

Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química

Dulcimeire Ap. Volante Zanon¹, Maria José P. M. de Almeida² e Salete L. Queiroz³

¹Faculdade de Ciências e Letras. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Araraquara, SP, Brasil. E-mail: cdzanon@uol.com.br

²Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, Brasil. E-mail: mjpma@unicamp.br

³Instituto de Química de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, Brasil. E-mail: salete@iqsc.usp.br

Resumo: Este trabalho analisa as contribuições da leitura de um capítulo do livro *Vida de Laboratório*, de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), para a formação de estudantes de um curso superior de Química matriculados em uma disciplina de comunicação científica na Universidade de São Paulo, Brasil. Antes da leitura do texto, os estudantes consideraram 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 à escrita de artigos científicos. Além disso, os estudantes não estavam habituados com muitos dos aspectos sócio-econômicos envolvidos na produção do conhecimento científico. A atividade foi analisada tendo em vista considerações advindas da Análise de Discurso na linha francesa.

Palavras-chave: leitura, ensino superior, análise de discurso, Química.

Title: Contributions for the undergraduate chemistry students' formation given by the reading of one of Latour and Woolgar's texts

Abstract: The present work analyzes the contributions of the reading of a chapter of the book *Laboratory Life*, by Bruno Latour and Steve Woolgar (1997), for the formation of the undergraduate chemistry students enrolled in a scientific communication course at University of São Paulo, Brazil. Before the reading of the text, the students considered that "to be a scientist" was "to be at the laboratory". After the reading, there were indications that they began to notice the limitations of their knowledge about other activities accomplished by the scientists, mainly what concerns the necessary pledge for the writing of scientific texts. Besides that, the students noticed that they had not been aware of many of the socio-economic aspects of the Science. The understanding of those aspects was one of the biggest contributions given by the text reading for the formation of the students. The activity was analyzed based on the French Discourse Analysis.

Keywords: reading, higher education, discourse analysis, Chemistry.

Introdução e justificativa

Inicialmente apresentamos aspectos do funcionamento da leitura de um capítulo do livro *Vida de Laboratório*, de Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), intitulado *Visita de um antropólogo ao laboratório*, realizada por alunos de graduação em Química. Neste capítulo os autores narram as observações por eles colhidas sobre o cotidiano de profissionais envolvidos no dia-a-dia do laboratório do professor Roger Guillemin, Prêmio Nobel de Medicina em 1978, no Instituto Salk de San Diego, Califórnia, EUA, e apresentam uma tipologia sobre enunciados encontrados com frequência em artigos científicos.

A leitura desse texto foi uma das atividades realizadas na disciplina Comunicação e Expressão em Linguagem Científica I, oferecida para alunos ingressantes do Curso de Bacharelado em Química do Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, Brasil. A disciplina usualmente conta com sessenta alunos matriculados e tem como objetivo discutir as diversas formas como a Ciência é divulgada, os tipos de artigos científicos e suas características peculiares, apresentar as diversas fontes de informação em Ciência e fomentar discussões sobre a importância da comunicação para o profissional da área de Química, com ênfase no papel da linguagem escrita na pesquisa científica (Oliveira e Queiroz, 2005).

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. Na perspectiva em questão, a linguagem não é considerada transparente e o sujeito leitor constrói suas interpretações em condições de produção específicas e reportando-se à sua própria memória. Assim, assumimos um suporte teórico que admite uma concepção de linguagem na qual esta, além de suporte do pensamento e instrumento de comunicação de informações, é, essencialmente, produto do trabalho dos homens em sociedade, ou seja, efeito de um processo histórico no qual o discurso é o lugar específico em que se pode observar a relação entre linguagem e ideologia (Almeida, 2004). A ideologia, no referido contexto, é caracterizada como o imaginário social que medeia as relações entre o indivíduo e as suas condições de existência, uma condição necessária para a linguagem (Orlandi, 1994). Daí a importância da memória discursiva ou interdiscurso, ou seja, do já dito que sustenta a possibilidade do dizer (Almeida, 2004).

Devemos considerar, também, algumas questões no processo pedagógico. O aluno convive em seu cotidiano com a música, a pintura, a fotografia, o cinema, o som, a imagem, vários tipos de linguagens. Dessa forma, ele chega à escola com uma bagagem de conhecimento que é suposto por ela, mas é desvalorizado ou não é levado em conta. E, se considerada a dimensão das

formações imaginárias, constitutivas do funcionamento do discurso, há um jogo de imagens, de antecipações, que conta nessa relação. Portanto, a leitura não é apenas decodificação, mas construção de sentidos, que não estão totalmente no texto. Este, por sua vez, não é apenas produto, mas significação. Assim, ao leitor não cabe construir um sentido que estaria no texto, mas, sim, atribuir sentidos a ele (criar, fazer associações), interpretar o texto. A leitura é o momento crítico da constituição de um texto, um momento privilegiado do processo de interação verbal, uma vez que é nele que se desencadeia o processo de significação.

Com isso, queremos enfatizar que o leitor tem sua história, assim como as leituras têm sua história e que os textos têm relação com outros textos, assim como afirma Manguel (1997, apud Manoel, 2003: 70), aprendi rapidamente que ler é cumulativo e avança em progressão geométrica: cada leitura nova baseia-se no que o leitor leu antes.

Esta concepção de leitura justifica a atividade realizada, na qual se buscou trabalhar o texto de Latour e Woolgar (1997) partindo das idéias iniciais dos estudantes e procurando mediar, com o texto, as contribuições relevantes para a formação desses estudantes.

O laboratório de pesquisa e sua caracterização por Latour e Woolgar

Grande parte da pesquisa científica realizada em países como o Brasil ocorre nas universidades. Sabemos, no entanto, que não existe equivalência entre as atividades realizadas nos laboratórios de pesquisa e nos laboratórios didáticos. Trabalhos reportados na literatura (Queiroz e Almeida, 2004; Santos et al., 2006; Neves, 2001) têm apontado a importância de se discutir nos cursos superiores de Ciência o contexto da "vida" de laboratório, uma vez que este conhecimento pode trazer contribuições para a formação e futura atuação profissional dos estudantes. Dessa forma, justificamos a escolha do texto de Latour e Woolgar para leitura pelos ingressantes do curso de Bacharelado em Química.

Essa obra tornou-se clássica dos chamados estudos sociais da Ciência, a qual discute sobre o sentido, a pertinência e as implicações teóricas de um estudo etnográfico sobre a atividade científica. Segundo Geertz (1989), a etnografia da prática científica deve ser um estudo no laboratório e não um estudo do laboratório, assim como os etnógrafos não estudam aldeias, mas em aldeias.

O argumento central proposto pelos autores é que a Ciência não se distingue de outras práticas sociais. O cientista, assim como qualquer outro ator social, utiliza estratégias persuasivas que visam garantir a aceitação dos enunciados por ele produzidos.

Apresentamos, a seguir, algumas das discussões desenvolvidas pelos autores sobre a "vida" de laboratório, a partir de observações realizadas no laboratório do professor Roger Guillemim.

Latour e Woolgar destacam as atividades que os pesquisadores fazem, as interações existentes entre eles, os materiais que os circundam e os esforços que empregam na construção de teorias, literatura e experimentos científicos que, nesta abordagem, são denominados fatos científicos (no caso de serem legitimados) ou artefatos (caso não sejam bem-sucedidos em determinados âmbitos ou situações). Compreender os movimentos e orientações da passagem de um artefato a um fato científico, explica a Ciência, e daí são retiradas caracterizações pouco habituais do trabalho dos cientistas.

Esse olhar sobre a Ciência, próprio dos estudos de laboratório, resulta de princípio metodológico que se debruça sobre o laboratório e percebe a construção dos fatos ali produzidos, fatos científicos.

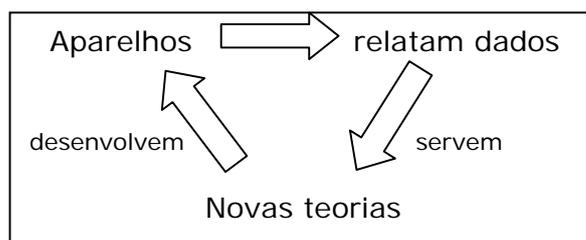
Latour e Woolgar iniciam a observação em laboratório guiados por uma desconfiança metodológica sobre os eventos que têm oportunidade de presenciar. O estranhamento acentua-se em um trecho do texto:

...que diabo essa gente está fazendo? De que estão falando? Para que servem essas divisórias, esses tabiques? Por que esta sala está mergulhada na semi-obscuridade, enquanto as bancadas estão fortemente iluminadas? Quem são esses animais que guincham nas gaiolas? (Latour e Woolgar, 1997: 35)

Dentre as noções utilizadas por Latour e Woolgar, a *inscrição literária* é uma das que se destaca, sendo bem explicada pelos autores. Diz respeito aos procedimentos de materialização dos objetos de estudo da Ciência através de traços, pontos, gráficos, mapas, espectros, fotografias ou números produzidos por aparelhos manipulados – denominados *inscritores* – no sentido de formalizar literariamente os fenômenos que servirão posteriormente de matéria-prima para a elaboração dos enunciados científicos. A tradução viabiliza a argumentação, ordenada sob a busca de credibilidade, que a todo instante guia o trabalho científico e seu esforço por tornar o argumento construído o mais forte possível. A credibilidade estende-se às mais variadas situações que supõem um processo de escolha.

Então, a forma pela qual os inscritores são utilizados no laboratório assume nítida função: uma vez que se dispõe do produto final – a inscrição – rapidamente é esquecido o conjunto das etapas intermediárias que tornaram possível sua produção. Porém, os fenômenos dependem do material, eles são *totalmente constituídos* pelos instrumentos utilizados nos laboratórios.

Com a ajuda dos inscritores constrói-se uma realidade artificial que Bachelard (apud Latour e Woolgar, 1997) chama de “fenomenotécnica”, ou seja, considerar a aparência do fenômeno no próprio processo de sua construção pelas técnicas materiais. Além dessa contribuição, Bachelard também é citado pelos autores ao discutirem a relação entre aparelhos e “teoria reificada”, que pode ser entendida como uma teoria já estabelecida. Um inscritor produz inscrições que podem servir para artigos ou para que se façam intervenções significativas, concebendo aparelhos a partir de teorias e o ciclo se repete, conforme indica o Esquema 1 a seguir.



Esquema 1.- Ciclo representativo que indica a relação entre aparelhos e a “teoria reificada”.

Latour e Woolgar (1997:71) falam em “taxa de de impacto”, também conhecida como “fator de impacto”, ao destacarem a importância creditada a uma publicação científica a partir da categorização que recebe no *Science Citation Index* e colocam alguns questionamentos: *Por que um artigo é ao mesmo tempo tão caro para ser produzido e tão altamente valorizado? O que explica a fé que os atores têm com relação ao conteúdo dos artigos?*

Esses são alguns dos aspectos apresentados pelos autores, os quais retratam não apenas a “vida de laboratório”, mas também os dois processos: a ciência já feita e a ciência sendo feita.

Dinâmicas na leitura do texto de Latour e Woolgar em sala de aula

As estratégias utilizadas pela professora para a discussão dos conteúdos do texto do livro valorizaram a dinâmica e o entrosamento dos alunos da turma com ela:

- Formação de grupos de quatro alunos.
- Discussão verbal do texto a partir de questionamentos suscitados pela professora.
- Sistematização das idéias por escrito.
- Reflexão final sobre o que tinha sido produzido pelos alunos e discussão de dúvidas geradas na interpretação do texto.

A partir dessa abordagem comunicativa em sala de aula foram oferecidas oportunidades aos estudantes para que pudessem dar sua opinião, reconhecer a necessidade de escutar o outro e de ser escutado por ele, aprender a relevância de argumentar para defender as suas idéias, para as confrontar com as dos outros e para negociar consensos. Foram valorizadas também discussões intelectuais e afetivas que possibilitassem a constatação e o reconhecimento das singularidades e das semelhanças, dos interesses e desinteresses uns dos outros.

Em suma, o confronto do próprio pensamento com o dos outros, principalmente com o dos pares, é o ponto central da dialogicidade. É esse confronto que vai permitir tomar, nem como absolutos nem como certos, os processos de pensar, as percepções e concepções.

Dessa forma, num dos encontros, os alunos foram questionados se já tinham entrado num laboratório de pesquisa em Química (Q1). Para o caso de uma resposta positiva, deveriam dizer como ele era e o que faziam as pessoas. Se a resposta fosse negativa, deveriam dizer como o imaginavam. Do total de alunos presentes, trinta e três deles nunca tinham entrado num laboratório de pesquisa e vinte e quatro responderam que sim, em visitas monitoradas.

Após esses questionamentos, os alunos participaram de debates em grupos sobre o texto de Bruno Latour e Steve Woolgar discutindo suas idéias com os colegas. As intervenções da professora assumiram diferentes propósitos: formulação e apresentação de problemas, exploração das opiniões dos grupos, guiando e dando suporte para aplicar as idéias apresentadas pelos autores quanto ao trabalho de um cientista num laboratório em contextos variados.

Totalizaram onze as problematizações sobre o texto, as quais se referiam às impressões iniciais e dificuldades dos alunos, noção de inscitor e inscrição literária, orientação de produção de artigo científico, relação entre aparelhos e "teoria reificada", taxa de impacto e relação entre realizar experimentos e produzir uma pesquisa.

Houve interesse, então, em identificar deslocamentos nas respostas dos alunos após a leitura e os debates sobre o trabalho do cientista e a vida de laboratório, considerando-se a seguinte questão (Q2):

Antes da leitura do texto você relatou suas opiniões sobre o que imaginava ser um laboratório de pesquisa. E agora, após a leitura do texto, você diria que suas concepções foram ao encontro do que está colocado por Latour no texto? Justifique a suas resposta.

Além desses momentos, no final do semestre, os alunos apresentaram novas opiniões a partir dos questionamentos (Q3):

- Tendo concluído as atividades de leitura e interpretação de um dos capítulos do livro "A Vida de Laboratório", o que você contaria para alguém sobre a "vida" em um laboratório?

- Que contribuições o texto de Latour traz ao leitor para a compreensão da "vida de laboratório"?

- Tendo concluído a leitura do texto acima referido, o que você contaria para alguém sobre as funções do químico (enquanto cientista/pesquisador)?

Os discursos dos alunos

Conforme mencionamos anteriormente, usualmente sessenta alunos se inscrevem na disciplina em questão. No entanto, neste artigo utilizaremos uma amostra representativa de diferentes tipos de respostas selecionadas entre as de estudantes que nunca tinham entrado num laboratório (I) e de estudantes que afirmaram já conhecer um (II). À questão Q1 corresponde a resposta R1, à questão Q2 a R2 e assim sucessivamente.

I - Respostas de alguns alunos (nomes fictícios) que nunca tinham entrado num laboratório de pesquisa e, posteriormente, as visões por eles apresentadas considerando as contribuições da leitura do texto.

- Caio (R1): Eu imagino que seja cheio de vidrarias nas bancadas com alguns pesquisadores manuseando substâncias coloridas. E no processo de pesquisa aprender e desenvolver algo benéfico à sociedade.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
Eu imaginava um laboratório como um lugar que possuía infinitas vidrarias com substâncias coloridas, como os alquimistas. Mas, pelo texto de Latour, pude ter uma idéia real de como é um laboratório e que o "mundo" dentro de um laboratório não é tão fora da realidade conforme a minha imaginação.	Diria que a vida em um laboratório não seria só realizar experimentos, existe uma preparação para planejar os experimentos, como o custo, os materiais que se utilizará para a realização do experimento. Que num laboratório várias pessoas trabalham para a realização de um experimento como se fossem operários de uma fábrica de automóvel, no qual todos trabalham para obter um produto final, o carro. No laboratório seria em busca da confecção de um artigo após a realização do experimento.

Quadro 1.- Discursos do estudante Caio sobre a "vida" de laboratório em dois momentos distintos.

Esse estudante aponta uma importante decorrência dos "estudos de laboratório" que é a aproximação do cientista com outros tipos de profissionais. Law (1997: 2) afirma que a Ciência de laboratório é antes de tudo uma questão de organização, e sua prática exige um comportamento próximo àqueles que se atribui aos empresários. Esta comparação identifica o trabalho do cientista como envolvendo a reunião e gerência de recursos de diferentes tipos (empresas, profissionais, materiais para o experimento, material literário) com vistas a um empreendimento bem específico e concreto, que tem pouco a ver com sua capacidade de abstração.

Ele também nos deixa pistas que sua visão de cientista era semelhante à de um alquimista. Na Química, é fácil percebermos raízes históricas que nos ligam à nossa herança de/com alquimistas. Chassot (2003) afirma que:

há uma histórica associação da Química – particularmente pela sua indiscutível vertente ligada à alquimia – com as chamadas ciências ocultas ou com o ocultismo, e, exatamente por isso, ela, mais que as demais ciências, tem uma linguagem caracterizada como esotérica. Isso não se traduz apenas pelo conjunto de simbolismos, mas também, e especialmente, pelo objeto de seus estudos.

Temos que considerar que houve/há transferência para a Química dos aspectos critográficos da literatura alquímica, para a qual se inventaram códigos aperfeiçoadíssimos e métodos de cifragem dos mais engenhosos. (Chassot, 2003:123)

Podemos notar, também, que houve deslocamentos nos discursos – de R1 para R2 e R3 – revelando que as condições de produção foram essenciais no processo de reflexão sobre o trabalho do cientista e “vida” de laboratório. As condições de produção supõem o contexto histórico-social da formulação desses enunciados, os interlocutores (autor e a quem ele se dirige), os lugares (posição) em que os interlocutores se situam e em que são vistos e as imagens que fazem de si próprios e dos outros, bem como do objeto da fala – o referente.

- Guto (R1): Partindo do pressuposto de que a atividade de pesquisa é difícil, imagino que um laboratório de pesquisa seja limpo, tenha bastante vidraria e equipamentos para tentar melhorar o trabalho do pesquisador, e as pessoas que lá trabalham devem ser tranquilas, pacientes, afinal a atividade de pesquisa não é fácil e possivelmente organizado, apesar de que a desorganização também faz parte.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
As opiniões que relatei anteriormente eram de uma visão mais simplificada daquilo que Latour descreve no texto, com exceção de que Latour tem uma concepção geral que demonstra uma visão mais detalhada e que desconsidera a prática após a obtenção dos dados, o que de certa forma vai ao encontro à concepção que eu tinha anteriormente.	Basicamente a vida no laboratório é dividida em duas áreas de atividade, a prática, onde se obtém os dados necessários à realização da pesquisa científica e a parte teórica onde a análise dos dados e comparação permitem a realização de descobertas ou confirmação de fatos que serão relatados em artigos científicos ou relatórios.

Quadro 2.- Discursos do estudante Guto sobre a “vida” de laboratório em dois momentos distintos.

Como a noção de paráfrase é imprescindível na Análise de Discurso, sendo considerada como figura de linguagem, a utilizamos como recurso a favor da construção do dispositivo analítico. Dessa forma, é definida como a tomada de uma palavra por outra.

No caso de Guto, ele afirma que a atividade de pesquisa não é fácil, então, a pesquisa é difícil e, possivelmente direcionada aos *experts*. O caráter prático da aprendizagem do cientista revela uma pedagogia própria na Ciência cujo princípio fundamental do tornar-se cientista é “estar no laboratório”. Por outro lado, percebe o caráter societário da Ciência.

- Lídio (R1): Ambiente limpo e claro, com vidrarias e aparelhagem científica.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
O fato de o laboratório ser um local de inscrição literária é novo: interação entre escritório e laboratório. O fato discrepante é a desordem que não fazia parte do meu imaginário.	Relataria a preocupação literária do laboratório, as centenas de relatórios feitos durante os experimentos, a atenção aos detalhes e busca de precisão.

Quadro 3.- Discursos do estudante Lídio sobre a “vida” de laboratório em dois momentos distintos.

Nos discursos relatados por Lídio – final da leitura do texto e no final do semestre – percebemos que ele se surpreende com a necessidade da inscrição literária na “vida” de laboratório e a destaca como sendo uma informação *nova*. Talvez, para ele, a função primordial do cientista seria estar num laboratório e realizar um experimento. Podemos extrair essas inferências ao examinarmos seu discurso antes da leitura, apontando o laboratório como sinônimo de um *ambiente limpo e claro, com vidrarias e aparelhagem científica*.

Esse espaço físico, de características particulares, apresenta-se aos olhos de Latour e Woolgar como um *sistema de inscrição literária*:

O observador experimenta um sentimento de alívio: afinal, a vida do laboratório não é tão absurda quanto lhe parecera à primeira vista. Tudo chega mesmo a indicar que as capacidades de inscrição dos aparelhos, a mania de marcar, de codificar e de fichar assemelham-se muito com as qualidades exigidas das pessoas que exercem uma profissão literária: saber escrever, persuadir e discutir. O observador consegue dar sentido às atividades obscuras – à do técnico que tritura cérebros de ratos, por exemplo –, porque agora ele sabe que a finalidade última de toda essa atividade pode ser um esquema ao qual é conferido um grande valor. O que lhe parecia ser somente um caos de números adquire finalmente valor de argumento em uma discussão entre “doutores”. O observador, portanto, forma a idéia de que o laboratório é um sistema de inscrição literária. (Latour e Woolgar, 1997: 45-46)

Ao referir-se à “desordem” presente num laboratório parece que o estudante, em sua leitura, entende que os autores quiseram dizer que esse ambiente é assim caracterizado o que, por sua vez, diverge de sua opinião, do seu imaginário. Na verdade, no início do texto, Latour e Woolgar relatam a primeira impressão ao adentrarem num laboratório:

(...) *Esse observador ideal arrisca-se a ficar firmemente abalado em sua fé na possibilidade de sistematizar e dar ordem às suas observações, porque será desarmado pelos usos e costumes da tribo em questão, entre a qual, ao que tudo indica, reina a confusão, senão o mais total absurdo.* (Latour e Woolgar, 1997: 35)

II - Respostas de alguns alunos (nomes fictícios) que, por meio de visitas monitoradas, já conheciam laboratórios de pesquisa em Química e, posteriormente, as visões por eles apresentadas considerando as contribuições da leitura do texto.

- Beto (R1): O laboratório, além das bancadas, possuía uma sala onde estavam duas pessoas lendo e/ou conversando. Também havia uma sala à parte onde estavam alguns aparelhos de cromatografia. A visita foi num horário de volta ao expediente (após o almoço); então as pessoas não estavam em pleno trabalho, tanto que não havia nada sendo manipulado.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
<p>Duas coisas me chamaram a atenção. A primeira foi a percepção de quão impregnado está o ato de escrever num laboratório. A segunda foi o fenômeno de esquecimento do cotidiano, onde o espaço e as práticas que desenvolveram acabam sendo esquecidas na conclusão de um trabalho. Eu acreditava que um artigo era apenas uma consequência de uma pesquisa, agora percebo que também é um objetivo.</p>	<p>Com certeza começaria contando que um laboratório real é muito diferente do que se vê em filmes etc. Não existem coisas mirabolantes, tal como o senso comum "hollywoodiano" crê. Um laboratório, diria, é sim cheio de aparelhagens muito caras e de extrema importância. Além disso, contaria que um dos principais objetivos da pesquisa científica é a de gerar artigos. Assim, de certo modo, um laboratório tem íntima relação com a atividade escrita e com a capacidade de tornar o que está escrito uma verdade. Enfim, diria que um laboratório não é apenas experimental, mas também um grande centro literário que procura criar e identificar fatos, usando a escrita também como ferramenta.</p>

Quadro 4.- Discursos do estudante Beto sobre a "vida" de laboratório em dois momentos distintos.

O estudante Beto apresenta um discurso bastante interessante ao se reportar a uma visão "irreal" sobre o laboratório que muitas vezes se vê disseminada em filmes fictícios. Talvez, as 'coisas mirabolantes' podem significar espanto ou algo que se pareça com mágica. Parece, então, que a imagem esotérica da Ciência fica enfraquecida.

Outro ponto que chama atenção nesse discurso é o destaque à escrita. Para ele era apenas consequência de uma pesquisa e após leitura e discussão, passou a ser também um objetivo.

- Laura (R1): Nos laboratórios que fui havia máquinas de alta tecnologia, técnicos, professores e alunos trabalhando em conjunto. Um deles que conheci mais detalhadamente foi o da Química Estrutural, mais especificamente o da Química Quântica. Lá pude perceber que há apenas computadores. Já no outro (CAQI – Central de Análises Químicas do Instituto de Química de São Carlos), há máquinas de alta tecnologia e muitos instrumentos de análise de compostos.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
<p>Minha visão de laboratório se tornou mais completa, já que quando se falava em laboratório minha concepção era de que lá eram apenas realizados experimentos. Passei a conhecer a concepção de inscritesores, de inscrição literária, o processo de etapas e percebi que o laboratório é um local mais completo do que imaginava e também mais dinâmico.</p>	<p>A partir da leitura do texto contaria que a “vida” em um laboratório é bem dinâmica; não há apenas pessoas realizando experimentos, há também a parte onde a escrita é bem importante (escritórios onde são produzidos artigos/relatórios), há muitos livros e muitos inscritesores. Explicaria a importância da inscrição literária e dos inscritesores que tem como função transformar substâncias em resultados escritos. Diria algo sobre como o trabalho no laboratório é dividido em etapas e realizado em equipe. Falaria sobre como é importante, ao produzir um artigo, esquecer dos erros realizados no dia-a-dia, que em um laboratório há técnicos (operando “máquinas”, os inscritesores) e bacharéis (que se concentram nos livros, na teoria). Em suma, o laboratório é local de realização de experimentos e de produção científica (literária).</p>

Quadro 5.- Discursos da estudante Laura sobre a “vida” de laboratório em dois momentos distintos.

A estudante evidencia sua preocupação em apresentar uma visão de laboratório não restrita ao caráter experimental, mas também científico/literário, incluindo a importância de um trabalho em equipe com distintas funções. Talvez seja esse o motivo pelo qual ela destaca em dois momentos – final da leitura do texto e final do semestre – que a “vida” num laboratório é *dinâmica* e, dessa forma, não haveria espaço para atividades rotineiras.

Latour e Woolgar expressam de forma muito clara, que é possível "pensar cientificamente" em circunstâncias determinadas e precisas. A inscrição torna possível a coleção de registros, com os quais se podem transformar uma simples conjectura num fato científico, ou seja,

a produção de artigos necessita de uma cadeia de operações de escrita que vão desde um primeiro resultado, rabiscado em um pedaço de papel até a classificação do artigo publicado nos arquivos do laboratório. (Latour e Woolgar, 1997: 70)

- Otávio (R1): O laboratório tem muitos aparelhos de medição, alguns computadores e uma capela. O coordenador tem uma sala separada, tem também um grande armário com vidrarias, cronômetros e reagentes químicos. Tem uma grande bancada onde os cientistas podem fazer experimentos. Tem uma máquina de xerox e um telefone com um banquinho na frente para poder usá-lo sentado. Tem uma grande lousa branca, onde são passados os recados. Todo o laboratório é cercado de janelas. Os alunos têm uma mesa para cada um para estudar a teoria. Todo o laboratório é branco e tem um lugar que se assemelha a uma cozinha, pois tem café para se beber lá! É dividido em seis salas.

VIDA DE LABORATÓRIO	
Logo após a leitura (R2)	Final do semestre (R3)
Para mim, um laboratório era constituído apenas de coisas materiais. Porém, com a leitura do texto, aprendi que existem muito mais coisas que não as materiais.	Contaria que a vida num laboratório é de certa forma estressante ao longo do processo criativo, pois o laboratório é palco de grandes descobertas e, em contraponto, grandes frustrações. Contaria também que é em um laboratório que se inspira o cientista para suas grandes idéias.

Quadro 6.- Discursos do estudante Otávio sobre a "vida" de laboratório em dois momentos distintos.

Otávio, inicialmente, apresenta uma visão de laboratório enquanto um espaço físico, cercado por vidrarias e equipamentos variados de acordo com suas funções específicas. Após a leitura de Latour, o próprio estudante acrescenta a essa idéia que *existem muito mais coisas que não 'as materiais'*. Além disso, podemos subentender que se o laboratório não é cenário de certezas, por outro lado é o motivo inspirador para as grandes descobertas.

Discussão dos resultados

Apresentamos os discursos dos estudantes identificando aqueles que nunca tinham entrado num laboratório de pesquisa e outros que, pelo menos, tinham visitado esse ambiente.

Os estudantes que ainda não conheciam um laboratório de pesquisa apresentaram, inicialmente, a idéia de um espaço permeado de materiais, equipamentos e reagentes. A Ciência, nesse sentido, é caracterizada essencialmente pela existência de atividades, nas quais estão implícitas o engenho e as mãos humanas. O alto valor que dedicaram às práticas é provavelmente a razão pela qual destacaram, nos depoimentos, somente aquelas atividades que tiveram oportunidade de realizar com suas próprias mãos, nos laboratórios de ensino.

Já os alunos que anteriormente visitaram laboratórios de pesquisa em Química procuraram representar suas impressões a partir daquilo que tinham visto e ouvido. Elaboraram, então, seu juízo de valor. Eles destacaram a presença de diversos elementos dispostos no laboratório, incluindo aí os diferentes espaços, profissionais e materiais.

Por outro lado, após a leitura do texto e no final do semestre notamos deslocamentos nas concepções iniciais de todos os alunos, principalmente no que se refere à importância da construção de artigos científicos. A afirmação de Latour e Woolgar (1997:67): *o ambiente material tem uma dupla característica: ele é o que torna possível o fenômeno e é dele que se deve facilmente esquecer* teve grande impacto entre os estudantes.

Percebemos, também, que os estudantes estão pouco habituados com o aspecto societário da Ciência, o que causa certo estranhamento a eles. Essa é uma das maiores contribuições da leitura do texto de Latour e Woolgar que provoca certa desestabilidade na concepção inicial de muitos deles. O novo olhar sobre a Ciência, desnaturalizado, próprio dos estudos de laboratório, resulta de princípio metodológico que faz notar a construção dos fatos ali produzidos, fatos científicos.

A análise desses depoimentos nos revela a pertinência de se compreender as interpretações dos estudantes na leitura de um mesmo texto. Estudos, como os de Almeida (2004) e de Almeida et al. (2001), apontam nessa direção, os quais assumem a leitura como ato no domínio simbólico e desconsideram, definitivamente, a possibilidade de que os sentidos estejam dados no texto. Nesse caso, ler é saber que o sentido pode ser outro. Entender o funcionamento do texto como objeto simbólico é entender o funcionamento da ideologia, vendo em todo o texto a presença de um outro texto necessariamente excluído dele, mas que o constitui.

Orlandi (2005) reitera essa idéia do ponto de vista da Análise de Discurso e afirma que o sujeito interpreta (dá um sentido) diante de qualquer objeto simbólico, determinado pela história, pela natureza do fato simbólico, pela língua. Esse é o princípio da ideologia – não há sentido sem interpretação. Entretanto, o processo de constituição de sentido (sua historicidade) não é transparente para o sujeito, ao contrário, é através de um processo imaginário que o sentido se produz no sujeito na relação que interliga linguagem/pensamento/mundo.

Acreditamos então que a leitura do texto sobre a vida de laboratório a partir de Latour e Woolgar permitiu ao aluno (re)elaborar sua própria história relacionada com a leitura, com a escola e com o conhecimento.

Referências bibliográficas

Almeida, M. J. P. M.; Silva, H C.; Michinel, J. L. M. (2001). Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1, 5-17.

Almeida, M. J. P. M. (2004). *Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis*. Campinas: Mercado de Letras.

Chassot, A. (2003). *Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Ed. Unijuí.

Geertz, C. (1989) *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: LTC Editora.

Latour, B. e Woolgar, S. (1997). *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará.

Law, J. (1997). Le laboratoire et ses réseaux. Trad. Ana Lúcia Villas. Em coletânea de textos *Conhecimento científico e tecnológico*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ. (mimeo.)

Manoel, M. (2003). Sujeitos de Linguagem. *Revista FAE*, 6, 65-77.

Neves, R. M. C. (2001). Lições da iniciação científica ou a pedagogia do laboratório. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, VII, 71-97.

Oliveira, J. R. S. e Queiroz, S. L. (2005). O desenvolvimento de habilidades de comunicação científica em cursos de graduação em Química. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 5; Bauru. Anais... Bauru. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, CD-Rom.

Orlandi, E. P. (2000). *Discurso e leitura*. São Paulo: Cortez.

Orlandi, E. P. (1994). Discurso, imaginário, social e conhecimento. *Em Aberto*, 14, 52-59.

Orlandi, E. P. (1999). *Análise de Discurso: princípios e procedimentos*. Campinas: Pontes.

Queiroz, S. L. e Almeida, M. J. P. M. (2004). Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em Química. *Revista Ciência & Educação*, 10, 41-53.

Santos, G.R.; Sá, L.P.; Queiroz, S. L. (2006). Uso de artigos científicos em uma disciplina de físico-química. *Química Nova*, 29, 1121-1128.