apontadas por Chassot (1995) a fim de olhar para os textos e compreender as visões de alquimia presentes neles e os deslizamentos de sentidos possíveis decorrentes dessas visões. Apesar de apenas os dois primeiros textos abordarem diretamente o tema, através da intertextualidade ele perpassa também os outros textos.

No Quadro 2, a seguir, apresento alguns trechos retirados dos textos sobre alquimia a fim de mostrar alguns deslizamentos de sentidos presentes em suas leituras sobre o tema. Para tanto, procurei enquadrar os trechos nas categorias apresentadas por Chassot (Idem) para, em seguida, mostrar possíveis sentidos construídos através de sua leitura.

Observando o quadro como um todo, é possível perceber que no texto de Gabriel Garcia Márquez a alquimia aparece mais no sentido cético proposto por Chassot (Ibidem), onde os experimentos alquímicos

feitos pelo personagem são desastrosos, o laboratório é rudimentar e a alquimia ligada a práticas diabólicas. Se por um lado o texto traz essa visão cética, por outro a visão enquadra-se também no realismo fantástico proposto pelo autor, uma vez que apresenta os ideais alquímicos como realidades a serem alcançadas. Como o texto é escrito no *gênero literário* realismo fantástico, esse caráter aparecendo na abordagem da alquimia é bastante compreensível.

No texto da Wikipédia, as informações sobre a alquimia são permeadas das três visões: histórica, cética e realista-fantástica. Há uma busca maior dos autores em ancorar suas colocações em informações históricas a respeito da época e dos locais onde a alquimia se desenvolveu.

Texto	Falas sobre a Alquimia...	Visão de Alquimia	Texto	Falas sobre a Alquimia...	Visão de Alquimia
<p>Cem Anos de Solidão 1</p>	<p>a _ Absolutamente – corrigiu Melquíades. Está comprovado que o demônio tem propriedades sulfúricas (p. 13) [...]</p>	Realismo fantástico.	<p>Alquimia Wikipédia 2</p>	<p>e É reconhecido que, apesar de não ter caráter científico, a alquimia foi uma fase importante na qual se desenvolveram muitos dos procedimentos e conhecimentos que mais tarde foram utilizados pela química.</p>	Histórica
	<p>b O laboratório rudimentar [...] estava composto de uma tubulação primitiva (p. 13).</p>	Cética		<p>f Como ciência oculta, a alquimia reveste-se de um aspecto desconhecido, oculto, místico e mítico.</p>	Cética
	<p>c [...] Melquíades deixou amostras dos sete metais correspondentes aos sete planetas, as fórmulas de Moisés e Zóximo para a duplicação do ouro, e uma série de desenhos sobre os processos do <i>Grande Magistério</i> que permitiam a quem os soubesse interpretar a tentativa de fabricação da pedra filosofal (p. 13).</p>	Realismo - fantástico		<p>g Existem três objetivos principais na sua prática. Um deles é a transmutação de metais inferiores em ouro, outro a obtenção do Elixir da Longa Vida [...] Ambos estes objetivos poderiam ser atingidos ao obter a pedra filosofal [...]</p>	Realismo-fantástico
	<p>d Em azarados e desesperados processos de destilação, fundida com os sete metais planetários, trabalhada com o mercúrio hermético e o vitríolo de Chipre, e novamente cozida em banha de porco na falta de óleo de rábano, a preciosa herança de Úrsula ficou reduzida a um torresmo carbonizado que não pôde ser desprendido do fundo do caldeirão (p. 13).</p>	Cética		<p>h Durante a Idade Média muitos alquimistas foram julgados pela inquisição e condenados à fogueira por alegado pacto com o Diabo. Por isto, até os dias de hoje o enxofre, material usado pelos alquimistas, é associado ao demônio.</p>	Histórica
				<p>i A alquimia se baseia na “Troca Equivalente”, para se criar algo era preciso dar algo de igual valor. O mesmo princípio é usado hoje em dia, “Na natureza nada se cria nada se destrói, tudo se transforma”.</p>	Realismo – fantástico

Quadro 2: Visões de Alquimia presentes nos Textos Cem Anos de Solidão e Alquimia (Wikipédia)

No entanto, o caráter cético não deixa de aparecer, uma vez que a alquimia ser uma ciência oculta, ligada ao misticismo, é apresentado como fato, assim como os objetivos alquímicos são colocados como possibilidades mostrando um certo caráter realista-fantástico. Os dois textos, no conjunto, trazem uma visão bastante diversificada da alquimia, permitindo uma leitura ampla sobre o tema e não apresentando apenas um ponto de vista como fato estabelecido.

No trabalho com os textos, procurei estabelecer como os estudantes se vêem enquanto leitores e constroem suas histórias de leituras e penso que a diversidade de estilo que os textos apresentam, bem como as diferentes ênfases dadas às visões cética, realista-fantástica e histórica da alquimia, podem auxiliar na compreensão dessa questão. A respeito dos deslizamentos de sentidos, “*O processo de produção de sentidos está necessariamente sujeito ao deslize, havendo sempre um “outro” possível que o constitui*”. (ORLANDI, 2005, p. 79) Nos trechos apresentados no Quadro 2, é possível entrever alguns desses deslizamentos de um texto para o outro. Como exemplo, temos os trechos **a** e **h**:

a : Absolutamente – corrigiu Melquíades. Está comprovado que o demônio tem propriedades sulfúricas [...] (p. 13)

h : Durante a Idade Média muitos alquimistas foram julgados pela inquisição e condenados à fogueira por alegado pacto com o Diabo. Por isto, até os dias de hoje o enxofre, material usado pelos alquimistas, é associado ao demônio.

De **a** para **h** se instala um espaço que possibilita o deslize. Se em **a** a visão de alquimia dentro do realismo fantástico coloca as propriedades sulfúricas do demônio como um fato, em **h** elas são colocadas em relação às atividades dos alquimistas que incluíam manipular o enxofre. Assim, na leitura de **a** e **h**, ocorre o deslize

a \longrightarrow **h**,

onde:

a – O demônio *tem* propriedades sulfúricas

h – Durante a inquisição, por alegado pacto com o demônio, o enxofre que era muito usado pelos alquimistas *passou a ser associado* ao demônio.

Penso que oferecer aos estudantes textos que permitam entrever os deslocamentos de sentidos pode ser uma forma muito rica de

contribuir para com sua constituição enquanto leitores. É possível perceber nessa possibilidade de deslize o trabalho da linguagem nas diferentes *formações discursivas* às quais os textos pertencem.

A formação discursiva se define como aquilo que numa formação ideológica dada – ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada – determina o que pode e deve ser dito (ORLANDI, 2005, p. 43).

Na formação discursiva à qual pertencem os textos literários, todo dizer e todos os sentidos são possíveis, ao passo que, na formação discursiva à qual pertencem os textos enciclopédicos, apenas fatos e dados comprovados por fontes confiáveis podem ser ditos e o sentido a ser produzido tende a ser aquele historicamente sedimentado. Ainda a respeito das formações discursivas, é preciso estar alerta para o fato de que

[...] é preciso não pensar as formações discursivas como blocos homogêneos funcionando automaticamente. Elas são constituídas pela contradição, são heterogêneas nelas mesmas e suas fronteiras são fluidas, configurando-se e reconfigurando-se continuamente em suas relações (Idem, p. 44).

É importante ter em mente essa diversidade e heterogeneidade das formações discursivas, pois, quando olhamos para o Quadro 2, percebemos que em ambas as formações há maneiras diversas de abordar a alquimia e não apenas uma, enfaixada e fechada em si mesma. As formações distintas conversam entre si e suas fronteiras algumas vezes se confundem e complementam. Percebi nessa característica da linguagem a possibilidade de, ao trabalhar com textos de formações distintas, trazer questionamentos aos estudantes sobre como, ao transitar por formações diversas, se constituem enquanto leitores.

Quanto aos textos e as ligações entre eles, procurei selecioná-los de forma que nas *relações intertextuais* apontassem uns para os outros e também para a exterioridade, para outros textos fora ou dentro do contexto escolar. Segundo essa noção,

sabemos que um texto tem relação com outros textos nos quais ele nasce (sua matéria-prima) e /

ou outros para os quais ele aponta (seu futuro discursivo).[...] Levar em conta a intertextualidade, na leitura, é refletir (e tornar operacional) sobre o fato de que o(s) sentido(s) de um texto passa(m) pela sua relação com outros textos (ORLANDI, 1996, p.194).

Esta reflexão a respeito dos textos e suas relações com outros textos faz parte da formação do leitor, na medida em que permite mexer com as condições de produção de sentidos em suas leituras. Pode ocorrer, através do trabalho com as relações intertextuais, a tomada de consciência de que os sentidos que atribuímos aos textos não nascem em nós, mas são suscitados pelas leituras que já fizemos e também apontam para a necessidade e possibilidade de novas leituras.

Na figura abaixo, mostro uma rede de relações intertextuais possíveis a partir da leitura dos textos escolhidos para o estudo. Nessa rede, os textos trabalhados no estudo apontam uns para os outros e também para outros textos, externos ao estudo, levantados em conversas e discussões com os estudantes. Na figura temos:

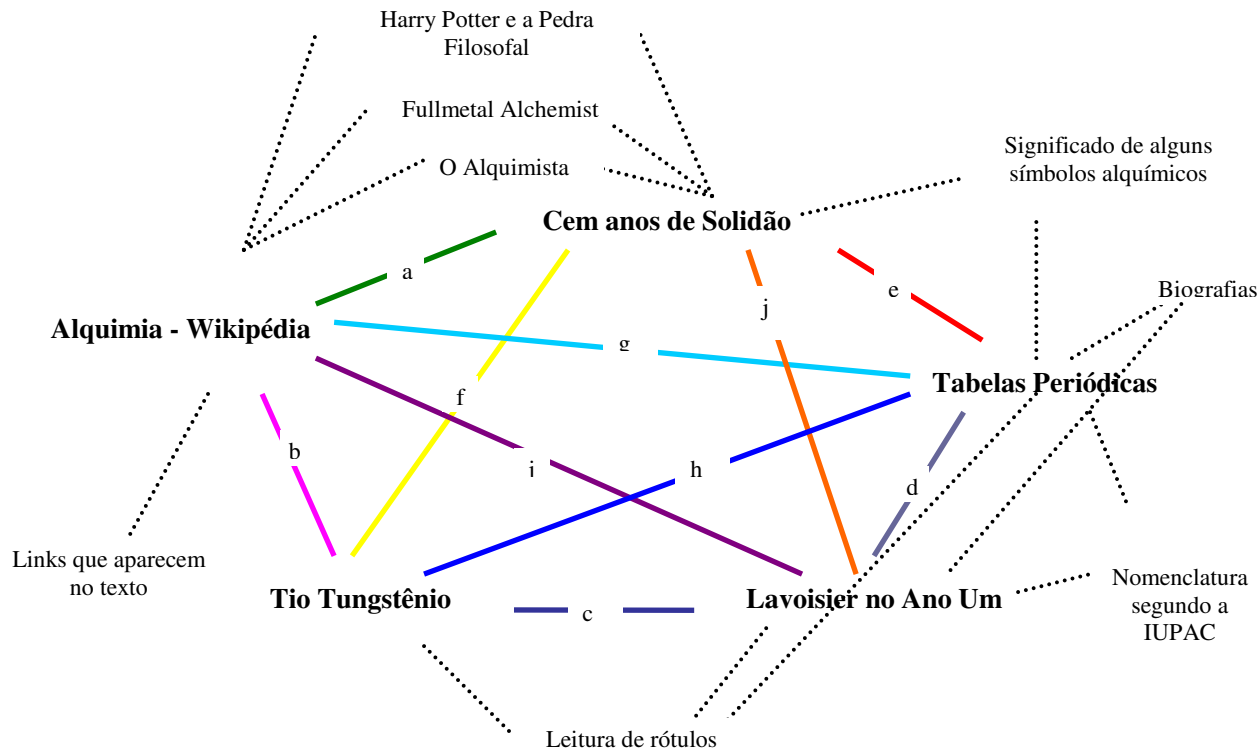
_____ representam as relações entre os textos propostos no estudo. Essas relações são evidenciadas no Quadro 2, na página 93;

..... representam as relações com textos sugeridos por mim ou pelos estudantes, mas que não constavam da proposta do estudo.

3.5 – Cem anos de Solidão – Alquimia na literatura

Dando início ao trabalho, propus aos estudantes a leitura do primeiro capítulo do livro *Cem anos de Solidão*, conhecido como uma das obras-primas da literatura latino-americana moderna. Lançado em 1967, o livro tornou mundialmente conhecido o colombiano Gabriel García Márquez que, em 1982, recebeu o Prêmio Nobel de Literatura por sua obra. O livro conta os altos e baixos da numerosa descendência da família Buendía ao longo de várias gerações, sempre às voltas com uma realidade dura, árdua, que os coloca dia a dia na luta pela sobrevivência.

Figura 1: Redes de relações intertextuais presentes no estudo



Quadro 3: Relações entre os textos propostos no estudo

Relação	Possibilidades de interfaces a serem trabalhadas
a	Os textos “Cem Anos de Solidão” e “Alquimia” da Wikipédia apontam um para o outro na medida em que abordam diretamente a questão da alquimia. Além disso, o fazem de <i>formações discursivas</i> diferentes o que auxilia na construção de uma <i>história de leituras</i> diferente para a alquimia.
b	O texto “Alquimia” da Wikipédia, cita a “Troca Equivalente” dos alquimistas comparando-a a Lei da Conservação das Massas proposta por Lavoisier e cujo desenvolvimento é abordado em “Tio Tungstênio”. A leitura de “Tio Tungstênio” permite discussões a respeito da comparação dos dois conceitos no âmbito da ciência e fora dele, resgatando <i>os sentidos</i> atribuídos pelos estudantes à comparação e trabalhar os limites dessa comparação.
c	Enquanto o texto “Tio Tungstênio” aborda as mudanças propostas por Lavoisier para a linguagem química, o texto “Lavoisier no Ano Um” traz trechos de originais do próprio cientista comentando suas motivações ao propor essa nova linguagem.
d	A leitura de originais é um ponto comum ao texto “Lavoisier no Ano Um” e ao conjunto das Tabelas Periódicas, uma vez que entre elas há um exemplar do manuscrito de Mendeleev, e os dois textos se aproximam nessa perspectiva. Enquanto num deles é possível “ouvir” a voz do cientista (Lavoisier), no outro, é possível “vê-la” observando as peculiaridades da escrita de um cientista (Mendeleev) como caligrafia, língua em que foi escrita, rabiscos etc.
e, g	Além das Tabelas Periódicas, há no conjunto das Tabelas uma que contém símbolos utilizados pelos alquimistas, o que permite que esse texto estabeleça relações com os textos “Cem Anos de Solidão” e “Alquimia” da Wikipédia. Também a importância do estabelecimento de uma linguagem própria para a química entra na história dos sentidos desses textos.
f, j	A descrição dos materiais de laboratório e dos procedimentos laboratoriais envolvidos em seus estudos faz os textos “Cem Anos de Solidão”, “Tio Tungstênio” e “Lavoisier no Ano Um” remeterem uns aos outros.
h	O conjunto de Tabelas Periódicas mostra a história dos modelos atômicos e a evolução do conceito de elemento químico, sendo que uma das definições de elemento foi proposta por Lavoisier, e é apresentada no texto “Tio Tungstênio”.
i	Entre os textos “Alquimia” da Wikipédia e “Lavoisier no Ano Um” há possibilidade da discussão sobre a necessidade de uma linguagem comum no âmbito da ciência em contraposição à linguagem alquímica que buscava “mais esconder que revelar”.

No primeiro capítulo é apresentada a pequena aldeia de Macondo e ambientada a história, em uma época tão remota que “*as coisas careciam de nome e para mencioná-las se precisava apontar com o dedo*”. Um grupo de ciganos aparecia periodicamente na aldeia e trazia novidades e invenções que mexiam com a cabeça de um dos personagens centrais da história, José Arcádio Buendía, cuja imaginação “*ia sempre mais longe que o engenho da natureza*”. E, em uma dessas visitas, o cigano trouxe a José Arcádio um laboratório de alquimia.

Escolhi o livro de Gabriel García Márquez para o trabalho nas aulas, a princípio, por abordar um dos temas do recorte feito para a realização do estudo: a alquimia. No entanto, este não foi o único motivo, pois existe uma grande diversidade no universo de textos sobre o tema que poderiam ser escolhidos, constando de excelentes livros de divulgação científica e paradidáticos, como *A ciência através do tempo*, de Áttico Chassot e *Alquimistas e Químicos – O passado, o presente e o futuro*, de José Atílio Vanin, por exemplo. Lembro então que um dos objetivos do presente estudo é justamente o de alterar as *condições de produção de sentidos pelos estudantes* tornando-os conscientes de seu papel de leitores e penso que uma das formas de fazê-lo é provocar mudanças nos textos oferecidos à leitura nas aulas de Química. Essas mudanças, por sua vez, podem retirar os estudantes do padrão repetitivo de forma de leitura no qual muitas vezes se encontram e, assim, levá-los a pensarem em si mesmos enquanto leitores no contexto escolar.

Nesse sentido, *Cem Anos de Solidão* surgiu como uma boa alternativa, uma vez que aborda o tema e também foge ao padrão dos textos comumente trabalhados em aulas de química no Ensino Médio. O livro faz parte da escola literária conhecida como *realismo mágico* ou *realismo fantástico*, caracterizado pelo interesse de mostrar o irreal ou estranho como algo cotidiano e comum. O realismo mágico leva muitas vezes o leitor a ter que reposicionar-se diante do texto, para compreender o quanto há de real no fantástico ali descrito e vice-versa. E isso pode, a meu ver, mexer com as condições de produção, motivo maior pelo qual escolhi este texto.

A discussão do texto com os estudantes foi centrada na aquisição de um laboratório de alquimia por um dos personagens e o que isso significava naquele contexto. Entre os pontos que o texto levanta sobre o tema, estão:

- A citação de materiais de laboratório como funis, retortas, filtros, coadores, provetas;

- a referência a materiais e métodos típicos da alquimia, como o Ovo Filosófico, amostras dos sete metais correspondentes aos sete planetas, as fórmulas de Moisés e Zóximo para a duplicação do ouro, a pedra filosofal;
- a tentativa frustrada de duplicar o ouro.

É importante lembrar também que este não foi o primeiro contato com o tema alquimia que os estudantes travaram. Eles comentaram não ter estudado o tema na escola, mas já terem ouvido falar, em sua maioria, através do filme e do livro “*Harry Potter e a Pedra Filosofal*”, mas também pela leitura de “*O Alquimista*” de Paulo Coelho e através do desenho animado “*Full Metal Alchemist*”, que passa na televisão. A *intertextualidade* enriqueceu as discussões no sentido de os estudantes compararem suas leituras anteriores com a leitura atual e perceber pontos de convergência nas narrativas sobre alquimia, ao mesmo tempo em que conseguiam compreender alguns aspectos das leituras anteriores, por exemplo, o “como fazer” da duplicação do ouro, descrito em *Cem Anos de Solidão*.

Trabalho com a perspectiva de que *toda leitura tem sua história*.

Leituras já feitas configuram – dirigem, isto é, podem alargar ou restringir – a compreensão de texto de um dado leitor. O que coloca também para a história do leitor tanto a sedimentação de sentidos como a intertextualidade, como fatores constitutivos de sua produção. Em suma, as leituras já feitas de um texto, e as leituras já feitas por um leitor compõem a história da leitura em seu aspecto previsível. Mas a história também é capaz de produzir a imprevisibilidade (ORLANDI, 1984, p. 8).

As histórias das leituras de *Cem anos de Solidão* podem então mesclar-se às histórias de leituras dos estudantes e vão se estabelecendo sentidos para a alquimia. Tive como objetivo nesse estudo perceber as formas de leitura e possibilidades de constituição do leitor que o texto suscita sem, no entanto, esgotar as possibilidades de aprendizado sobre alquimia levantadas pelo texto.

Como dinâmica de leitura, a princípio, pedi que os estudantes lessem o texto literário em casa para discutirmos em aula. Como as

aulas eram apenas uma vez por semana, na segunda feira, eles teriam uma semana para ler. Na semana seguinte, fizemos um círculo com as carteiras para expor e debater opiniões e idéias sobre o texto e constatei que alguns estudantes não haviam lido. A esse respeito, Geraldí (2002) sugere que não sejam feitas cobranças ou se atrele a leitura à obtenção de notas, tornando-a assim um martírio para os estudantes. Entre os estudantes que leram, a maioria não quis comentar o texto.

Esse tipo de atividade, não usual em aulas de química, pode ter gerado insegurança nos estudantes, aquele medo de errar a resposta. Como também revelaram no questionário, eles têm vergonha de se expor ao grupo e assim diziam que não entenderam. Propus então fazermos a leitura conjunta em voz alta, com as carteiras em círculo. Os estudantes se revezavam na leitura de cada parágrafo do texto que era em seguida comentado por aqueles que tivessem dúvidas ou opiniões a respeito. Após o término da leitura, a discussão foi centrada na parte em que um personagem ganha um laboratório de alquimia, buscando compreender o que é a alquimia nesse contexto. Leitura e discussão levaram três aulas.

3.6 – Alquimia na Wikipédia

A Wikipédia é uma [enciclopédia](#) multilíngüe [online livre](#) e colaborativa, ou seja, escrita internacionalmente por várias pessoas de diversas regiões do mundo, todas elas voluntárias. Qualquer artigo dessa fonte pode ser transcrito, modificado e ampliado, desde que preservados os direitos de cópia e modificações. Contudo, o fato de qualquer um, especialista ou não, poder editar o conteúdo da Wikipédia gera [controvérsias](#). Algumas revistas e/ou enciclopédias rivais, tais como [Encarta](#) e [Encyclopædia Britannica](#), criticam os artigos contidos na **Wikipédia**, afirmando serem abordados de tal forma que condigam com a opinião da maioria e não com os fatos.

Vieira (2008) ressalta que, apesar de ser de conteúdo aberto, estando sujeito a ser editado por qualquer internauta, a Wikipédia se saiu bem — no tocante à confiabilidade de suas informações em uma pesquisa realizada pela [Nature](#). A revista realizou uma pesquisa comparativa, de 50 artigos científicos, entre a Wikipédia e a [Enciclopédia Britannica](#) e a comparação obteve pontos semelhantes nos 42 artigos analisados por especialistas, mostrando um resultado surpreendente.

Uma das motivações que me levaram a utilizar a Wikipédia no estudo foi o fato de que, atualmente, esta costuma ser uma das fontes

mais consultadas por estudantes tanto no ensino universitário quanto no ensino básico em suas pesquisas escolares. Isto pode ocorrer pela facilidade ligada ao fato de que, ao digitarmos um termo de pesquisa – por exemplo, alquimia – em uma ferramenta de busca como o Google, um dos primeiros (se não o primeiro) links que aparecem é o da Wikipédia. Outros motivos para a utilização da Wikipédia como fonte de pesquisas escolares são apontados por Vieira (2008) para quem os estudantes justificam sua utilização

[...] devido à facilidade de acesso, agilidade, atualização e custos reduzidos. Especificidades que induzem a sua utilização decorrente do grande número de informações disponíveis na sociedade atual, reduzindo tempo e custo de acesso, associado à atualidade de informações (Idem, p. 126).

Considero esta uma importante fonte de pesquisa quando se trata de trabalhos escolares e acredito que mais importante do que negá-la ou proibi-la é trabalhar com sua leitura e tentar compreender como os estudantes produzem sentidos a partir dela. Dessa forma, em contraposição ao texto literário, que no caso dos clássicos como *Cem anos de Solidão* muitas vezes não fazem parte das leituras habituais dos estudantes, trouxe para o estudo um formato de texto bastante lido por eles: aquele retirado da internet.

Se por um lado no texto literário existe uma personagem que, em dado momento e contexto, pratica alguns dos princípios da alquimia, no texto enciclopédico esta é apresentada como um fato. O texto traz um conceito de alquimia, apresenta alguns de seus objetivos e princípios, como a busca pela Pedra Filosofal e pelo Elixir da Longa Vida. A respeito desse texto, é preciso destacar que apesar de no conceito apresentado tratarem a alquimia como uma “tradição antiga”, durante seu desenvolvimento são colocados alguns rótulos como “protociência”, “ciência oculta”, ora colocando-a como possível precursora da química, ora ressaltando seus aspectos místicos.

A presença dos autores no texto não aparece de forma explícita, não sendo possível apenas através da leitura do verbete identificar quantos autores colaboraram e quais as contribuições individuais. No entanto, em muitos momentos o texto é escrito em primeira pessoa do plural, como por exemplo nos trechos “*Podemos dividir a história da alquimia [...]*” ou “*[...] devemos nos lembrar que ela tem mais de*

religião que de ciência.” Esta forma de posicionar-se no texto de certa maneira revela a presença dos autores, uma vez que estes se fazem presentes e dialogam com o leitor. Em enciclopédias usuais, é comum o apagamento do autor utilizando a construção do sujeito indeterminado. No caso dos exemplos acima, seria escrito “*Pode-se dividir a história da alquimia [...]*”, por exemplo. Esta é uma característica importante do texto, uma vez que também influencia na forma de leitura, convidando ou não o leitor a construir sentidos.

A respeito das posições que o autor assume ao escrever um texto didático, Giraldi (2005), em um estudo a respeito de analogias e metáforas no livro didático de Ensino Médio, esclarece que

[...] Um outro fator que acaba por determinar os sentidos produzidos sobre um dizer, relaciona-se diretamente a tentativa de estabelecer diálogo com seu leitor, ou seja, relaciona-se às posições assumidas pelos sujeitos (interlocutores). [...] ao usar “*nosso*” o autor assume a posição de alguém que tenta se aproximar de seu leitor, ao mesmo tempo em que tenta aproximar o mesmo de um discurso científico (Idem, p. 75).

Penso que no caso do texto sobre alquimia na Wikipédia, esta tentativa de aproximar-se do leitor também produz significados. Assim, embora seja um texto enciclopédico, de certa forma ele se afasta do formato comum a esses textos.

A fim de manter a característica interativa de textos da Wikipédia para depois conversarmos sobre ele procurei não modificar o aspecto físico do texto. Assim, conservei o sublinhado que indica na internet a possibilidade de seguir um link para aquele termo. Também deixei ao lado dos títulos o link [editar], que lembra a possibilidade de participação de outros autores. Procurando não estabelecer a Wikipédia como fonte confiável de pesquisa, porém, buscando discutir a controvérsia, conversei com os estudantes sobre a necessidade de utilizar outras fontes, impressas ou não, para contrapor e checar as informações.

Como dinâmica de trabalho foi feita a leitura do texto sobre alquimia retirado da Wikipédia, sendo que desta vez o texto foi lido em sala e discutido em duplas. Após a discussão em duplas, o texto foi discutido em grande grupo, tanto nos aspectos relativos à alquimia quanto naqueles relativos ao texto em si, tendo a internet como fonte de pesquisa. Então, foi comparada a alquimia vista sob as óticas dos dois

textos diferentes numa discussão em grande grupo. Leitura e discussão ocuparam duas aulas de 45 minutos cada.

Um ponto interessante a respeito da intertextualidade ocorreu quando da leitura do texto da Wikipédia a respeito da alquimia: um estudante pediu explicações sobre o significado do termo *metafísica*. Na aula seguinte, fizemos uma retomada dos dois textos, levantando os aspectos da alquimia presentes no texto da internet e também no texto literário. Após a atividade, os estudantes produziram um texto escrito comparando as leituras e o que aprenderam com elas. Os textos encontram-se no Anexo 3 e farão parte da análise no quarto capítulo do projeto.

No contexto da explicação do termo metafísica, pedi que os estudantes procurassem no dicionário e também que perguntassem ao professor de filosofia. Tal professor respondeu que esse não era um conceito a ser abordado na aula e no momento oportuno o faria. Quanto ao dicionário, o termo pode ser encontrado como:

Metafísica – *sf.* 1. *Filos.* Estudo sistemático dos fundamentos da realidade e do conhecimento. 2. Fig. Sutileza no arrazoar, no discorrer.

Metafísico – *adj.* 1. Relativo à metafísica. 2. Transcendente.

(FERREIRA, 2001, p. 459)

Na aula seguinte, para ampliar um pouco a discussão sem dar uma resposta direta sobre a metafísica, trouxe para leitura os poemas de Alberto Caeiro, um dos heterônimos de Fernando Pessoa, nos quais discute a metafísica e foi feita uma discussão sobre a mesma no contexto da alquimia.

Na seqüência, propus uma retomada dos dois textos, levantando os aspectos da alquimia presentes no texto da internet e também no texto literário. Após a atividade, os estudantes produziram em sala de aula um texto escrito individualmente comparando as leituras e o que aprenderam com elas, tendo esse processo ocupado mais uma de 45 minutos. Os textos trabalhados encontram-se no Anexo 2 e os textos produzidos pelos estudantes no Anexo 3.

3.7 – Tio Tungstênio – a divulgação científica em sala de aula

Como já mostrei na revisão de literatura, a divulgação científica vem sendo bastante utilizada em trabalhos envolvendo a leitura no Ensino Médio, como em Assis (2005) em aulas de física e Martins, Nascimento e Abreu (2004) em aulas de biologia. As atividades desenvolvidas nesses estudos visam desenvolver a leitura em aulas de ciências naturais através do trabalho com conteúdos científicos e também propor formas de abordar a ciência enquanto empreendimento humano.

Tendo tratado do tema alquimia, busquei oferecer aos estudantes uma leitura que mostrasse como se deu a passagem da alquimia para a química enquanto ciência e o importante papel de Lavoisier nesse sentido. Para tanto, trouxe um trecho do livro de Oliver Sacks intitulado *Tio Tungstênio, Memórias de uma infância química* no qual o autor revela o gosto pela química durante sua infância através de importantes episódios da história da química. Como já mencionado no capítulo 2, estudos envolvendo leitura de divulgação científica e química também utilizam esse livro (Strack, Loguércio e Del Pino, 2006), fazendo uma análise do mesmo e mostrando conteúdos químicos que podem ser tratados através de sua leitura. Em meu estudo, porém, o foco não está no texto em si ou nos conteúdos químicos a serem trabalhados, mas sim nos sentidos produzidos pelos estudantes a respeito da linguagem química através de sua leitura.

Oliver Sacks é um famoso neurologista inglês, autor de livros de divulgação científica, geralmente relacionados à neurologia. No entanto, em sua obra “*Tio Tungstênio: Memórias de uma infância Química*” o autor descreve os seus primeiros contatos com a ciência sob a orientação do seu tio «químico», o Tio Tungstênio, no contexto da segunda guerra mundial. A partir de experiências com a eletricidade, com metais e com a fotografia, Oliver Sacks tece um quadro que leva às paixões da sua infância mostra uma mente bastante fértil e criativa. Sacks mistura relatos de sua história pessoal a episódios importantes da história da química e apresenta grandes cientistas e suas contribuições à ciência, entre eles Mendeleiev, Rutherford, o casal Curie, Moseley, Dalton e Lavoisier.

Escolhi este trecho do livro por abordar o nascimento da química enquanto ciência, com sua linguagem algébrica, a nomenclatura com regras próprias e a lei da conservação das massas. Estes eram tópicos que, a meu ver, precisavam ser discutidos para desfazer uma

possível idéia equivocada de continuidade entre química e alquimia presentes no texto da Wikipédia. Porém, para além das questões conceituais e históricas, fiz essa opção por uma característica importante da forma de escrever do autor: em meio à narração histórica, ele tece comentários pessoais e em primeira pessoa, buscando um diálogo com o leitor. Um exemplo é o comentário acerca da nova nomenclatura para as substâncias químicas proposta por Lavoisier:

Embora eu soubesse muito bem das vantagens dos novos nomes, também sentia saudades dos nomes antigos, pois tinham poesia, transmitiam intensamente suas qualidades sensoriais ou antecedentes alquímicos, e isso estava totalmente ausente nos novos nomes químicos, sistemáticos e insípidos. (SACKS, 2002, p. 116)

Essa forma de escrever, mesclando comentários próprios à narrativa histórica convida à reflexão e à resposta. Através dessa leitura foi possível discutir com os estudantes sobre a necessidade de uma linguagem própria para a química e a pertinência de leigos, estudantes e cientistas conhecerem essa linguagem. Nesse ponto do estudo, além de buscar uma mudança nas condições de produção, de forma que os estudantes pudessem reavaliar sua posição enquanto leitores saindo do papel de reprodutores do estabelecido para o papel de produtores de sentidos, procurei deslocar novamente essa posição para a de leitores de química.

A dinâmica de leitura foi semelhante à do primeiro texto, com leitura em voz alta feita alternadamente pelos estudantes, sendo que os parágrafos foram discutidos um a um. Em seguida, foi discutido o tema do texto como um todo. Alguns dos tópicos tratados na discussão foram:

- As modificações na linguagem química propostas por Lavoisier;
- a visão dos estudantes da pertinência e necessidade dessas mudanças;
- como a nova linguagem química repercutiu na vida de estudantes, cientistas e leigos;
- a necessidade do conhecimento dessa linguagem química atualmente.

Optei por esta forma de trabalhar pelo fato desse texto ser extenso no número de páginas, ao mesmo tempo em que apresenta um

número muito grande de informações, que precisam ser trabalhadas e contextualizadas. Leitura e discussão levaram duas aulas.

3.8 – Lavoisier no Ano Um e a leitura de trechos de originais de cientistas

A utilização da leitura de trechos de originais de cientistas em aulas de ciências tem sido alvo de pesquisas na área da Educação Científica e Tecnológica (Cassiani, 2000; Cassiani e Almeida 2001). No desenvolvimento da pesquisa, trabalhei com trechos de originais apresentados no livro de Madison Smartt Bell intitulado *Lavoisier no Ano Um – o nascimento de uma nova ciência numa era de revolução*. Nesse livro o autor aborda a carreira do renomado cientista, apresentando a história da química e a 'corrida' entre Lavoisier e seus contemporâneos para identificar os processos da combustão. Apresenta também o empenho de Lavoisier em propor mudanças na nomenclatura química a fim de que esta se tornasse universal. No desenvolvimento do texto, o autor apresenta e cita trechos originais dos escritos de Lavoisier, alguns dos quais utilizei no estudo.

Escolhi trabalhar com textos originais de Lavoisier por permitir a discussão com os estudantes a respeito dos aspectos históricos ligados à linguagem química atual, no contexto da qual existe um método de nomear as substâncias. Propus essa discussão visando compreender os sentidos produzidos pelos estudantes do Ensino Médio sobre a linguagem química e as formas e possibilidades de leitura da mesma.

Em um dos trechos originais trabalhados Lavoisier diz que “[...] *Um método analítico é uma linguagem; uma linguagem é um método analítico, e estas duas expressões são, em certo sentido, sinônimas (LAVOISIER apud BELL, 2002, p. 125).*”

O cientista busca relacionar a atividade analítica, que se constitui em decompor o objeto estudado em partes para depois poder compreender os aspectos estudados no todo, com a leitura dos nomes químicos. Lavoisier propõe que, se o nome químico da substância for decomposto e feita a análise das partes, pode-se chegar a seus componentes. Esse caráter analítico da linguagem química proposto por Lavoisier está perpassado pela concepção de *transparência da linguagem*, na medida em que busca atravessar o texto e encontrar lá um sentido pré-estabelecido.

A constituição analítica dos nomes de substâncias químicas pode ser observada com facilidade no estudo da nomenclatura em

química orgânica. Por exemplo, o álcool utilizado como combustível, recebe, segundo a IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) o nome de etanol. Esse nome pode ser assim decomposto:

- Et – que se refere à quantidade de átomos de carbono na molécula
- an – que se refere à presença ou não de insaturações na molécula
- ol – que se refere à função da química orgânica à qual a molécula pertence.

Decompondo o nome temos acesso a variadas informações a respeito da substância, o que mostra o grande poder de síntese dessa linguagem. Ao mesmo tempo, porém, a leitura do texto “etanol” não irá necessariamente levar a essa única produção de sentidos, uma vez que mesmo a linguagem química *não é transparente* e precisa estar contextualizada histórica, social e culturalmente. O leitor pode relacionar o texto com a produção de biocombustíveis, por exemplo, ou com transporte de cargas inflamáveis, dependendo do contexto no qual ocorre a leitura e também das *leituras já feitas por esse leitor*.

A questão da linguagem química, que inclui uma forma própria de dar nome aos compostos – nomenclatura – é muitas vezes apontada como uma das dificuldades de ler química, uma vez que o vocabulário é bastante específico e se faz necessária uma iniciação nos conceitos químicos para compreendê-la. O conhecimento dessa lógica historicamente contextualizada pode, a meu ver, permitir aos estudantes construir sua posição de *leitores de química*, se apropriando de uma das formas de funcionamento dessa linguagem – aquela que relaciona os nomes às substâncias.

Para o trabalho com os textos, foi feita a leitura individual, seguida da discussão em pequenos grupos de quatro estudantes e da discussão em grande grupo, com carteiras em círculo. Após as discussões, os estudantes elaboraram um texto a respeito das mudanças na linguagem química iniciadas por Lavoisier. Ao todo foram utilizadas duas aulas de 45 minutos.

3.9 – As diferentes versões da Tabela Periódica e suas implicações para o aprendizado de química

Nessa última parte do estudo, foram apresentadas aos estudantes diferentes versões da Tabela Periódica, desde cópias dos

manuscritos de Mendeleev até versões mais atuais, presentes em livros didáticos. A opção por essa abordagem surgiu a partir de um episódio ocorrido em uma escola. No ano de 2002, quando realizava meu estágio de Prática de Ensino de Química (na graduação) em uma turma de oitava série do ensino fundamental, a Tabela Periódica enquanto conteúdo de ensino chamou minha atenção. Estava na biblioteca da escola quando um grupo de estudantes de oitava série (de outra turma na qual eu não lecionava) me abordou com dois livros didáticos de química. A professora de ciências havia pedido que desenhassem uma Tabela Periódica e os estudantes tinham uma dúvida que realmente os inquietava: qual das tabelas era a correta?

Acontece que os livros didáticos por eles consultados apresentavam diferentes versões da tabela, uma mais atualizada e a outra, menos. Os estudantes queriam saber se alguma delas estava errada. Respondi que não era uma questão de erro, mas de atualização, sendo que uma delas estava mais atualizada. No entanto, o episódio ficou marcado em minha mente, pois nunca havia pensado que talvez os estudantes pudessem fazer leituras diferentes das tabelas que encontravam. A partir desse momento, pensava freqüentemente em formas de proceder com o ensino da Tabela Periódica que abordassem essas diferentes versões que constam nos livros didáticos.

Ao apresentar o texto constituído pelo conjunto de Tabelas Periódicas e uma tabela de símbolos alquímicos aos estudantes tive como objetivo desestabilizar sua posição de leitores que recebem informações apenas, em forma de um único texto explicativo, a fim de poderem construir um posicionamento mais crítico. A partir dessa desestabilização pretendo verificar as formas pelas quais os estudantes realizam a leitura do texto e os sentidos atribuídos pelos estudantes à história das transformações sofridas pela Tabela Periódica. O conjunto é composto de:

- Três Tabelas Periódicas publicadas em livros didáticos entre 1999 e 2002;
- Duas Tabelas Periódicas do livro *Elementos Transurânicos Sintetizados pelo Homem* de Glenn Seaborg, uma versão de antes da segunda guerra mundial, que não contém elementos transurânicos e outra de depois da segunda guerra mundial, que os contém;

- Duas versões da primeira Tabela Periódica proposta por Mendeleev, uma em forma de manuscrito e outra impressa em alemão;
- Uma tabela de símbolos para elementos simples e substâncias compostas adotada por alquimistas.

Considero o conjunto das tabelas um único texto que mostra a dispersão das informações e a história da construção de sentidos em torno de um mesmo objeto. Os dois textos anteriores discutiam a instituição da padronização na linguagem química e a forma como as mudanças em sua estrutura possibilitaram o avanço da química enquanto ciência. O texto das tabelas aborda, por sua vez, os dissensos e descontinuidades presentes no desenvolvimento e comunicação da química, possibilitando assim a visão de que esse processo de crescimento não se dá sem conflitos e descontinuidades.

Cada uma das Tabelas dos livros didáticos (2002, 2001 e 1999) por exemplo, apresenta uma versão diferente, quer na atualização dos nomes e símbolos que na quantidade de elementos existentes. Isto permitiu discutir se este fato influencia nas propriedades e características dos elementos presentes na Tabela e também discutir sobre como os conceitos científicos chegam à escola, por exemplo.

As Tabelas apresentadas no livro de Glenn Seaborg (1969) já apresentam uma mudança estrutural, com a inclusão de uma série de actínídeos, semelhante àquela dos lantanídeos. Isto permite discutir que as versões apresentam diferentes atualizações e também apresentam diferentes conceitos estruturadores. Este é um tipo de texto que permite trabalhar a noção de que as leituras têm suas histórias. Um mesmo texto teve as leituras modificadas ao longo do tempo, leituras essas que foram influenciadas por outros textos e também remetem a outros e os influenciam.

Quanto às Tabelas de Mendeleev (1869), estas também apresentam muitas possibilidades de leituras. A versão manuscrita mostra os equívocos e indecisões do autor, que riscava palavras, fazia anotações nas bordas do texto e se deixava ver enquanto cientista. A versão impressa, apesar de ser na língua alemã, permite ver a importância e o poder de comunicação da linguagem química, uma vez que apesar de não ser possível ler o texto escrito, é possível compreender as informações químicas nele contidas.

Há, por fim, a tabela de símbolos da alquimia, que não permite entrever uma lógica explícita em sua organização, como no caso da

Tabela Periódica em ordem crescente de números atômicos. Isto permite discutir a preocupação e intenção ou não de comunicação por trás desse texto e retomar a discussão a respeito de semelhanças e diferenças entre química e alquimia.

No presente estudo, as sete diferentes versões da Tabela Periódica e uma tabela contendo símbolos da alquimia (apresentadas no Anexo 2) foram entregues aos estudantes, que trabalharam em grupos de duas a três pessoas. Solicitei que observassem e discutissem sobre as tabelas que receberam, observando os seguintes pontos:

- Quais as semelhanças e diferenças entre as Tabelas apresentadas?
- A Tabela Periódica sofreu alterações ao longo de sua elaboração? Por que vocês acham que isso ocorreu?

Esse processo levou duas aulas de 45 minutos cada, sendo que enquanto os grupos trabalhavam eu passava por eles tirando dúvidas e respondendo a questionamentos. Na seqüência foi realizada a produção de um texto escrito seguida da discussão em grande grupo, o que levou mais duas aulas.

3.10 – Sobre a avaliação das atividades

Quando me propus a desenvolver um trabalho buscando modificar as condições de produção de sentidos dos estudantes do Ensino Médio a respeito da leitura, tive claro que a forma de avaliar não poderia ser tradicional. Sabendo que o processo avaliativo influenciaria enormemente essas condições de produção, optei por “dar notas” apenas para a participação e entrega dos textos por parte dos estudantes, abrindo mão de corrigir os textos no sentido tradicional e “dar notas baixas” para possíveis erros conceituais. Uma vez que o caráter intertextual entre os textos oferecidos à leitura dos estudantes era bastante forte, erros conceituais puderam ser retomados nas discussões em grupo no desenrolar dos trabalhos.

Dessa forma, foram critérios de avaliação a pontualidade na entrega dos textos e participação nas discussões nos pequenos grupos e duplas e também no grande grupo. Nos momentos de discussão, circulei pela sala de aula observando a participação e envolvimento dos estudantes. Esse sistema gerou um conjunto de cinco notas referentes à participação nas discussões e três notas referentes à produção textual.

4 – SOBRE LEITURAS E LEITORES EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

No capítulo anterior, trabalhei com a delimitação do corpus de análise, buscando esclarecer os caminhos que levaram à escolha dessa forma de trabalhar. Esse processo está repleto de significados, pois implica em escolher o que evidenciar e o que deixar de fora. Retomando a estrutura do corpus de análise, este é composto, primeiramente, pelas respostas dos estudantes ao questionário sobre leituras, a partir das quais buscarei evidenciar, na análise, as histórias de leituras e condições de produção de sentidos. O corpus é composto também por três produções textuais dos estudantes a respeito dos temas:

- Alquimia
- Linguagem química
- Tabela Periódica

Esses textos servirão de base para a análise do discurso dos estudantes buscando a forma que eles se percebem enquanto leitores e também as leituras que estabelecem para a química e sua linguagem.

Uma vez desenvolvida a delimitação do corpus, falta ainda construir um instrumental para a análise do mesmo, ou seja, elaborar um ponto de vista a partir do qual se possa olhar para ele e tecer considerações a respeito do tema da pesquisa. A Análise do Discurso Francesa figura aqui, além de referencial teórico, também como referencial metodológico, permitindo através de seus conceitos a construção de um lugar a partir do qual eu possa trabalhar e olhar para o corpus enquanto analista. Para Orlandi (2005),

o dispositivo, a escuta discursiva, deve explicitar os gestos de interpretação que se ligam aos processos de identificação dos sujeitos, suas filiações de sentidos: descrever a relação do sujeito com sua memória. Nessa empreitada, descrição e interpretação se interrelacionam. E é também tarefa do analista distingui-las em seu propósito de compreensão (Idem, p. 60).

A autora apresenta dois momentos da análise nos quais a interpretação aparece:

- i. a interpretação faz parte do objeto de análise e
- ii. não há descrição sem interpretação, logo, o analista também interpreta.

Ter em mente a questão da interpretação é muito importante, para que se possa trabalhar sem a ilusão da neutralidade. Uma vez que se admite sua ocorrência, trata-se de construir um dispositivo de análise que busque “ *investir na opacidade da linguagem, no descentramento do sujeito e no efeito metafórico, isto é, no equívoco, na falha, na materialidade.* (ORLANDI, 2005, p.61)”.

Descartada a possibilidade de um observador neutro, sem opiniões prévias, a coletar dados e depois, no mesmo lugar de neutralidade, a trabalhar esses dados em busca da verdade neles oculta, resta a tarefa de construir uma posição da qual o analista possa falar sem também se deixar levar pela interpretação. Orlandi (2005) destaca que, para tanto

[...] ele constrói finalmente seu dispositivo analítico, que ele particulariza, a partir da questão que ele coloca face aos materiais de análise que constituem seu corpus e que ele visa compreender, em função do domínio científico a que ele vincula seu trabalho. Com esse dispositivo, ele está em medida de praticar sua análise, e é a partir desse dispositivo que ele interpretará os resultados a que ele chegar pela análise do discurso que empreendeu (Idem, p.62).

Com esse estudo, não almejo ou busco uma análise exaustiva, que se baseie na ilusão da completude, de que tudo o que se poderia dizer a respeito do material analisado tenha sido dito. Compreendo os textos produzidos pelos estudantes como fatos da linguagem, que têm características histórico-materiais próprias. Nesse sentido, minha análise será feita com base nesse conjunto de textos, que do ponto de vista discursivo, representará um só texto.

O texto é a unidade que o analista tem diante de si e da qual ele parte. O que ele faz diante de um texto? Ele o remete imediatamente a um discurso que, por sua vez, se explicita em suas regularidades pela sua referência a uma ou outra formação discursiva que, por sua vez, ganha

sentido porque deriva de um jogo definido pela formação ideológica dominante naquela conjuntura (Ibidem, p. 63).

O conjunto formado pelos textos dos estudantes remeterá ao(s) discurso(s) deles sobre a escola, a química, a leitura.

4.1 – As histórias de leituras dos estudantes e suas condições de produção

Com o intuito de compreender as histórias de leituras dos estudantes e as condições de produção de seus discursos, apliquei um questionário sobre leitura baseado no trabalho de Cassiani (2000), conforme descrito no item 3.2 do capítulo anterior. Dos 31 estudantes que responderam ao questionário, 20 disseram gostar de ler enquanto que 5 disseram não gostar e 6 disseram “mais ou menos”. O Quadro 4, abaixo, mostra uma síntese dos resultados obtidos pelas respostas dos estudantes às questões propostas:

Quadro 4: Síntese das respostas ao questionário

	Não gostam de ler ou “mais ou menos”	Gostam de ler
Gosto dos estudantes pela leitura em geral	Não gostam de ler, principalmente na escola e em voz alta, pois os colegas “pegam no pé” quando eles erram ou gaguejam.	Gostam de ler, porém, no geral, odeiam a leitura obrigatória. Ligam seu gosto pela leitura à influência de pessoas a seu redor como pais, professores e colegas.
Visão sobre leitura	A leitura é uma obrigação atrelada às disciplinas escolares, em sala de aula ou fora dela.	Percebem outros objetivos para a leitura que não apenas obter notas, como por exemplo “ <i>desenvolver um hábito diferente</i> ” ou “ <i>se divertir</i> ”.
Hábitos de leitura	Suas principais fontes de leitura são o caderno e o livro didático e consideram que não lêem nada de interessante.	Citam revistas, livros de ficção científica, romance, suspense, terror e comédia, mostrando um amplo espectro de estilos de escrita e leitura.
Leitura e estudo de química	Não gostam de textos que envolvem conhecimento químico, preferindo a explicação do professor. Não percebem como fontes de leituras de química os rótulos de alimentos e medicamentos, por exemplo, ou notícias de jornal ou ainda propagandas na mídia.	Citam dificuldades em ler fórmulas, símbolos e palavras complicadas. Preferem a realização de leituras em grupo e contar com a ajuda dos colegas. Fontes de leituras de química: livro didático, caderno escolar e textos que a professora traz, além de revistas científicas, livros e reportagens na TV.

Todos responderam ao questionário, que não era identificado e, a partir de suas respostas, delineeí dois possíveis perfis de leitura para os estudantes da turma. Para tanto, as respostas foram separadas primeiramente em relação à questão: Você gosta de ler? A partir das respostas a essa questão, elaborei dois textos, um chamado “Fala Sério”, para aqueles que responderam que não gostam de ler ou gostar “mais ou menos” e outro chamado “Tudo a Ver”, para aqueles que responderam que gostam de ler. Os textos foram escritos com as respostas dos estudantes, contemplando todas as questões.

Concordo com Trigo e Brioschi (1992) quando salientam que a interação entre pesquisador e sujeito da pesquisa não é estabelecida simplesmente pela proximidade físico-espacial dos indivíduos envolvidos.

É uma relação construída a partir das intenções dos agentes postos em contato, ou seja, uma relação em que os atores percebem-se e relacionam-se. O encontro é construído na reciprocidade da relação exigindo, pois, flexibilidade na sua condução. [...] O momento do encontro envolve dois atores com expectativas e objetivos diferentes (pesquisador e pesquisado). Além disso, cada um deles traz consigo toda uma bagagem histórica, na qual suas origens sociais, trajetórias de vida, inserção na sociedade, etc., desempenham um papel específico (Idem, p.33).

Nesse caminho, compreendo o texto produzido através das respostas dos estudantes como um momento/espaco de encontro, onde enquanto pesquisadora posso encontrar algumas de suas expectativas e compreensões a respeito da leitura. Buscando fazer com que esse momento/espaco seja o mais próximo possível de suas vivências, ao construir os textos, incluí algumas frases e expressões típicas dos adolescentes como “fala sério” e “tudo a ver”, a fim de tornar o texto final mais próximo da linguagem dos estudantes, já que este iria ser trabalhado com eles.

Outra característica dos textos produzidos com as respostas ao questionário foi a opção por considerar as questões de gênero envolvidas. Como havia estudantes dos sexos masculino e feminino, escolhi colocar o símbolo @ nas expressões que indicassem gênero. Dessa forma, evitei colocar todas as expressões no masculino. Chassot (2003) discute essa questão de gênero e questiona a prevalência do

masculino sobre o feminino. Ele fala em algumas de suas obras de *homens e mulheres* que fazem ciência e *homens e mulheres* que fazem educação. Assim, escolhi colocar um pouco desse enfoque em meu trabalho e respeitar as questões de gênero envolvidas no trabalho com os estudantes.

Após separar as respostas ao questionário nos dois grupos, iniciei a montagem dos textos. Para cada grupo, li todas as respostas e, para cada eixo de perguntas, selecionei as respostas que se repetiam para que o texto contemplasse bem as idéias dos estudantes. Segue abaixo os textos produzidos. Os índices E1, E2..., correspondem ao estudante ao qual aquela fala se refere. O índice P refere-se a falas inseridas por mim enquanto pesquisadora, tanto sintetizando respostas iguais dadas por vários estudantes quanto inserindo expressões típicas dos adolescentes, a fim de tornar o texto mais próximo de seu falar habitual.

4.1.1 – Texto 1 – Estudantes que relataram não gostar de ler

FALA SÉRIO!

Fala sério! Ler? Ninguém merece!^(P) Pra mim é uma parada meio sinistra!^(P) Eu só leio se for preciso pois não tenho muita paciência, e gosto mais da televisão, filmes e internet. Eu acho que a leitura ocupa muito tempo e já sou obrigad@ a ler na escola. Quando tenho tempo e vontade leio gibis e livros de piada porque acho engraçado, horóscopo, propaganda,^(P) nada que interesse mesmo.^(E1) Leio o que me derem para ler^(E10), não costumo ler livros e tudo o que leio é por obrigação^(E1). Ah! Eu também gosto de ler a moral da história^(E21).! Meus ambientes preferidos para ler são meu quarto em casa e em salas de espera, onde não há nada pra fazer. Eu prefiro ler em ambientes silenciosos^(E8). pois ninguém merece ler em lugares barulhentos!^(P) Não consigo me concentrar quando há barulho^(E8).

Pra mim, a leitura em sala de aula serve para aprender a ler, para criar o hábito de ler em casa^(E4). e para ganhar nota e entender a matéria^(E10). Além disso, serve para entender sobre o que foi lido^(E1). e gravar,^(E9) decorar a matéria^(E11). Já fora da sala de aula, a leitura serve para conhecer novas coisas^(E7), se informar do que está acontecendo no dia-a-dia e para nos agradar^(E8), nos divertir^(E3). Se for preciso ler nas aulas^(E1), tipo assim^(P), eu leio sem problemas, mas não gosto^(E1). Até que eu gosto um pouco da leitura silenciosa, mas não gosto de ler alto^(E8), pois sou tímido@, às vezes gaguejo um pouco e meus colegas pegam no pé^(E10). Geralmente, pego o que leio como revistas, jornais e livros na biblioteca da escola ou da prefeitura. Como não tenho o hábito de ler, não adquiero livros.^(P)

Quase não acontece de eu ler um texto ou termo de forma diferente da do professor, ^(P) pois me dou muito bem com os professores^(E7), sempre concordei com o que foi dito em sala de aula, nunca fui contra^(E6). Mas uma vez aconteceu^(P) e fiquei surpres@, assustad@, porque vi que estou muito mal informad@^(E11) e a nota ia ser um desastre^(E10). O professor não mostrou^(P) nenhuma^(E10) reação, ele falou que não é isso que o texto quer dizer e me explicou de novo^(E11).

As pessoas que me incentivam a ler são meus pais^(E8) e professores^(E1) (óbvio!) ^(P). Eu não gosto muito quando meus pais fazem isso mas sei que se preocupam comigo^(P). Quanto aos professores^(P), é lógico que eles querem que nós leiamos. É bom por um lado e ruim por outro^(P).

Quanto à leitura em aulas de química, eu acho importante para entender melhor a matéria, ^(P) mas eu sempre prefiro uma explicação^(E8). Se o professor não explicar depois da leitura^(P), não adianta nada^(E11)! Minhas principais fontes de leituras de química são o livro da escola e o caderno. Além disso, leio algumas coisas na internet. ^(P) Eu prefiro ler textos de química em grupos, pois quando tenho alguma dúvida posso perguntar aos colegas. Mas, dependendo do grupo, é melhor ler sozinh@ mesmo. Eu tenho muitas dificuldades para ler textos de química sozinh@, pois não entendo nada^(E4)! Posso achar que uma palavra tem um sentido e tem outro, e se tiver alguém do lado ele já vai dizer o que é^(E2). Sozinh@, se você não entende, quem vai te explicar? ^(E3) Pô, aí não dá, né? ^(P)

A química está sempre conosco mas, estudar, estudar mesmo, só na oitava série^(E8)! Só aí que veio a palavra química^(E5), e que eu me lembre, estudamos átomos e a Tabela Periódica^(E11). Já aprendi bastante mas não lembro de algo marcante^(E11) nos conteúdos de química de quinta a oitava séries. Talvez a Tabela Periódica e os elementos químicos, pelo dominó que fizemos dos elementos^(E5).

Eu nunca gostei muito de ler. Quando eu era mais nov@, eu pegava livrinhos de historinhas e eu nem lia, só olhava os desenhos^(E2). Era muuuuuuuuito melhor^(P). Eu acho a química muito difícil, por isso não leio para química, a não ser quando tem prova. ^(E11) Porque, tipo assim, eu tenho que arrebentar, senão minha mãe seqüela!^(P)

Em relação a esses estudantes, é interessante notar que vêm na leitura uma obrigação. Geraldi (2003) fala sobre o caráter obrigatório da leitura na sala de aula, que muitas vezes não atende a interesses dos estudantes e lhes impõe sentidos e olhares para o ato de ler. Dessa forma, aos poucos o interesse por leitura vai se transformando em uma penosa obrigação.

A importância do outro para a leitura também aparece nessas falas. Por um lado, os estudantes não gostam de ler em voz alta, pois os colegas “pegam no pé”. Geraldini, (1996) lembra que é na escola que o estudante assume pela primeira vez o papel de locutor, neste sentido de tomar a palavra e se pronunciar. O momento da leitura em voz alta em sala de aula é de riscos, pois envolve a possibilidade de cometer equívocos, de “ler errado” e ficar à mercê das críticas dos colegas. Isto para o adolescente é muito angustiante e, em decorrência desse tipo de episódios, muitos estudantes abrem mão de se pronunciar no ato da leitura e também em questionamentos e opiniões sobre as aulas.

Este “gaguejar” e “ler errado” ao qual os estudantes se referem está ligado à sua experiência enquanto leitor e também à sua história de leituras. Em se tratando da disciplina escolar de química, onde o vocabulário técnico é cheio de termos de difícil leitura e compreensão, a experiência do leitor com este é de grande importância. A crítica ao erro pode levar à introspecção do sujeito enquanto leitor e também à limitação de suas reflexões sobre o que lê. Criar um ambiente de colaboração e respeito em aulas nas quais se trabalha a leitura em voz alta é fundamental e também um bom momento para trabalhar os conceitos por trás dos termos que os estudantes sentem dificuldades de ler.

É incrível que professores creditem a dificuldade de ler os termos *estequiometria* ou *organometálico*, por exemplo, unicamente a problemas com a disciplina de língua portuguesa e não os relacionem a uma especificidade do vocabulário químico e à experiência do leitor com esse vocabulário.

Se por um lado os estudantes sentem receio de ler em voz alta perante a turma, por outro, eles reconhecem a importância da interlocução, da troca de idéias com seus pares. São os colegas que tiram as dúvidas e explicam termos e textos que eles não compreendem. Parece que em pequenos grupos, eles se entendem e apóiam. A leitura em grupos muitas vezes auxilia na compreensão dos textos. Esta é uma situação delicada, pois se o colega também não tem experiência como leitor em química, podem-se propagar, através de deslocamentos na produção de sentidos, erros conceituais.

É importante lembrar que, geralmente, no contexto educacional, as leituras possíveis tornam-se leituras únicas, obrigatórias, a ponto de muitas vezes os professores não se questionarem a respeito de outras possibilidades de entendimento que o estudante possa vir a ter. Esse tipo de situação faz com que os estudantes não possam nem queiram apresentar leituras diferentes das de seus professores.

Na escola, a colocação das leituras previstas (possíveis/razoáveis) *por* um texto escamoteiam em geral, o fato de que se dá uma leitura prevista para ele, como se o texto, por si, a suscitasse inteiramente. Exclui-se, dessa forma, qualquer relação do texto, e do leitor, com o contexto histórico-social, cultural, ideológico (ORLANDI, 1984, p.8).

Ao responder sobre leituras diferentes das dos professores, a maioria dos estudantes relata que não lê de forma diferente e, quando o fazem, consideram isso como um erro que vai ser refletido na nota. Orlandi (Idem) fala sobre a leitura dizendo que o texto não é um objeto fechado em si mesmo, auto-suficiente. A autora salienta que existem *leituras possíveis* para um texto, que dependem do contexto social, histórico e ideológico em que são feitas. Para ela, quando a possibilidade de ler um texto de forma diferente não é respeitada, o leitor

[...] acaba por comprometer-se com uma leitura e a protegê-la institucionalmente. Por reflexo, tira-se também do leitor o que se tirou do crítico, isto é, sua dinâmica: o leitor fica obrigado a reproduzir o seu modelo de leitura custe o que custar. O que, em geral, custa sua capacidade de reflexão (ORLANDI, 1984, p. 9).

Vejo um exemplo disso quando os livros didáticos trazem aspectos históricos referentes ao conteúdo trabalhado em caixas de texto separadas do “conteúdo” estudado. Os professores geralmente mandam esta leitura para casa, como atividade extra, que não tem relação com a química ensinada. Decorre daí um modo de leitura que desconecta o conhecimento químico do contexto no qual é produzido e que nega aos estudantes a possibilidade de estabelecer estas relações e de refletir sobre elas em aula. Perpetua-se assim uma visão de ciência e de seu ensino.

Ao afirmar que não lê de forma diferente da do professor, os estudantes argumentam que, desta forma, buscam assegurar uma boa nota. Ocorre que eles também aprendem a temer os deslocamentos, a produção de sentidos que difere do modelo e ficam extremamente dependentes da fixação desse modelo por parte do professor. É por esse motivo que muitas vezes os estudantes pedem que o professor leia as

questões de uma avaliação para ele, dizendo que quando o professor lê, eles compreendem melhor. Na verdade, estão tentando estabelecer, através da leitura feita pelo professor, com sua entonação, postura, ênfase em determinados termos, um modelo de leitura para aquela questão. Ainda sobre equívocos,

se o real da língua não fosse sujeito a falha e o real da história não fosse passível de ruptura não haveria transformação, não haveria movimento possível, nem dos sujeitos nem dos sentidos. É porque a língua é sujeita ao equívoco e a ideologia é um ritual com falhas que o sujeito, ao significar, se significa. Por isso dizemos que a incompletude é condição da linguagem: nem os sujeitos nem os sentidos, logo, nem o discurso, já estão prontos e acabados (ORLANDI, 2005, p. 37).

A atitude do professor frente aos deslocamentos de sentidos é muitas vezes a de repetir o que havia dito, insistindo no sentido preestabelecido em seu discurso e sem considerar os sentidos atribuídos pelos estudantes. Esse fato parece contribuir para com o desgosto dos estudantes pela leitura, uma vez que essa se mostra estática e sem possibilidade de ação e criação do sujeito diante do texto.

Em relação à leitura de textos que envolvem conhecimento químico, os estudantes tendem a não gostar muito, preferindo a explicação do professor. Dizem que, se o professor não explicar depois da leitura, esta não adianta. Por um lado, podemos pensar esta situação do ponto de vista da bagagem de leituras, da experiência dos leitores com o vocabulário químico. A explicação de termos e conceitos é importante neste sentido, mas pode ser realizada de forma dinâmica, interessando-se pelas dúvidas dos estudantes, deixando-os questionar e elaborar questões a respeito do texto lido. Por outro lado muitos estudantes sentem-se presos e dependentes da explicação, que deixa de ser um esclarecimento de dúvidas e passa a ser o estabelecimento de um modelo de leitura. Esses estudantes não querem correr o risco de “errar” e, por isso, precisam ouvir a leitura do professor.

Outro ponto de destaque nas respostas aos questionários e que coloquei na elaboração do texto foi o fato de que, para esses estudantes, as principais fontes de leitura de química são o caderno escolar e o livro didático. Essa colocação mostra o importante papel que tem a diversificação das fontes de leituras nas aulas e a grande necessidade de trabalhar com a formação de leitores em aulas de química. Esses

estudantes não percebem como fontes de leituras de química os rótulos de alimentos e medicamentos, por exemplo, ou notícias de jornal ou ainda propagandas na mídia. Concordo com Orlandi (2005) no sentido de que “*Ao longo do dizer há toda uma margem de não-ditos que também significam* (Idem, p. 82)”. Nesse sentido, esses estudantes não citam outras fontes de leitura sobre química não porque não os leiam ou porque a química não esteja lá, porém, talvez porque não consigam se perceber enquanto leitores, dialogando com textos diversos e utilizando seu conhecimento científico para produzir sentidos.

4.1.2 – Texto 2: Estudantes que relataram gostar de ler

TUDO A VER!

Quando eu era pequen@, peguei o hábito de ler e não consigo parar^(E15). Tipo traça, saca? ^(P) Acho que lendo você consegue escrever mais, aprende o significado das palavras e fala com mais facilidade. ^(E24) É muito raro encontrar alguém que goste de ler. Particularmente, eu amo ler para obter novos conhecimentos ^(E27), desenvolver um hábito diferente ^(E31) e, dependendo do que está lendo você até se diverte ^(E16)! Gosto de ler quando estou sozin@, porque silêncio e leitura combinam ^(E18) e eu prefiro ler à noite, quando terminei tudo que tinha pra fazer e tenho um tempo só pra mim ^(E17). Também gosto de ler no banheiro, fazendo “necessidade” ^(E15), mas, tipo assim, é uma parada meio sinistra! Eu gosto de ler de tudo, placas, out doors, matérias sobre jogos (playstation 2), livros de romance, livros de ação, revistas sobre esportes, suspense, comédia, terror... ^(P) Eu gosto de ler muitas coisas, até bulas de remédios! Se eu vejo uma coisa escrita, lá tô eu lendo ^(E13)! As pessoas que vêm de fora devem achar que eu pirei! ^(P)

Para mim, a leitura em sala de aula tem o objetivo de resgatar o ler e o interpretar de cada um. A leitura é muito complexa^(E12), cara^(P)! Existem varias maneiras de ler e de ser lido! ^(E12) Lendo, você aprende a falar melhor, aprende o que significa uma palavra^(E22). Às vezes, acho que ler em sala de aula serve apenas para o professor de português analisar^(E20). Outras vezes, acho que serve^(P) para aprender e ensinar as matérias. Não gosto muito de ler na sala de aula pois tem muito barulho^(E17). Aí, ninguém merece, né? ^(P) Além do que, se for silenciosamente, eu gosto, mas se for para os “amigos” ouvirem não, pois fico nervos@^(E13), gaguejo, erro muito e não leio corretamente. Fico com vergonha^(P)! Eu acho importante a leitura em sala de aula porque mesmo quem não lê em casa tem um tempo de leitura, ^(E28) é uma influência muito grande para quem não tem o hábito da leitura^(E18). A gente aprende a falar melhor, a conhecer mais coisas^(E30) e se a leitura for

interessante faz com que todos prestem atenção^(E19) . E também porque lendo você acaba gravando^(E16) as coisas e isso é importante para a nota^(E15) . Nesse caso^(P) , o ambiente silencioso é muito importante para a concentração, apesar de que quando estamos em ambiente com barulho treinamos a concentração⁽¹³⁾ .

Meus pais me incentivam bastante a ler e lá na minha casa o hábito da leitura é cultivado^(E17) . Isso é bom pois eu vejo que eles se interessam por minha educação e sei que eles só querem o nosso bem^(E19) . Os professores também me incentivam a ler e eu acho isso bom, pois os professores têm que incentivar os alunos^(E24) . Também tenho colegas de sala de aula que me fazem sentir interesse pela leitura e eu acho legal eles se preocuparem e terem esse hábito da leitura que é muito bom^(E27) .

Como química é uma matéria complicada^(E15) , diferente^(E14) , acho importante a leitura na aula, pois com a leitura aprendemos e se um dia eu quiser ser professor, eu vou ter uma base do que é a química^(E23) . Se bem que todas as matérias da escola são importantes, até na matemática a leitura é importante^(E22) . Minhas principais fontes de leitura da química são o livro da escola e caderno de química, mas também leio revistas científicas e livros, reportagens de programas de televisão e textos que a professora traz. Aliás, a maioria das coisas que leio sobre química são indicadas pela professora^(P) . Tenho dificuldades para ler textos de química quando eles têm muitas fórmulas, símbolos, termos científicos, palavras desconhecidas^(P) . Às vezes nós não conseguimos interpretar muito bem^(E21) . De quinta a oitava séries eu estudei química em vários momentos, só que com nomes diferentes^(E13) na aula de ciências, ^(E20) principalmente na oitava série^(E29) , como a Tabela Periódica, leis de Newton e inércia^(E24)

Eu gosto de ler algo que me interesse, que me “puxe” a ler. Odeio ler algo que não gosto, que sou obrigad@^(E29) . Sobre química, eu leio muito pouco e é muito difícil. Quem sabe daqui pra frente não vou gostar^(E24) ? Não sou muito bom em matérias que envolvem ciências e matemática juntos^(E17) . O que eu aprendi de química gostei e pretendo aprender bem mais^(E23) .

Enquanto alguns dos estudantes que responderam ao questionário vêm na leitura um caráter obrigatório, ligada quase que exclusivamente a atividades escolares sujeitas à avaliação, outros percebem algo mais. Entre os estudantes que relataram gostar de ler, há outros objetivos para a leitura que não apenas obter notas, como por exemplo “*desenvolver um hábito diferente*” ou “*se divertir*”. Parece que estes estudantes desenvolvem o tipo de leitura caracterizado por Geraldí (2003) como *fruição*. Considero isso muito importante porque, a meu ver, toda leitura, mesmo aquela realizada na escola a partir de textos de

livros didáticos pode ter sua porção de fruição. Ter prazer com a leitura é muito importante em nossa atividade de produção de sentidos.

Esses estudantes também fizeram uma relação entre gostar de ler e influências de pessoas a seu redor. É importante notar que muitos deles associam gostar de ler à infância, lembrando que gostam de ler desde criança. Nesse ponto, é importante refletir sobre o papel que os adultos – pais, professores, parentes, bibliotecários – desempenham nesse gostar. É preciso estar atento e estimular a leitura desde a infância.

Outro ponto levantado por eles é que odeiam a leitura obrigatória. Uma diferença em relação àqueles que só lêem por obrigação. Parece que aqueles que gostam de ler conseguem estabelecer diferenças entre possibilidades de leituras. De um lado, o modelo escolar de leitura, que geralmente tende a um único significado, relações fazendo com que as relações possíveis entre sujeitos e textos ocorram em uma única direção e sentido: do texto lido para o estudante. De outro lado, a leitura por prazer, essa realizada fora da escola, em lugares prazerosos, inusitados, e de gêneros diversos, englobando textos escritos, imagens, vídeos, bulas.

Lugares inusitados e textos diferenciados como outdoors e bulas são apreciados por pessoas – geralmente na infância – que estão iniciando o processo de alfabetização. É comum ouvir relatos de mães de crianças que estão aprendendo a ler sobre como elas lêem de tudo quando saem de casa, placas de trânsito, outdoors, placas de comércio... Existe uma empolgação inicial, um caráter de descoberta na leitura que aos poucos vai se transformando, na escola, em reprodução do que já está posto, matando a curiosidade e criatividade do leitor. Sobre a criatividade, esta

[...] implica na ruptura do processo de produção da linguagem, pelo deslocamento das regras, fazendo intervir o diferente, produzindo movimentos que afetam os sujeitos e os sentidos na sua relação com a história e com a língua. Irrumpem assim sentidos diferentes (ORLANDI, 2005, p. 37).

A autora aponta na AD a distinção entre produtividade e criatividade. Enquanto a primeira é regida pelo processo parafrástico, que mantém “um retorno constante ao mesmo espaço dizível”, a segunda remete ao processo polissêmico, ao deslocamento e produção de sentidos. Compreendo que os dois processos são importantes, a partir

do momento em que não podemos estar sempre recorrendo ao novo, aos deslocamentos, pois há necessidade de comunicar, de se compreender, e isto é possibilitado pelo processo parafrástico. No entanto, a escola polariza estes dois processos e se concentra apenas na repetição mnemônica, nos sentidos sedimentados, caracterizando a produção de sentidos apenas como erro e não como uma possibilidade garantida pela linguagem.

Porém, os estudantes que responderam gostar de ler nos mostram que este processo não é polarizado e rígido. Não se trata de dizer que a escola sempre “mata a criatividade”, e que a leitura fora desse contexto sempre será por fruição. Porém, em se tratando de um estudo que busca a formação de leitores em aulas de química no contexto escolar, considerações a respeito da leitura nesse contexto são necessárias. Vejo, desse modo, a necessidade de lembrar que a descoberta da leitura é um momento de curiosidade e prazer que pode ser resgatado nas aulas, através de mudanças de postura dos estudantes e dos professores diante dos textos e também de mudanças nas características dos textos oferecidos à leitura.

A esse respeito, vale lembrar que no caso específico da química, os livros didáticos para o Ensino Médio já estão mudando seu formato. Alguns deles trazem textos introdutórios com temas sociais e/ou do cotidiano dos alunos, tentando fazer uma ponte entre esses conhecimentos e o conhecimento químico. Porém, como a qualidade dos textos não garante, por si só, o aprendizado, se faz necessário lançar um novo olhar sobre o ato de ler.

Ao falar sobre o momento de descoberta que caracteriza o aprender a ler não posso deixar de abordar o trabalho de Paulo Freire, que na alfabetização de adultos propôs a *leitura do mundo*, lembrando que lemos muito mais do que palavras. Para ele, alfabetização deveria ser sinônimo de reflexão, criticidade, argumentação e politização. Há em seu trabalho de alfabetização uma questão que se torna fundamental ao pensar a formação de leitores: aprender a ler para que? Fundamenta essa questão um pensamento que não se conforma em ensinar o que está posto, mas propiciar aos estudantes ferramentas para pensar este posto, construir sentidos a seu respeito e então posicionar-se criticamente. É nesse sentido que desenvolvi o presente estudo.

Quando falam sobre *o que lêem*, os estudantes citam revistas, livros de ficção científica, romance, suspense, terror e comédia. É um amplo espectro de estilos de escrita e leitura. Durante o desenvolvimento do estudo, eles foram trazendo para eu ver os livros que liam. Apareceram O Alquimista, Diário da Princesa, Harry Potter,

revistas como a Superinteressante, Galileu, Ciência Hoje das Crianças. Este é um momento muito importante do trabalho, pois demonstra interesse pelo estudo e por sua atuação enquanto leitores, já que os estudantes mostravam seus gostos e hábitos de leitura.

É bastante comum que nessas situações professores – principalmente os de ciências exatas – desqualifiquem as fontes de leituras dos estudantes, dizendo, por exemplo, que eles não têm nada a aprender com elas ou que é perda de tempo. Daí onde muitos dos que não gostam de ler dizem que não lêem “nada que interesse mesmo”. Talvez eles apenas não quisessem revelar suas fontes de leitura pois, pelo *mecanismo de antecipação*, imaginam que o professor vai desqualificá-las. Então já o fazem antes.

Vale à pena lembrar que os estudantes, por muitos motivos, espelham-se nos professores e procuram agradá-los de formas diversas. Geraldi (2003) fala sobre a visão que os estudantes têm dos professores e a posição que ocupam ao se colocar a questão: de que lhe falo eu?

De um assunto que ele (professor) domina mais do que eu. Eu não tenho o que lhe dizer: devolvo-lhe o que disse. Tem ele suas preferências (doutrina): assumo-as para obter uma avaliação positiva; ele sabe como uma história tem que ser contada; tenho que seguir as regras ensinadas (disciplina). Não posso contar qualquer coisa (proibição); só posso falar a verdade se estou “inventando” uma história, do contrário tenho que dizer o que se tem por verdadeiro (Idem, p.70).

Então, quando um estudante fala que lê O Alquimista, por exemplo, corre o risco de estar fora desse script onde deve falar o que o professor quer ouvir. Ao professor cabe então respeitar esse risco e se interessar verdadeiramente pela informação. Não se trata de supervalorizar a leitura, elogiar ou dizer que é uma boa fonte. Porém de querer saber que sentidos o estudante produz com e para essa leitura e contrapor visões científicas, por exemplo, sem, no entanto, dogmatizá-las.

Fazer comentários como “você já pensou que...”, ou, “na visão da química...”, ou ainda sugerir outras leituras que tragam uma opinião diversa sobre o mesmo tema. Sem esquecer, é claro, de que esse é o tipo de leitura realizado geralmente muito mais por fruição do que por busca de informações, por exemplo, e que teorizar demais pode desestimular a leitura. De qualquer forma, penso que sugerir leituras complementares

e/ou opostas ao tema é bem mais construtivo do que desqualificar o texto lido. Essa atitude valoriza o leitor e sua capacidade de refletir sobre os temas, incentivando-o mais a ler.

Outros dois comentários que chamaram a atenção nas respostas dos estudantes sobre a leitura em aula foram:

- É importante para quem não tem tempo de ler em casa;
- Serve para se um dia eu quiser ser professor.

A falta de tempo é um empecilho real, ainda mais se considerado o contexto no qual se desenvolveu o estudo, onde muitos dos estudantes trabalham na agricultura antes de ir para a escola e depois de voltar para casa. Era comum que alguns deles carregassem caminhões e fossem para o CEASA (onde entregam hortaliças para venda em grande escala) às quatro da manhã para estar de volta em casa às sete e então irem para a escola. E não é diferente em escolas onde muitos estudantes trabalham de dia em redes de fast food como Mc Donalds e Habib's e depois estudam à noite ou vice-versa. A esses estudantes resta um mínimo de tempo para ler, talvez exclusivamente as leituras obrigatórias das disciplinas da forma mais parafrástica possível, a fim de tirar notas boas.

À escola cabe, pensando a realidade de seus estudantes, propiciar espaços físicos e temporais para que atividades de leitura possam ser desenvolvidas. E nesse sentido, o fato de disciplinas como química e física também reservarem espaços de importância para este tipo de atividade torna-se fundamental. Trata-se, por exemplo, de pensar uma leitura mais ampla do mundo e permitir que o conteúdo de ensino de cada disciplina possibilite ao estudante compreender a atividade que desenvolve (agricultura, alimentação) e possa pensar formas de transformar a própria atividade e sua participação nela.

Concordo com Lutfi (1988) no sentido de que *“Em todas as instituições, há pessoas que mostram o outro lado das coisas, simplesmente porque as coisas têm outro lado.”* (Idem, p.17). O autor aponta formas de trabalhar o ensino de Química que tragam as relações sociais para a discussão nas aulas e, a meu ver, o trabalho com leituras de textos diferenciados e com a conscientização do estudante enquanto leitor e produtor de sentidos é uma delas.

Porém, penso também que não devemos manter as ligações entre leitura e o cotidiano dos estudantes apenas no plano pragmático, como se, por estudar em comunidades agrícolas, interessasse ao estudante apenas textos sobre agricultura, agrotóxicos, etc. Há muitas posturas que trazem esses textos para a aula, retiram deles as fórmulas e

nomes dos produtos, mostram como eles são perigosos para a saúde e, no entanto, não permitem que o próprio estudante construa suas leituras sobre o texto.

É evidente que estes importam a fim de conhecerem melhor sua realidade, porém, no presente estudo trabalho com uma perspectiva que vai além. Vejo que, se despertar o leitor para fontes diversas posso, inclusive, trabalhar esses temas, pois ele já terá se assumido enquanto leitor, produtor de sentidos, que pode ir além da superfície dos textos que lê. Esse leitor saberá ver os outros lados e fazer outras leituras dos textos, porque, parafraseando Lutfi (1988), estes simplesmente têm outros lados.

Também chamou a atenção o comentário sobre ser importante ler para o caso de se tornar professor. Muitas vezes as pessoas vinculam o hábito da leitura à profissão de professor, como se essa demandasse mais leitura do que outras profissões ou como se a leitura tivesse uma ligação mais forte com o mundo do trabalho. Soares (1988) destaca as respostas de alunos em processo de alfabetização, pertencentes às camadas populares, à pergunta “Para que você está aprendendo a ler?”

- *Pra mim arranjar um serviço bom quando eu crescer.*
- *È quando chegar um caminhão de negócios lá na firma, a gente tem que ler a nota fiscal, tem que saber.*
- *Ah, se não quando eu for dirigir carro, aí, na hora que eu to viajando, eu não sei pra onde que eu to indo por aquelas placas.*
- *Quando a gente for assinar algum contrato a gente tem que ler pra ver se é roubo ou não é. (Idem, p. 44)*

E a profissão de professor não foge a esta visão pragmática de leitura. Mesmo os estudantes que lêem por prazer, para se divertir, vêm uma espécie de obrigatoriedade da leitura atrelada ao mundo do trabalho. Assim, se quiser ser professor de química, ler é muito importante, se não quiser ser enganado, ludibriado ou mesmo pego em uma questão que não sabe responder.

A respeito das fontes nas quais lêem sobre química, os estudantes citaram o livro didático, o caderno escolar e os textos que a professora traz, porém foram além e citaram também revistas científicas, livros, reportagens na TV. O fato de perceberem as reportagens como fontes de leituras sobre química chamou minha atenção, pois vejo que os estudantes podem compreender a leitura de uma forma mais abrangente. Geralmente um texto é pensado em sua forma escrita,

porém, como comentado no capítulo dois, ele pode assumir diversas formas, passíveis de diferentes leituras. Se entre os estudantes que relataram não gostar de ler essas fontes não aparecem, os que gostam da leitura conseguem visualizá-la em diferentes perspectivas.

Sobre as dificuldades em ler química, essas parecem residir nas fórmulas, símbolos e palavras complicadas. Sabemos que a química se utiliza de uma linguagem própria, na qual o estudante precisa ser introduzido para poder fazer as leituras. É importante, no momento de apresentar aos estudantes leituras que envolvem a linguagem química, estar atento para o fato de que essa não é uma linguagem fácil ou transparente, que já “diz tudo” por si só. Porém, alguns desses estudantes deixaram em aberto a possibilidade de novas leituras: *quem sabe daqui para frente não vou gostar?*

4.1.3 – Os estudantes diante dos textos e as condições de produção de sentidos

Lembro que a análise do texto em si não foi o objeto do estudo, mas sim, o conhecimento de algumas das histórias de leituras dos estudantes e de suas condições de produção de sentidos. Assim sendo, para que os estudantes conhecessem os textos e emitissem suas opiniões sobre as histórias esboçadas, imprimi uma cópia de cada para cada um dos estudantes e entreguei para que lessem. Os estudantes questionaram o significado dos termos escritos com o símbolo @ logo no início da leitura, o qual expliquei. Em seguida, pedi para que emitissem sua opinião sobre com qual dos dois textos cada um mais se identificava. Todos os 30 estudantes presentes disseram identificar-se com os dois textos, por verem um pouco de suas idéias a respeito da leitura em cada um deles. Nenhum deles se viu apenas em um dos textos. Essa situação pode ser atribuída a fatores como:

- Antecipando as expectativas do professor, alguns dos estudantes não quiseram revelar que estavam entre os que não gostam de ler. Porém, nesse caso, bastava dizer que se via apenas entre os que gostam;
- os dois textos, de certa forma, se complementam. Não se trata então de polarizar o posicionamento dos estudantes: gostam ou não gostam de ler. Entre essas duas posições há muitas possibilidades, como gostar de alguns aspectos e não gostar de outros;

- novamente, pela antecipação, os estudantes que disseram não ler nada interessante se encontravam em uma posição de poder assumir as leituras que gostavam.

Esse posicionamento dos estudantes perante os textos levou-me a refletir um pouco mais sobre as condições de produção, sobre as quais é importante lembrar que

Podemos considerar as condições de produção em sentido estrito e temos as circunstâncias da enunciação: é o contexto imediato. E se as consideramos em sentido amplo, as condições de produção incluem o contexto sócio-histórico, ideológico (ORLANDI, 2005, p.30).

Em concordância com a citação acima e tendo como referência os textos produzidos com as respostas ao questionário, considero importante destacar algumas das condições de produção envolvidas no trabalho com leituras na turma estudada.

A respeito das condições de produção no sentido estrito, foi possível identificar nos dizeres dos estudantes que:

- ✓ Muitos estudantes não gostam de ler em voz alta, geralmente por medo de gaguejar e errar palavras;
- ✓ o erro é percebido pelos estudantes como algo exclusivamente ruim e não como possibilidade de leituras diferentes das já instituídas como corretas;
- ✓ a leitura em grupos é importante para os estudantes, que vêem nos colegas fontes de apoio à compreensão;
- ✓ os textos de química trazem fórmulas e símbolos que os estudantes têm dificuldades em compreender.

As condições de produção dos discursos dos estudantes sobre leituras no sentido estrito, aquelas imediatas à realização das leituras e à tomada da palavra, mostram que este momento, na escola, caracteriza-se pela tensão. Essa tensão, por sua vez, relaciona-se ao fato de que a escola muitas vezes aceita apenas uma forma de leitura como correta, caracterizando o funcionamento da linguagem com seus deslocamentos e produção

de sentidos como erro. E o erro é algo que os estudantes aprendem desde cedo a evitar a qualquer custo.

Modificar essas condições de produção pode permitir que os estudantes se percebam enquanto leitores como produtores de sentidos, e compreendam que existe a possibilidade de leituras diferentes daquelas previstas pelo modelo escolar.

Sobre as condições de produção no sentido amplo, a partir dos dizeres dos estudantes é possível destacar que:

- ✓ A leitura feita na escola é vista como obrigatória;
- ✓ não existe abertura para serem feitas leituras diferentes daquelas feitas e indicadas pelos professores;
- ✓ a avaliação é um instrumento de contenção da possibilidade de leituras diferentes, uma vez que essas “ganham nota baixa”;
- ✓ professores, pais e bibliotecários são importantes referências no desenvolvimento do gosto pela leitura;
- ✓ as leituras a respeito de química geralmente são as indicadas pelos professores e os textos contidos no livro didático e no caderno.

Observando esses pontos é possível compreender a importância que têm as referências de outros leitores como pais, colegas e professores na constituição da identidade de leitor do estudante. Nesse sentido, a compreensão de leitura e posicionamento enquanto leitor dos professores no contexto escolar é extremamente relevante. Ao permitir e mostrar sentidos diferenciados para um mesmo texto em sala de aula professores de diferentes disciplinas podem contribuir para com a instituição de mudanças nas condições de produção dos discursos dos estudantes a respeito de leitura.

Porém, é importante salientar também que, apesar da força que a forma de leitura propagada geralmente nas escolas – obrigatória, transparente, que inibe a produção de sentidos – tem sobre a constituição dos estudantes enquanto leitores, esta não é sua única referência. Pais, colegas, televisão, outdoors e outros leitores e fontes de leitura possibilitam o exercício da polissemia, da produção de sentidos. Num sentido amplo, é possível dizer que as condições de produção dos discursos dos estudantes a respeito da leitura se constroem no âmbito escolar e também fora dele, e que propostas de mudanças nessas condições passam por compreender como os estudantes se formam leitores nesses diferentes contextos.

4.2 – Texto literário e Texto Enciclopédico em funcionamento: as relações entre o estudante/leitor e o texto

Após o contato com as histórias de leituras e o delineamento das condições de produção de sentidos sobre leituras pelos dos estudantes, iniciei o trabalho com textos diferenciados. Buscando compreender como se dá a interação entre os estudantes enquanto leitores e os textos com os quais tomam contato, apresentei-lhes dois textos de gêneros diferenciados (literário e enciclopédico) a respeito do mesmo tema, a alquimia. A forma de trabalho com os mesmos foi mencionada no capítulo anterior e agora apresento uma breve análise dos textos produzidos a esse respeito pelos estudantes. A orientação para a elaboração desse texto foi a seguinte:

Elabore um texto comentando em qual dos dois textos você gostou mais de ler sobre alquimia justificando sua resposta.

Escreva duas diferenças entre os dois tipos de textos que você leu.

Como na discussão em grupo retomamos os textos e chamamos de primeiro texto o texto enciclopédico da internet e de segundo texto o texto literário, muitos estudantes mantiveram essa forma de referir-se aos textos. Assim:

- ✓ Primeiro texto – texto enciclopédico da internet;
- ✓ Segundo texto – texto literário.

Incluirei nas falas dos estudantes (Internet), quando se referem ao texto retirado da Internet e (Literário) quando se referem ao texto literário.

Dos 31 estudantes da turma, 28 entregaram os textos elaborados. Em um primeiro momento, após a primeira leitura, separei os textos em duas pilhas, referentes à questão sobre qual texto o estudante gostou mais de ler. Dos 29 estudantes que responderam à questão, 10 relataram gostar mais da leitura do texto enciclopédico enquanto que 18 relataram gostar mais da leitura do texto literário.

Apresento no Quadro 5, a seguir, um resumo das respostas referentes à justificativa da preferência e também às diferenças entre os textos apontadas pelos estudantes. Nesse quadro, aponto as características que apareceram repetidamente nas falas dos estudantes, sem, no entanto quantificá-las, pois a intenção é observar os textos para

além da quantificação. Busco nos dizeres dos estudantes alguns dos sentidos que esses constroem a respeito da leitura e de seu papel enquanto leitores e esses sentidos não são construídos no quantitativo, mas em suas relações com a história, a memória e a língua.

Quadro 5: Diferenças entre os textos enciclopédico e literário apontadas pelos estudantes

Diferenças apontadas	Texto Enciclopédico	Texto Literário
Características do texto	<ul style="list-style-type: none"> • É explicativo • É objetivo e direto • Fala cientificamente • Mais fácil de entender • É um resumo • É informativo • Explica tudo que é preciso saber sobre alquimia • Foi retirado da internet • Tinha personagem principal 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica de forma interessante • Mais complicado de entender • Você se envolve, entra na história • Estimula a imaginação • Fala fabulosamente • É um livro • Conta uma história • Não tinha personagem principal
Linguagem utilizada	<ul style="list-style-type: none"> • Usa muitas palavras complicadas e desconhecidas • Usa linguagem mais clara 	<ul style="list-style-type: none"> • Possui uma linguagem mais rebuscada • É mais simples, não tem tantas palavras desconhecidas
Objetivos do texto	<ul style="list-style-type: none"> • Tem o intuito de passar algo para estudar 	<ul style="list-style-type: none"> • É para ser lido no cotidiano

A respeito do momento da análise, Orlandi (2005) explica que é necessário fazer uma passagem da superfície lingüística – material de linguagem bruto – para o objeto discursivo – aquele que já recebeu um primeiro tratamento superficial – considerando o texto não apenas como

dato lingüístico, mas também como fato discursivo. Tendo passado para o objeto discursivo, o analista deve passar para o processo discursivo, tentando apreender a historicidade do texto a partir de sua materialidade.

A seguir, apresento alguns pontos dessa passagem para o discursivo. A partir das respostas de alguns estudantes, busco compreender determinados aspectos de sua relação com os textos. Ao me referir às falas dos estudantes, farei sua identificação por uma letra e um número, como por exemplo, E1 para estudante 1. Este número não representa nenhuma ordem ou hierarquia entre os estudantes, uma vez que elaborei uma lista com seus nomes em ordem aleatória a partir de um dos textos produzidos e, em seguida coloquei um indicativo para cada nome, E1, E2... Essa forma de identificar os estudantes tampouco apresenta ligação com os indicativos dos textos “Fala Sério” e “Tudo a Ver” elaborado com as respostas dos estudantes ao questionário sobre leitura, uma vez que tais respostas não eram identificadas. Assim, E1 na análise a seguir não é necessariamente E1 dos textos.

4.2.1 - Posições dos leitores em sua relação com os textos

Ao ler e estabelecer relações com os textos, os estudantes assumem posições – de cientista, de professor – que conferem sentidos ao seu dizer. Na AD existe uma diferenciação entre *lugar* e *posição*, onde o primeiro remete à situação empírica e o segundo, à situação discursiva. Para Orlandi (2005)

Assim não são os sujeitos físicos nem os lugares empíricos como tal, isto é, como estão inscritos na sociedade, e que poderiam ser sociologicamente descritos, que funcionam no discurso, mas suas imagens que resultam de projeções. São essas projeções que permitem passar das situações empíricas – os lugares dos sujeitos – para as posições dos sujeitos nos discursos (Idem, p. 40).

Trabalhar o funcionamento de textos literários e enciclopédicos em aulas de química no Ensino Médio possibilita a alteração das condições de produção de sentidos dos estudantes a respeito de leituras em aulas de química. E as posições dos estudantes em seu discurso permitem compreender esse funcionamento. Alguns dos estudantes

disseram preferir o texto enciclopédico ao texto literário, pois, segundo suas reflexões, os primeiros seriam mais objetivos.

*Bem, o primeiro texto (Internet), é mais fácil de entender por ser **objetivo**. Ele fala da alquimia **sem dar “rodeios”**, vai direto ao X da questão. (E11)*

*O texto I (Internet), chama mais atenção dando mais vontade de **ler porque é escrito de forma mais complexa**, ou seja, uma escrita que fala de forma **mais direta, não enrolando muito**. (E30)*

A questão da objetividade levantada por E11 e E30 pode auxiliar a pensar a posição da qual fala o sujeito/leitor/estudante. Uma vez que esse sujeito que realiza a leitura o faz a partir de um lugar, algumas vozes se farão ouvir através dessa leitura. Orlandi (2005) nos lembra que

o sujeito discursivo é pensado como uma “posição” entre outras. Não é uma forma de subjetividade mas um “lugar” que ocupa para ser sujeito do que diz (Idem, p. 49).

A posição “estudante” coloca ao sujeito a necessidade da objetividade, principalmente em relação a disciplinas das ciências naturais. Logo, a partir desse lugar, ele deve falar “sem enrolar”, dar respostas “diretas” e, para tanto, busca nos textos que lê essa forma de comunicar, que possa resultar em leituras que respondam às demandas da vida de estudante.

As condições de produção dos discursos desses estudantes apontam que muitos deles vêm a leitura feita na escola como obrigatória e uma impossibilidade de realizar leituras diferentes das dos professores. Essas condições implicam no mecanismo imaginário, aquele que nos faz ter uma imagem da posição de sujeito locutor e também da posição de sujeito interlocutor. Nos trechos acima, podemos entrever o lugar “estudante” atravessado pelo lugar professor.

O imaginário faz necessariamente parte do funcionamento da linguagem. Ele é eficaz. Ele

não “brota” do nada: assenta-se no modo como as relações sociais se inscrevem na história e são regidas, em uma sociedade como a nossa, por relações de poder. A imagem que temos de um professor, por exemplo, não cai do céu. Ela se constitui nesse confronto do simbólico com o político, em processos que ligam discursos e instituições (ORLANDI, 2005, p. 42).

A imagem do professor de química é muitas vezes transpassada pela objetividade atribuída às ciências naturais, e vai se refletir no modo como o estudante se relaciona com os textos no âmbito dessa disciplina. A necessidade de objetividade remete também o sujeito à posição do cientista, que procura a verdade única, objetiva, não ambígua. No ato da leitura ele busca a verdade única contida no texto. Sobre o movimento entre as posições “professor” e “cientista” assumidas por sujeitos no contexto escolar, Orlandi (1996) afirma que

através da metalinguagem estabelece-se o estatuto científico do saber que se opõe ao senso comum, isto é, constrói-se com a metalinguagem o domínio da objetividade do sistema. [...] O sistema de ensino atribui a posse dessa metalinguagem ao professor, autorizando-o. O professor, por sua vez, se apropria do cientista e se confunde com ele sem se mostrar como voz mediadora. Apaga-se o modo pelo qual se faz essa apropriação do conhecimento do cientista tornando-se, o professor, detentor daquele conhecimento (Idem, p. 30-31).

A preferência dos estudantes pelos textos “objetivos”, que não dão “muitos rodeios” também pode ser entendida do ponto de vista das formações discursivas às quais pertencem e de sua história de leituras. Fourez (2003) salienta que muitas vezes os estudantes se sentem mais seguros diante de textos científicos, que garantem ao leitor uma aparente neutralidade. Isto porque os textos literários exigem do sujeito, enquanto leitor, uma experiência de leitura vinda do ambiente familiar, da influência e estímulo anteriores à escolarização, e que ele muitas vezes não tem.

O mundo das matemáticas e das ciências lhes aparece facilmente como mais justo, mais claro, e

até mais honesto. Lá, ao menos, os dados não parecem viciados, e as regras, se se consegue apreendê-las, são bem claramente definidas. Tem-se menos a negociar face a um problema de física bem colocado do que face a uma dissertação a redigir. Todavia, insistir sobre essa “honestidade” das ciências tem seu lado perverso: pois as separamos então das competências transferíveis necessárias para ultrapassar o ponto de vista do técnico executor. Resulta que as ciências aparecem como mais abordáveis que a literatura, da qual se dirá de bom grado que é só uma tagarelice (FOUREZ, 2003 p.116).

O autor ressalta o perigo que essa visão de aparente neutralidade da ciência pode trazer em seu bojo: o de nos tornarmos e tornar também os estudantes técnicos executores, aplicadores e usuários de uma tecnologia alheia e externa à nossa capacidade de acesso.

Há ainda outro ponto a ser destacado a respeito dos estudantes que apontam uma preferência pelo texto enciclopédico: a questão dos motivos que os levam a ler determinado texto. Alguns estudantes responderam que

*O primeiro (Internet), pois ele está mais fácil de entender, ele **trabalha somente com a explicação** [...]* (E12)

*É muito melhor o texto da internet da alquimia, **porque precisa ler pouco e aprende-se bastante.*** (E31).

Pude perceber em suas falas uma pressa em obter a resposta correta, a explicação. Eles relacionam-se com o texto tendo em mente um fim: o aprendizado. Porém esse parece ser o aprendizado dos conceitos, das explicações que precisam ser memorizadas para uma eventual avaliação. Assim, no texto enciclopédico essa resposta vem mais rápido, está mais à mão. A esse respeito,

é muito freqüente os alunos lerem primeiro as perguntas que se seguem ao texto de leitura do livro didático para encontrarem alguma razão para o esforço que farão. Mais freqüentemente ainda, como

tais perguntas podem não exigir qualquer esforço, de posse delas o aluno passeia pelo texto e sua superfície em busca das respostas que satisfarão não a si, mas à aferição de leitura que livro didático e professor podem vir a fazer (GERALDI, 2003, p. 170).

As considerações feitas por Geraldi a respeito da leitura do livro didático também podem ser estendidas à preferência dos estudantes pelo texto enciclopédicos. Buscando talvez uma razão para o esforço a realizar, talvez um menor esforço, os estudantes procuram “ler pouco” e encontrar a “explicação” que talvez responda a possíveis questionamentos e avaliações.

Cabe ressaltar que a busca de informações em um texto faz parte do aprendizado e é apontada por Geraldi (2003) como uma das possíveis formas de leitura: a *leitura-busca-de-informações*. No entanto, enquanto nesse caso o leitor busca no texto respostas a perguntas suas, no caso apontado acima os estudantes lêem pensando em perguntas externas, que podem vir a ser formuladas no contexto avaliativo. A busca de informações deixa de ser para si e passa a ser para o “lugar professor” presente em seu imaginário.

Entre os estudantes que relataram gostar mais do texto literário parece haver uma deslocamento da posição do leitor em relação ao texto:

*Simplesmente, eu não sei porque a alquimia entra no final do texto “Cem anos de solidão”. Deve ter sido por falta de atenção que não entendi, afinal, tem aquela historinha daquele carinha futurista, pra tirar a atenção da gente, **não acha professora?** O segundo texto (Internet) deu de entender melhor, **pois era puramente explicação**. Mas embora o primeiro explicasse, não deu um exemplo “claro” do que os alquimistas faziam, suas experiências, coisa que nos ‘cem anos’ tem. Tem uma experiência mal sucedida de duplicar ouro. Então, o segundo é mais gostoso de ler. (E18)*

Se no caso anterior os estudantes deslocavam sua posição para a posição de professor presente em seu imaginário, nesse caso o professor aparece como interlocutor. É possível perceber que nesse caso o estudante elabora questões que orientam e re-orientam sua leitura: por que a alquimia entra no final da história?; qual o papel do “carinha futurista?”. Isto altera sobremaneira sua relação com o texto, levando-o a realizar uma *leitura-busca-de-informações* guiada por suas próprias questões.

Também dentro de seu próprio texto ele se posiciona de forma diferente, ele não assume o “lugar professor”, mas, considerando o professor como um interlocutor interessado em seus questionamentos, produz sentidos a respeito da leitura e de sua posição de leitor. Dessa posição de leitor, guiado por seus questionamentos, o estudante atribui um sentido diferente para o termo explicação. Enquanto que nos casos anteriores o texto literário carecia de objetividade, visto dessa posição, o texto é “pura explicação”.

A possibilidade de ler textos de formações discursivas diferentes sobre um mesmo tema permitiu que os estudantes produzissem sentidos a respeito da leitura nas aulas de química, percebendo-se enquanto leitores. Refletir sobre a leitura e as características de um bom texto segundo sua perspectiva pode permitir que os estudantes retomem seu lugar enquanto leitores.

4.2.2 - A relação com a exterioridade do texto – em busca de outras leituras

Tomando por base a compreensão de que não existem textos fechados em si mesmos, mas que todos se relacionam com a exterioridade e com outros textos (intertextualidade), busco agora as formas pelas quais os estudantes se referem a essas relações e as percebem. Acredito que a identificação, aceitação e trabalho com essas relações por parte do professor possam resultar em uma valorização da posição de leitor por parte dos estudantes. Pensando a exterioridade e a intertextualidade, um aspecto das respostas que chama a atenção nos sentidos atribuídos aos textos que leram foi a idéia da necessidade de leituras prévias para a compreensão do texto literário.

Já o segundo texto (Literário), pro leitor que não sabe nada sobre alquimia, fica bem pior de entender. Como é uma história, o leitor

tende a interpretar, e como não se tem conhecimento do assunto, é bem mais complicado. (E11)

O estudante percebe a necessidade de estabelecer relações entre o texto que está lendo e outros textos de sua memória discursiva. O “*leitor que não sabe nada*” sobre o tema tenderá a “interpretar”. Para o estudante interpretar e atribuir sentidos é um processo que está fora do contexto de aulas de química. Em química, os sentidos estão fixados e não é permitido interpretar. Faz parte das suas condições de produção de sentidos a idéia de que no contexto escolar, onde o deslizamento de sentido é percebido como erro, e punido como tal, interpretar pode representar um perigo.

Chama a atenção esse “*leitor que não sabe nada*” apontado por E11, na medida em que levanta uma questão: quem é o leitor que “*não sabe nada*”? Remetendo esse dizer às condições de produção de sentidos para a leitura levantado anteriormente das falas dos estudantes, não sabe nada um leitor que:

- Não tem leituras escolares sobre o tema;
- Não ouviu previamente de fontes “autorizadas” como os professores, por exemplo, quais os sentidos permitidos para o termo *alquimia*;
- Não lê “*nada que interesse*”;
- Desconhece os sentidos previstos para o termo e “erra” ao interpretar.

Essa fala também reflete a tensão entre paráfrase e polissemia, própria do tomar a palavra e entrar no processo de significação. Nessa tensão

A paráfrase representa assim o retorno aos mesmos espaços do dizer. Produzem-se diferentes formulações do mesmo dizer sedimentado. A paráfrase está do lado da estabilização. Ao passo que, na polissemia, o que temos é o deslocamento, ruptura dos processos de significação. Ela joga com o equívoco. Essas são duas forças que trabalham continuamente o dizer de tal modo que todo discurso se faz nessa tensão: entre o mesmo e o diferente (ORLANDI, 2005,p. 36).

O “leitor que não sabe nada [...] tende a interpretar e [...] é bem mais complicado”. (E11)

No dizer de E11 está presente a angústia pelo trabalho nessa tensão:

O leitor que não sabe nada —————> tende a interpretar.

Paráfrase: acesso aos sentidos sedimentados) (**Polissemia:** produção de sentidos, possibilidade de deslizamentos, equívocos)

A escola muitas vezes deixa de trabalhar essa tensão, colocando a sedimentação histórica de sentidos como o único sentido possível e permitido. Isso faz com que haja uma polarização que supervaloriza a paráfrase. Os estudantes não compreendem a leitura como um processo inscrito nessa tensão e pensam que, quando o leitor “tende a interpretar” livremente, isso pode se instituir como um problema.

É importante lembrar e salientar que não são todos os sentidos que podem ser aceitos para um determinado contexto. Sendo a linguagem metafórica, há uma pluralidade de sentidos para um mesmo termo a qual não podemos nem devemos negar, no entanto, esses sentidos não possuem todos o mesmo status nesse contexto. Assim, importa que ao trabalhar com leitura o professor não dê ênfase somente à paráfrase nem somente à polissemia, mas ao jogo entre os processos e à importância de reconhecer a existência de uma rede de sentidos e de se lidar com ela.

Retomando as relações intertextuais para as quais *E11* apontou ao pensar na necessidade de outras leituras para lidar com o texto literário, estas também são levantadas por outro estudante:

*Eu gostei mais do primeiro texto (Internet), ,
aquele que fala sobre os homúnculos, sobre o
elixir da longa vida e sobre a pedra filosofal.
Eu gostei mais desse texto **pelo fato de já ter
assistido um desenho sobre isso, e nesse
desenho mostra tudo certinho o que fala
nesse texto.** (E28)*

Nesse caso, ele viu no texto enciclopédico uma relação com o desenho animado, colocando seu entendimento do texto a partir do

desenho. Trata-se de outra forma de relacionar-se com o texto, identificando sua relação exterioridade e com o desenho animado, valorizando-a. Nas falas dos dois estudantes aparece a indicação de uma ilusão de completude do conhecimento, como se fosse possível saber tudo sobre determinado assunto. E11 coloca um leitor que **não sabe nada**, enquanto E28 coloca um desenho que **mostra tudo**.

Na fala de E11 aparece essa ilusão de completude na medida em que é possível recorrer à família parafrástica à qual pertence seu dizer, ou seja, às outras possibilidades de dizer o mesmo. Assim, pode-se ter o leitor que:

- Não sabe **nada** sobre alquimia... (E11)
- Sabe **tudo** sobre alquimia...
- Não sabe **tudo** sobre alquimia...

Nessa família parafrástica, o saber tudo sobre alquimia é possível, em sua relação com o não saber nada. É outra forma de dizer o mesmo, de referir-se a um conhecimento completo, assim como E28 ao falar que o desenho “*mostra **tudo** certinho o que fala no texto*”. Cassiani (2000), ao falar sobre a incompletude e a interação entre sujeitos e textos lembra que

os sentidos que determinado sujeito produz num determinado momento estão relacionados com outros sentidos que muitas **vezes ele conhece, outras ele não conhece e outras ainda que ele des-conhece**, ou seja, tem um efeito imaginário sobre ele, mas que naquele momento ele ignora esse efeito e tem a sensação do já sabido, pois faz uma conexão que pensa que conhece. Esses efeitos – paráfrase e polissemia – assim nomeados pela Análise do Discurso, são inevitáveis, pois são fatos próprios da língua e da sua incompletude (Idem, p. 60). [grifos da autora]

A autora lembra que muitas vezes o estudante não sabe que não sabe, tendo uma ilusão de que seu conhecimento é completo. É o que acontece com E28 e E11 ao pensar que se pode saber tudo – ou nada – sobre alquimia. Cassiani (Ibidem) salienta que, ao não reconhecer que seu conhecimento é incompleto, o estudante pode sair da aula com um conhecimento de senso comum fortalecido pela ilusão da completude e da idéia de que não precisa aprender mais, de que já sabe o suficiente.

No caso em questão, se E28 pensa que já sabe tudo sobre alquimia, baseado no fato de que o texto reforça e reafirma o que ele lê no desenho, ele não identifica que des-conhece os aspectos controversos do tema, por exemplo.

O acesso à memória discursiva também apareceu como algo essencial à leitura nas falas de outros estudantes:

*O texto de Gabriel Garcia Marquez é mais fácil de entender, pois ele fala da alquimia por base de uma história. Mas tem **algumas frases meio complicadas**, como “uma proveta de cristal, de pescoço comprido e estreito, imitação do ovo filosófico”. Mas se a gente ler bastante vezes com bastante atenção, dá pra entender. E por ser uma história a pessoa presta mais atenção. (E15)*

Essas frases complicadas trazem termos como “proveta” e “ovo filosófico”, para os quais muitas vezes os estudantes não conseguem estabelecer relações intertextuais, e por não associá-los a outros textos não ocorre uma filiação de sentidos. Outros estudantes também citam o aparecimento de termos desconhecidos, dessa vez no texto enciclopédico:

As diferenças que eu achei é que no primeiro (Internet), a alquimia é uma tradição antiga que combina elementos da química, física, astrologia, arte, metalurgia, misticismo e religião. E no texto dois (Literário) fala sobre a mesma coisa mas explica sem essas palavras complicadas. (E7)

Ou

Esse texto (Internet), é mais gostoso de ler pelo fato de a gente poder imaginar como foi (podendo ou não sair do contexto) sendo então mais interessante para quem não gosta de olhar no dicionário cada palavra “estranha” que encontramos no texto científico. (E6)

É interessante perceber o deslize que ocorre entre as falas de E15 e E7. Enquanto o primeiro identifica frases complicadas, o segundo diz que essas não aparecem no texto. Passa de:

- *mas tem algumas frases meio complicadas (E15)*
- Para
- *mas explica sem essas palavras complicadas (E7)*

De que forma E7 resolve o problema das palavras desconhecidas? Por que apenas alguns estudantes as identificam na leitura do texto literário? Uma resposta possível está presente na fala de E6, para quem o texto literário permite a imaginação e a saída do contexto, enquanto o texto enciclopédico de caráter científico para os estudantes – remete à busca no dicionário. O dicionário em si é uma forma de estabelecer contato com os sentidos possíveis para determinado texto. Ele traz os sentidos permitidos e novamente a ilusão de completude, ao passar a idéia de que todos os sentidos que podem ser atribuídos a determinado texto se encontram lá.

Encontrei na fala de E6 sentidos para os dois textos:

- *é mais gostoso de ler pelo fato de a gente **poder imaginar** como foi (podendo ou não sair do contexto) (texto literário)*
- *interessante para quem não gosta de **olhar no dicionário cada palavra “estranha”** que encontramos no texto científico. (texto enciclopédico)*

A intertextualidade mais aberta, que pode ou não sair do contexto em textos literários é barrada pelo texto enciclopédico, que remete a uma fonte de sentidos permitidos: o dicionário. A solução apresentada por E15, ler bastante vezes e com bastante atenção, mostra o esforço do estudante de apreender possíveis sentidos através do contexto. Geraldi (2003) chama a atenção para o fato de que

a leitura, sendo também produção de sentidos, opera como condição básica com o próprio texto que se oferece à leitura, à interlocução; nesse sentido são as pistas oferecidas pelo texto que

levam a acionar o que lhe é externo (por exemplo, outros textos lidos anteriormente) (Idem, p. 188).

O ler bastante vezes e com bastante atenção pode sinalizar uma busca do leitor por marcadores no texto que lhe permitam acessar outras leituras e outros textos que dêem significado ao que está lendo.

4.2.3 – Como o estudante percebe-se enquanto leitor?

Falar do leitor é falar também da leitura enquanto processo de interlocução. Autor e leitor “conversam” e a base material que sustenta essa conversa é o texto. Geraldi (2003) fala sobre o encontro entre autor e leitor na materialidade do texto:

O texto é, pois, o lugar onde o encontro se dá. Sua materialidade se constrói nos encontros concretos de cada leitura e essas, por seu turno, são materialmente marcadas pela concretude de um produto com “espaços em branco” que se expõe como acabada, produzido, já que resultado do trabalho do autor escolhendo estratégias que se imprimem ao dito. O leitor trabalha para reconstruir esse dito baseado também no que se disse e em suas próprias contrapalavras (Idem, p.167).

Ao falar sobre as preferências a respeito de um ou outro texto, como no caso anterior, o sujeito deixa entrever como se percebe nesse processo de leitura. É o caso, por exemplo, das posições que assume.

Quando se posiciona no lugar do cientista, por exemplo, o leitor se vê quase que como um pesquisador, buscando uma verdade a ser desvelada pelo seu trabalho de leitura. Essa visão é fortemente embasada na ilusão da transparência da linguagem, através da qual há sentidos únicos e determinados para um texto, cabendo ao leitor identificá-los. Nesse caso, o leitor se vê como reconhecedor e não produtor de sentidos. Os ‘espaços em branco’, lugares de interpretação não são reconhecidos como tais e por isso muitas vezes o leitor se vê intrigado diante dos sentidos possíveis: [...] *Deve ter sido por falta de atenção que não entendi [...] (E18)*

Os estudantes percebem que textos diferentes pedem leituras diferentes:

Os dois textos falam do mesmo assunto, porém, cada um atinge um tipo de leitor diferente.(E8)

Ao perceber a necessidade de um leitor diferente para cada texto, E8 parece não perceber que se trata de *leituras* diferentes, nas quais um mesmo leitor assume posicionamentos diferentes. O estudante continua:

*Eu gostei de ler o texto em forma de metáfora, pois acho que é mais compreensível e **nos prende mais a atenção no intuito de saber o que vai acontecer**, por isso, não se torna chato. Já o texto científico (Internet), é particularmente um tipo de texto que não gosto de ler, **apesar de que nos passa informações interessantíssimas [...]** Para pessoas assim como nós que estamos aprendendo sobre um determinado assunto, dificulta bastante porque muitas vezes a gente tem que saber o significado dessas palavras pra entender melhor o texto e isso toma um tempo danado. (E8)*

Nesse caso, ele vê a si mesmo como um aprendiz, para o qual palavras desconhecidas dificultam a compreensão do texto científico. Isto já foi apontado por E15 para a leitura do texto literário. Vemos que o aspecto de ampliação do vocabulário através da leitura representa um desafio para os estudantes, que vêm nesse processo um gasto muito grande de tempo.

Há também momentos nos quais o estudante se percebe enquanto leitor crítico, e vê na possibilidade de ler diferentemente uma forma de questionar a sociedade na qual está inserido.

Ler não basta. Precisamos compreender o que se foi lido e para isso precisamos também debater sobre. No caso, obtemos dois textos de gêneros diferentes, um com criações que nos levam a pensar além e outro científico e por assim ser, direto. Creio que expandir conhecimentos, não seria

somente ler um texto quimicamente correto, sem dificuldades, mas sim ler algo que proporciona a pessoa buscar novos horizontes, saber interpretar e ter a consciência de que, assim como um texto repleto de conclusões, com um único objetivo é a sociedade capitalista de hoje. (E9)

A fala do estudante é marcada por reflexões a respeito da leitura. Ele estabelece uma relação entre a leitura “repleta de conclusões”, e a sociedade capitalista. O estudante parece pensar que essa sociedade também não dá espaço para o sujeito se pronunciar e buscar novos horizontes. E9 apresenta um pensamento próximo ao de Bourdieu apud Orlandi (1996) para quem

a escola é a sede da reprodução cultural e o sistema de ensino é a solução mais dissimulada para o problema da transmissão de poder, pois contribui para a reprodução da estrutura das relações de classe dissimulando, sob a aparência de neutralidade, o cumprimento dessa função (Idem, p. 22).

Os discursos podem funcionar de diferentes formas, que se apresentam como:

a . discurso autoritário: aquele em que a polissemia é contida, o referente está apagado pela relação de linguagem que se estabelece e o locutor se coloca como agente exclusivo, apagando também sua relação com o interlocutor;

b . discurso polêmico: aquele em que a polissemia é controlada, o referente é disputado pelos interlocutores, e estes se mantêm em presença, numa relação tensa de disputa pelos sentidos;

c . discurso lúdico: aquele em que a polissemia está aberta, o referente está presente como tal, sendo que os interlocutores se expõem aos efeitos dessa presença inteiramente não regulando sua relação com os sentidos (ORLANDI, 2005, p. 86).

O funcionamento discursivo auxilia a compreender o dizer de E9 e a forma com que esta aponta para o discurso de Bourdieu (Idem). Nesse âmbito, Orlandi (1996) fala sobre a necessidade do sujeito de participar da interlocução e sua busca por instaurar o discurso polêmico:

Da parte do aluno, uma maneira de instaurar o polêmico é exercer sua capacidade de discordância, isto é, não aceitar aquilo que o texto propõe e o garante em seu valor social: é a capacidade do aluno de se constituir ouvinte e se construir como autor na dinâmica da interlocução, recusando tanto a fixidez do dito como a fixação do seu lugar como ouvinte. Ou seja, é próprio do discurso autoritário fixar o ouvinte na posição de ouvinte e o locutor na posição de locutor. Negar isso não é negar a possibilidade de ser ouvinte, é não aceitar a estagnação nesse papel, nessa posição (Idem, p.33).

E9 exerce sua capacidade de discordância e questiona a forma de leitura que não dá espaço ao deslize, aos deslocamentos de sentidos, instaurada na escola através do discurso autoritário. Por fim, contrapõe os textos lidos situando-os em lados opostos em sua escolha, feita a partir do lugar de estudante:

[...] portanto, se queremos tirar notas boas através de um texto objetivo e de fácil compreensão para a decoreba, escolhamos algo científico como os comuns, colados da web. Mas se estamos buscando raciocínio e vontade de querer, se aprofundar no que nos é proposto, escolhamos um texto literário como o de Gabriel Garcia Marquez, rico em conhecimentos... (E9)

E9 coloca o texto mais objetivo como propício à “decoreba”. Essa forma de estudar, “decorando” os conteúdos e conceitos é muito comum nas escolas e remete à repetição mnemônica, aquela na qual o sujeito somente reproduz o texto lido, sem dar voz aos sentidos que possa ter produzido durante a leitura. A esse respeito, Chassot (2003) nos lembra que:

A tão apregoada necessidade de se saber algo de cor, traduzida por exames sem consulta ou pela valorização do quanto alguém tinha conhecimentos chamados enciclopédicos; isto dá uma dimensão do quanto um estudante era competente se fosse depositário de uma grande quantidade de conhecimentos. Como se a única maneira de ter disponível um conhecimento fosse exclusivamente através daquilo que estivesse armazenado na memória (Idem, 2003, p. 54).

Além disso, o estudante apresenta o texto literário como uma leitura que permite exercitar o raciocínio e se aprofundar no estudo proposto. Enquanto leitor, E9 vê no texto literário a possibilidade de exercitar sua criatividade, de dizer diferentemente. É possível observar em sua fala e também na de outros estudantes a percepção da existência de diferentes modos de funcionamento dos discursos.

A respeito da tipologia discursiva, Orlandi (Idem) lembra ainda que as denominações autoritário, polêmico e lúdico não se referem a juízos de valor nem tampouco julgam os autores do texto. Referem-se sim à tensão entre paráfrase e polissemia, entre a existência ou não da possibilidade da construção de sentidos por parte do leitor. São considerações importantes principalmente pelo fato de lembrar que essas palavras – autoritário, polêmico e lúdico – são carregadas de sentidos historicamente sedimentados. Ao pensar o funcionamento discursivo nessa perspectiva, o que busca-se então não é o que o autor tentou dizer ou de que forma ele se pronunciou sobre determinado tema. A pergunta subjacente a esse pensar é: de que forma funcionam *os discursos* presentes nesse texto?

Falo “*os discursos*”, pois vejo outro ponto importante a ser considerado e que remete ao fato de que, em um mesmo texto, podemos observar funcionamentos discursivos distintos. Isso porque *não há um discurso puramente autoritário, lúdico ou polêmico* (Orlandi, 2005).

Volto o olhar agora para a forma como os estudantes percebem esse funcionamento nos diferentes textos que leram a respeito da alquimia. No contato com seus dizeres a respeito da leitura, percebi que eles identificam essas possibilidades – maiores ou menores – de produzir sentidos que fazem parte dos discursos presentes nos textos. No quadro 6, a seguir, mostro as falas dos estudantes onde se faz presente a percepção da existência de diferentes funcionamentos discursivos.

Remetendo à polissemia controlada, logo, ao *discurso autoritário*, alguns estudantes vêem principalmente o texto enciclopédico como uma leitura objetiva, direta, que “relata” a alquimia e está repleta de conclusões. Nessa forma de leitura e no discurso que compõe o texto não existem espaços para criar e os estudantes não são convidados a produzir sentidos. Esta é uma forma de funcionamento característica do discurso científico, o que foi percebido pelos estudantes.

Na tensão, na necessidade de debate troca de idéias com o autor, os estudantes estão identificando a presença do *discurso polêmico*. Este se caracteriza pela presença constante dos interlocutores disputando os sentidos produzidos a partir do referente. Nos exemplos levantados no Quadro 6, E9 vê a necessidade de debates, E26 tenta se ver “aos olhos do texto”, buscando o mecanismo de antecipação e E21 procura se colocar no lugar do personagem, também percebendo a tensão entre leitor e autor. Os estudantes consideram seu interlocutor no processo de produção de sentidos.

Também o discurso lúdico vem à tona nas falas dos estudantes, principalmente ao se referirem ao texto literário. As possibilidades de exercer a criatividade e imaginação, do “pensamento ir além” são características de um discurso que mantém a polissemia aberta, onde a produção de sentidos é totalmente permitida. Esse tipo de discurso até gera “uma pequena curiosidade”, segundo E21.

Quadro 6: Funcionamento Discursivo nos textos dos estudantes

Funcionamento Discursivo	Estudantes			
	E9	E10	E26	E21
Discurso Autoritário	[...] um texto repleto de conclusões [...] objetivo e de fácil compreensão para a decoreba [...]	[...] o texto dois explica mais “claramente”, mais direto, pois explica cientificamente.	[...] nos relata a alquimia de uma maneira direta e objetiva, nos fala sobre a alquimia e suas diversas formas desde o que é até sua história.	O texto um vem nos relatar a alquimia de uma maneira mais direta e objetiva...
Discurso Polêmico	Ler não basta. Precisamos compreender e para isso precisamos também debater sobre.			Pelo fato também de ser uma história nossa imaginação tem que ir além do que se lê, temos que tentar nos colocar por exemplo no lugar de José Arcádio Buendía.
Discurso Lúdico	[...] prefiro estudar algo mais prazeroso de se ler, por ser criativo e evoluir em outros aspectos que a interpretação nos traz.	Pois falando da alquimia que é uma tradição podemos tirar várias conclusões, pois não tem um ponto final.	[...] é um texto gostoso de ler porque nossa imaginação vai além ...	[...] nossa imaginação pode ir além [...] ou seja, um texto que nos dá até uma pequena curiosidade de desvendarmos o final.

Percebo nas falas dos estudantes que estes vêm diferenças entre os discursos presentes nos textos que leram e conseguem em parte identificá-las. Lembro novamente que esta tipologia de discursos não é fechada ou estática, e discursos diferenciados podem compor um mesmo texto. Assim, o que busquei no dizer dos estudantes

4.2.4 – Os estudantes/leitores e sua relação com os textos

Ao propor reflexões a respeito da leitura e leitores em aulas de química no Ensino Médio, busquei compreender a forma como os estudantes percebem a leitura e se percebem enquanto leitores nessas aulas. Trabalhando as falas dos estudantes nos itens 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3, foi possível encontrar alguns indícios das construções dos estudantes a esse respeito. Lembro que, na análise de falas que têm como referencial a AD, ultrapassamos a materialidade do texto para ir buscar as formas do funcionamento discursivo nas condições de produção dadas. Então, feita a análise, não é mais sobre o texto que fala o analista, é sobre a produção de sentidos e o funcionamento discursivo suscitadas pelo texto.

Então, com base no *corpus* constituído pelas produções escritas dos estudantes, encontrei sentidos a respeito de leitura e leitores, entre os quais destaco:

- Existe uma busca pela objetividade e clareza por parte dos estudantes, que remete à ilusão da transparência da linguagem e que é muitas vezes reforçada por uma aparente neutralidade do discurso científico;
- essa busca por objetividade muitas vezes leva ao deslocamento da posição de estudante para a de cientista ou de professor;
- as histórias de leituras e condições de produção de sentidos dos estudantes permitem entrever que esta busca pela objetividade está muitas vezes atrelada às demandas avaliativas, pois os estudantes vêm que precisam “acertar as respostas”, logo, lêem na escola para obter a resposta “certa” e sua segurança;
- para alguns dos estudantes interpretar e atribuir sentidos são processos que não fazem parte das aulas de química, pois representam uma forma de perigo. São permitidos apenas em textos nos quais identificam a

presença de discursos lúdicos e polêmicos, como no caso de textos literários;

- os estudantes conseguem, provocados pelos diferentes textos, identificar em alguns momentos os processos de interlocução permitidos pelos textos e conectar-se a eles, instaurando um discurso polêmico;
- a tensão entre paráfrase e polissemia, própria do funcionamento discursivo, parece muitas vezes estar polarizada no dizer dos estudantes, sofrendo um deslocamento para a presença única da paráfrase, do dizer o mesmo;
- outro ponto comum nas falas dos estudantes é a ilusão da completude, da possibilidade de se dizer tudo sobre determinado tema e de se encontrar um texto completo;
- os estudantes percebem a necessidade de ampliação de vocabulário e relacionam este fato sobretudo aos textos científicos, os quais acham compostos de palavras muito complicadas. Essa ampliação se dá muitas vezes associada à pesquisa no dicionário;
- o acesso à memória discursiva (interdiscurso) e à intertextualidade também aparece na fala dos estudantes, que ligam os textos lidos a outros livros que leram, filmes e desenhos animados;
- os estudantes parecem perceber que textos diferentes suscitam leituras diferentes, e até mesmo leitores diferentes. No entanto, percebem a possibilidade de leituras diferentes apenas relacionadas ao texto literário, o que os leva a inscrever textos enciclopédicos e científicos no contexto de discursos autoritários.

4.3 – Análise dos sentidos produzidos para a linguagem química através da leitura de textos de caráter histórico

Um dos aspectos que proponho analisar nesse trabalho refere-se aos sentidos produzidos pelos estudantes para a linguagem química e também para a química enquanto ciência. Para tanto, introduzi a leitura do capítulo 10 do livro de divulgação científica Tio Tungstênio, memórias de uma infância química. Nesse texto, o autor Oliver Sacks relata como se deu a queda da teoria do flogístico através dos trabalhos

de Lavoisier, bem como sua contribuição para com a química através da proposição de uma linguagem própria. Complementarmente, propus também a leitura de trechos de originais de Lavoisier apresentados por Madison Smart Bell no livro *Lavoisier no Ano Um*, nos quais aborda a necessidade de uma linguagem química específica. Os estudantes elaboraram um texto a respeito da necessidade de leigos, estudantes e cientistas conhecerem a linguagem química.

Durante duas aulas de 50 minutos, foi feita a leitura em voz alta do texto de Oliver Sacks pelos estudantes, intercalando a leitura de cada parágrafo com discussões a respeito do mesmo. Em seguida, os estudantes produziram individualmente um texto a respeito do estabelecimento da linguagem química por Lavoisier. Nas duas aulas da semana seguinte foi feita leitura individual do texto de Bell, seguido de discussão no grande grupo, após a qual os estudantes produziram individualmente um texto a respeito da proposição de uma linguagem química por Lavoisier. Essa dinâmica está sintetizada no Quadro 1, página 87. Dos 31 estudantes, 28 produziram o texto que será analisado nesse item.

A tomada da palavra por parte dos estudantes foi bastante estimulada durante as discussões em grupos a respeito dos textos, em todos os momentos da pesquisa. Estimulei sua participação através de questionamentos diretos, perguntando o que os estudantes haviam compreendido com a leitura do parágrafo e por que pensavam dessa forma. A respeito da linguagem científica, discutimos sobre a necessidade de se conhecer esta linguagem no dia-a-dia.

Alguns estudantes consideravam desnecessário conhecê-la, a não ser no âmbito do fazer científico, pois se os cientistas soubessem do que estavam falando, o fariam pelo cidadão comum. Outros estudantes consideravam necessário o conhecimento da linguagem científica por parte dos cidadãos comuns – leigos – pois implicaria em melhor qualidade de vida. Estes davam exemplos de parentes que eram alérgicos a determinado princípio ativo de um medicamento, ácido acetil salicílico, por exemplo. Argumentavam então da necessidade de, mesmo não tendo formação de químicos ou farmacêuticos, conhecer a linguagem na qual essas ciências se expressam em benefício da própria saúde. Essas discussões influenciaram a produção de textos dos estudantes, que será analisada na seqüência.

Considero importante destacar que não houve uma pergunta por escrito, específica, direcionando a elaboração do texto. No entanto, solicitei oralmente que os estudantes escrevessem um texto baseado na leitura e discussão propostas, falando sobre a instituição da linguagem

científica e a necessidade de leigos, estudantes e cientistas conhecerem essa linguagem segundo seu ponto de vista. Nesse ponto da pesquisa já era possível perceber que os estudantes estavam bastante propensos a tomar a palavra nas discussões e também a defender suas opiniões e expressar-se mesmo que isso fosse contra o que imaginavam ser a resposta certa.

Realizei uma primeira leitura dos textos a fim de ultrapassar a superfície lingüística e buscar os processos discursivos envolvidos na fala dos estudantes sobre as mudanças na linguagem científicas propostas por Lavoisier. Nos 28 textos produzidos, as falas a respeito da necessidade de conhecimento dessa linguagem distribuem-se da forma apresentada no Quadro 7:

Quadro 7: Necessidade de Conhecimento da Linguagem Química por Leigos, Estudantes e Cientistas na Visão dos estudantes

	Leigos	Estudantes	Cientistas
Precisam conhecer	12	17	18
Não precisam conhecer	7	3	2

Entre os textos lidos, 8 deles versavam apenas sobre a linguagem química universal e/ou os feitos e propostas de Lavoisier, não emitindo opinião direta sobre a necessidade de conhecimento por parte de leigos, cientistas ou estudantes. Apresento agora alguns dos argumentos dos estudantes referentes à necessidade ou não do conhecimento da linguagem química. Argumentos iguais ou semelhantes foram agrupados, resultando no cenário apresentado no quadro 8, a seguir, onde pode-se perceber que entre os argumentos a respeito da necessidade dos **estudantes** saberem a linguagem química predominam três aspectos:

- Relativos ao vir a ser cientista e ao mundo do trabalho;
- Relativos ao mundo do estudo;
- Relativos ao dia-a-dia.

Quadro 8: Visões dos estudantes a respeito da necessidade de conhecimento da Linguagem Química

	Precisam conhecer a linguagem química	Não precisam conhecer a linguagem química
Estudantes	<ul style="list-style-type: none">• Para saber a ciência, é preciso saber a linguagem dela;• Para ser cientista;• Para entender o que o professor fala;• Para saber algo quando estiverem fazendo cursinho, mestrado...;• Para facilitar o aprendizado;• Para adquirir cada vez mais conhecimento;• Para conseguir um trabalho bom;• Para saber os constituintes de remédios, por exemplo.	<ul style="list-style-type: none">• Apenas se decidirem ser cientistas.
Leigos	<ul style="list-style-type: none">• Para ter oportunidades de emprego;• Para saber do que estão falando, estar informado;• Para entender se precisarem ler livros de química;• Para aqueles que usam muita química no dia-a-dia;• Para não serem enganados.	<ul style="list-style-type: none">• Apenas se o trabalho exigir;• A maioria da população não tem contato com a química;• Esse conhecimento não vai servir para nada e dificilmente irão precisar dele no cotidiano.
Cientistas	<ul style="list-style-type: none">• Para facilitar a comunicação com outros cientistas;• Precisam saber do que estão falando, se aperfeiçoar;• Para a ciência evoluir, para fazer pesquisa;• Para conhecer fórmulas e símbolos e se comunicar.	<ul style="list-style-type: none">• Não precisam saber por que podem usar símbolos.

Quando referem-se à necessidade de **leigos** saberem a linguagem química, os argumentos estão centrados também em três grupos:

- Relativos ao mundo do trabalho;
- Relativos ao mundo da informação;
- Relativos ao cotidiano.

Quando referem-se à necessidade dos **cientistas** saber a linguagem química, os argumentos estão centrados em dois grupos:

- Relativos à comunicação entre cientistas;
- Relativos ao fazer ciência.

Quando dizem não haver necessidade de conhecimento da linguagem química, os argumentos tendem a estar centrados em um único ponto:

- **Estudantes:** apenas se quiserem ser cientistas;
- **Leigos:** Não têm contato com a química, a não ser no caso de o trabalho exigir;
- **Cientistas:** Precisam apenas saber os símbolos.

4.3.1 – As relações que os estudantes (não) estabelecem entre linguagem química, cotidiano, ciência, tecnologia e sociedade

Buscando aprofundar os significados atribuídos pelos estudantes à linguagem química, realizei a leitura de seus dizeres a respeito da necessidade de conhecimento desta por parte de leigos, estudantes e cientistas. No presente tópico, apresento algumas das relações entre linguagem química, cotidiano, ciência, tecnologia e sociedade estabelecidas pelos estudantes através dos textos que escreveram.

Sobre a ciência, a tecnologia, a relação dos cidadãos com suas aplicações e conseqüências em seu cotidiano, é possível questionar:

Se consideramos agora o conjunto de **cidadãos**, podemos nos perguntar onde eles se situam em relação às ciências e às tecnologias. Eles se sentem capazes de compreender a maneira como o cientista-técnico condiciona sua existência? Conseguem manter uma distância crítica suficiente em relação a ele, tal que eles possam negociar com as tecnologias e com as representações do mundo veiculadas pelas ciências? Ou, ao contrário, a maioria dos cidadãos é unicamente capaz de utilizar as receitas que lhe são dadas pelos especialistas? Eles não abandonam, do mesmo modo, toda perspectiva de ser algo diferente de executores de uma política e de uma visão tecnocrática? O que se faz hoje para formar cidadãos que participem inteligentemente em debates políticos sobre temas fortemente impregnados de questões científicas, como a eutanásia, a política energética, a atitude frente aos drogados, etc (FOUREZ , 2003, p.112)?

Entre as representações de mundo atreladas ao empreendimento científico ainda apresenta-se bastante forte aquela que propaga a ciência realizada apenas por gênios e muito distante da compreensão do indivíduo comum. Isto o coloca na posição de refém referida por Fourez (Idem), aquele que apenas utiliza as receitas dadas por especialistas. Na fala de alguns estudantes, surge um posicionamento próximo a esse sugerido pelo autor, no qual as decisões de cunho científico e tecnológico são deixadas unicamente nas mãos dos especialistas:

[...] mas leigos não precisam. Afinal, para eles, não vai servir pra nada mesmo. (E18)

Não há necessidade de pessoas comuns saberem linguagem universal pois no seu cotidiano não irão precisar. (E15)

Os leigos eu acho que não precisam saber já que dificilmente irão precisar desse tipo de conhecimento. (E31)

É importante observar os *efeitos de sentidos* em funcionamento quando os estudantes falam de “linguagem química”. Os sentidos atrelados a esse pensamento estão bastante relacionados à utilização imediata dos conhecimentos adquiridos. O caráter utilitário aparece nas expressões “*não vai servir pra nada*” e “*não irão precisar desse tipo de conhecimento*”.

Um olhar que pode ser lançado a esses sentidos, no caso, é que ao considerar que saber a linguagem química “*não serve para nada*” na vida do cidadão comum, o estudante pode não levar em conta o contato diário que se tem com essa linguagem ao lidar com produtos de higiene, limpeza e medicamentos entre outros. Ao ler num rótulo que determinado alimento não contém gorduras *trans* ou que tal creme de beleza contém *alfa-hidróxi-ácidos*, por exemplo, mantemos contato com a linguagem química, nesse caso utilizada pelo na propaganda para vender os produtos e também, no caso das gorduras *trans*, como informação nutricional de grande relevância.

Compreender a origem e relações estrutura-função das gorduras *trans*, por exemplo, envolve o conhecimento de reações químicas, funções e nomenclatura da química orgânica e da bioquímica, e sua presença na formulação de alimentos pode gerar a mobilização desses conhecimentos. Porém, os estudantes parecem não perceber a relação desse tipo de conhecimento com a química aprendida na escola ou com seu cotidiano. Para eles, “*a imensa maioria da população não tem contato direto com a química*”. Acontece que a utilização e consumo de gorduras *trans* são temas polêmicos e controversos, e para não se cair no senso comum do alarme contra seu uso propagado pela internet ou na confiança ilimitada na ciência de quem consome sem informação, é necessário ter conhecimento químico e conhecer também as formas de funcionamento da linguagem química.

Temas polêmicos e controversos como o efeito estufa causado pela emissão de gás carbônico a utilização de biocombustíveis como o etanol também fazem parte de discussões atuais das quais, para participar, é necessário ter conhecimento químico bem como domínio da linguagem química. Esses ou outros temas controversos da ciência atualmente estão ausentes das falas dos estudantes, o que pode levar a questionar se eles os consideram “química”, ou seja, se eles vêem o conhecimento químico presente nessas discussões.

Algumas vezes, parece que não, como sugere a fala de E24:

Para as pessoas comuns a existência ou não de uma linguagem química universal não fará muita diferença, pois a grande, a imensa maioria da população não tem contato direto com a química. (E24)

A falta de percepção e/ou informação dos estudantes sobre o contato que temos com a química em nosso cotidiano tem implicações muito importantes no posicionar-se diante da ciência. Conhecer as linguagens nas quais se escreve as ciências implica em poder questioná-las e manter o distanciamento crítico sugerido por Fourez. Penso que existem também implicações sociais e pessoais importantíssimas em não se interessar e/ou não ter acesso ao conhecimento científico e sua linguagem.

Citei esse exemplo, para ilustrar como a química presente no dia-a-dia de muitos estudantes algumas vezes passa despercebida. É como se o conhecimento adquirido na escola servisse apenas para aquele contexto e não tivesse relação com outros aspectos da vida das pessoas. Assim, se o conhecimento não for para continuar estudando e vir a ser um químico ele não é necessário ao cidadão comum, na visão dos estudantes.

Há no entanto, a meu ver, formas de tornar o aprendizado de química mais próximo das experiências cotidianas dos estudantes. Lutfi (1998), por exemplo, ressalta em seu estudo a necessidade de trabalhar em aulas de química com um consumo mais crítico e consciente. O autor trabalhou, como dito anteriormente, com leitura de rótulos, visitas a fábricas de alimentos e também com a legislação que rege a produção e consumo de alimentos.

Também está presente nas falas dos estudantes a respeito do conhecimento da linguagem química uma ligação entre o conhecimento químico e o mundo do trabalho. E19 e E2 estabelecem essa ligação ao considerar que leigos não precisam conhecer a linguagem química:

Para as pessoas comuns não há necessidade de saber, só se o trabalho precise saber a linguagem química. (E19)

As pessoas comuns não precisam saber pois se (é) um vendedor de roupas ele não

necessita de uma linguagem universal para vender uma camisa. Na minha opinião não há necessidade. (E2)

Como já citei anteriormente (p. 122), Soares (1988) tece comentários a respeito da relação estabelecida por estudantes pertencentes a camadas populares entre saber ler e o mundo do trabalho. A autora mostra que, para eles, ler justifica-se no âmbito das demandas do emprego. Nas falas dos estudantes acima, esse pensamento também aparece de forma bastante forte. Muitos postos de emprego não exigem conhecimento da linguagem química, portanto, esta se torna desnecessária. Na fala de E24, ao justificar por que leigos não precisam ter conhecimento da linguagem química, essa relação também emerge:

Os maiores interessados (em que os leigos conhecessem a linguagem química) seriam as grandes indústrias de produtos como: fertilizantes, combustíveis, materiais de limpeza, cosméticos, remédios, etc. Ou seja, grandes indústrias que trabalham com grandes equipes de técnicos e pesquisadores que já estão familiarizados com a linguagem técnica química usada atualmente.(E24)

É interessante notar que o estudante estabelece toda uma rede de contextos nos quais o conhecimento químico aparece no cotidiano das pessoas, para, em seguida, limitar a necessidade desse conhecimento aos técnicos e pesquisadores. As grandes indústrias, que dariam empregos a quem tivesse esse conhecimento, já têm suas equipes de técnicos familiarizados com a linguagem química.

Se por um lado há estudantes que não vêem necessidade da compreensão e utilização da linguagem química por parte dos leigos, por outro lado, há aqueles que consideram esse conhecimento importante.

Penso que é importante os leigos terem mais oportunidades e expor seus conhecimentos. Não é porque as pessoas não têm condições que não devem ter oportunidades. (E25)

Há necessidade sim de os leigos saberem a linguagem desenvolvida que Lavoisier proporcionou, pois com essa linguagem saberão falar melhor com as pessoas, pois saberão o que estão falando. Essas necessidades são muito importantes pois fazem parte do nosso dia-a-dia. (E1)

Os estudantes E25 e E1 colocam essa importância em termos de comunicação. Saber a linguagem química e ter acesso ao conhecimento químico é importante para o leigo “*expor seus conhecimentos*” e “*falar melhor com as pessoas*”. No entanto, as falas são muito gerais e não fazem referência a qual conhecimento nem quais pessoas estão envolvidas nessa conversação. Lembrando que para a AD o não dito também significa, podemos perguntar então qual o significado dessas ausências nas falas dos estudantes.

Remetendo a algumas das condições de produção dos estudantes levantadas anteriormente, lembro que muitos deles consideram a leitura de textos de química difícil e a encaram como uma obrigação escolar, tendo como fontes apenas livros didáticos e textos indicados pelos professores. Faltam referências a leituras de jornais, revistas, documentários... No caso de pensarem a química unicamente na leitura escolar, fica difícil falar sobre que conhecimentos são esses que fazem parte do dia-a-dia. Essa visão é reforçada na fala de E25 pelo fato de que o estudante pensa na importância de expor os conhecimentos, não na importância de utilizá-los para compreender seu cotidiano.


É possível perceber na fala de E4 o funcionamento do mecanismo de antecipação, segundo o qual o locutor antecipa as reações do interlocutor e adequa sua fala. É como se os estudantes não quisessem ou pudessem dizer que a linguagem química não é importante para os leigos em um texto que será lido pela professora de química, nesse caso, sua interlocutora imediata. ,

Isso aparece no dizer de E4:

Sim é para aqueles que usam muito a química no dia-a-dia, é importante. Se por acaso ela precisar de um livro de química ela vai entender o que está lendo. Quando também vai para a piscina ela sabe que tem

água, cloro etc... E também não, talvez não irão precisar deste conhecimento. (E4)

O estudante começa falando da necessidade do conhecimento da linguagem química, dá exemplos, porém, em seguida retoma: “*talvez não irão precisar desse conhecimento*”. Estão presentes em sua fala o “sim” e o “não”. É possível ver que o próprio estudante percebe, ao final de seus argumentos, que eles por si só não justificam sua afirmação. Ao falar que é necessário conhecimento da linguagem química por parte dos leigos, E4 encadeia seu raciocínio da seguinte forma:



Pra quem usa muito a química no dia-a-dia,

Se precisar ler um livro de química,

Quando vai para a piscina sabe que tem água, cloro, etc...

Ele dá exemplos bastante gerais sobre utilização no dia-a-dia e necessidade de ler livros de química. Porém, ao chegar no exemplo prático, que procurou retirar do seu cotidiano, E4 se deparou com o que soou como uma inconsistência. Para que saber que na piscina tem água ou cloro? Em que este tipo de conhecimento altera o seu dia-a-dia? Diante desse fato, o estudante retoma: Talvez não seja necessário esse conhecimento aos leigos... É nesse sentido que percebo na fala de E4 o funcionamento do mecanismo de antecipação. Ao pensar a professora de química que está realizando uma pesquisa que envolve a linguagem química e seu conhecimento por pessoas diversas, o estudante pode querer “agradar” a professora e responder que essa linguagem é importante.

A visão de ciência que os estudantes apresentam também faz parte de seus dizeres a respeito da linguagem química. Em algumas falas, aparece a importância dos leigos conhecerem a linguagem química em benefício da própria química enquanto ciência:

O leigo necessariamente precisa saber essa linguagem para a química se desenvolver mais ainda. (E17)

O pensamento da humanidade, o conhecimento das pessoas saberem e terem acesso à linguagem química traz a todos uma evolução, fazendo com que esta esteja bem empregada dando um bom resultado à química e ao conhecimento da natureza e de todos os elementos. Pessoas que não são específicas em química e a sua linguagem, precisam ser informadas e com qualificação, melhorando o aprendizado de toda a humanidade. (E27)

Está presente nessas falas a idéia de que o desenvolvimento científico é sempre justificável por si só, e de que quanto mais pessoas souberem química, mais esta irá se desenvolver. Esses são pensamentos que vão ao encontro da idéia de que precisamos saber a química e sua linguagem para fazer mais química. É possível perceber que, apesar de que em muitos contextos busca-se uma formação mais crítica, com discussões sobre a ciência e sua produção, ainda permeia o dizer dos estudantes a visão da ciência feita para o bem, capaz de resolver e dar respostas a todos os problemas.

Esse tipo de pensamento, no entanto, não vem somente da educação formal e do ambiente escolar. Quando E17 fala sobre a necessidade da química “*se desenvolver mais ainda*”, está presente em seu dizer a crença na ciência pela fé, e isso aparece no discurso sobre a ciência também fora da escola e de diversas formas. Kosminsky e Giordan (2002) destacam a influência exercida pela mídia televisiva sobre a visão de ciência e cientistas entre estudantes do Ensino Médio:

A mídia televisiva não especializada deve exercer maior influência, devido à sua difusão por todos os estratos sociais. Certamente, há muitos aspectos da produção que diferenciam os programas de televisão entre si; no entanto, o que prevalece nessa forma de divulgação científica é o apelo ao espetáculo sensibilizador das emoções, e pouca atenção se dá ao processo de produção científica (p. 14).

Ao dar destaque aos produtos da ciência em detrimento dos processos, a mídia televisiva afasta os questionamentos do como e porque se produz tal ciência, favorecendo a visão de que tais produtos se justificam por si sós. Ao mesmo tempo incentiva a fé cega no fazer científico, na medida em que geralmente a ciência apresentada na mídia resolve ou buscará meios para resolver todos os problemas.

Há, porém, entre os estudantes, aqueles que reconhecem a necessidade do conhecimento químico e de sua linguagem no dia-a-dia do cidadão comum:

Então considero também necessário todos (mas todos mesmo, sem exclusão de negros, índios...) estudarem esse “bicho de sete cabeças” que chamamos de química. Nos deparamos pois com esse “bicho de sete cabeças” quase todos os dias (farmácias, produtos químicos, produtos de beleza) e nem percebemos ou fingimos não perceber. (E25)

Nessa fala, o estudante reforça seu dizer sobre a necessidade de todos conhecerem a linguagem química:

*[...] mas todos mesmo, **sem exclusão** de negros, índios...*

O estudante parece considerar uma visão de sociedade justa, sem exclusões, e percebe na educação no geral e em química em particular uma possibilidade para isso ocorrer. Orlandi (Idem), ao falar que existem modos de leituras diferenciados que podem ser postos em funcionamento na leitura de um mesmo texto nos lembra que

Há um modo de leitura que pode ser remetido às distinções de classes sociais: um modo de leitura da classe média, por exemplo, que é o estabelecido e o mais propagado (o dominante) pela escola. (ORLANDI, 1984, p. 7)

A fala de E25 indica que o estudante percebe essa forma de leitura específica que se distingue e exclui outras formas de leituras. E defende que todos tenham acesso aos conhecimentos e à linguagem química, sem que haja exclusão de alguns grupos.

Concordo com Orlandi (1984, p.8) no sentido de que “[...] *é ainda do contexto histórico-cultural que deriva a pluralidade possível – e do meu ponto de vista desejável – das leituras*”. E25, ao falar sobre a necessidade de conhecer a linguagem química, estabelece uma leitura diversa da maioria dos colegas, que a relacionaram prioritariamente ao fazer científico e ao mundo do trabalho. Nessa leitura plural, a química é um “bicho de sete cabeças”, porém, seu conhecimento é também um fator social de condição de igualdade ao promover a inclusão de grupos historicamente relegados à exclusão social.

O fato de o estudante se referir à química como “um bicho de sete cabeças” também mostra um grau de liberdade em suas leituras, pois revela a possibilidade de exercer a criatividade utilizando-se de metáforas. A respeito da noção de metáfora, esta

é imprescindível na análise do discurso. Ela não é considerada, como na retórica, como figura de linguagem. A metáfora (cf Lacan, 1966) é aqui definida como a tomada de uma palavra por outra. Na análise de discurso, ela significa basicamente “transferência”, estabelecendo o modo como as palavras significam (ORLANDI, 2005, p. 44).

Diante dessa compreensão, que sentidos podem ser transferidos à química ao se referir a ela como um “bicho de sete cabeças”? No dia-a-dia, é bastante comum utilizar essa expressão ao se referir a problemas difíceis, situações complicadas, enfim, a metáfora transfere sentidos relacionados a dificuldades e perigos a se enfrentar. Em um trabalho acadêmico, pesquisando a respeito de metáforas, Passegi (2005) realizou um estudo mostrando as representações sociais da escrita entre estudantes de nível superior. A autora utiliza o conceito de metáfora conceitual de Lakoff e Johnson (1980) para quem a metáfora auxilia a compreender e experienciar uma coisa em termos de outra, saindo, assim como a AD, de uma visão unicamente de figura de linguagem.

Em seu trabalho, a autora relata que alguns estudantes se referem à elaboração escrita de um memorial como um “bicho de sete cabeças”, que é concebido metaforicamente em termos de algo assustador: “L3: /.../ porque quando a gente chega aqui é aquele bicho-de- sete- cabeças, né? (Gb2 - linha 132) (PASSEGI, 2003, p. 7).”

A respeito dessa metáfora, comenta:

É importante sublinhar que, nesse processo de escrita autobiográfica, o sujeito articula uma dupla representação: a do outro (o memorial, rodeado de orientadores; banca examinadora; teóricos, etc.) e a de si mesmo (posto no lugar da criança a quem se incute o medo para que faça ou deixe de fazer alguma coisa). Cognitivamente, a escrita é metaforizada como uma presumível luta, em função da qual se estruturam as estratégias cognitivas e emocionais para vencer a todo custo um adversário mortal. A análise das metáforas lingüísticas sugere como metáfora conceitual que “ESCREVER É UMA LUTA”. Ou os professores vencem as dificuldades do memorial (cortando-lhe as cabeças) ou são, cognitivamente, destruídos por ele (Idem, , p. 8).

Fazendo um paralelo entre essa visão e a fala de E25, que considera importante todos estudarem esse “bicho de sete cabeças”, é possível perceber que a estudante pensa estudar química como algo complicado, trabalhoso, mas possível de ser realizado, uma vez que considera que todos são capazes de fazê-lo.

E25, ao contrário de muitos dos colegas, consegue perceber de que forma a química está presente em seu cotidiano, citando farmácias, produtos químicos, produtos de beleza... No entanto, relata que, apesar da química estar presente em seu cotidiano, muitos estudantes não percebem, ou fingem não perceber.

4.3.2 – A linguagem química como domínio exclusivo de cientistas

Como assinalei anteriormente, muitos dos estudantes, ao escrever seus textos a respeito da necessidade de conhecimento da linguagem química por leigos, estudantes e cientistas, relacionam fortemente essa necessidade à prática da ciência. Dizem que esse conhecimento é necessário somente àqueles que serão cientistas. Ao falarem sobre os cientistas, essa visão se fortalece ainda mais. Retomando a fala de E18:

Cientistas, por conviverem com isso, devem saber do que estão falando, estudando ou mexendo. É obviamente necessário eles

saberem a linguagem. No Ensino Médio, se deve ter uma noção, para caso se queira seguir uma carreira na química, para ver se gosta. Mas leigos não precisam. Afinal, para eles, não vai servir pra nada mesmo. (E18)

É possível perceber que o estudante estabelece uma hierarquia, mesmo que não declarada, entre cientistas, estudantes e leigos. E o fio organizador dessa hierarquia é a prática da ciência. A linguagem científica é vista como um monopólio dos cientistas, de necessidade e domínio exclusivo de quem pratica a ciência. Esse posicionamento vai ao encontro das reflexões feitas por Kosminsky e Giordan (2002). Os autores realizaram um estudo a respeito de visões de ciências e cientistas entre estudantes do Ensino Médio em aulas de química e física. Entre seus achados, destacam que para esses estudantes o cientista:

- É um sujeito futurista, de comportamento excêntrico, geralmente do sexo masculino, solitário e despreocupado com a aparência;
- praticamente não sofre influências externas, quando as recebe é na forma de prêmios por grandes descobertas e sobre as quais não há indicações de que tenha havido colaboração de colegas;
- dedica sua vida totalmente à ciência.

Diante dessas visões do cientista como um ser desconectado da sociedade e da “vida comum”, é possível que E18 não perceba relações entre as atividades diárias das pessoas comuns e os conhecimentos científicos. Dessa forma, o estudante estabelece uma fronteira entre o cientista e o leigo, a partir da qual conhecer a linguagem química pode ou não ser necessário. Dessa forma, estabelece um sentido para a linguagem científica, que é aquela cujo conhecimento é necessário apenas aos cientistas.

Para a AD, a paráfrase representa o retorno aos mesmos espaços do dizer produzindo diferentes formulações do mesmo dizer sedimentado (Orlandi, 2005). Diante da fala de E18 é possível observar que, parafrasticamente, o sentido que ele atribui para a linguagem científica se mantém ao longo de seu dizer, como pode ser visto no Quadro 9, abaixo:

Quadro 9: Sentidos atribuídos à Linguagem Química

Personagem	Necessidade de conhecimento da linguagem química	Justificativa	Família parafrástica
Cientista	É necessário.	Devem saber do que estão falando. É obviamente necessário.	Cientistas falam linguagem científica.
Estudante	Basta uma noção.	Para ver se gosta, caso queira seguir uma carreira química.	Caso seja cientista, precisa conhecer a linguagem.
Leigo	Não é necessário.	Não vai servir para nada.	Como não é cientista, não precisa saber a linguagem.

Na família parafrástica presente na fala de E18, o que se mantém é a idéia de que a linguagem científica é domínio exclusivo dos cientistas.

Outro estudante também coloca uma questão parecida:

Para mim não há necessidade de ter uma linguagem universal para os alunos, pois eles não decidiram se vão ou não ser cientistas, mas também aprender nunca é demais. (Ber)

Novamente o conhecer uma linguagem científica está atrelado ao seguir a carreira científica. No entanto, no caso de E15, este coloca um atenuante: “*aprender nunca é demais.*” Orlandi (2005) lembra que “*Entre o dizer e o não dizer desenrola-se todo um espaço de interpretação no qual o sujeito se move*” (Idem, p.85). Falando da

posição de estudante em uma aula de química, E15 questiona o aprendizado da disciplina por todos, dando a entender que esse é necessário apenas para quem vai ser químico. No entanto, o estudante abranda a colocação. E, diante disso, ameniza a negativa, colocando que aprender nunca é demais. Vejo também nesta fala o mecanismo de antecipação em funcionamento. O estudante faz uma imagem da professora/pesquisadora – que em muitos casos personifica a voz do cientista – e vê-se impedido de negar a importância do conhecimento da linguagem química pelos alunos.

No âmbito da AD, o não dito também significa, e na fala de E15 há lacunas: aprender o quê? Para quê? De que forma? Creio ser importante levantar velhas questões: que química estamos ensinando nas escolas? Para quê? Para quem? Como? Muitos estudantes pensam a utilização e conhecimento da linguagem química necessário apenas para a formação de cientistas e daqueles que pensam em seguir carreiras científicas. Não relacionam esses conhecimentos com seu cotidiano e com a dimensão crítica e social dos mesmos. Será que a química nas escolas é apenas para futuros cientistas e é ensinada dessa forma?

4.3.3 – Linguagem Química e comunicação

Se por um lado muitos estudantes parecem não perceber relações imediatas entre o conhecimento químico, sua linguagem e o cotidiano, por outro, o caráter social da linguagem química é reconhecido por eles, que vêem nela seu potencial de comunicação. Um exemplo pode ser visto na fala de E8:

Há, e muita, necessidade dos alunos do Ensino Médio conhecerem essa linguagem e isso não só agora (para o momento) mas sim para toda sua vida, pois se de repente alguém lhe falar ou perguntar algo, ela vai se sentir integrada a essa conversa e ninguém vai poder rir ou passar a perna nessa pessoa e isto vale para os leigos também.

A integração ao participar de conversas é um fator decisivo para E8 no que se refere ao conhecimento da linguagem química. O estudante leva para além da vida escolar a importância desse conhecimento, ao dizer que “*Há, e muita, necessidade dos alunos do Ensino Médio*

conhecerem essa linguagem e isso não só agora (para o momento) mas sim para toda sua vida [...].” No entanto, esta fala diferencia-se da de E25 (citada no item anterior), por exemplo, uma vez que, enquanto E25 pensa nas relações entre a química e seu dia-a-dia, E8 pensa na integração social que esse conhecimento pode lhe proporcionar.

Relembrando as condições de produção de sentidos dos estudantes, esses sentiam-se intimidados em relação à leitura em voz alta, uma vez que poderiam errar e os colegas rirem e zombarem. Essa preocupação reaparece na fala de E8, para quem conhecer a linguagem química irá impedir que, ao participar de conversas e responder a questionamentos, a pessoa vire alvo de risos ou enganação.

Muitas vezes esquecemos o ato de coragem que é tomar a palavra e pronunciar-se. Muitos professores se aborrecem quando, ao fazer um questionamento, não obtêm respostas da turma, que permanece em silêncio. Penso que é necessário conhecer e levar em conta o funcionamento da linguagem, como através do *mecanismo de antecipação*, por exemplo, que faz com que o locutor tente antecipar a reação do (s) interlocutor (es) à sua fala. Nesse sentido, uma turma em silêncio diante de uma pergunta significa bem mais que apenas desinteresse, pois revela a tensão entre o tomar a palavra e a reação dos outros (colegas, professor).

Quando se trata de ciências exatas – no caso a química – fazer perguntas, responder a questionamentos passa a ser ainda mais “perigoso”, uma vez que, como visto na imagem de leitor e leitura em aulas de química que muitos estudantes têm, em ciências exatas não há lugar para a produção de sentidos, que é traduzida como erro. A situação acima é muito comum nas escolas, e causa muita angústia entre estudantes e professores. Vejo que é necessário discutir o funcionamento da linguagem na formação de professores a fim de que se construam lugares a partir dos quais professores e estudantes possam se pronunciar.

No caso da fala de E8, o estudante preocupa-se também com a comunicação fora do âmbito escolar. Geraldí (1996) destaca a idéia de que os discursos são produzidos em diferentes espaços sociais nos quais se dá o trabalho lingüístico, em especial nas instâncias privadas (onde as interações se dão somente dentro do mesmo grupo social) e nas instâncias públicas (onde as interações se dão também com sujeitos de outros grupos sociais). Para o autor

É evidente que, na compreensão e na interpretação, o interlocutor opera com categorias

tanto provenientes de (constituídas em) suas interlocuções anteriores ocorridas em instâncias privadas, quanto com categorias constituídas em suas interlocuções anteriores ocorridas em instâncias públicas. [...] Defendo pois, o ponto de vista de que cabe à escola não a função de transmissão de conhecimentos, mas a função de permitir a circulação entre duas instâncias diversas de produção de saberes (e esta circulação não se faz sem influências mútuas) (Idem, p.44).

Na fala de E8, é possível identificar a preocupação em participar adequadamente de conversas que ocorrem em instâncias públicas, onde interlocutores variados, pertencentes a diferentes grupos sociais, podem demandar a utilização e compreensão da linguagem química. Concordo com os dizeres de Geraldi (1996) na citação anterior, para quem o papel da escola ultrapassa a transmissão de conhecimentos para ir ao encontro da circulação entre instâncias diversas da produção de saberes. E essa circulação parece também fazer parte dos sentidos construídos pelos estudantes a respeito de leituras e da linguagem química.

O caráter facilitador da comunicação entre pessoas que falam línguas diferentes aparece na fala de muitos estudantes. E11 observa:

Eu acho que é necessário uma linguagem química universal porque é muito difícil uma pessoa saber várias línguas e assim os cientistas e as pessoas podem identificar os elementos químicos e fórmulas de remédios, na Tabela Periódica e na composição química de determinada matéria. E também se comunicar com pessoas de outros países. (E11)

O grande poder de síntese da linguagem química parece exercer certo fascínio sobre os estudantes. A padronização dos símbolos e as informações contidas na Tabela Periódica podem muitas vezes remeter a uma idéia de completude, de que tudo que precisa ser dito em química já foi dito e pode sê-lo sem equívocos ou produção de sentidos, uma vez que essa linguagem é universal.

Há, sem dúvida, uma facilitação da comunicação em virtude da padronização de símbolos e unidades, no entanto, é preciso lembrar que

a produção de sentidos sempre ocorre e que a compreensão de algo expresso em linguagem química depende do conhecimento dos conceitos básicos desenvolvidos por essa ciência. A padronização não garante a compreensão nem muito menos impede a produção de sentidos, que se aproximarão do cientificamente correto à medida em que o leitor/autor, ao pronunciar-se em linguagem química, conheça os princípios que a regem.

Ao dizer, o sujeito significa em condições determinadas, impelido, de um lado, pela língua e, de outro, pelo mundo, pela sua experiência, pelos fatos que reclamam sentidos, e também por sua memória discursiva, por um saber/poder/dever dizer, em que os fatos fazem sentido por se inscreverem em formações discursivas que representam no discurso as injunções ideológicas (ORLANDI, 2005, p. 53).

Essa situação ilustra o fato de que a produção de sentidos é inevitável, mesmo no âmbito da linguagem científica, e rompe de certa forma com a ilusão da transparência da linguagem, de um sentido único por trás da palavra ou, no caso, da fórmula. Ao mesmo tempo atenta para o fato de que não basta conhecer os símbolos dos elementos para se conhecer a linguagem química, é necessário conhecer a forma como a química descreve e conceitua os fenômenos e substâncias. E11 fala que com o conhecimento dessa linguagem “*as pessoas podem identificar os elementos químicos e fórmulas de remédios, na Tabela Periódica e na composição química de determinada matéria*”. No entanto, é importante lembrar e mostrar aos estudantes que essa identificação por si só não significa conhecimento químico.

O reconhecimento da linguagem científica como sendo diferenciada da linguagem comum, tendo características próprias, aparece nos trechos de originais de Lavoisier lidos pelos estudantes. O fato de que as fórmulas expressam, além dos nomes das substâncias, conceitos químicos como o de ligação química e também leis, como a Lei das proporções fixas, por exemplo, também é levantado e considerado no texto de Oliver Sacks. Porém, essas leituras não garantem a compreensão da linguagem química nesse sentido por parte de todos os estudantes. Orlandi (2005) considera que

o processo de produção de sentidos está necessariamente sujeito ao deslize, havendo

sempre um “outro” possível que o constitui. [...] Tanto o diferente quanto o mesmo são produção da história, são afetados pelo efeito metafórico (Idem, p. 79).

O estudante E12 produziu um deslizamento de sentido para as reflexões a respeito da linguagem química:

Não existe necessidade dos cientistas saberem duas linguagens pois como já disse deveria ter uma só língua acatando com isso para os cientistas o aluno de Ensino Médio, fundamental, ou de escola pública ou particular, na China, no Brasil tudo a mesma língua seria melhor. E com isso todos os países seriam país de primeiro mundo pois não poderiam dizer que aquelas pessoas de tal país não pode entrar nos EUA porque não sabem falar a língua. (E12)

Em sua fala, E12 não vê necessidade de linguagens diferentes. Para nenhum contexto. O estudante acredita numa total transparência da linguagem, onde qualquer um, em qualquer lugar, seja compreendido, desde que falássemos uma única língua no mundo todo. Com isso, ele desconsidera o contexto e possíveis efeitos metafóricos para um determinado texto, bem como as especificidades e formas de funcionamento de cada língua. Michinel e Burnham (2007), ao falar sobre diferentes modos de leitura, caracterizam essa leitura que subjaz à visão de linguagem de E12 como inteligibilidade:

Na inteligibilidade, há uma relação de evidência nos sentidos (há uma relação linear entre linguagem/pensamento/mundo), a literalidade é o dominante, a limitação para a leitura é o simples conhecimento do idioma no qual se lê. É como quando se apreende um idioma: os sentidos já estão lá, não são determinados pelos contextos (Idem, p. 372).

Buscando a literalidade, talvez o estudante busque ser compreendido em todas as suas falas. São interessantes também suas justificativas para essa busca por uma única linguagem para todos, pois

no contexto escolar significaria não fazer distinções entre escolas públicas e particulares, por exemplo, ou não haver distinções entre países. Há um deslizamento da linguagem científica universal para a linguagem comum universal. Além disso, na busca pela transparência total da linguagem está presente um desejo de igualdade social.

Há ainda outro aspecto que deve ser discutido na fala de E12 e que remete à visão de que a linguagem resume-se ao conhecimento do vocabulário da língua em questão, não considerando o funcionamento desta. Nesse sentido, o estudante pensa a química como uma língua enquanto sistema de signos fechado em si mesmo, sem relações com as teorias e conceitos dos quais deriva e também sem relações com o mundo ao qual se refere.

A respeito das relações entre a linguagem química e o mundo, Machado (2004) tece reflexões e lembra que a linguagem científica no geral e da linguagem química em particular podem constituir “*certa forma de pensar sobre o mundo*” (p.140). Alguns estudantes reconhecem no estabelecimento da linguagem química uma nova forma de pensar o mundo, em contraposição à magia e ao misticismo:

Necessário, preciso, obrigatório: ter uma necessidade de uma padronização universal de algo foi a de Lavoisier, essa que o fez “revolucionar” a química antiga; dando assim origem a nomes, esses que seriam cientificamente reconhecidos em qualquer lugar do mundo. Saindo assim da misticidade, da magia, tornando-a quimicamente científica e porque não mais coerente. (E9) [Grifos meus]

Novamente a questão da nomenclatura química aparece na fala de E9, mostrando que esse aspecto do texto lido exerceu forte influência na leitura dos estudantes. Porém, E9 acrescenta um “*cientificamente reconhecidos*” em sua fala, demonstrando compreender que essa forma de se expressar – utilizando a linguagem química – é válida dentro dos limites da ciência.

A fala de E9 aproxima-se muito de um trecho do texto de Oliver Sacks lido pelos estudantes:

A linguagem da química agora precisaria ser transformada para adequar-se a essa nova teoria,

julgou Lavoisier; ele efetuou então uma revolução também na nomenclatura, substituindo os termos antigos, pitorescos mas pouco informativos – como manteiga de antimônio, bezoar jovial, vitríolo azul, açúcar de chumbo, liquor fumegante de Libavius, flores de zinco – por termos precisos, analíticos e auto-explicativos (SACKS, 2002, p.116).

É possível ver nos dois textos a *repetição formal* que E9 faz do texto de Sacks (2002) expressa em alguns termos que marcam sua progressão. Assim, temos no Quadro 10:

Quadro 10: A Linguagem química nos textos de Sacks (2002) e E9

Marcas (M)	Texto de Oliver Sacks	Texto de E9
M ₁	A linguagem da química agora precisaria ser transformada...	Necessário, preciso, obrigatório: ter uma necessidade de uma padronização universal de algo...
M ₂	[...] julgou Lavoisier, ele efetuou então uma revolução também na nomenclatura...	[...] Lavoisier, essa que o fez “revolucionar” a química antiga...
M ₃	Substituindo os termos antigos , pitorescos, mas pouco informativos (...) por termos precisos, analíticos e auto-explicativos	[...] dando assim origem a nomes , esses que seriam cientificamente reconhecidos em qualquer lugar do mundo.

As marcas apontam para uma forma de progressão semelhante nos dois textos:

M₁ → M₂ → M₃ onde:

M₁ → Afirma a necessidade de mudanças,

M₂ —————> Revela que foram levadas a cabo por Lavoisier através de uma revolução na nomenclatura;

M₃ —————> Caracteriza a nova forma de nomear as substâncias químicas.

Há, na fala de E9, uma paráfrase à fala de Oliver Sacks, retomando o que foi dito por esse autor a respeito das mudanças na nomenclatura química. Ao analisar um conjunto de paráfrases e buscar as formas pelas quais elas produzem sentidos, Orlandi (1996) ressalta que:

São paráfrases. Mas como determinar os limites entre o sentido de uma e de outra? Do nosso ponto de vista não há o mesmo no diferente, isto é, formas diferentes significam diferentemente. E perguntamos: qual é a diferença (Idem, p. 119)?

No momento, faço minha essa questão e pergunto: o que há de diferente entre esses dois textos? De que forma a fala de E9 produz sentidos diferentes da fala de Sacks?

Remetendo o dizer de E9 a suas condições de produção, temos alguém que se pronuncia do lugar de estudante, falando a respeito da importância da linguagem química no âmbito de uma aula de química. Por um lado, o estudante procura criar sua resposta, e, por outro, procura manter a estrutura de uma resposta já aceita pelo professor: a do autor do texto lido. Pode-se dizer que, ao manter em seu dizer a estrutura proposta no texto de Sacks, E9 está realizando uma *repetição formal*, no sentido em que se utiliza de outra forma de dizer o mesmo. O estudante também realiza a *repetição histórica*, na medida em que constrói sentidos diferentes para essa fala que repete. Nesse caminho, é importante lembrar que não há uma divisão rígida entre repetição empírica, formal e histórica, através da qual se possa categorizar as falas dos estudantes. Um mesmo estudante pode se utilizar das três formas de repetição, mostrando haver uma mobilidade entre elas.

É possível perceber a intenção de movimento em direção à repetição histórica retomando outra fala de E9, que consta do item 4.2.3, página 138:

*Ler não basta. Precisamos compreender o que se foi lido e para isso precisamos também debater sobre. No caso, obtemos dois textos de gêneros diferentes, um com criações que nos levam a pensar além e outro científico e por assim ser, direto. Creio que expandir conhecimentos, não seria somente **ler um texto quimicamente correto, sem dificuldades**, mas sim ler algo que proporciona a pessoa buscar novos horizontes, saber interpretar e **ter a consciência de que, assim como um texto repleto de conclusões, com um único objetivo é a sociedade capitalista de hoje.***
(E9)

O estudante contrapõe a possibilidade de criação encontrada no texto literário ao caráter direto do texto científico. E valoriza o primeiro (literário) em relação ao segundo. E9 quer interpretar, criar, produzir suas próprias respostas.

Essa fala também remete ao esquecimento número um, conceito mobilizado pela AD, referente ao fato de que, ao falarmos, temos a ilusão de ser a origem do que dizemos.

As ilusões não são “defeitos”, são uma necessidade para que a linguagem funcione nos sujeitos e na produção de sentidos. Os sujeitos “esquecem” que já foi dito – e este não é um esquecimento voluntário – para, ao se identificarem com o que dizem, se constituírem em sujeitos (ORLANDI, 2005, p. 36).

E9 valoriza a criatividade em relação à repetição, a dizeres repletos de conclusões. E é possível perceber essa valorização na forma pela qual escreve seus textos, com um estilo não muito direto, que dá voltas ao falar sobre um tema. No entanto, o estudante “esquece” que, ao falar sobre a linguagem química, está retomando o que já foi dito. Essa retomada, por sua vez, é influenciada pelas condições de produção de seu discurso: estudante, em aula de química, pronunciando-se em relação a textos lidos.

E9 inscreve-se enquanto autor na tensão entre paráfrase e polissemia, o mesmo e o diferente e, esse é, a meu ver, um papel importante da escola: deslocar o estudante da polarização desse processo cristalizado na paráfrase e permitir que busque outras formas de se expressar. Como isso é um processo, não se dá de uma só vez nem é irreversível, constitui-se em um desafio para o sujeito.

4.3.4 – Leituras e produção de sentidos pelos estudantes em seu contato com diferentes versões da Tabela Periódica

O trabalho com a Tabela Periódica em suas diferentes versões permitiu abordar a história da Química sob outro olhar, não de um autor específico falando sobre o tema, porém, a partir das modificações sofridas pela própria Tabela ao longo do tempo. Como dito no capítulo anterior, entreguei as sete diferentes versões da Tabela Periódica e uma tabela contendo símbolos da alquimia (apresentadas no Anexo 2) aos estudantes, que trabalharam em grupos de duas a três pessoas. Ao todo, os 31 estudantes inicialmente inscritos na turma participaram da produção dos textos, organizados em 14 duplas e um trio, totalizando 15 textos a serem analisados. Lembrando a metodologia descrita no capítulo 3, solicitei que observassem e discutissem sobre as tabelas que receberam, dando atenção aos seguintes pontos:

- Quais as semelhanças e diferenças entre as Tabelas apresentadas?
- A Tabela Periódica sofreu alterações ao longo de sua elaboração? Por que vocês acham que isso ocorreu?

Essas questões foram elaboradas como um pretexto para iniciar a conversa dos estudantes com as tabelas e entre si, e não no sentido de serem respondidas diretamente.

Percebi na análise dos textos produzidos pelos estudantes a partir da leitura das Tabelas Periódicas momentos nos quais se deu processo de **repetição**. Esse processo foi-se constituindo um objeto discursivo sobre o qual optei por lançar um olhar mais prolongado neste momento. Orlandi (2005) afirma que a repetição é própria do sujeito quando, “*em vez de se fazer um lugar para fazer sentido, ele é pego pelos lugares (dizeres) já estabelecidos, num imaginário em que sua memória não reverbera* (Idem, P. 54)”. No entanto, é importante lembrar, conforme citado no item 2.3, que no contexto da AD, a

repetição é um conceito, e que pode se dar de três formas distintas: *repetição empírica* (só repete), *repetição formal* (diz o mesmo de outra forma), *repetição histórica* (permite o deslize, o equívoco e a falha, promovendo o aparecimento do novo).

A partir da análise dos textos produzidos pelos estudantes e tendo em vista o objetivo de compreender as formas de leitura estabelecidas através do conceito de **repetição**, apresento exemplos de sua ocorrência sintetizados no quadro a seguir. Para tanto, relaciono a forma de repetição ao trecho do texto que tomo como base para a análise. Como se tratavam de tabelas, esses trechos são, na verdade, extratos das legendas presentes nas tabelas e que são compostas de pequenos textos explicativos. No Quadro 11, coloco a forma de repetição **predominante** nos textos dos estudantes, e faço-o no sentido de admitir, a partir do objeto discursivo construído, que nenhum dos textos enquadra-se em apenas uma das formas de repetição.

Quadro 11: A Repetição nos textos a respeito da Tabela Periódica

	Trecho de Referência	Exemplos nos dizeres dos estudantes
Repetição Empírica (Predominante em 4 textos)	Em março de 1869 Mendeleiev entregava aos químicos russos e alemães sua primeira Tabela Periódica. Trecho da nota lateral da Tabela 8, da Enciclopédia Universal)	<i>Em março de 1869, Mendeleiev entregou aos químicos russos e alemães sua primeira Tabela Periódica.(E28/E29)</i>
Repetição Formal (Predominante em 2 textos)	A alquimia adotara alguns símbolos estranhos com que identificava não só os elementos simples como as substâncias compostas. E tentara mesmo dar-lhes alguma ordenação. Trecho da nota de rodapé da Tabela 7, da Enciclopédia Universal)	<i>A primeira tabela criada recebeu o nome de alquimia, um tanto estranha pois era composta por desenhos gregos numa tentativa de dar-lhes organização.(E22/E23)</i>
Repetição Histórica (Predominante em 9 textos)	, manuscrito da primeira Tabela Periódica dos Elementos, apresentada por Mendeleiev em 17 de fevereiro de 1869. Trecho da nota de rodapé da Tabela 7, da Enciclopédia Universal)	<i>Eram rabiscos, mas se comparada com a primeira forma de organizar os elementos químicos, essa parecia ter mais lógica pois vinha em forma de manuscritos. (E20/E21)</i>

O fato de que em 11 dos 15 textos a predominância foi no sentido da criação e da busca de sentidos diferentes indica certo deslocamento na posição assumida geralmente pelos estudantes, que é buscar a “resposta certa” através da repetição empírica com base no texto indicado pelo professor. Tal deslocamento pode ser visto a partir de pontos distintos, entre eles:

- Como o texto base constituiu-se predominantemente de tabelas, tendo como textos escritos apenas as notas laterais e de rodapé, os estudantes tiveram dificuldades em realizar a repetição empírica, uma vez que essa é a cópia do que já foi dito/escrito. Necessitaram então articular as informações e construir seu próprio texto;
- o trabalho anterior com leituras e textos permitiu aos estudantes a tomada de palavra, colocando-os na posição de autores de seus próprios textos, realizando um esforço no sentido de aproximar-se de uma repetição histórica.

Na verdade, não é necessário assumir apenas um dos pontos de vista como certo, porém, perceber que os dois constituem as leituras feitas pelos estudantes e, dessa forma, aparecem em seus textos.

Nos dizeres de alguns grupos, foi possível identificar trechos nos quais apenas são repetidas informações que constam das tabelas lidas. Em alguns deles, as informações provêm dos textos de comentários nos rodapés e laterais das figuras:

Trecho 1: *Em março de 1869, Mendeleev entregou aos químicos russos e alemães sua primeira Tabela Periódica. (E28 e E29)*

(Retirado da nota lateral da Tabela 8, da Enciclopédia Universal, que traz uma cópia da Tabela de Mendeleev impressa em alemão.)

Trecho 2: *Os números atômicos dos elementos não descobertos eram colocados entre parênteses. (E13, E14 e E15)*

(Retirado da nota de rodapé da Tabela 6, do livro Os Elementos Transurânicos Sintetizados pelo Homem, que traz uma

cópia da Tabela Periódica após a segunda guerra mundial.)

Em outros trechos, as informações são repetidas a partir das legendas que constam nas tabelas:

Trecho3: *Na tabela temos sete tipos de elementos: metais, semi-metais, não metais, gases nobres, lantanídeos, actinídeos e hidrogênio.* (E1 e E2)

Trecho 4: *A Tabela Periódica de hoje é dividida em Elementos de Transição, Gases Nobres, Série de Lantanídeos, Série de Actinídeos.* (E13, E14 e E15)

Essas repetições empíricas mostram o sujeito pego pelos dizeres já estabelecidos. Construído no trabalho da linguagem e da história, o sujeito cristaliza esse trabalho em um ponto e apenas repete a fala de outrem. Porém, penso que mesmo a repetição empírica está atravessada pelo imaginário, que insinua o que o interlocutor quer ouvir. Isso porque no processo de escolha da “resposta certa”, o sujeito faz um recorte do texto e escolhe os trechos que imagina refletirem essa resposta.

Nos dois últimos trechos, essa repetição trouxe um problema conceitual. A Tabela Periódica é um texto que sintetiza muitas informações e, diante disso, os estudantes “pinçaram” algumas delas nas legendas. Assim, colocam “lantanídeos” e “actinídeos” como classificações dos elementos químicos no geral e não como séries específicas dos metais de transição. Na tentativa de acrescentar todas as legendas que aparecem na Tabela Periódica ao texto, os estudantes colocaram no mesmo grupo categorias diferentes. Esse fato aponta para a necessidade de trabalhar com as formas de ler a Tabela Periódica e o papel que as legendas têm nessa leitura. Os estudantes E17 e E6 apontam para a importância das legendas na leitura da tabela.

Já atualizadas as tabelas periódicas dos elementos químicos estão mais fáceis de se entender, pois tudo o que estão representados pelos símbolos estão na legenda facilitando muito para quem procura estudar. (E5, E6)

Existe uma *leitura prevista* para a Tabela Periódica que, no entanto, está sujeita à falha, ao equívoco e à produção de sentidos. É em certa medida necessário e previsível que, ao ler a Tabela Periódica, o leitor estabeleça uma forma de leitura baseada na repetição empírica dos dados apresentados. Isso para um leitor que vá a ela em busca de informações específicas, dados a respeito de um ou mais elementos. Porém, no presente trabalho estou buscando as leituras e construção de sentidos de um leitor aberto às possibilidades de leituras diversas e que construa sentidos a respeito das modificações sofridas pela Tabela Periódica ao longo do tempo. Para tanto, desestabilizo sua posição apresentando-lhe um texto composto por vários outros textos e sem muitas informações escritas onde se apoiar. Nesse sentido, a própria repetição empírica é um desafio pois não há muito o que explicitamente possa ser repetido.

Também é possível encontrar entre os textos produzidos a partir da leitura das Tabelas uma forma de *repetição formal*, onde os estudantes colocam com outras palavras as informações que encontraram, não percebendo que o que dizem já foi dito em outro lugar. O trecho de E16 e E17 apresentado abaixo representa bem essa situação:

Mendeleev fez a primeira Tabela Periódica ele era mais esperto que os alquimistas e conseguiu mais elementos. Logo após ele entregou essa tabela aos russos e alemães ela era alinhada em linhas horizontais mais tarde nessas tabelas foram descobertos mais elementos que originaram a que temos hoje formada por três grupos: metais, não metais e gases exceção hidrogênio.

Observando as notas que constam da tabela 8, temos:

Tabela 8 (Enciclopédia Universal): Em março de 1869 Mendeleev entregava aos químicos russos e alemães sua primeira Tabela Periódica. Nela, os elementos com propriedades semelhantes distribuíam-se em linhas horizontais. Os espaços vazios – assinalados com pontos de interrogação – seriam, alguns anos mais tarde, preenchidos

por elementos cujas propriedades o próprio químico havia previsto com grande precisão.

É possível então reconstruir a nota presente na Tabela 8 a partir do texto de E16 e E17, como mostro no Quadro 12, a seguir.

Os estudantes repetem as informações que constam na nota, só que em outras palavras. Esquecem a origem dos dizeres e os tomam como seus, realizando a *repetição formal*. No exemplo mostrado acima, há espaço também para a repetição histórica com a produção de sentidos... E16 e E17 colocam que Mendeleev era “mais esperto” que os alquimistas, por ter conseguido mais elementos. Nesse momento, a linguagem faz seu trabalho e os sujeitos se constituem em lugares para o dizer, onde o deslize é possível.

Quadro 12: Repetição formal

Tabela 8	Trecho E16 e E17
Mendeleev entregava aos químicos russos e alemães sua primeira Tabela Periódica.	Mendeleev fez a primeira Tabela Periódica ele era mais esperto que os alquimistas e conseguiu mais elementos. Logo após ele entregou essa tabela aos russos e alemães...
Nela, os elementos com propriedades semelhantes distribuíam-se em linhas horizontais.	... ela era alinhada em linhas horizontais ...
Os espaços vazios – assinalados com pontos de interrogação – seriam, alguns anos mais tarde, preenchidos	... mais tarde nessas tabelas foram descobertos mais elementos que originaram a que temos hoje ...

Mendeleev conseguir mais elementos que os alquimistas foi um deslize nos sentidos produzidos através de suas leituras das Tabelas e também de relações intertextuais. Ao realizar a leitura dos textos trabalhados anteriormente, o texto sobre alquimia da Wikipédia diz que os alquimistas trabalhavam com os quatro elementos (terra, fogo, água e ar) e o texto do livro Cem Anos de Solidão diz que o personagem ganhou amostras dos sete metais, correspondentes aos sete planetas. Por outro lado, a Tabela Periódica original de Mendeleev era composta por

57 elementos conhecidos mais 10 previstos. O acesso às informações a respeito de “elementos” e alquimia através da memória discursiva produz o deslocamento de sentido: Mendeleev é “mais esperto” que os alquimistas.

Há ainda nessa fala o **equívoco** provocado por comparar os elementos alquímicos (vindo da Teoria Elemental, base da alquimia tanto oriental quanto ocidental) com os elementos químicos, cujo conceito na época de Mendeleev era aquele proposto por Lavoisier. Orlandi (2005) lembra que o equívoco inscreve-se na relação tensa entre o simbólico, o real e o imaginário, no qual trabalham o sedimentado e o a se realizar. Para a autora

o interdiscurso – a memória discursiva – sustenta o dizer em uma estratificação de formulações já feitas mas esquecidas e que vão construindo uma história de sentidos. É sobre essa memória, de que não detemos o controle, que nossos sentidos se constroem, dando a impressão de que sabemos do que estamos falando (Idem, p. 54).

Essa colocação é importante a fim de lembrar que trabalho na perspectiva de que os textos produzidos pelos estudantes têm uma forma **predominante** de repetição, porém, não única. Nesse contexto abre-se a possibilidade de encontrar equívocos nos sentidos em trechos próximos àqueles nos quais encontrei a repetição formal. Ao invés de polarizar entre um ou outro tipo de repetição, busco as nuances do que ocorre entre esses extremos, que não são absolutos.

Entre os textos dos estudantes que realizaram em suas leituras a *repetição histórica* os sentidos atribuídos à Tabela Periódica são diversos e ora convergem, ora divergem entre si. Orlandi (2005) assinala que a repetição histórica

é a que desloca, a que permite o movimento porque historiciza o dizer do sujeito, fazendo fluir o discurso, nos seus percursos, trabalhando o equívoco, a falha, atravessando as evidências do imaginário e fazendo o irrealizado irromper no já estabelecido (Idem, p. 54).

A leitura do manuscrito de Mendeleev, por exemplo, desencadeou entre alguns dos estudantes um processo de atribuição de sentidos à ciência e aos cientistas. Ao falar sobre as mudanças que

ocorreram na Tabela Periódica, os estudantes ora aproximam-se ora afastam-se dos cientistas envolvidos em sua elaboração. Como na seguinte fala:

Dmitri foi outra pessoa importante na Tabela Periódica pois foi quem a revolucionou. Com isso a tabela foi ficando cada vez mais revolucionada e ficou como conhecemos hoje. (E28, E29)

A primeira Tabela Periódica foi feita por Dmitri onde ele com uma grande percepção deixou espaço em branco, pois ele previa que haveria outros elementos a serem descobertos. (E7, E8)

Ao chamar o cientista pelo primeiro nome, Dmitri, os estudantes podem demonstrar uma proximidade com o autor da tabela. A forma como usualmente nos referimos a pessoas que se destacam na ciência, porém, as quais não conhecemos, é pelo sobrenome. Assim, é muito comum falarmos da Tabela Periódica de Mendeleev. O contato com o manuscrito parece ter dado aos estudantes uma visão da dimensão humana do empreendimento científico, permitindo ver que cientistas também erram, rabiscam seus escritos, têm letra feia, enfim, são humanos. Nesse sentido, é possível e permitido chamá-los pelo primeiro nome.

Houve um deslocamento no sentido produzido pelos estudantes para a figura do cientista. Se por um lado Mendeleev revolucionou a tabela, teve grande percepção ao deixar os espaços em branco, enfim, aproxima-se do cientista-gênio, por outro lado, ele risca e rabisca seus escritos, aproximando-se agora do cientista-homem. Cassiani (2000) ao propor em sua tese a utilização de trechos de originais de cientistas em um trabalho sobre leitura em aulas de ciências na 8ª série, argumenta que esse tipo de texto pode aproximar o estudante do cientista, retratando a ciência como atividade humana, sujeita a erros e incertezas. A autora ressalta que:

Esse tipo de textos tão raros no ensino de ciências, colocam o aluno na mesma posição do cientista – aquele que faz registros do que pensa – e também na posição do autor. É como se decifrássemos um

pouco do homem comum, como ele pensava aquele problema, como ele tentou resolver com experimentação para aquela determinada época, que recursos ele utilizou, quais foram suas conclusões, algumas incorretas aos nossos olhos atuais, mas que foram necessárias e de certa forma corajosas ao desbancar um outro erro de centenas de anos. E que dificuldades ele sofreu! Como aconteceu essa construção de conhecimentos e quanto tempo levou (CASSIANI, 2000, p. 184) ...

A respeito da humanidade do cientista percebida através da leitura do manuscrito de Mendeleev, E3 e E4 tecem algumas considerações:

A tabela surgiu em 1869, manuscrito de Mendeleev, que apresentava rasuras, rabiscos, com uma letra muito pequena, que quase não dá para entender. Contém espaços em branco certamente os elementos que ele não sabia (desconhecido). Parece ser um rascunho e ele devia ter passado a limpo.

Os estudantes parecem pensar que, assim como na escola, na ciência não cabem os erros. Ou pelo menos eles não deveriam ser divulgados. A letra que não dá para entender, o não saber, as rasuras... Tudo isso é negado aos estudantes pela escola, que desconta pontos, dá nota baixa, quer eliminar toda evidência de dúvida e erro. Nesse momento, E3 e E4 falam da posição do professor e recomendam: “*ele devia ter passado a limpo*”. À posição do cientista e do autor soma-se a do professor na memória discursiva que compõe as leituras dos estudantes a respeito das tabelas no geral e do manuscrito de Mendeleev em particular.

A questão das dificuldades enfrentadas pelos cientistas durante a elaboração da Tabela Periódica também faz parte dos dizeres dos estudantes, que compreendem seu desenvolvimento atrelado aos conhecimentos e condições de cada época.

Pode-se perceber que as tabelas foram aprimoradas de acordo com os tempos, pois quando elas surgiram os cientistas não

estavam a par de tantos conhecimentos como hoje estão. E5 e E6

Atualmente a Tabela Periódica se tornou mais complexa e sofisticada por causa da tecnologia que ajudou os cientistas na busca por novos elementos. E18 e E18

Vemos que estas tabelas evoluíram com o tempo pois nos tempos antigos não se conhecia a química como se conhece hoje. E16 e E17

Se nas falas aparece o pensamento de que a ciência falha e depende de condições determinadas historicamente, por outro lado também surge a idéia de que a ciência traz, junto com a tecnologia, apenas melhorias. Há no contexto da AD a compreensão de que o que não é dito também significa por sua ausência. Em nenhum dos 15 textos produzidos há alguma menção ao fato de que algumas das mudanças substanciais ocorridas na Tabela Periódica se deram no contexto da segunda guerra mundial, por exemplo, apesar de uma das notas de rodapé trazer essa informação. É como se a ciência estivesse desconectada da guerra e não tivesse contribuído para com a mesma.

No entanto, atual conformação da Tabela Periódica e sua ampliação se deram justamente no contexto da segunda guerra mundial. A respeito da participação dos químicos no Projeto Manhattan e na construção da bomba atômica, Flor (2009) apresenta um texto mostrando o contexto social no qual se deu a descoberta de elementos transurânicos na época. O artigo destaca a participação e papel dos químicos na descoberta do Plutônio, elemento transurânico que seria utilizado na construção de uma das bombas. A utilização desse tipo de texto, tanto no Ensino Médio quanto na formação de professores, pode ser um bom caminho para que aspectos sociais da ciência também possam ser discutidos em aulas de química.

Diferentemente do texto citado acima, um texto “disperso” como no caso das tabelas não trata explicitamente de questões sociais como a descrita. É possível então que os estudantes não a liguem diretamente ao tema Tabela Periódica. No entanto, as questões estão lá. É muito provável que as notas de rodapé sejam vistas pelos leitores da mesma forma que alguns “boxes” sobre história da ciência presentes nos livros didáticos: como “perfumaria”. A esse respeito, Trindade

(2005) lembra que a história da ciência aparece muitas vezes no contexto do ensino de ciências

apenas de forma ilustrativa, configurando o que se convencionou chamar de “perfumaria”, uma espécie de pausa para respirar entre dois conteúdos “duros” que realmente, estes sim, devem merecer a importância do professor e do aluno (idem, p.106).

Vejo na ausência de menções dos estudantes a respeito da expansão da Tabela no contexto da segunda guerra mundial uma leitura nesse sentido. Eles aprenderam na forma de leitura escolar que esse tipo de informação – social, histórica – a respeito da ciência serve apenas como curiosidade, não havendo necessidade de ser discutido mais profundamente.

Compreendo na fala de Orlandi (1996), sobre a circularidade do discurso pedagógico, uma possível explicação sobre a ausência de referências sociais nos textos dos estudantes e também sobre esse caráter de “curiosidade histórica” que essas referências tendem a ter em suas leituras. A autora discorre sobre o processo de homogeneização que ocorre no ambiente escolar e sobre questões que se pode ou não formular nesse espaço:

Desconhece-se a história dos conceitos, ou melhor, que os conceitos têm uma história. Nessa perspectiva de escolaridade, as questões não se podem dizer nem verdadeiras nem falsas pois não se trata de explicar fatos, mas de se mostrar as perspectivas de como podem ser vistos. No entanto, ao que é fortuito e ocasional (a perspectiva) atribui-se um estatuto de necessidade, através da avaliação que a escola produz, instituindo um conhecimento que é considerado valorizado ou, em outras palavras, um *saber legítimo* (Idem, p. 21).

No caso citado acima, a perspectiva da qual se observa a informação de alterações na Tabela Periódica durante a segunda guerra mundial é a da “perfumaria”. Esse tipo de saber não é considerado legítimo pelo ensino escolar de ciências.

Porém, como aparece na fala de Orlandi (1996), há sempre o fortuito, o ocasional, que podem irromper através da possibilidade de outras perspectivas. Um ponto interessante através do qual é possível vislumbrar essa questão é o da (in)completude de um texto. Levando em conta o fato de que na escola o conhecimento científico é tratado como algo pronto, finalizado, como a verdade última a ser considerada sobre determinado assunto, é possível compreender que os estudantes vejam o texto que fala sobre essa verdade – seja ele produção escrita, imagem ou informação gráfica – também como algo acabado, completo.

Penso ser importante trabalhar sobre ilusão da completude do texto, no sentido de fazer o estudante perceber que as leituras têm suas histórias e que os textos não se fecham sobre si mesmos, mas são passíveis de produzir sentidos. A respeito da incompletude, Silva (2002) considera que:

Questionar um texto é, antes de tudo, trabalhar a sua incompletude, característica de todo texto, conhecimento fundamental na formação do leitor. Esta sensação e percepção se constroem sob a intervenção inconsciente de uma memória implicada em representações sobre o conhecimento escolar (Idem, p 164).

O trabalho com as diferentes versões da Tabela Periódica se deu com objetivo de investigar formação do leitor em aulas de Química no Ensino Médio. Busquei um texto que trouxesse a questão da incompletude na ciência e também na realização das leituras. Entre os textos produzidos pelos estudantes, alguns deles abordam claramente a questão da incompletude da Tabela, enquanto outros a vêem como um texto pronto, acabado.

No Quadro 13, a seguir, apresento um resumo sobre o posicionamento dos estudantes a esse respeito. É possível perceber que os estudantes, em sua maioria, compreendem a Tabela Periódica como um texto em constante modificação e não fechado em si mesmo. Este é, a meu ver, um importante caminho para a compreensão de que, como realça Orlandi (1984), *toda leitura tem sua história*.

Quadro 13: A (In) completude da Tabela Periódica

Duplas de Estudantes	Trechos que ilustram o posicionamento	Posicionamento sobre a (in)completude da Tabela
E9 e E10	E finalmente chegamos aos fins. Nossa moderna Tabela Periódica, completa até então...	A Tabela Periódica de hoje ainda não está completa e pode sofrer modificações e ser atualizada.
E20 e E21	Mas daqui uns anos já vai ter outra, com mais elementos químicos, e essa vai ser considerada atrasada.	
E11 e E12	As tabelas periódicas podem sofrer alterações caso for descoberto um novo elemento químico.	
E26 e E27	A conclusão que chegamos é que existem várias maneiras de representar os elementos químicos e com mais conhecimentos dá pra conhecermos melhor e identificar outros elementos.	
E1 e E2	Hoje em dia já temos uma tabela definida, mas ela sofre alterações à medida que novos elementos são descobertos.	
E5 e E6	Já atualizadas , as tabelas periódicas dos elementos químicos estão mais fáceis de entender...	
E18 e E19	Atualmente a Tabela Periódica se tornou mais complexa e sofisticada [...] ajudou os cientistas na busca por novos elementos.	
E7 e E8	Algumas coisas mudaram muito e outras foram sendo modificadas ou organizadas de forma diferente...	A elaboração da Tabela Periódica é um processo que se dá ao longo do tempo.
E30 e E31	Quando começaram a organizar as tabelas, [...], ocorreu um lento processo de estudos químicos...	
E16 e E17	Essas tabelas evoluíram com o tempo , ganhado número atômico, camadas eletrônicas.	
E13, E14 e E15	A Tabela Periódica de hoje é dividida em elementos de transição...	
E22 e E23	Com a nova tabela, a mais moderna, possuem esses elementos que estavam fora da tabela, ou seja, a tabela aumentou, ficou maior do que era nas suas primeiras gerações.	A Tabela Periódica está pronta, completa.
E28 e E29	Com isso a tabela foi cada vez mais sendo revolucionada e ficou como conhecemos hoje.	
E3 e E4	É uma tabela completa , com todos os elementos ocupando os espaços que os cientistas descobriram, e não há um espaço que esteja em branco, desocupado, e que eles fizeram com muita certeza, sem pontos de interrogação.	
E24 e E25	Em 1969 foi criada outra tabela que se apresenta até nos dias de hoje [...] ele foi feita detalhadamente com todos os elementos químicos.	

Entre as falas apresentadas no Quadro 13, destaco a de E3 e E4, para quem a Tabela Periódica está completa e pronta:

É uma tabela completa, com todos os elementos ocupando os espaços que os cientistas descobriram, e não há um espaço que esteja em branco, desocupado, e que eles fizeram com muita certeza, sem pontos de interrogação.

Os estudantes preocupam-se com a existência de espaços vazios e pontos de interrogação na Tabela Periódica, como se isso de certa forma tirasse o caráter científico da mesma. Lembro que Orlandi (1984) também destaca que *todo leitor tem sua história de leitura*. A autora afirma que:

O conjunto de leituras feitas configura, em parte, a compreensibilidade de cada leitor específico. Leituras já feitas configuram – dirigem, isto é, podem alargar ou restringir – a compreensão de texto de um dado leitor. O que coloca, também para a história do leitor, tanto a sedimentação de sentidos como a intertextualidade, como fatores constitutivos de sua produção. Em suma, as leituras já feitas *de um texto*, e as leituras já feitas *por um leitor* compõem a história da leitura em seu aspecto previsível (Idem, p. 8).

Assim, tendo em vista algumas conclusões apresentadas no item 4.2.4 de que

- Existe uma busca pela objetividade e clareza por parte dos estudantes, que remete à ilusão da transparência da linguagem e que é muitas vezes reforçada por uma aparente neutralidade do discurso científico;
- e
- para alguns dos estudantes interpretar e atribuir sentidos são processos que não fazem parte das aulas de química, pois representam uma forma de perigo. São permitidos apenas em textos nos quais identificam a

presença de discursos lúdicos e polêmicos, como no caso de textos literários;

É possível entender o porquê de os espaços em branco e pontos de interrogação causarem descontentamento entre os estudantes. Afinal, essas incertezas são espaços para a interpretação o que, na visão de alguns deles, não cabe na leitura de textos científicos. Esse é um posicionamento do leitor que torna previsível a atribuição de um sentido de completude à Tabela Periódica.

No entanto, a previsibilidade não é uma característica única das leituras. Orlandi (1984) aponta que, ao modificarmos as condições de leituras dos estudantes, é possível abrir espaço para o acontecimento do novo, da descoberta. A apresentação de um texto onde as informações não são pontuais nem estão escritas linearmente, mas dispersas nas diferentes tabelas, foi uma proposta de modificação das condições de produção de sentidos pelos estudantes. Ao tomar contato com as tabelas, puderam criar sua própria leitura que, em sua maioria, apontou para o sentido de que o texto “Tabela Periódica” tem sua história e que esta não é estática, mas muda constantemente. Como aparece nos dizeres de E20 e E21

Mas daqui uns anos já vai ter outra, com mais elementos químicos, e essa vai ser considerada atrasada.

Oliveira (2001) ressalva a importância de pensar a incompletude dos textos na formação de leitores ao afirmar que

entender que os textos têm relações com outros textos existentes e imaginários, leva-nos a idéia de que o autor não realiza o fechamento completo do texto, assim a interpretação é o lugar do possível, dada a incompletude do discurso (Idem, p. 92).

Abrir espaço para a interpretação, para as leituras possíveis e relações com textos que ainda não existem é uma ação desejável a um ensino de ciências pensado criticamente. Ao perceber que a ciência não é um fato, mas uma construção, o estudante pode deixar sua posição de somente repetição empírica e partir para a busca de outros sentidos para a leitura de e sobre química.

4.3.5 – Sobre os sentidos produzidos pelos estudantes para a Química e sua Linguagem

A compreensão de como se dá a construção de sentidos a respeito da linguagem química é bastante importante quando se pensa a formação de leitores. Partindo da perspectiva da AD, de que o discurso é o efeito de sentidos entre interlocutores e de que a produção de sentidos é mediada pela linguagem, os sentidos que os estudantes atribuem à um discurso específico que é o discurso químico afetam sua constituição enquanto leitores de química. Vale ressaltar que não me refiro apenas à química dos textos didáticos ou científicos, mas também àquela presente em outros textos contextos da vida dos estudantes como em rótulos de alimentos, em propagandas televisivas, outdoors, textos literários entre outros.

A análise dos textos mostrou que muitos estudantes acreditam que o conhecimento da linguagem química e seu funcionamento é necessário apenas no âmbito do fazer científico, desconhecendo ou desconsiderando a importância do conhecimento da linguagem química para o seu dia-a-dia. Os sentidos assim produzidos estão fortemente ligados a uma visão de ciência enquanto produto de gênios e possuidora de uma linguagem de acesso restrito apenas aos cientistas. A ciência realmente tem sua linguagem própria, mas que pode e precisa ser de acesso a todos, para que se tenha um desenvolvimento científico regulado pela sociedade.

Esse sentido ligado ao fazer científico também aparece nas falas dos estudantes quando ligam o estudo de Química no Ensino Médio à opção por passar no vestibular e/ou fazer Química na universidade. Parece que, para eles, somente seguir os estudos em Química em nível universitário justifica seu aprendizado, revelando o caráter fortemente preparatório do qual essa disciplina escolar ainda encontra-se revestida. Porém, nesse contexto, muitos estudantes relacionam a Linguagem Química apenas a seus símbolos e fórmulas, não considerando leis e teorias que lhe dão base. Diante disso, é importante trabalhar nas escolas pensando que os avanços sugeridos tanto no âmbito das políticas educacionais quanto no âmbito da educação científica precisam balizar o ensino de química, buscando objetivos que permitam aos estudantes construir outros sentidos a seu respeito.

Por outro lado, a Linguagem Química e sua leitura também encontram aportes sociais nas falas dos estudantes a esse respeito.

Alguns deles as relacionam ao mundo do trabalho e colocam que conhecer a linguagem química só faz sentido se a profissão que o estudante pretende seguir for exigida. Outros estudantes relacionam o aprendizado da linguagem química à igualdade social, vendo na padronização dos símbolos uma grande vantagem, uma vez que facilita a comunicação entre pessoas que falam línguas diferentes. Apesar de algumas vezes ser uma leitura um tanto utilitarista, como no caso da relação com exigências do emprego, ela já foge ao domínio exclusivo da ciência, pensando o mundo fora dos laboratórios e muros escolares. A preocupação com a comunicação e a igualdade social, por sua vez, indicam um olhar para influências positivas que o conhecimento dessa linguagem pode exercer sobre o social.

Em relação às características assumidas pelas leituras realizadas, a *repetição histórica* muitas vezes predomina entre os textos produzidos pelos estudantes a respeito da Tabela Periódica, mostrando que o trabalho com textos diferenciados pode auxiliar na mudança nas condições de produção de sentidos dos estudantes. Como foi visto no item 4.1 a respeito dessas condições, elas tendiam, antes da realização do estudo, à repetição mnemônica e ao medo de “errar” e falar diferente do professor. Ao realizar a repetição histórica, os estudantes caminharam no sentido de assumir seus próprios dizeres e dar vazão à produção de sentidos a respeito da Linguagem Química.

Apesar de o estudo ter apontado uma leitura de Linguagem Química bastante restrita ao fazer ciência, a leitura de diferentes versões da Tabela Periódica propiciou aos estudantes uma visão mais humana do cientista e do fazer científico. Isso é muito importante pois, ao construir esses sentidos, o fato de aprender a linguagem científica no contexto exclusivo da ciência pode adquirir uma dimensão diferente. Um exemplo disso está no surgimento da noção da incompletude de um texto bem como da idéia de que todo texto tem sua história entre os dizeres dos estudantes a respeito da Tabela Periódica, indicando que estes conseguem deslocar seu olhar a respeito de textos científicos, saindo do entendimento de que estes são fechados em si mesmos e que não são passíveis de interpretação.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS – SOBRE LEITURAS E LEITORES EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

Ao propor um estudo a respeito da leitura e formação de leitores em aulas de Química no Ensino Médio, uma das tarefas sobre as quais escolhi me deter foi a de compreender de que forma os estudantes se percebem enquanto leitores e realizam leituras ao freqüentar aulas de Química. Isso porque, conforme ia me aprofundando nos estudos da Análise do Discurso Francesa (AD), mais forte ficava a compreensão de que a leitura é muito mais do que decodificação de símbolos ou busca por uma verdade única escondida atrás de um texto. A leitura, produzida sob determinadas condições, se dá no interior de discursos que, para a AD, são “*efeitos de sentidos entre interlocutores*”.

E sendo assim, com uma compreensão de que o leitor não apenas decodifica, nem existe uma única leitura possível para determinado texto, fui buscar a forma pela qual os processos de produção de sentidos ocorrem nas escolas, particularmente em aulas de Química no Ensino Médio.

Um ponto que me chamou a atenção e que destaco nessas considerações foi a influência do discurso escolar sobre leitura na visão que os estudantes têm a respeito de si mesmos enquanto leitores. A escola valoriza a leitura homogeneizada, desvalorizando a produção de sentidos diferentes daquele historicamente sedimentado e socialmente aceito. Orlandi (1996) nos lembra que

enquanto discurso autoritário, o discurso Pedagógico aparece como discurso do poder, isto é, como em R. Barthes, o discurso que cria a noção de erro e, portanto, o sentimento de culpa, falando, nesse discurso, uma voz segura e auto-suficiente. A estratégia, a posição final, aparece como esmagamento do outro (Idem, p. 25).

Esse discurso do erro e da culpa propagado pelos espaços formais de educação faz com que muitos estudantes tenham a sensação de que só é válido e aceitável enquanto fonte de leitura aquelas que são indicadas pela escola, pelos professores, e ainda assim, somente no sentido que estes consideram correto. Esse foi um dos resultados

apontados pelo estudo quando, ao delinear as condições de produção de sentidos dos estudantes envolvidos na pesquisa, encontrei entre aqueles que não gostam de ler a idéia de que não lêem “nada de importante” mesmo.

Assim, com uma auto-imagem de leitores ruins, seguem num processo educacional muitas vezes baseado na leitura enquanto instrumento de ensino, instrumento sim, uma vez que só é reconhecida a leitura “que o seu mestre mandar”. Mesmo entre os estudantes que gostam de ler, a leitura escolar cobra seu tributo e, quando produzem sentidos de forma diferente da do professor, este geralmente diz que estão errados. Não há, aparentemente, interesse dos professores sobre o porquê dessa leitura diversa feita pelo estudante que, passivamente, assume o sentido que produziu como erro e não como mais uma possibilidade.

Outro ponto que destaco entre as conclusões do estudo é que, apesar do fato de que muitas vezes suas fontes de leituras não são valorizadas pelos professores nas escolas, os estudantes lêem. Lêem livros de romance, aventura, revistas de divulgação científica, histórias em quadrinhos, assistem a filmes, documentários, desenhos animados, e estabelecem relações intertextuais entre o que lêem fora da escola e o que estão lendo na escola. Diante disso, é importante que o professor esteja atento à produção de sentidos que se dá a partir dessas relações intertextuais, para compreender sua origem e poder atuar na direção de colocar também o sentido cientificamente estabelecido para determinado texto.

Existem estudos que abordam o funcionamento e utilização de textos diversos nos diferentes níveis de ensino na Educação Científica (Almeida, 2004; Martins, Nascimento e Abreu, 2004; Assis, 2005; Santos, Sà e Queiroz, 2006). O texto é dado, escolhido pelo professor, e investiga-se as contribuições para o ensino através da análise do texto ou de seu funcionamento em sala de aula. Penso que seria bastante interessante inverter um pouco essa lógica e ir buscar entre o que os estudantes lêem sugestões de leituras para a Química, procurando compreender como eles estabelecem relações intertextuais entre o que lêem fora da escola e o que estão aprendendo nas aulas.

A análise dos textos escritos pelos estudantes permitiu também observar que, enquanto leitores, eles percebem que existem diferenças entre a leitura feita dentro e fora da escola, assim com também identificam um determinado tipo de texto como adequado às aulas de Química. Para alguns desses estudantes, textos informativos, que trazem

conceitos bem definidos e informações pontuais cabem melhor nas aulas de ciências exatas. Embasa essa visão a idéia de que a ciência, como entidade neutra, que propaga verdades absolutas, deve ser ensinada e aprendida em uma linguagem transparente, que não dê margem à construção de sentidos. Para esses estudantes, o texto literário sobre alquimia, com seu enredo e possibilidade de múltiplas interpretações, não é uma boa fonte de leitura sobre o tema. Também a Tabela Periódica com espaços em branco e pontos de interrogação gera desconforto, pois abre espaço para a interpretação o que, em sua visão, não cabe em textos científicos.

Por outro lado, o texto da Wikipédia, mesmo discutidas todas as limitações dessa fonte, como confiabilidade e quantidade de autores por vocábulo, lhes pareceu um bom texto para leitura sobre alquimia. Por ser “*direto*”, “*objetivo*”, ou por questões de ordem prática como ser “*mais rápido*” de ler. Por trás desse “*mais rápido de ler*” está a idéia do leitor como decodificador e a leitura como forma de encontrar respostas no texto. Essa postura diante da leitura é compreensível se, nas atividades de leitura realizadas nas aulas de Química, é proposto como modelo a leitura do professor, não sendo aberto espaço para a discussão de dúvidas ou termos e conceitos não entendidos. Infelizmente, essa é a forma que parece predominar entre as atividades de leitura nas aulas de ciências exatas.

Diante disso, aponto com esse estudo para a questão da imagem que o estudante faz de si mesmo enquanto leitor: num primeiro momento, divide-se entre o leitor no mundo e o leitor na escola, na aula de química. E, no caso da escola, ele é alguém que busca respostas muito específicas nos textos que lhe são oferecidos, não escolhidos por ele e, para isso, prefere que esses textos não dêem margem a muitas interpretações nem suscitem questionamentos. Prefere as definições.

No entanto, assim como na concepção de leitura que assumo não há sentidos pré-definidos, sendo possível sempre o deslize, a visão de leitor que os estudantes apresentam de si mesmos também sofre mudanças e pode ser outra. Há entre os sujeitos da pesquisa aqueles que vêm no texto literário uma possibilidade de criar, sair da memorização, que eles chamam de “*decoreba*”. Para eles, o texto literário utiliza-se de uma linguagem mais próxima do leitor, permite imaginar os personagens, reviver suas ações, pensar a alquimia em determinado contexto. Esses preferem criar suas próprias respostas a encontrá-las prontas.

Vejo necessidade de esclarecer que não se trata de valorizar mais um texto em detrimento do outro. Não quer dizer que o estudante seja mais criativo ou crítico por preferir este ou aquele texto. No entanto, o oferecimento de textos diferenciados sobre um mesmo tema permitiu uma mudança nas condições de produção de sentidos dos estudantes e, através dessa mudança, foi possível que os estudantes **refletissem sobre seu papel enquanto leitores em aulas de química e se posicionassem a esse respeito**. Pensar-se enquanto leitor já é um grande passo em direção à compreensão de que existem sentidos possíveis para um texto, sendo que alguns deles sedimentam-se historicamente e são mais aceitáveis em determinado contexto. Diante dessa compreensão, o estudante pode passar a responsabilizar-se por suas leituras, posicionar-se diante de textos e não assumir determinada leitura como verdade absoluta, mas sim verdade válida em determinada posição que se assuma enquanto leitor.

O cenário que se desenhou mostra que os estudantes conseguem identificar a forma de leitura muitas vezes predominante em aulas de ciências exatas – repetição do modelo do professor, busca de respostas prontas no texto – mas também aponta para um desejo de mudanças, uma procura pelo novo, pelo diferente. Como penso que a visão de leitura do estudante de Ensino Médio está fortemente ligada à de seus professores, aponto para a necessidade de que as licenciaturas e também os cursos de formação continuada dêem ênfase às questões de leitura em seus programas. Vejo que só assim as mudanças desejadas podem se tornar realidade, uma vez que, a meu ver, não se trata de má vontade dos professores, mas de desconhecimento de novas possibilidades.

Promover aulas que ampliem a noção de leitura dos estudantes, levando-os a construir sentidos a respeito dos textos, indo além da busca por respostas prontas também vai ao encontro das mudanças recentemente propostas no âmbito da seleção para o ingresso nas universidades. O novo ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) requer dos estudantes habilidades que estão fortemente ligadas a uma superação da visão instrumental da linguagem, pedindo que se estabeleçam relações entre textos e saindo do contexto da memorização no que se refere às ciências exatas. Creio que diante desse novo cenário, o estudo aponta para a contribuição que textos diferenciados podem ter no sentido de formar esse novo leitor nas aulas de Química.

Um exemplo disso é o fato de que alguns estudantes mostraram, após o estudo, o gosto pela leitura e pelo estudo da química, como é possível perceber nas falas de E7 e E8:

Como sou repeteente, no ano retrasado estudei com a mesma professora química de uma forma complicada e pelo livro, fazendo com que no primeiro bimestre tirasse um 4. Desta forma teórica podemos explicar o que entendemos em forma de texto como estou fazendo agora, e com essas explicações de química estou me interessando muito mais em ler e gostando de química. (E7)

Suas aulas estão surtindo efeito não só em química mas em outras disciplinas também. [...] E com essas atitudes (respostas) você também nos dá lições de vida que nos ajudam e ajudarão futuramente. Acho que no final desses três anos juntos vamos aprender muito, não só a química científica, mas também a química da vida, e vai nos tornar melhores física e psicologicamente. Bons cidadãos e ótimas pessoas. (E8)

Essas falas fazem parte de reflexões que alguns estudantes escreveram ao final do trabalho com os textos, indicando sua percepção a respeito das aulas com textos diferenciados.

A respeito da Linguagem Química e sua leitura, mostro no estudo que os estudantes a relacionam predominantemente ao fazer científico, como se apenas aos cientistas fosse necessário ou mesmo possível seu conhecimento. Esse fato ilustra o caráter preparatório que ainda predomina no ensino de Química em nível Médio. Ensina-se Química para formar químicos e os estudantes constroem esse sentido a respeito da compreensão da linguagem química: é necessária aos cientistas e àqueles que pretendem sê-lo. Mostra ainda que são poucos os reflexos de abordagens mais atuais – como por exemplo aquelas voltadas para o cotidiano e para as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) – nos sentidos produzidos pelos estudantes para a Química e sua linguagem.

A identificação da Linguagem Química unicamente com os símbolos e fórmulas também está presente nos sentidos atribuídos a ela pelos estudantes. Faz parte das condições de produção de sentidos para a leitura de Química a dificuldade em entender as fórmulas e nomes. Vendo essa dificuldade a partir da idéia de Linguagem Química como

apenas símbolos e fórmulas é possível compreendê-la. O estudante pensa ter que memorizá-los, uma vez que não estabelece relações entre estes e as Leis e Teorias que fundamentam essa ciência. Como visto acima, também não estabelecem relações entre a Linguagem Química e seu cotidiano, o que leva a uma compreensão da Química e sua linguagem como um conhecimento solto e confuso, desvinculado da vida e também impossível de ser compreendido.

Essas conclusões levam a pensar sobre como a linguagem química está sendo tratada nas salas de aulas com os estudantes. Será que estes compreendem que existe uma Linguagem Química através da qual esta ciência procura explicar os fenômenos da natureza? E que essa ciência, por sua vez, permeia nosso dia-a-dia desde as ações mais corriqueiras, como escovar os dentes, até a compreensão de problemas mundiais como a crise energética? Parece que esta não é apresentada aos estudantes e eles começam a lidar com a linguagem química como se fosse uma extensão da linguagem comum. Retomo assim minha fala no item 2.1.1 para lembrar que a ciência se utiliza de linguagem própria e que, para poder lançar um olhar científico para o mundo, se faz necessário estar iniciado nessa linguagem.

Diante disso, aponto para a necessidade de pesquisas na área da Educação Química que procurem conhecer de que forma a Linguagem Química é tratada nas aulas de Química, tanto no ensino Básico quanto na Licenciatura. Vejo também a necessidade de investigar o funcionamento dessa linguagem quando veiculada por livros didáticos, pela divulgação científica e também pela televisão e mídia impressa. O conhecimento dos sentidos produzidos pela leitura de diferentes fontes pode auxiliar na compreensão das dificuldades dos estudantes em entender e lidar com a Linguagem Química

Penso também que é necessário lançar um olhar mais demorado para a forma pela qual os estudos da linguagem e as abordagens voltadas para o cotidiano e para o social – como abordagens CTS, por exemplo – podem se articular para pensar a Educação Química. Os estudantes vêm a Química em seu dia-a-dia em diferentes ocasiões, estão imersos em situações que apenas podem ser compreendidas se forem olhadas e abordadas numa perspectiva que leve em conta as relações entre a ciência e esse dia-a-dia. É válido lembrar que essas relações, por sua vez, são mediadas pela linguagem. No entanto, o que vemos nas falas dos estudantes é que estes não conseguem articular o que aprendem e lêem em aulas de Química a essas vivências, ou seja, não conseguem pensá-las quimicamente. Percebo que estudos lançando um olhar da

linguagem sobre as abordagens voltadas para o cotidiano e para o social na Educação Química podem colaborar para a compreensão dessa distância que existe entre leituras da realidade e leituras escolares.

Por fim, diante do cenário que se desenhou com a realização desse estudo, aponto algumas questões que poderiam contribuir para com a pesquisa em Educação Científica, em especial na Educação Química, onde estudos a respeito de Leitura na perspectiva da Linguagem ainda são escassos:

- Quais os sentidos produzidos pelos Licenciandos em Química a respeito de Linguagem e Leitura?
- De que forma e com que objetivos a leitura é trabalhada nos Cursos de Licenciatura em Química?
- De que forma e com que objetivos os professores de Química do Ensino Médio utilizam a leitura em suas aulas?

6 - REFERÊNCIAS

ABREU, L. N.; MASSI, L. ; QUEIROZ, S.L . Textos de divulgação científica no ensino superior de química. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

AGUIAR JUNIOR, O. ; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva de uma aula de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 01-23, 2005. Disponível em < www.if.ufrgs.br/ienci>. Acesso em: 13 de maio de 2008.

ALQUIMIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Alquimia>.

ALMEIDA, M. J. P. **Discursos da Ciência e da Escola: Ideologia e Leituras Possíveis**. 1. ed. Campinas-SP: Mercado de Letras, 2004. v. 1. 120 p.

_____. SILVA, H. C. da ;. Condições de Produção da Leitura Em Aulas de Física No Ensino Médio: Um Estudo de Caso. In: **Maria José P. M. de Almeida; Henrique César da Silva. (Org.). Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência**. 1 ed. CAMPINAS: MERCADO DE LETRAS, 1998, v. , p. 131-162.

_____ A mediação de um texto de Divulgação Científica em aulas de Física sobre Gravitação no Ensino Médio. In: VII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA SOBRE EDUCAÇÃO EM FÍSICA, 2000, Porto Alegre/Canela. **Atas ...** Porto Alegre : (IF) UFRS, 2000. v. 1. p. 1-11.

ANDRADE, I. B. ; MARTINS, I. . Discursos de professores de ciências sobre leitura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, p. 1-20,

2006. Disponível em < www.if.ufrgs.br/ienci>. Acesso em: 23 de maio de 2008.

ASSIS, A. **Leitura, argumentação e ensino de física: análise da utilização de um texto paradidático em sala de aula**. Bauru : 2005. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2005.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. Florianópolis: 2002. Tese (Doutorado em Educação)-Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 7ª ed. São Paulo: Hucitec, 1981.

BELL, M. S. **Lavoisier no ano um – O nascimento de uma nova ciência numa era de revolução**. Companhia das Letras, 2007.

BOZELLI, F. C.; NARDI, R. . Interpretações sobre o conceito de metáforas e analogias presentes em Licenciados de Física. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 01-05,2005.

BRAGA, S. A. M. ; MORTIMER, E. F. . Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru - São Paulo, v. 3, n. 3, p. 56-74, 2003.

BRAIT, B. A natureza dialógica da linguagem: formas e graus de representação dessa dimensão constitutiva. In: Faraco, C.A., Tezza, C., Castro G. (Org.). **Diálogos com Bakhtin**. 4 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007, v. 1, p. 61-80.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei N. 9394/96.

CASSIANI (de Souza), S. **Leitura e Fotossíntese: Proposta De Ensino Numa Abordagem Cultural**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

_____ e ALMEIDA, M. J. P. M. . Leitura nas ciências do ensino fundamental: A Fotossíntese em textos originais de cientistas. **Pro-Posições**, (Unicamp), Campinas, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 110-125, 2001.

_____ A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência e Educação** (UNESP), Unesp, v. 5, p. 97-111, 2002.

_____ Escrita No Ensino De Ciências: Autores Do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 11, p. 367-382, 2005.

_____ NASCIMENTO, T. G. . Um diálogo com as Histórias de Leituras de futuros professores de ciências. **Pro-Posições** (Unicamp), Campinas, São Paulo, v. 17, p. 105-136, 2006.

CHASSOT, A. I. **Educação ConSciência**. 1. ed. Santa Cruz do Sul: Editora EDUNISC, 2003. v. 1.

_____ **A ciência é masculina? É sim senhora!** São Leopoldo: UNISINOS, 2003.

_____ **Catalisando transformações na Educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1993. v. 1. 176 p. Edição 1995.

_____ Alquimiando a Química. **Química Nova na Escola**, N. 1, maio de 1995.

_____ **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.

CHAVES, T.A. ; COUTINHO, F.A. ; MORTIMER, E. F. . A ação comunicativa do futuro professor de química. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

COHEN, M. C. R. ; MARTINS, I. . Quando o professor é autor: analisando textos de professores da escola básica com base no conceito bakhtiniano de gênero. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE

PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis.
Anais ... Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

COLELLO, S. M. G. **A escola que (não) ensina a escrever**. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007. v. 1. 286 p.

CRUZ, D. **Ciências e Educação Ambiental – Química e Física - 8ª Série**. São Paulo: Ática, 1999.

DUARTE, M. C. ; FABIÃO, L. SI. Dificuldades de produção e exploração de analogias: um estudo no tema equilíbrio químico com alunos/futuros professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 4 Nº 1 (2005). Disponível em: < reec.uvigo.es/index_english.htm>. Acessado em 12 de maio de 2008.

DUMRAUF, A. G.; CORDERO, S. “¿Qué cosa es el calor? Interacciones discursivas en una clase de Física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**. Vol. 3 Nº 2 (2004). Disponível em: < reec.uvigo.es/index_english.htm>. Acessado em 12 de maio de 2008.

ENCICLOPÉDIA UNIVERSAL BRASILEIRA. São Paulo: Difusão Cultural do Livro.

FERRAZ, D. F. ; TERRAZZAN, E. A. . O Uso de Analogias como Recurso Didático por Professores de Biologia no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 3, p. 124-135, 2001..

FERREIRA, A. B de H. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O Minidicionário da Língua Portuguesa**. 4 ed. Revista e ampliada – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FLÔR, C. C. A História da síntese de Elementos Transurânicos e extensão da Tabela Periódica numa perspectiva Fleckiana. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 4, 2009.

_____ e CASSIANI, S. Quando o dizer de um sujeito é objeto de pesquisa: contribuições da Análise do Discurso Francesa para a compreensão da fala de professores em situação de entrevista. **Ensaio:**

Pesquisa em ensino de ciências. Belo Horizonte, MG, v.10, n. 1, p. 1 a 16, 2008.

_____ Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia : Saberes Necessários à Prática Educativa** . São Paulo:. Paz e Terra , 2002.

_____ **A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam.** 22 ed. São Paulo: Cortez, 1988. 80 p.

FONSECA, A. **Ciências 8 – Química e Física.** Coleção Horizontes. São Paulo: IBEP, 2002.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências.** V8(2), pp. 109-123, 2003. Disponível em < www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 21 de maio de 2008.

GAMA, L. C. **Divulgação científica:leituras em classes do ensino médio.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas.

GARCIA MÁRQUEZ, G. **Cem anos de solidão.** Editora Record, 2002.

GERALDI, J. W. **Linguagem e Ensino - exercícios de militância e divulgação.** ed. Campinas: Mercado de Letras, 1996. 142 p.

_____ **O Texto na Sala de Aula.** 2. ed. São Paulo: Ática, 2002. 127 p.

_____ **Portos de passagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2003.

GIRALDI, P.M . **Linguagem em textos didáticos de citologia.** Florianópolis: 2005. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina.

HAND, B. ; PRAIN, V. Moving from Border Crossing to Convergence of Perspectives in Language and Science Literacy Research and

Practice. **International Journal of Science Education**. V.28, N. 2, 2006. P. 101-107

JUSTI, R. S. ; MENDONÇA, P. C. C. ; OLIVEIRA, M. M. de . Analogias sobre Ligações Químicas Elaboradas por Alunos do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, p. 35-54, 2006.

KLEIN, P. The Challenges of Scientific Literacy: From the viewpoint of second-generation cognitive science . **International Journal of Science Education**, V.28, N. 2, 3, 2006 , p. 143 – 178

KOSMINSKY, L. e GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 11 a 18, 2002.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. **Metaphors we live by**. Chicago: University of Chicago Press, 1980.

LANÇA, T. **Newton numa leitura de divulgação científica: produção de sentidos no ensino médio. 2005**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas.

LIMA, A. de A. ; NUÑES, I. B. As analogias no ensino-aprendizagem: uma contribuição à formação inicial de professores de química. In: 27^a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2004, Águas de Lindóia. Livro de **Resumos...** São Paulo, SBQ, 2004.

LISBÔA, L. L. ; JUNQUEIRA, H. ; DEL PINO, J. C. . Histórias em quadrinhos como material didático alternativo para o trabalho de educação ambiental. **Gaia Scientia**, v. 1, p. 29-39, 2008.

LUTFI, M. A abordagem sociológica do Ensino de Química. **Ciência & Ensino**, FE-Unicamp, Campinas, v. 3, p. 7-9, 1997.

_____ **Cotidiano e educação em química**. Ijuí: Unijuí, 1988.

MACEDO, M. S. A. N. ; MORTIMER, E. F. . Interações nas práticas de letramento em sala de aula: o trabalho com projetos no primeiro ciclo.

Perspectiva - Revista do Centro de Ciências da Educação da UFSC, Florianópolis, v. 23, n. 01, p. 131-152, 2005.

MACHADO, A. H. **Aula de Química – discurso e conhecimento**. 1999. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas.

_____. **Aula de Química - discurso e conhecimento**. 1. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1999. v. 1. 200 p. Edição 2004.

_____. e MOURA, A. L. . Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, 1995.

MANSKE, G. S. Pesquisas, Estudos e Sujeitos: Que imbricamentos na produção de conhecimento? **Olhar de professor**, Ponta Grossa, 2006. 9(2): 251-268,

MARTIN da SILVA, L. L. Às vezes ela mandava ler dois ou três livros por ano. In: Geraldí, João Wanderley . **O Texto na Sala de Aula**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2002, p. 82 – 87.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições** (Unicamp), Campinas, SP, v. 17, n. 1(49), p. 117-136, 2006.

_____. CASSAB, M. ; ROCHA, M. B. . Uma análise da adaptação de textos de divulgação científica em livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 1, n. 3, p. 19 – 27, set./dez. 2001.

_____. NASCIMENTO, T. G. ; ABREU, T. B. . Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2004. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci>. Acesso em: 23 de maio de 2008.

MASSI, L. ; SANTOS, G.R. ; QUEIROZ, S.L. . Artigos científicos no ensino superior de ciências: ênfase no ensino de química. REEC.

Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 7, p. 157-177, 2008. Disponível em: <reec.uvigo.es/index_english.htm>. Acessado em 12 de maio de 2008.

MENDONÇA, P. C. C. ; JUSTI, R. S. ; FERREIRA, P. F. M. Analogias usadas no ensino de equilíbrio químico: Compreensões dos alunos e papel na aprendizagem. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 23, n. extra, 2005.

MICHINEL, J. L. **O Funcionamento De Textos Divergentes Sobre Energia Com Alunos De Física. A leitura no ensino superior**. 2001. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas.

_____ ; BURNHAM T. .A socialização do conhecimento científico: um estudo numa perspectiva discursiva. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, p. 369-381, 2007. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 23 de maio de 2008.

MORTIMER, E. F. . Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos?. **Investigações em Ensino De Ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 23 de maio de 2008.

_____ ; SCOTT, P. 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 , RS, v. 7, n. 3, p. 7, 2002. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 23 de maio de 2008.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS, Isabel . O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 10, n. ', p. 1-26, 2005. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 23 de maio de 2008.

OLIVEIRA, O. B. de. **Possibilidades da Escrita no Avanço do Senso Comum Para o Saber Científico na 8ª Série do Ensino Fundamental**. 2001. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) -

Universidade Estadual de Campinas, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

OLIVEIRA, C. M. ; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência e Educação** (UNESP), v. 11, p. 347-366, 2005.

ORLANDI, E. P. As histórias das leituras. In: **Leitura: Teoria & Prática**, 1984.

_____. **A linguagem e seu funcionamento – As formas do discurso**. 4ª ed. Campinas, SP: Pontes, 1996.

_____. **Análise de discurso: Princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes, 5ª ed., 2003. Edição 2005.

PASSEGGI, M. C. F. B. S. As metáforas conceituais na gênese e transformações das representações sociais. In: III JORNADA INTERNACIONAL E I CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS.RELAÇÕES ENTRE PRÁTICAS E REPRESENTAÇÕES, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2003.

PELISSARI, M. A.; SANDOVAL, S. A. M. **A condição cidadã: valores éticos na individualidade**. Piracicaba: UNIMEP, 1995.

PESSOA, F. **Poesia completa de Alberto Caeiro**. São Paulo, SP: Companhia das letras, 2005.

PICCININI, C. L. e MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**. Belo Horizonte, MG, v. 6, n. 1, p. 1-14, 2004.

PINHÃO, F. ; MARTINS, I. A Análise do Discurso e a Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: um levantamento da produção em periódicos entre 1998 e 2008. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

PRATA, R. V. ; MARTINS, I. A produção de textos didáticos para a EJA: uma análise do tema bactérias. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

REZENDE, F. ; OSTERMANN, F. . Interações discursivas on-line sobre epistemologia entre professores de Física: uma análise pautada em princípios do referencial sociocultural. REEC. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 05, p. 07, 2006. Disponível em: < reec.uvigo.es/index_english.htm>. Acessado em 12 de maio de 2008.

_____ SCHAFFER, D. Z. Representações do termo Orgânico para alunos ingressantes no Ensino Superior. In: 29ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2006, Águas de Lindóia. Livro de Resumos... São Paulo, SBQ, 2006.

REY, F. G. **Pesquisa qualitativa e subjetividade – Os processos de construção da informação**. [Trad. Marcel Aristides Ferrara Silva]. Pioneira Thomson Learning: São Paulo, 2005.

RIJLAARSDAM, G. et al. [Writing Experiment Manuals in Science Education: The impact of writing, genre, and audience](#). **International Journal of Science Education**, Volume 28, Issue 2, 2006, Pages 203 – 233.

ROSA, S.; PIMENTEL, N.; TERRAZZAN, E. [O uso de analogias em um livro didático destinado ao ensino de química de grau médio](#). In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

SACKS, O. **Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química**. Companhia das Letras: São Paulo, 2002.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares**. Florianópolis : COGEN, 2007.

SANTOS, W. L. ; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí , RS: Ed. Unijuí, 1997. 144 p.

SANTOS, F. M. T. A criação e manutenção da intersubjetividade na sala de aula de química. **Investigações em Ensino de Ciências** – V9(3), pp. 315-335, 2004. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci> Acesso em: 23 de maio de 2008.

SANTOS, G R; SÁ, L P ; QUEIROZ, S. L. Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química. **Química Nova**, Brasil, v. 29, n. 5, p. 1121-1128, 2006.

SEABORG, G. **Os elementos transurânicos sintetizados pelo homem.** Tradução: Fausto W. Lima. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1969.

SEGRÈ, E. **Dos raios X aos quarks: Físicos modernos e suas descobertas.** Tradução: Wamberto YH. Ferreira. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1987.

SILVA, H. C. da. **Como, Quando e O Que Se Lê Em Aulas de Física No Ensino Médio: Elementos Para Uma Proposta de Mudança.** 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

_____. **Discursos Escolares Sobre Gravitação Newtoniana: Textos e Imagens na Física do Ensino Médio.** 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

SILVA, J. R. et all. Transposição didática – analógica e metafórica das ligações químicas no livro de ensino médio. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVA, P. M.; FONTINHA, S. R. **Ciências: Matéria e Energia em transformação – 8ª série**. São Paulo: Editora Nacional, 2001.

SIMON, S. ; ERDURAN, S. ; OSBORNE, J. [Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, V.28, N. 2, 3, 2006 , p. 235 – 260.](#)

SOARES, M. B. As condições sociais da leitura: uma reflexão em contraponto. In: ZILBERMAN, R. ; SILVA, E. T. **Leitura: Perspectivas Interdisciplinares**. 1. ed. SAO PAULO: ATICA, 1988.

SOUZA, V. C. de A. ; JUSTI, R. S. ; FERREIRA, P. F. M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, Brasil, v. 11, n. 1, p. 1-25, 2006. Disponível em <www.if.ufrgs.br/ienci>. Acesso em: 23 de maio de 2008.

SOUZA, D. D. D. ; ARROIO, A. Produção de textos de comunicação em ciências nas aulas de química em uma escola de ensino médio. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

STRACK, R. ; LOGUERCIO, R. de Q ; DEL PINO, J. C. . A literatura de divulgação científica como recurso didático na compreensão da estrutura da matéria.. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2006, Campinas - SP. Anais do XIII Encontro Nacional de Ensino de Química., 2006.

_____ Linguagem e interpretações de professores universitários sobre literatura de divulgação científica. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. ; SILVA, R. M. G. da. Perfil de Leitores em um curso de licenciatura em química. **Química Nova**, Vol. 30, No. 5, 1365-1368, 2007

TRIGO, M. H. B.; BRIOSCHI, L. R. Interação e comunicação no processo de pesquisa. In: **Reflexões sobre a pesquisa sociológica**. Coleção de textos: 2ª série, N.3, 1992.

VALLE, C. **Ciência, Tecnologia e Sociedade – 8ª série**. São Paulo: Ediouro, 2002.

VIEIRA, M. F. V. **A wikipédia é confiável? Credibilidade, utilização de uma enciclopédia online no ambiente escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação). UNIVALI: SC, 2008.

YORE, L. et all. [Written Discourse in Scientific Communities: A conversation with two scientists about their views of science, use of language, role of writing in doing science, and compatibility between their epistemic views and language](#). **International Journal of Science Education**, v. 28, Issue 2, 2006, Pages 109 – 141.

_____. “Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research”. **International Journal of Science Education**, 2003, v.25, n.6, p.689-725.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Proposições**, (Unicamp), Campinas, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 39-58, 2006.

_____ (a) . Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 13, p. 71-87, 2006.

ZANON, D. A. V. Narrativa reflexiva: instrumento que favorece a formação de professores de Química. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.

_____ ; ALMEIDA, M. J. P. M. ; QUEIROZ, S. L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, p. 56-69, 2007. Disponível em: <reec.uvigo.es/index_english.htm>. Acessado em 12 de maio de 2008.

ZILBERMAN, R. ; SILVA, Ezequiel Theodoro da . **Leitura: Perspectivas Interdisciplinares**. 1. ed. SAO PAULO: ATICA, 1988.

ZIMMERMANN, N. ; SILVA, H. C. Condições de produção do imaginário sobre leitura da ciência de professores do ensino médio. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, Florianópolis. **Anais ...** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007.