

## O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física

Henrique César da Silva<sup>1</sup>, Maria José P. M. de Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Brasília. Brasília, DF, Brasil. E-mail: [henriquecsilva@gmail.com](mailto:henriquecsilva@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas - Campinas, SP, Brasil. E-mail: [mjpm@unicamp.br](mailto:mjpm@unicamp.br)

**Resumo:** Abordamos a questão da divulgação da ciência dentro da escola do ponto de vista discursivo, apoiados na linha francesa da Análise do Discurso. A partir do levantamento teórico de contraposições entre o funcionamento de um discurso pedagógico e o discurso da divulgação científica, destacando a imagem de ciência e do sujeito-leitor diante dela, apontamos possibilidades a serem exploradas nas leituras desses textos em aula. Apontamos também como aspectos do funcionamento desse tipo de discurso pedagógico (autoritário) podem ser deslocados pelo funcionamento de textos em sala de aula, principalmente quando se privilegia o espaço do estudante tanto na produção de sentidos sobre os textos quanto na constituição do conhecimento escolar.

**Palavras-chaves:** divulgação científica; discurso pedagógico; leitura; Análise do Discurso

**Title:** The displacement of some aspects of the pedagogic discourse functioning by the reading of scientific divulgation texts in physics classroom

**Abstract:** We aboard the scientific divulgation inside the school by a discursive approach based on the French Discourse Analysis. We point out differences between the functioning of an type of pedagogic discourse from the scientific divulgation discourse, like the image of science and the image of the subject-reader in front of the science. Thus, we present possibilities to be explored in the reading of those texts in classroom context. We point out too how some aspects of that authoritarian pedagogic discourse can be change by a certain kind of texts functioning in classroom, like a context that privilegiate the space of students in the meaning production about the texts and in the constitution of school knowledge.

**Keywords:** scientific divulgation; pedagogic discourse; reading; Discourse Analysis.

### **Introdução: problematização e objetivos da investigação**

Neste artigo abordamos a questão da leitura de textos de divulgação da ciência dentro da escola do ponto de vista discursivo, apoiados na linha francesa da Análise do Discurso, centrada nos trabalhos de Michel Pêcheux (1995).

Divulgação científica é um termo comumente utilizado para designar textos não-escolares que circulariam, em princípio, "fora" da escola. Não são, em princípio, textos feitos *para* a escola. A divulgação científica representa, até certo ponto, o espaço público da relação entre a ciência e as pessoas. Assim, enquanto discurso, ela tem seu funcionamento próprio.

Por outro lado, a sala de aula e a escola, enquanto instituição, possuem seus contornos, não apenas físicos, mas culturais. "Dentro" da escola, a relação entre os sujeitos e a ciência tem sido estabelecida, discursivamente, por um outro funcionamento.

Discursos, ou seja, efeitos de sentidos, *da* ciência e *sobre* a ciência circulam tanto dentro quanto fora da escola. A importância de se pensar a relação entre esses discursos, ou seja, os que circulam "dentro" e os que circulam "fora", diz respeito a vários fatores. Primeiro, eles não são completamente autônomos, mas se influenciam reciprocamente. Segundo, porque pressupomos ser função da escola preparar os estudantes para lidarem com os discursos que circulam em nossa sociedade, porque são constitutivas desses discursos as possibilidades de posições de sujeitos que eles venham a ocupar em sua relação com a ciência, principalmente quando se pensa na escola como agente transformador dessa relação quase hegemônica que os sujeitos estabelecem com a ciência na sociedade atual. Embora ela esteja influenciando, direta ou indiretamente, cada vez mais nossas vidas cotidianas, não temos muito mais do que uma relação de assistentes passivos de um "espetáculo" que ocorreria "fora" da circunscrição pública e cidadã de nossas ações.

Estudos realizados a partir da linha francesa da Análise do Discurso têm, por um lado, apontado características gerais do funcionamento do discurso pedagógico e, por outro, apontando características do funcionamento discursivo da divulgação científica.

No entanto, que diferenças podem ser apontadas entre o discurso da divulgação científica e o discurso pedagógico? A entrada de textos de divulgação científica na sala de aula permite deslocar aspectos de um discurso pedagógico autoritário? Que deslocamentos são esses? E que aspectos entram em jogo para que eles se produzam? Essas são as principais questões que nortearam este trabalho.

Ricon e Almeida (1991) já haviam evidenciado a necessidade de modificar as situações de cobrança e controle usualmente presentes em sala de aula se se deseja que a relação dos estudantes com os textos se aprofunde. Isso implica que a dinâmica de discursiva em sala de aula (quem diz/pode dizer, o que diz/pode dizer) está relacionada com as condições de produção da leitura pelos estudantes. Assim, é necessário considerar o funcionamento do discurso

pedagógico na compreensão dos processos de leitura instaurados em sala de aula.

Consideramos problemáticos para o ensino da ciência certos tipos de funcionamento do discurso pedagógico, notadamente aquele classificado como autoritário por Orlandi (1987), como será explicitado no próximo tópico, por vários motivos, entre eles, pela imagem equivocada de ciência que este discurso produz, explícita ou implicitamente, e pela dificuldade desse tipo de funcionamento discursivo em propiciar espaço para interações mais participativas em sala de aula. No entanto, como todo discurso, esse tipo de funcionamento possui uma história e não se modifica da noite para o dia. Determinados objetivos que se deseja alcançar com a leitura de textos em sala de aula ficam difíceis de serem alcançados porque há um modo de leitura historicamente presente nesse espaço que precisa ser retrabalhado. Mostraremos como a própria leitura pode fazer isso, propiciando espaço para que outros modos de leitura sejam possíveis em sala de aula, contribuindo para a constituição de outras posições de sujeito enquanto leitor de ciência em nossa sociedade.

Assim, este trabalho teve dois objetivos complementares. O primeiro objetivo residiu em comparar, sob um mesmo ponto de vista teórico, o discurso pedagógico, notadamente aquele caracterizado como autoritário por Orlandi (1987) com o discurso da divulgação científica, tal como analisado por Authier-Revuz (1998). O segundo objetivo residiu em analisar se e como houve deslocamentos no funcionamento do discurso pedagógico autoritário pela introdução de textos de divulgação científica em aulas de Física no ensino médio.

### **Referenciais teórico-metodológicos**

#### *Análise do discurso e leitura*

A opção por esse ponto de vista discursivo, notadamente centrado na linha francesa da Análise do Discurso (ou simplesmente, AD), tem nos parecido adequada e coerente para se pensar essa relação constitutiva de "externalidade" política, social e cultural da escola. Temos optado por não pensar a escola em si mesma, de maneira isolada, mas na sua relação com o que acontece fora dela, para não correremos o risco de perder de vista seu papel fundamental em sua relação com a sociedade.

Do ponto de vista discursivo, sentidos e sujeitos se constituem simultaneamente no funcionamento da linguagem, o que nos permite trabalhar com uma concepção não centralizada de sujeito, como se este fosse a origem do que diz/significa, como se tivesse consciência e controle completos sobre os sentidos do que diz (Orlandi, 1999).

Outro motivo relacionado a essa opção teórica reside no fato de que a AD francesa considera que as relações entre os sujeitos, e entre estes e as instituições, entre as quais a ciência, são atravessadas e constituídas por um imaginário. A relação de sujeitos entre si e dos sujeitos com as instituições não

é uma relação direta, mas mediada por um imaginário sem o qual estas relações não são possíveis. Esse imaginário pode ser "captado" pela análise, ao se trabalhar sob pressupostos da Análise do Discurso francesa (AD).

A AD francesa define discurso como efeito de sentidos entre interlocutores. Assim, na AD francesa, o discurso não coincide com a "fala" ou o "enunciado" no sentido empírico. Discurso é um processo de natureza ideológica e histórico-social que produz efeitos. A Análise do Discurso não estanca nesses efeitos, mas busca compreender seu processo de produção. Os efeitos de sentidos (discursos) são produzidos em determinadas condições que abarcam o sujeito, o texto, o contexto imediato e o contexto histórico-social. Desta abordagem teórico-metodológica, destacamos a noção de sujeito. Para a AD francesa, o sujeito do discurso também não coincide com o sujeito empírico. Um discurso pode ser atravessado por diversas posições de sujeito. Posições ocupadas por quem diz, para ser sujeito do que diz. Isso remete a um sujeito cuja autonomia é relativa na produção dos sentidos. Quando o sujeito significa, já está significado, pois o lugar de onde significa, um lugar discursivo, é determinado historicamente. Assim, o sujeito não é, nesta teoria do discurso, a origem dos sentidos (Orlandi, 1999; Pêcheux, 1995).

Se considerarmos que sentidos e sujeitos se constituem mutuamente, nos modos como a divulgação científica e o discurso pedagógico da ciência produzem sentidos está implicada, simultaneamente, a produção de sujeitos diante da ciência, de sujeitos leitores (interpretantes) do discurso científico, no sentido amplo da palavra leitor. O discurso é um lugar teórico-metodológico de analisar essas relações imaginárias, de um imaginário ativo e eficaz, entre sujeitos e ciência. Dito de outro modo, tanto nos discursos da divulgação científica, quanto nos discursos escolares sobre a ciência, se produz um imaginário que nos atravessa e nos constitui, e, mais particularmente, constitui nossas identidades diante da ciência, e a própria identidade da ciência diante de nós. Este imaginário determina, histórica e socialmente, a relação que estabelecemos com esta instituição, a ciência, sendo um dos aspectos constitutivos, embora nem sempre explícitos, dos currículos escolares.

Sob essa perspectiva teórico-metodológica, retomamos a seguir algumas características do funcionamento do discurso pedagógico e, na apresentação dos resultados, retomamos algumas características do funcionamento do discurso da divulgação científica para compará-las com o do discurso pedagógico.

#### *O funcionamento do discurso pedagógico*

Considerando a tensão entre a polissemia (o outro sentido, o diferente) e a paráfrase (o mesmo, o dizer sedimentado) como os processos fundamentais que se articulam na produção da linguagem, Orlandi (1987) distingue três tipos de discurso:

"o discurso lúdico é aquele em que o seu objeto se mantém presente enquanto tal e os interlocutores se expõem a essa presença, resultando numa polissemia aberta (...). O

discurso polêmico mantém a presença do seu objeto, sendo que os participantes não se expõem, mas ao contrário procuram dominar o seu referente, dando-lhe uma direção, indicando perspectivas particularizantes pelas quais se o olha e se diz, o que resulta na polissemia controlada (...). No discurso autoritário, o referente está 'ausente', oculto pelo dizer; não há realmente interlocutores, mas um agente exclusivo, o que resulta na polissemia contida." (idem, p. 15-16)

A partir dessa distinção a autora define o discurso pedagógico (que designarei por DP) como um discurso autoritário em seu funcionamento.

O DP, segundo Orlandi (1987), ao se pretender científico, pretende igualar-se a um discurso produzido em outro lugar, de onde transfere legitimidade; coloca o conhecimento da metalinguagem em primeiro plano e os fatos em segundo, como se houvesse uma só forma de dizer sobre o mundo. É assim que freqüentemente na escola não se pode dizer com outras (suas) palavras, mas com as palavras do professor, do livro didático, da ciência. A ciência adquire, assim, estatuto de uma voz onipotente, exclusiva. Não um lugar a mais, diferente, mas o único lugar de onde se pode pronunciar sobre o mundo. Nesse funcionamento, a voz dos estudantes é freqüentemente a voz da repetição empírica ou formal (Orlandi, 1998): deve-se dizer/fazer o que diz/faz o professor/o livro didático e da forma como este diz e faz. Um discurso onde não há realmente interlocutores, mas um agente exclusivo.

Note-se que nesse funcionamento (como em qualquer funcionamento discursivo) se produz, no e pelo discurso, uma representação do espaço (institucional) do dizer: a escola, a sala de aula, e, simultânea e implicitamente, da ciência. Nesse funcionamento, implicitamente se desqualifica (e se impede) toda forma de dizer (e interpretar) que não seja a "científica", representada principalmente pelo uso da metalinguagem.

Esse funcionamento, institucionalizado, constitui uma memória na qual professor e alunos se inscrevem para poder dizer (e ter que dizer!) determinadas coisas e não outras, de determinados modos e não de outros e assim significar, produzir determinados sentidos e não outros e se significam respectivamente enquanto professores e alunos.

Essas considerações são importantes, pois a voz dos estudantes na sala de aula é constituída no espaço dessa memória relacionada com a imagem que estes têm de si e do outro neste espaço institucional. "Dar voz" aos alunos significa trabalhar contra esta memória.

A proposta de Orlandi (1987) para romper com esse modo de funcionamento é torná-lo um discurso polêmico. Em tal discurso teríamos uma polissemia controlada, ou seja, vários sentidos em jogo, em disputa, em oposição. Teríamos também, e por haver polissemia, um objeto de estudo que se constrói no processo, colocando o fato em primeiro plano, e o saber científico como uma possibilidade (entre outras) de interpretação do fato. Trata-se, neste tipo de funcionamento discursivo, de tornar relevante a

multiplicidade de sentidos, e com isso a voz dos estudantes, rompendo a exclusividade do professor como agente locutor, e de trazer o referente para o foco do trabalho pedagógico. Este é o fio das análises que apresento neste trabalho, a (re)constituição do lugar da voz dos estudantes no discurso pedagógico, sua relação com a voz do professor, cujo lugar também é (re)constituído simultânea e reciprocamente, e a simultânea constituição dos objetos de estudo, dos significados produzidos pela cultura escolar. O que procuramos mostrar é papel da leitura de textos nesse processo de deslocamento.

Este processo de transformação do discurso pedagógico de autoritário em polêmico não é simples, seja porque há memórias que tendem a repeti-lo, incrustadas em práticas sedimentadas, em expectativas de desempenho de papéis, atitudes, habilidades e conhecimentos (Almeida e Silva, 1994), em posições que somos chamados a ocupar, seja porque esse retorno aos fatos necessita que se desconstrua, que se refaça o caminho histórico que constituiu a interpretação que queremos ensinar. Implica, de outro modo, trabalhar não o produto, mas os processos de interpretação dos fatos, a sua própria construção.

Note-se que funcionar de modo polêmico, "dar espaço à voz dos estudantes", implica o professor constituir um lugar de escuta (interpretação) e constituir sua voz a partir também deste lugar, a partir do que foi dito. Este lugar pode ser constituído de diversos modos que estarão relacionados aos modos de leitura pelo professor do discurso dos estudantes. Esta escuta constituirá uma organização do trabalho pedagógico que implica numa delimitação de sentidos.

As situações escolares, ao constituírem os sentidos produzidos, também significam a sala de aula, a escola, e mutuamente os sujeitos que interagem. Assim, ao aprender o que dizer, se aprende como dizer, o que se espera que seja dito, ou seja, há expectativas de desempenho de papéis, de habilidades e conhecimentos que determinam o que cada um faz e diz no espaço escolar ou em relação a ele (Almeida e Silva, 1994).

#### *Divulgação científica e ensino de ciências*

A divulgação científica representa um espaço de interlocução que extrapola os circunscritos círculos de leitores especialistas capacitados a compreenderem *papers* de sua própria e restrita área de trabalho. Ela faz parte do espaço público de circulação de discursos *sobre* a ciência e *da* ciência que não se pode dizer que não constituam parte do processo de produção do conhecimento científico. Espaço em que é cada vez mais fundamental que participemos e que implica, como todo espaço de participação pública, um viés político, e uma diversidade de modos de participação com diferentes níveis.

Fazer com que o estudante se represente enquanto parte desse espaço é uma opção que consideramos importante para o ensino da ciência. Ou seja, passa pela escola, embora não só, a relação que os sujeitos estabelecem com

essa instituição, a ciência, relação constituída necessariamente pelo imaginário.

No entanto, na escola, o texto predominante tem sido justamente aquele, o livro didático, que não participa de um espaço público maior do que o delimitado pelos seus próprios muros. É essa "externalização" da situação discursiva do espaço escolar, uma das funções do uso de textos de divulgação científica que pretendo apontar, ao mostrar como eles podem funcionar dentro da escola, deslocando características do discurso pedagógico, notadamente da imagem que este produz da relação entre sujeito (leitor) e ciência.

### **Metodologia e contexto da coleta de informações empíricas**

Na primeira parte deste trabalho buscamos comparar características do discurso pedagógico com características do discurso da divulgação científica. Para tal, nos baseamos no trabalho de Authier-Revuz (1998), autora francesa que, sob a perspectiva teórico-metodológica da Análise do Discurso baseada em Pêcheux (1995), analisou textos de revistas francesas de divulgação científica. Refazemos essa análise colocando exemplos de alguns dos textos que foram utilizados na segunda parte dessa pesquisa, em situações de ensino em uma escola brasileira. Assim, essa parte do trabalho, embora utilizamos textos de divulgação científica como material empírico, é de natureza mais teórica, retomando um trabalho já presente na literatura.

A segunda parte do trabalho é de natureza mais empírica onde analisamos questões produzidas por escrito por estudantes em aulas de Física numa escola de ensino médio do Estado de São Paulo, Brasil. Essas questões foram produzidas na leitura de diferentes tipos de textos em situações de ensino, entre eles e, principalmente, textos de divulgação científica.

Para compreender a metodologia de investigação é importante descrever o contexto da produção dessas questões pelos estudantes, material empírico principal das análises.

Numa unidade de ensino sobre a síntese newtoniana (Koyré, 2002), desenvolvida numa escola de ensino médio, durante aproximadamente vinte aulas, em turmas de 1ª série, foram utilizados vários textos, além de outros recursos e estratégias de ensino. Entre eles, dois textos de jornais, recentes à época das aulas, cujos títulos eram "Grupo localiza buraco negro da Via Láctea", cuja chamada dizia: "Astronomia: Observações de 5 anos indicam estrelas orbitando objeto com massa 2,6 milhões de vezes maior que a do Sol", de autoria de Salvador Nogueira, publicado na seção Ciência do jornal Folha de São Paulo em 21 de setembro de 2000 e, "Medição confirma previsões do Big Bang", para o qual havia a seguinte chamada: "Cosmologia: Indianos registram variações de temperatura que mostram o resfriamento do Universo, como prevê a teoria", do mesmo autor, publicado no mesmo jornal em 24 de dezembro de 2000. Cada texto possui uma imagem colorida no original. Cada um deles trata de sintetizar uma pesquisa científica publicada na revista *Nature*. O texto sobre o Big Bang relata o trabalho publicado no artigo: Srianand, R. et al. The cosmic microwave background radiation temperature

at a redshift of 2.34. (*Nature*, 408, p. 931-935, 21/12/2000; seção Articles); e ao artigo: Bahcall, J. Astronomy: the Big Bang is bang on. (idem, p. 916-917; seção News and Views). É interessante notar que a imagem que aparece no respectivo artigo do jornal na verdade é de outro artigo também publicado na *Nature* meses antes: Bernardis, P. et alli. A flat Universe from high-resolution maps of the cosmic microwave background radiation (*Nature*, 404, p. 955-959, 27/04/2000). O texto do jornal também faz menção a este artigo de onde foi retirada a figura. Já o texto sobre Buraco Negro relata o trabalho publicado no artigo: Ghez, A. M. et alli. The accelerations of stars orbiting the Milky Way's central black hole (*Nature*, 407, p. 349-351, 21/09/2000, seção Letters to Nature); e ao artigo: Kormendy, J. Astronomy: Galactic rotation in real time (idem, p. 307-309, seção News and Views).

A seleção desses textos se pautou em diferentes propósitos: mostrar aos alunos que se fala de física nos jornais; propiciar que tivessem algum contato com pesquisas em física relacionadas com o espaço cósmico realizadas atualmente; propiciar um primeiro contato com o objeto de conhecimento, a concepção de gravidade da física, inserida em contextos diferenciados: no contexto da teoria do Big Bang e no comportamento de um objeto celeste bastante conhecido popularmente, o Buraco Negro. Além disso, tratam de assuntos bastante divulgados pela mídia, e, em geral, de grande interesse e curiosidade por parte dos estudantes, além de serem bastante recentes<sup>1</sup>. Esses dois assuntos, Big Bang e Buraco Negro parecem estar entre os preferidos dos jornalistas em se tratando de divulgação científica.

Os textos acima mencionados foram utilizados pelo professor no início do desenvolvimento dessa unidade de ensino, no início do bimestre letivo de uma 1ª série do ensino médio. A esses textos seguiram-se outros, também de divulgação científica, mas de outra natureza: "A teoria da gravitação newtoniana" de Richard Feynman (1999), além do capítulo 22 do terceiro volume do PSSC (1966), nos tópicos sobre Tycho Brahe e Kepler.

Todos esses textos foram trabalhados dentro de uma mesma dinâmica geral e recorrente: a requisição da formulação de questões pelos alunos sobre os textos, a leitura destas questões pelo professor (fora da aula) e a subsequente discussão dos textos, pautada nas questões formuladas pelos alunos. Nenhuma aula exclusivamente expositiva sobre assunto novo foi trabalhada, apenas aulas de discussões ocorridas sempre após a leitura prévia dos textos pelos alunos. Outros textos de revista e jornais diversos circularam livremente pela classe, alguns trazidos pelos próprios alunos fizeram parte do mural de ciência localizado no fundo da sala e outros foram disponibilizados numa pasta na biblioteca da escola.

As questões formuladas pelos estudantes na leitura desses textos representam o principal material empírico analisado. As questões produzidas por todos os alunos em todas as atividades realizadas foram cuidadosamente lidas e relidas e organizadas conforme o objeto que se referiam: questões sobre fenômenos, processos (relacionadas a aspectos da produção do

---

<sup>1</sup> O desenvolvimento dessa versão da unidade de ensino iniciou-se em janeiro de 2001.



conhecimento científico-tecnológico), metalinguagem, linguagem matemática e outros (incluindo questões que não puderam ser classificadas claramente dentro das categorias anteriores).

Ao final da unidade de ensino também foi aplicado um questionário de avaliação das aulas, cujas respostas forneceram também material empírico para a análise.

Auxiliaram ainda nas análises registros em áudio e vídeo de algumas das aulas, e registros do tipo etnográfico realizados pelo pesquisador durante e após as aulas.

Na Análise do Discurso de linha francesa, na apresentação dos resultados o teórico está sempre presente, pois as condições de produção dos discursos, ou seja, seu funcionamento, não são visíveis empiricamente, sendo necessários suportes teóricos que dêem conta de relacionar os enunciados a uma memória e aos imaginários de natureza histórico-social que são constitutivos desse funcionamento discursivo. Metodologicamente, ao interpretar os enunciados nos perguntamos: o que pode ter tornado possível aquela enunciação naquele contexto, naquele momento, considerando que tanto o contexto quanto o momento imediatos são produtos de um processo histórico-social mais amplo. Os enunciados em si fornecem indícios que são relacionados a elementos teóricos para se produzir as interpretações e se (re)construir suas condições de produção.

## **Resultados**

*A divulgação científica e o discurso pedagógico possuem características discursivas antagônicas*

Neste tópico, buscamos apontar como o discurso pedagógico possui características antagônicas ao discurso da divulgação científica em seus funcionamentos.

Authier-Revuz (1998) considera que a divulgação científica<sup>2</sup> se dá como uma prática de reformulação de um discurso-fonte (D1) em um discurso segundo (D2), ou seja, de tradução<sup>3</sup> de um discurso existente em função de um novo público receptor. O discurso da divulgação se constitui em relação a representações tanto do discurso científico de produção de conhecimentos quanto do discurso pedagógico de transmissão institucional de conhecimentos. Visando a chegar à função da divulgação científica, ela caracteriza seu funcionamento como derivado da sua relação com essas representações.

As características do funcionamento do discurso da divulgação científica apontadas pela autora são, em grande parte, opostas a características gerais do funcionamento do discurso pedagógico, como apontadas por Orlandi

---

<sup>2</sup> O corpus do trabalho de Authier-Revuz é composto por duas revistas de divulgação científica francesas Science et Vie [Ciência e Vida] e Science et Avenir [Ciência e Futuro] e pelo caderno Ciências e Técnicas do jornal francês Le Monde.

<sup>3</sup> A caracterização da DC como produto de um trabalho de *tradução* vem sendo questionada por outros autores. No entanto, esta polêmica não é relevante para a argumentação que construímos neste artigo.

(1987), o que permitirá compreender como a divulgação científica na sala de aula pode modificar aspectos do discurso pedagógico, resultado que apresentamos no próximo tópico.

Enquanto que em outros casos de tradução uma característica central é o “apagamento” do sujeito tradutor, cujo trabalho é explicitado fora do próprio texto-produto-da-tradução (D2), em notas de rodapé, num prefácio, numa menção do tipo “traduzido de... por...”, no caso da divulgação científica, ao contrário, uma característica central seria a explicitação, a recordação constante e enfática desse trabalho de reformulação de um discurso-fonte, o científico, marcada explicitamente em seu próprio texto. “Longe de esconder a maquinaria, ela a mostra sistematicamente” (Authier-Revuz, 1998, p. 109), fazendo do discurso científico não somente a fonte, mas o objeto de D2, assim como por marcas de operações locais explícitas de citação, ajuste, glosa.

Em outras palavras, a divulgação científica fala da ciência e explicita sua diferença. O DP, tradicionalmente faz o contrário: a diferença entre a voz do livro didático ou do professor e a voz do cientista é apagada, fazendo coincidir, imaginariamente, o lugar de onde eles falam e, portanto, “transferindo” a legitimidade e autoridade do primeiro para o segundo.

Destaco algumas das características levantadas pela autora colocando como exemplos trechos dos textos de jornais trabalhados em sala de aula, na situação empírica cujos resultados de análise apresentaremos.

Uma das características que esta autora aponta é a existência de uma insistente remissão explícita a um discurso primeiro. No D2 aparece a menção de D1 e sua enunciação, fazendo de D1 o objeto explícito de D2. Não se trata da substituição de um texto por outro equivalente, o que ocorreria numa tradução típica. D2 coloca-se face-a-face com D1 e se distancia dele. No caso dos dois artigos utilizados na unidade de ensino, ambos mencionam o suporte do texto D1, do discurso fonte, a revista Nature. “Os parâmetros do ato de enunciação de D1 (pessoas, datas, lugares, modalidades e circunstâncias) estão presentes de maneira insistente no fio dos textos” (p. 111).

*“A teoria mais aceita (...) foi posta à prova por um trio de pesquisadores liderado por Raghunathan Srianand, do Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics, na Índia.”*

*“Driblando essa dificuldade, astrônomos da Universidade da Califórnia em Los Angeles (EUA) (...).”*

Uma outra característica apontada pela autora está no fato de o discurso da divulgação científica levar para D2 nada mais que a manifestação de sua própria enunciação. A ancoragem temporal da enunciação de D2 parece ser uma regra, situando os artigos como um momento dentro de um desenvolvimento, datando-os de forma explícita e repetitiva.

*“O segredo do estudo, publicado hoje na revista britânica ‘Nature’ (...).”*

Trata-se de mais uma característica oposta ao discurso escolar sobre a ciência, que, como já apontamos, não aparece como um discurso sobre, mas como o discurso da ciência. Neste discurso não há marcas de temporalidade, não há contextualização, não há historicidade.

No caso dos textos de jornais cujo funcionamento analisamos, há um exemplo bastante particular dessa continuidade temporal, numa estrutura de discurso direto:

*"Mesmo assim, ele [o cientista, principal autor da pesquisa relatada] faz questão de lembrar uma velha máxima da ciência. 'Nenhuma teoria é segura', afirma. 'Tenho certeza de que o Big Bang, como o conhecemos hoje, é apenas parte da verdade.'"*

*"O veredicto será dado nos próximos anos, (...)"*

Há uma menção regular do par de interlocutores de D2 e o ato de comunicação que os liga, na verdade, a existência de dois "nós", um que reúne o leitor e o divulgador de um lado e o cientista ("eles") de outro e, outro que reúne os três, o divulgador, o leitor e os cientistas, numa coletividade preocupada com o futuro da Ciência e do Homem.

Para a autora,

*"Estes dois 'nós' que coexistem nos textos, marcando a separação ou a reunião do público e dos cientistas, constituem, no discurso, uma primeira imagem da mediação de que o discurso se quer como meio e da qual ele é, de fato, o lugar cênico." (idem, p. 113)*

O ato de enunciação de D2 e seus interlocutores não estão somente presentes, mas são largamente representados no D2 (falam de si mesmos, de quem são).

Outra característica destacada é a dupla estrutura enunciativa constitutiva de toda reformulação sob a forma do discurso relatado, que, no caso da DC, reveste-se, nos dois níveis, D1 e D2, de um caráter fortemente explícito. "(...) D2 mostra a enunciação do D1 que ele pretende relatar, ao mesmo tempo em que se mostra em uma atividade de relato" (idem, p. 114).

Uma quarta característica seria a existência de seqüências heterogêneas no "fio do discurso" que justapõem elementos dos dois discursos, o científico e o cotidiano, não havendo sentido privilegiado, fazendo-os ocupar uma posição simétrica, constituindo no e pelo discurso uma relação de "exterioridade-interioridade" de um discurso em relação ao outro. Simetria que, no entanto, não significa colocá-los em pé de igualdade. "No fio do discurso, é comum que diversos elementos lembrem que os dois pólos não têm o mesmo valor", fazendo lembrar que "o segundo discurso não é mais que uma imagem inexata e aproximativa do original" (idem, p. 119), reforçando as imagens das oposições: um discurso seria preciso, o outro incerto.

O discurso da divulgação científica diz de si mesmo e esforça-se por mostrar que é aproximativo, heterogêneo, dialógico, e ao fazê-lo, representa implicitamente o Outro:

“(...) dizer o aproximativo é remetê-lo, implicitamente, ao absoluto... Assim, esse discurso é também o lugar em que se celebra, ausente, um discurso absoluto, homogêneo, monológico, de que ele próprio é só mais uma imagem degradada.” (idem, p. 125)

Authier-Revuz aponta ainda uma configuração de papéis na realização da enunciação da divulgação científica, composta por três lugares com duas extremidades: de um lado, o lugar da ciência ocupado por múltiplas pessoas, que se exprimem, concretamente identificadas, cuja autoridade produz a garantia da seriedade na divulgação científica; de outro lado, o público, o leitor, “aquele homem aberto, curioso pelas ciências, inteligente, e ainda consciente da distância que o separa dos especialistas, estimável ‘homem honesto’ contemporâneo” (idem, p. 114); e no meio, o divulgador, “esforçando-se para colocar os dois pólos em contato” (idem, p. 115).

O discurso pedagógico tem funcionado diferentemente, produzindo outros efeitos, configurando outros lugares e papéis, produzindo outra representação de si mesmo, da ciência, e de seus interlocutores, professor e estudantes.

O discurso pedagógico, como vem sendo praticado na maioria das escolas brasileiras, não apresenta o discurso científico como um discurso relatado, como uma tradução ou versão do discurso científico. Como aponta Orlandi (1987), “o professor apropria-se do cientista e se confunde com ele sem que se explicita sua voz de mediador” (idem, p. 21). Se a divulgação científica, como mostra Authier-Revuz, faz questão de explicitar seu distanciamento, de se mostrar aproximativa, heterogênea, o discurso pedagógico, ao contrário, faz questão de apagar sua função mediadora, de se equivaler ao científico-fonte; ele não “relata” a ciência, ele a pronuncia como se fosse o lugar de sua origem.

Se a divulgação científica faz questão de marcar sua diferença, sua limitação, seu menor valor em relação ao discurso científico, o discurso pedagógico, faz o contrário, ele se afirma, e se faz representar como o próprio discurso científico. Assim, o discurso científico e o discurso escolar se identificam nas representações que o próprio discurso pedagógico constrói, como se na escola se falasse ciência, embora vários autores vêm insistindo na necessidade de diferenciar o conhecimento científico do conhecimento escolar, diferença comumente apagada pelo/no discurso pedagógico.

Se a divulgação científica traz o discurso cotidiano e o relaciona com o científico, ainda que para produzir o efeito de uma simetria e um intercâmbio semântico, e, simultaneamente uma assimetria ao nível do valor de legitimidade de cada discurso, o discurso pedagógico “exclui” o discurso cotidiano de si, porque a escola precisa ser identificada como o lugar do científico. E o faz, excluindo a voz dos estudantes de sua constituição, pois não

há outro lugar possível de falar no discurso pedagógico (quando autoritário) que não seja do lugar da ciência.

A função de diferenciação, no entanto, não deve justificar uma assimetria de valor, mas ela é fundamental para a própria compreensibilidade do discurso científico. No entanto, é justamente na inexistência de um intercâmbio semântico que reside o aspecto fundamental desta diferenciação, já que é pelas condições de produção que o discurso cotidiano e o científico se diferenciam e não quanto à verdade de cada proposição, como nota Possenti (1997). Não só a diferenciação como o que essa diferença efetivamente produz. Entre o discurso científico e o cotidiano não há simetria, e sim irreduzibilidade, se lembrarmos Bachelard (1996). E está justamente nessa assimetria, o papel fundamental da mediação escolar.

*Deslocamentos no discurso pedagógico pelo uso da divulgação científica em sala de aula*

#### Configuração de objetos de conhecimento na leitura dos textos

Neste tópico, buscamos mostrar como características do discurso pedagógico, tal como caracterizado anteriormente, podem ser deslocadas por um certo funcionamento da divulgação científica e da leitura de textos em geral na escola.

Nossa análise dos deslocamentos do funcionamento do discurso se dá tomando como material empírico principal as questões formuladas pelos estudantes na leitura dos textos em sala de aula. Assim, subdividimos a análise segundo a natureza do tema dessas questões. O quadro I mostra o percentual das questões produzidas pelos estudantes segundo o objeto que as caracteriza: fenômenos quando se tratam de questões que dizem respeito a fenômenos naturais; processos para questões que dizem respeito a aspectos da produção do conhecimento científico; em metalinguagem as questões que se referem a termos, significados de conceitos; matemática quando a questão se refere à linguagem matemática. As questões que não puderam ser enquadradas nessas categorias classificamos como *outros*.

TEXTOS	FENÔMENOS	PROCESSOS	METALINGUAGEM	MATEMÁTICA	OUTROS
<b>de jornais sobre o Big Bang e Buraco Negro</b>	12%	40%	43%	0 %	0%
<b>trecho do PSSC sobre Tycho Brahe e Kepler</b>	4%	58%	4%	44%	5%
<b>de Feynman sobre a Lei da Gravitação Universal</b>	36%	5%	28%	15%	13%

Quadro 1.- Objetos de conhecimento configurados na leitura dos textos

O quadro 1 evidencia que, em relação a essas categorias, os textos funcionaram de diferentes maneiras, sendo algumas categorias ausentes na leitura de alguns textos, outras mais presentes em alguns textos do que em

outros. Por questão de espaço, detalharemos apenas a análise de questões enquadradas nas categorias *metalinguagem* e *processos*, o que é suficiente para nossa argumentação.

Na apresentação dos dados empíricos, questões formuladas pelos estudantes, colocamos as três iniciais do nome do respectivo estudante apenas para evidenciar que se tratam de estudantes diferentes. Nossa análise não pretendeu seguir os discursos de estudantes específicos e, por isso, nem sempre a identificação se faz necessária. Além disso, do ponto de vista teórico-metodológico que adotamos, os sujeitos (empíricos) não são a origem do discurso.

### Sobre a metalinguagem

Na leitura dos textos de jornais estão bastante presentes questões do tipo: "o que é...", "o que significa...", "o que é exatamente...", ou seja, questões que remetem à metalinguagem. São enunciados que requisitam a definição de expressões, palavras, conceitos.

Verificamos, pelo quadro 1, que a formulação desse tipo de questão é bastante freqüente de um modo geral e bem mais freqüente na leitura dos textos de jornais do que na leitura dos outros textos, ou seja, na mediação de um discurso, o da divulgação científica de jornais, que, como aponta Authier-Revuz (1998), esforça-se por se distinguir do científico, explicitando-se como heterogêneo, marcando e distinguindo as palavras "científicas" das "não-científicas". Embora a DC marque, aponte a existência de uma metalinguagem, ela geralmente não fornece definições.

Para compreender como esses enunciados são produzidos é preciso relacionar os sujeitos e a leitura ao contexto das formações imaginárias e a processos histórico-sociais, ou seja, a uma memória, constitutivos dos processos discursivos, o que só pode ser feito, com o auxílio de teoria.

A relação dos estudantes com a metalinguagem tem sua história, sua memória constitutiva. Uma história (memória) construída por um discurso, o pedagógico, que, por se pretender científico, oculta os fatos, o referente, colocando em primeiro plano a metalinguagem (Orlandi, 1987). Este é um dos aspectos, como já apontamos, que caracterizam o discurso pedagógico como autoritário, onde a polissemia é contida, "pois se coloca o sentido único, o dado e legitimado pela escola, que é a definição" (Orlandi, 1993). Dizer a metalinguagem, as palavras "científicas" é uma expectativa (Almeida e Silva, 1994) que o aluno constrói sobre si mesmo e, por isso, na falta dessas definições no próprio texto, as cobra do professor.

A formulação dessas questões remete a um imaginário: ser aluno, no imaginário desses estudantes, construído em suas histórias escolares anteriores, envolveria saber definições, notadamente as que o professor sabe ou deve saber, ou seja, como já apontou Orlandi (1987), temos funcionando aí a imagem de um discurso preciso e coerente. Em pelo menos duas das questões formuladas pelos estudantes, uma de Ale, outra de Die, pode-se escutar o eco dessa "cientificidade" escolar e do modo como ela é representada

no/pelo discurso pedagógico: Ale "O que seria exatamente um buraco negro (...)?"; Die "O que é exatamente raio gama?". É bem possível que "buraco negro" e "raio gama" não sejam palavras estranhas aos alunos, mas a escola seria o lugar de substituir esse conhecimento vago, o da DC, por um conhecimento certo, o da escola, preciso, exato, como aquele representado pela metalinguagem, garantido por uma definição.

No caso dos textos de jornais é preciso notar ainda que se trata das primeiras leituras feitas no curso, logo nas primeiras aulas. Nesse caso, as expectativas anteriores, parte do imaginário do funcionamento discursivo em sala de aula, são bem mais fortes do que aquelas construídas ao longo das aulas da unidade de ensino, já que esse imaginário, por se histórico, está em constante processo de produção/reprodução. O aluno destaca do texto aquilo que imagina lhe será cobrado posteriormente numa avaliação, por exemplo, e que o próprio texto não lhes fornece, ou seja, as definições. Além disso, está subjacente a imagem do que deve/pode ser dito no espaço escolar, espaço onde a metalinguagem comumente é colocada em primeiro plano.

Portanto, no conjunto dos textos, o que mais contribuiu para deslocar a memória desse funcionamento do discurso pedagógico que caracterizamos no tópico 2.2, pela frequência das questões formuladas mostradas no Quadro 1, foi o trecho do texto do PSSC sobre Tycho Brahe e Kepler. Esse texto possui uma característica distinta em relação aos outros: ele tem um caráter narrativo acentuado, aborda não apenas as leis de Kepler, mas, principalmente, aspectos da vida e do trabalho desses dois astrônomos.

#### Sobre a produção da ciência: processos

Mas um efeito mais acentuado de deslocamento sobre o discurso pedagógico, tal como este tem funcionado normalmente nas escolas brasileiras, em relação ao ensino de Física, propiciado pela leitura dos textos pelos estudantes, diz respeito à produção de sentidos *sobre* a ciência. Dessa forma temos um discurso pedagógico funcionando de modo a não se restringir apenas aos produtos do conhecimento científico. Essa ênfase nos produtos, aliás, já foi apontada por Kuhn (1974), como uma das características da educação científica estreitamente relacionada ao característico uso de manuais didáticos.

Muitas questões produzidas pelos estudantes na leitura dos textos dizem respeito, explícita ou implicitamente, a aspectos relacionados com a produção do conhecimento científico, como por exemplo, a formulação de hipóteses, os pressupostos teóricos, metodológicos, estéticos, filosóficos envolvidos no trabalho dos cientistas, o trabalho e a vida de um cientista, o contexto sócio-cultural da época, o uso de instrumentos e processos de medição, obtenção e análise de dados. Trata-se de um discurso cujo referente é a produção da ciência, das idéias científicas, o trabalho dos cientistas.

Os diferentes textos contribuíram de diferentes modos para configurar diferentes aspectos sobre os processos de produção do conhecimento científico.

Nota-se, pelo Quadro I, que o texto de Feynman teve pouca influência na configuração dos objetos dessa categoria. No texto do PSSC, sobre Kepler e Tycho Brahe, notam-se questões formuladas pelos estudantes Ale e Rog, que dizem respeito ao contexto histórico-social mais amplo:

Ale *Na Idade Média, quando a Igreja dominava as idéias, aquelas que não eram aceitas eram jogadas fora ou guardadas?*

*O que levava os astrônomos a contrariar as idéias da Igreja?*

*Como eles ganhavam a vida, sobreviviam (só com suas descobertas) e quem os financiava?*

Rog *Como era a vida de Tycho, o que o povo achava de suas experiências?*

*Se o livro era tão importante porque motivo a Igreja o proibia?*

Estas questões configurariam uma abordagem externalista da ciência, destacando as relações dos cientistas com a Igreja, detalhes sobre a vida, o cotidiano dos cientistas e suas relações com o cotidiano em geral das pessoas de sua época. Trata-se de questões que configuram as condições histórico-culturais e sociais da produção científica como objeto de conhecimento. De modo mais indireto, uma perspectiva histórica também está presente na relação entre o passado e o presente da contemporaneidade dos estudantes, em questões como as de Rog:

*Tycho Brahe: geocêntrico ou Copérnico, qual teve mais influência nas descobertas de hoje?*

*Tycho foi muito importante para as descobertas de hoje, e porque não é tão falado?*

Nestas questões o aluno busca compreender a influência do trabalho de Tycho Brahe nos dias de hoje.

A vida dos cientistas e o contexto em que eles vivem e produzem seu trabalho, configuram-se como objetos de conhecimento num movimento discursivo em que os sujeitos são nomeados e representados como pessoas reais. A maioria das questões formuladas pelos estudantes sobre este texto, relaciona, direta ou indiretamente, ações, pensamentos, atitudes, com os respectivos nomes dos sujeitos, individualizados no/pelo discurso: "Como Kepler explicou..."; "Como [ele] conseguiu descobrir o sétimo planeta?"; "No sistema geocêntrico de Tycho Brahe..."; "O que levou Kepler a distinguir..."; "Como eles ganhavam a vida?"; "Como eles usavam matemática, hein!"; "Qual é o cálculo utilizado por Tycho Brahe..."; "Como ele chegou nas formas geométricas dos planetas?"; "Kepler achava que..."; "Porque Tycho Brahe não



*aceitou..."; "Como era a vida de Tycho?"; "Se ele era tão fascinado por matemática...".*

As teorias ou leis científicas também são configuradas como objeto de conhecimento de diferentes formas. De forma mais direta em questões como: as de Gab e de Hec em relação ao texto de jornal sobre o Big Bang: "Os cientistas teriam outras teorias além do Big Bang? Quais?"; "O que falta para os cientistas concluírem a teoria do Big Bang?"; "A teoria do Big Bang é a mais provável?"; "A teoria do Big Bang foi concluída?".

Outras questões, formuladas pelos estudantes, também dentro dessa categoria que abarca aspectos da produção do conhecimento científico-tecnológico, remetem à existência de processos de medida, obtenção de informações, principalmente numéricas, que muitas vezes incluem complexos procedimentos e artefatos, e que nem se dão de maneira direta.

*Como os satélites captam os raios-X emitidos pelos buracos negros?*

*Eles conseguiram calcular a temperatura da radiação analisando somente a excitação dos átomos?*

*Como se mede a temperatura do Universo?*

*A única maneira de confirmar se é um buraco negro é esperando 17 anos até que a estrela SO-2 percorra sua órbita? Com toda essa tecnologia não existe uma forma mais rápida?<sup>4</sup>*

A última dessas questões, aponta para as relações entre teoria e dados empíricos e para as relações entre tecnologia e obtenção de dados.

O aprofundamento dessas questões dependerá, sem dúvida, de diversas opções do professor que passam por recursos disponíveis a condições concretas de trabalho, como, por exemplo, o número de aulas semanais reservadas para a disciplina. De qualquer modo, é relevante que estas questões tenham sido produzidas no espaço escolar na medida em que configuram um pensar *sobre* a ciência. Não são os sentidos estabilizados o foco do trabalho, mas os implícitos que constituem parte do saber escolar produzido pela mediação desses textos. Implícitos que configuram uma ciência humana, produzida num contexto social, político, econômico, cultural, concreto; uma ciência que possui nomes, alguns mais ou menos lembrados, de pessoas concretas que vivem, "ganham a vida", precisam de dinheiro para se manter e para pesquisar, uma ciência extremamente vinculada à tecnologia. A seguir, estão listados alguns aspectos da produção do conhecimento científico implícitos nessas leituras a partir de trechos dos textos lidos e de possibilidades de desdobramentos a partir de questões produzidas pelos estudantes:

---

<sup>4</sup> Questões formuladas na leitura dos textos de jornais.

a) observa-se a existência concomitante de mais de uma teoria, havendo disputas entre diferentes idéias, envolvendo poder e diferentes interesses;

*Quarta-feira, dia 31/01/01, discutimos na aula de geografia sobre qual teoria (criacionista ou evolucionista), cada um de nós acreditávamos. Em qual você acredita? Por quê?*

*Os cientistas teriam outras teorias além do Big Bang? Quais?*

*Porque Tycho Brahe não aceitou o sistema copernicano?*

b) há um jogo complexo na escolha, aceitação ou rejeição de idéias e teorias, envolvendo fatores diversos, entre eles, a concordância ou não com os dados experimentais obtidos;

*Se o livro era tão importante porque motivo a Igreja o proibia?*

*A teoria do Big Bang é a mais provável?*

c) a produção de conhecimento na física envolve coleta de dados, medições, que por sua vez envolvem complexos procedimentos, trabalhos realizados durante anos e anos a fio, e usos de instrumentos tecnológicos;

*A única maneira de confirmar se é um buraco negro é esperando 17 anos até que a estrela SO-2 percorra sua órbita? Com toda essa tecnologia não existe uma forma mais rápida?*

*Como se mede a temperatura do Universo?*

d) a ciência precisa de dinheiro, verbas, financiamentos;

*Como eles ganhavam a vida, sobreviviam (só com suas descobertas) e quem os financiava?*

e) a matemática faz parte da produção desses conhecimentos, particularmente do conhecimento físico;

*Como ele [Kepler] chegou nas formas geométricas dos planetas [da relação entre as órbitas e os sólidos geométricos]?*

f) há cientistas menos lembrados ou esquecidos que também contribuíram para a ciência:

*Tycho foi muito importante para as descobertas de hoje, e porque não é tão falado?*

g) envolve pressupostos teóricos às vezes equivocados:

*Kepler achava que as órbitas planetárias baseavam-se em sólidos regulares como seria?*

h) é uma produção historicamente coletiva porque um trabalho se relaciona com outros: trabalhos realizados há séculos estão relacionados com trabalhos desenvolvidos nos dias de hoje:

*Tycho Brahe: geocêntrico ou Copérnico, qual teve mais influência nas descobertas de hoje?*

Trata-se de sentidos e objetos de conhecimento que se anunciam, nem todos foram aprofundados, nem todos foram compartilhados. Objetos de conhecimento configurados com a participação dos estudantes a partir de diferentes histórias de vida, interesses, expectativas, mas que configuram uma atmosfera que, de um lado, pode fazer o aluno se sentir parte do processo de construção de conhecimentos, parte da aula, parte da escola, e por outro, numa atmosfera que complexifica a ciência, não restringindo o discurso pedagógico aos produtos do conhecimento científico. Esta atmosfera não foi produzida pela fala do professor, mas pelo encontro entre leitores-alunos e textos, num contexto que possui sua história. E sua própria constituição se dá de forma a tensionar esta história, os lugares que os sujeitos ocupam.

#### *Deslocando a significação do espaço de interações escolares*

Ao final do desenvolvimento da unidade de ensino foi aplicado um questionário de avaliação das aulas. Entre as questões desse questionário estavam: 1. *Que pontos, aspectos, características dessas aulas você destacaria como positivas?* e 2. *Quais você destacaria como negativas?*

Analisando respostas dos estudantes pudemos obter indícios de como essas leituras (res)significaram o ambiente escolar instaurado pela unidade de ensino. Vejamos as respostas a seguir:

- Adr "Por outro lado, na maioria das vezes, não só as minhas, como as perguntas da classe *não são respondidas.*"
- Ale "A falta de tempo, não pudemos *falar mais* sobre o universo desvendar *mais dúvidas* e fazendo assim a criação de mais perguntas, fazendo a gente aprender mais."
- Mar "Talvez por causa da matéria, mas várias coisas eu não entendi, e talvez por falta de tempo, *havia várias coisas mais* que eu queria saber, mas *o professor não explicou.*"
- Rog "Pouco tempo com a matéria, muitas perguntas não esclarecidas.";

Elas indicam uma representação geral das aulas: a de que algo ficou inacabado, suspenso, de que havia muito mais a ser discutido, falado, ensinado, aprendido ("pouco tempo"; "muitas perguntas não respondidas"; "não pudemos falar mais"; "não pudemos desvendar mais dúvidas"). Essa

sensação parece estar acompanhada de um certo estranhamento e desconforto, tendo até mesmo um tom de críticas e gerando sugestões.

Não lhes foi mostrada nenhuma "lista de conteúdos" ou tópicos que deveriam ser cumpridos de modo que eles pudessem comparar o que efetivamente se trabalhou com o que havia sido proposto trabalhar. De fato, a quantidade e variedade de questões formuladas pelos alunos foi maior do que as que foram efetivamente trabalhadas, aprofundadas, "respondidas" pelo professor. Lembremos, o professor recolhia as questões formuladas pelos alunos, na maioria das vezes, individualmente e com base nelas preparava as aulas que, obviamente, respondiam algumas questões e não outras.

Mas, esses enunciados também fornecem indício do imaginário sobre o papel do professor e dos alunos que são constitutivos de sua produção. Neles subentendido um papel para o professor e uma característica do conhecimento escolar: o de ter as respostas para *todas* as questões. No entanto, o exercício do questionamento e da formulação de respostas que os alunos vivenciaram não é simplesmente um modo de comunicação entre o professor e os alunos, mas parte de seu próprio processo de elaboração e reflexão. Questionar um texto é, antes de tudo, trabalhar a sua incompletude, característica de todo texto, competência fundamental a ser desenvolvida na formação do leitor.

Esses discursos (essa significação dos sujeitos e do espaço onde atuam, o escolar, a sala de aula) se construíram, portanto, sob a intervenção inconsciente de uma memória (imaginário) implicada em representações sobre o conhecimento escolar. A participação dos estudantes em todo o curso, principalmente através da formulação de questões, manifestação de seus mais variados interesses, as leituras abertas, configurou um universo temático extremamente amplo e diversificado que, em parte foi aprofundado, trabalhado, mas em parte permaneceu aberto, inconcluso, inacabado. A quantidade e diversidade de questões produzidas eram sempre maiores do que os temas discutidos e as respostas na aula posterior à leitura. Indicar o tempo como um fator explicativo para o não fechamento "completo" dos temas levantados em aula significa conceber que o fechamento, a completude são possíveis. Portanto, esse discurso é construído a partir de uma significação já existente do espaço escolar, ou seja, de uma memória.

Estes discursos são uma interpretação de um aspecto que caracterizou singularmente a unidade de ensino.

Alguns atribuem o problema do não fechamento completo às estratégias pedagógicas do professor:

Adr "Na minha opinião, se o professor pede para questionarmos alguma coisa, acho que *ele tem que responder* a todos fazendo uma seleção e comentando para a classe as mais interessantes."

Em Almeida e Silva (1994) já havíamos mostrado como a dinâmica das interações em sala de aula funciona a partir de expectativas vinculadas à atribuição de papéis recíprocos entre professor e alunos ("*ele* [o professor] *tem*

*que responder*"). Mais detidamente, no entanto, percebemos que esta aluna não esperava ver todas as questões respondidas, mas pelo menos algumas questões de todos os alunos. A dinâmica dessas aulas criou a sensação e a expectativa de um ambiente de interações mais pessoais. De certa forma, expectativa bastante coerente neste caso, já que, ao abrir espaço para a participação dos alunos, suas falas se tornaram mais pessoais, e eles deixaram de se esconder atrás das respostas homogêneas e impessoais comumente requisitadas na escola.

Se se colocar na posição de formuladores de questões tensionou a memória dos papéis comumente atribuídos aos estudantes no discurso pedagógico, não terem as respostas para todas as questões, ou para as suas questões, tensionou a memória do espaço escolar como lugar de *todo* o conhecimento. Temos aí deslocamentos importantes na significação do espaço de interações escolares.

Também tivemos indício de uma possível permanência da construção desse imaginário agora deslocado relacionado aos papéis atribuídos reciprocamente a/por professores e alunos.

O professor responsável pelas classes, que prosseguiu as aulas na escola relata num e-mail enviado alguns meses depois de terminado o trabalho de campo nessa escola: "(...), quanto às primeiras séries, estou gostando muito de trabalhar com eles, (...). O mais legal é que eles *continuam acesos e com bastante curiosidade* em termos de tópicos da ciência."

A expressão "*continuam acesos e com bastante curiosidade*" é um forte indício de que eles continuavam a participar das aulas com a formulação de questões. E a expressão "*tópicos da ciência*", no contexto desse enunciado, indica que essas questões não se restringem aos conteúdos trabalhados pelo professor, ou seja, os alunos continuam se antecipando e participando da produção dos objetos de conhecimento a serem trabalhados em sala de aula.

Essas análises nos levam a refletir sobre o papel do texto neste contexto de interações pedagógicas instaurados nas aulas desta unidade de ensino. O texto escrito parece ter deixado de ser equivalente à voz do professor e à voz da ciência, para mediar diferentes vozes (Silva e Almeida, 1998). As questões formuladas, as interações nas aulas estavam muito além dos textos propriamente ditos, embora sempre a eles relacionadas, bastante diferente da maneira como Orlandi (1987) caracterizou o discurso pedagógico enquanto autoritário em seu funcionamento. Esse interesse, participação, envolvimento por parte dos alunos, configuram um outro funcionamento discursivo em sala de aula e não há como separar o funcionamento da linguagem dos sentidos que ele produz, os processos de leituras do imaginário que sustenta as interações em sala de aula.

Nessa avaliação final do curso, foi solicitado também que os estudantes falassem sobre suas leituras com as seguintes questões: "Que textos, reportagens você leu sobre esses assuntos durante esse tempo? O que te motivou a ler? Por que não leu?". Vejamos algumas das respostas fornecidas.

- Adr *Li algumas reportagens das revistas Superinteressante e National Geographic sobre a gravidade da Lua, se existe vida em Marte o que são buracos negros, que inclusive trouxe para o professor poder ler. Fiquei motivada a ler por ser assuntos comentados e explicados em classe.*
- Ale *O texto da revista Superinteressante (buracos negros). O motivo de desfazer minhas dúvidas e aprender mais.*
- And *Revista Globo Ciência! Sobre o que tinha nas revistas sobre o Universo, me chamava atenção.*
- Bru *Reportagens sobre Marte, sobre estrelas e sobre órbitas. As aulas, as dúvidas me motivaram a ler.*
- Die *Eu li uma reportagem sobre o buraco negro.*
- Gab *Sobre estrelas, planetas, li um pouco de tudo. Pesquisei em revistas, livros... me motivou a ler pelo interesse às aulas, eu queria saber mais para discutir e como eu acho muito interessante procuro saber cada vez mais sobre os assuntos que me interessam, quero acabar com curiosidades, por isso pesquiso.*
- Mar *Li sobre formação de galáxias, estrelas, planetas, sobre o big bang e também reportagens recentes como o pouso de uma sonda em um meteoro em movimento.*
- Rog *A queda do satélite Mir no oceano pacífico, o estudo com esse tipo de assunto.*
- Tat *As reportagens que sai de domingo na revista do jornal Correio Popular. Sempre li a revista inteira e agora com essa nova parte fiz a mesma coisa e também porque eu tive curiosidade de saber sobre o que falava os textos.*

Nesta dinâmica de interações de que falei acima, o papel e as práticas de leitura também são significados e contribuem para o tensionamento de significações pré-existentes sobre o espaço e o conhecimento escolares.

Os estudantes se sentiram motivados a ler: "por ser assuntos comentados e explicados em classe"; para "desfazer minhas dúvidas e aprender mais"; por causa das "aulas, as dúvidas"; porque "eu queria saber mais para discutir e como eu acho muito interessante procuro saber cada vez mais sobre os assuntos que me interessam, quero acabar com curiosidades, por isso pesquiso".

A leitura foi motivada justamente pela falta, pela procura pelo que não foi respondido, pela incompletude das aulas. Mas também por querer participar delas, para ter o que falar/perguntar, para poder dar respostas aos seus próprios questionamentos. É justamente por se configurar como um espaço em que não coube tudo, e por ser o aluno parte deste espaço incompleto e do esforço conjunto por completá-lo que outras leituras foram realizadas, que o universo já existente de leituras de alguns estudantes parece ter se ampliado.

Portanto, o trabalho realizado com os textos em sala de aula produziu e deslocou sentidos: não apenas o de que os textos são incompletos, e consideramos isso importante na formação do leitor, como também o de que a escola e o professor não podem "completá-los" total e definitivamente, pois o próprio conhecimento científico é incompleto, inacabado. Se não fosse trabalhada a incompletude do discurso científico, a incompletude da divulgação científica cumpriria sim, de fato, a função de remissão ao absoluto, na representação do discurso científico, como discutimos no tópico 4.1. (p. 12), a partir de Authier-Revuz (1998). Esse efeito de sentido, de incompletude e inacabamento, não se produziu apenas nessas leituras, mas perpassou toda a unidade de ensino. E este funcionamento não foi exclusivo dos textos de jornais, já que as leituras de todos os textos estiveram envolvidas em situações similares.

### **Considerações finais**

Ao longo desse trabalho mostramos como algumas características do funcionamento discursivo de textos de divulgação científica na escola permitiram deslocar aspectos de um funcionamento mais ou menos típico do discurso pedagógico em aulas de Física que consideramos problemáticos. Estes deslocamentos não aconteceram exclusiva e simplesmente pela introdução dos textos de divulgação científica nas aulas. Do ponto de vista teórico que assumimos, com a AD francesa, não se pode considerar o texto o único elemento do processo de produção de sentidos. Este processo, retomando, depende, além do texto, do contexto imediato de leitura e do contexto sócio-cultural mais amplo. Na situação que analisamos, os textos funcionaram num ambiente que valorizou o trabalho dos sujeitos nos processos de leitura, propiciando espaço para múltiplas interpretações. O texto não estava ali para ser reproduzido seu dizer (da ciência?, do professor?), mas para propiciar que outros dizeres o significassem para além do que estava ali dito, pois, "saber ler, é saber o que o texto diz e o que ele não diz mas o constitui significativamente." (Orlandi, 1993).

Se Ricon e Almeida (1991) haviam concluído que a mudança dos modos de leitura e funcionamento de textos em sala de aula dependiam de mudanças no contexto das expectativas que professores e alunos têm um do outro (ou seja, das formações imaginárias), a partir deste trabalho podemos concluir que mudanças nesse contexto, nesses imaginários dependem, por outro lado, de mudanças nos modos de leitura instaurados. Ou seja, trata-se de processos que, além de interligados, são simultâneos, o que é coerente com a teoria do discurso de Michel Pêcheux (1995) quando afirma que sujeitos (identidades) e

sentidos (processos de interpretação) se constituem simultaneamente nos/pelos processos discursivos.

Abordamos a leitura de um ponto de vista que privilegia uma perspectiva de formação em ciência mais ampla do que aquela centrada exclusiva ou predominantemente na compreensão de determinados produtos do conhecimento científico. São as relações imaginárias, ideológicas, discursivas, entre sujeitos (leitores) e ciência que estão em jogo. Relações constitutivas da sociedade em que vivemos e da qual a ciência faz parte. Estas relações estão presentes "fora" da escola. Ignorá-las ou não é uma opção política. Não se trata de acreditar que a escola, sozinha, poderá modificar estas relações, mas de concebê-la como parte de um processo de reprodução e produção de diferentes vertentes destas relações. Torna-se ainda mais fundamental pensar no papel da escola, do ponto de vista ideológico, se se deseja contribuir para modificar o jogo hegemônico, mesmo sabendo que a escola, sozinha, não basta.

Não há texto que não escape de problemas sob um ou outro tipo de análise que se faça sobre eles. Deste estudo podemos derivar que talvez seja mais importante trabalhar a heterogeneidade do que buscar o texto ideal e reduzir a relação dos alunos com a ciência a um único tipo de discurso. Porque não é assim que a ciência circula em nossa sociedade: monológica. Ela, ao circular se relacionando a outros discursos, produz outros efeitos (Nunes, 2003). E nem é assim que ela funciona internamente: homogênea. Lembrando que, do ponto de vista discursivo, ao invés de uma abordagem que prioriza apenas o conteúdo do texto, os efeitos de sentido que um texto produz dependem, principalmente, de como são lidos, de que condições situacionais e sócio-culturais estão sendo e foram construídas. E, como parte dessas condições, o professor é elemento fundamental, ainda que sua autonomia seja relativa nesse processo.

### **Referências bibliográficas**

Almeida, M. J. P. M. e Silva, H. C. (1994). Noções auxiliares na compreensão do fazer pedagógico. *Educação e Sociedade*, 15, n. 47, 97-105.

Authier-Revuz, J. (1998). A encenação da comunicação no discurso da divulgação científica. Em J. Authier-Revuz, *Palavras incertas: as não-coincidências do dizer* (pp. 107-131). Campinas, SP: Editora da Unicamp.

Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto.

Feynman, R. (1999). A teoria da gravitação. Em R. Feynman, *Física em seis lições* (pp. 139-167). Rio de Janeiro: Ediouro.

Koyré, A. (2002). O significado da síntese newtoniana. Em B. Cohen e R. Westfall (Orgs.), *Newton: textos, antecedentes e comentários* (pp. 84-100). Rio de Janeiro: Contraponto.



Kuhn, T. S. (1974). A função do dogma na investigação científica. Em J. D. de Deus, *A crítica da ciência* (pp. 56-59). Rio de Janeiro: Zahar Editores.

Nunes, J. H. (2003). A divulgação científica no jornal: ciência e cotidiano. Em E. Guimarães (Org.), *Produção e circulação do conhecimento: política, ciência e divulgação* (pp. 43-62). Campinas, SP: Editora Pontes.

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

Orlandi, E. P. (1998). Paráfrase e polissemia: a fluidez nos limites do simbólico. *Rua*, 4, 9-19.

Orlandi, E. P. (1993). *Discurso e leitura*. 2ª ed. São Paulo: Cortez; Campinas, SP: Editora da Unicamp.

Orlandi, E. P. (1987). *A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso*. 2ª ed. Campinas, SP: Pontes.

Pêcheux, M. (1995). *Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. 2ª ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp.

Possenti, S. (1997). Notas sobre linguagem científica e linguagem comum. *Cadernos CEDES*, 41, 9-24.

PSSC. (1966). Physical Science Study Committee. Física. Parte III. Edição preliminar. Brasília: Editora da UnB.

Ricon, A. E. e Almeida, M. J. P. M. (1991). Ensino da física e leitura. *Leitura: Teoria e Prática*, 10, n. 18, 7-16.

Silva, H. C. e Almeida, M. J. P. M. (1998). Condições de produção da leitura em aulas de física no ensino médio: um estudo de caso. Em M. J. P. M. de Almeida e H. C. da Silva (Orgs.), *Linguagens, leituras e ensino da ciência* (pp. 131-162). Campinas, SP: Mercado de Letras: ALB.