



Análise de um texto didático de ciências segundo a perspectiva sociocultural

Anike Araujo Arnaud¹ (PG)*, Carmen Fernandez^{1,2} (PQ)

anikearnaud@usp.br

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo

² Instituto de Química - Universidade de São Paulo - CP 26077 - CEP 05513-970, São Paulo-SP, Brasil

Palavras-chave: livro didático, perspectiva sociocultural

Área temática: Linguagem e Cognição

Resumo:

A perspectiva sociocultural apoia-se na teoria do desenvolvimento cognitivo sócio-interacionista de Vygotsky e nos estudos sobre linguagem de Bakhtin para investigar as interações discursivas estabelecidas em salas de aulas. Os pesquisadores indagam sobre como os múltiplos discursos, trazidos pelas mais variadas fontes ao contexto escolar, influenciam a construção de conceitos pelos alunos e ainda inferem como os diferentes artefatos culturais medeiam a relação entre o sujeito e o grupo social a qual pertence. O livro didático, artefato cultural, materializado nos textos semióticos que trazem o discurso sobre ciência para a sala de aula e mediador de interações discursivas entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem é objeto de estudo deste trabalho onde adaptou-se uma metodologia de análise baseada no trabalho de Braga e Mortimer (2003), que permitiu selecionar sete trechos característicos do gênero de discurso científico e dez do discurso cotidiano, caracterizando-o, portanto, como um texto sociocultural.

A perspectiva sociocultural

De acordo com a perspectiva sociocultural a cognição humana é formada por meio do engajamento em atividades sociais e são os artefatos semióticos que medeiam as relações que criam formas de pensamento humano superiores. Os princípios epistemológicos da perspectiva sociocultural derivam dos trabalhos do educador e psicólogo russo Lev Vygotsky (1989).

Os estudos de Vygotsky diferem das perspectivas biologizantes sobre a aprendizagem humana, pois descrevem que a teoria sociocultural não coloca o desenvolvimento orgânico como existente anteriormente ao desenvolvimento psíquico, mas sim que eles são mutuamente influenciados. Dessa forma, o plano cognitivo não está à espera de maturação biológica pois ele se molda durante o processo de desenvolvimento e pode tomar diferentes formas, condizentes com os elementos (sociais, culturais, históricos) integrantes de tal processo (Salomão, 2013).

A interação do desenvolvimento cognitivo com os artefatos semióticos, que seriam as relações sociais e os materiais, signos e símbolos culturalmente construídos, revela que o significado não reside na linguagem em si, mas no uso social dela e, portanto, o desenvolvimento cognitivo é caracterizado como a aquisição e manipulação de ferramentas culturais e conhecimento, ou seja "a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas, fundamentalmente uma relação mediada, por instrumentos ou signos" (OLIVEIRA, 1993, p. 27).

Os signos seriam então entendidos como instrumentos psicológicos que se orientam para dentro do próprio sujeito, auxiliando e transformando o desenvolvimento cognitivo, de maneira análoga ao que ocorre com o instrumento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as



possibilidades de transformação da natureza. No entanto, os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, voltados para fora dele, sua função é provocar mudanças nos objetos, controlar processos da natureza (OLIVEIRA, 1993).

Ao afirmar-se que a aquisição e manipulação de tais ferramentas é socialmente mediada, a aprendizagem não pode ser considerada como uma apropriação direta de habilidades e conhecimento de fora para dentro, pois as atividades externas transformam a pessoa da mesma forma como também são transformadas. Isso significa dizer que:

Como e o quê o indivíduo aprende e como isso é usado dependerá de suas experiências prévias, dos contextos socioculturais nos quais a aprendizagem ocorre e o que o indivíduo quer, necessita e/ou deve fazer com aquele conhecimento. (SALOMÃO, 2013, p. 60)

Há três tipos de ferramentas que podem ser usadas para a mediação: artefatos culturais e atividades (livros didáticos, atividades), conceitos (metáforas associadas com o ensino, ex. transmissão de conhecimentos), e as relações sociais (as diferentes relações de poder entre professores e alunos) (JOHNSON 2009a).

Para a teoria sociocultural é de grande importância o desenvolvimento de conceitos cotidianos (espontâneos e não-espontâneos) e conceitos científicos. Os conceitos cotidianos se desenvolvem espontaneamente a partir de atividades concretas vivenciadas em contextos sociais e são geralmente invisíveis à inspeção consciente, os conceitos espontâneos são os advindos das experiências, geralmente inconscientemente adquiridos, e os não espontâneos, intencionalmente ensinados por outros e conscientemente adquiridos. Já os científicos estão relacionados à questão do ensino, resultam de uma investigação teórica, podem ser inspecionados e são baseados em aspectos empíricos observáveis de um objeto ou ação. Ambos os conceitos são desenvolvidos dinamicamente através do uso, eles são aprendidos durante um período de tempo, formados por meio dos processos de síntese e análise, e se movimentam repetidamente entre o engajamento na atividade e o raciocínio abstrato (JOHNSON 2009a).

Além disso, ambos devem estar relacionados com a aprendizagem escolar e o desenvolvimento da criança, nesse sentido o desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos fazem parte de um único processo, o desenvolvimento do pensamento conceitual, que deve permitir:

[...] uma mudança na relação cognitiva do homem com o mundo – um conceito científico não é um conhecimento fixo, mas sim algo a ser usado de forma flexível pelo aprendiz, com um papel mediacional, contribuindo para sua consciência reflexiva. (SALOMÃO, 2013, p.65)

Em suma, numa perspectiva sociocultural, as ações de desenvolvimento do pensamento conceitual envolvem a criação de estratégias de ensino específicas, que não sejam eventuais e nem aleatórias e que associem conhecimento teórico e prático de modo a favorecer a interlocução entre conceitos cotidianos e científicos (SALOMÃO, 2013).

O livro didático como ferramenta cultural

Os estudos a respeito da perspectiva sociocultural apoiam-se também nas contribuições de Bakhtin (1997) sobre o uso da linguagem em ambientes



socioculturais específicos. Para o autor a produção discursiva pode ser tratada como em função dos contextos sociais, portanto, o uso da linguagem cotidiana e científica na sala de aula nos coloca diante de diferentes "vozes", expressando diferentes linguagens sociais.

Para Martins (2006) as "vozes" da qual fala Bakhtin manifestam-se nas diferentes ferramentas culturais, portanto, um livro didático reflete as relações entre ciência, cultura e sociedade articulando-as no contexto da formação de cidadãos. Assim o livro se constitui nas interações sociais da escola materializando o discurso científico-escolar, ou o discurso sobre ciência na escola. As diferentes vozes articuladas no livro didático, segundo uma abordagem discursiva, definem-no como um artefato cultural e assim permite caracterizar as diferentes práticas discursivas nos livros:

O livro didático é um artefato cultural, isto é, suas condições sociais de produção, circulação e recepção estão definidas com referência a práticas sociais estabelecidas na sociedade. Enquanto tal, ele possui uma história que não está desvinculada da própria história do ensino escolar, do aperfeiçoamento das tecnologias de produção gráfica e dos padrões mais gerais de comunicação na sociedade. (MARTINS, 2006, p. 124)

Bakhtin (1997), apresenta o termo "gêneros de discurso", que seriam os processos de combinação de formas ou de códigos variados que permeiam a comunicação verbal, estes constituem as formas estáveis associadas a diferentes esferas sociais de uso da língua. Há vários gêneros de discursos empregados cotidianamente e, sobretudo na sala de aula, dessa maneira questionam-se se o texto apresentado no livro didático constitui um gênero científico, didático ou cotidiano. Braga (2003) e Martins (2006) afirmam que o texto didático é um gênero híbrido, que se constitui a partir de re-significações do discurso científico, didático e cotidiano.

Assim, busca-se investigar a presença desses diferentes tipos de discursos em um texto de um livro de ciências utilizado atualmente nas salas de aulas dos anos finais do ensino fundamental.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de cunho qualitativo que objetiva analisar os gêneros de discursos presentes em um texto de um livro didático de ciências. Apoiou-se na metodologia proposta por Braga e Mortimer (2003) que categoriza os enunciados de dois capítulos de livros didáticos de biologia. Na adaptação da metodologia busca-se inferir se a presença de determinados gêneros de discursos permite classificar um texto como sociocultural.

Na sequência apresenta-se de onde emergiu a adaptação utilizada neste trabalho.

Sistema de categorização dos diferentes gêneros de discurso do texto didático

Braga e Mortimer (2003) buscando avaliar a hipótese de que os textos do livro didático são compostos de um gênero híbrido (caracterizado pela presença não de um gênero único, seja ele didático, científico ou cotidiano mas sim de elementos de todos esses tipos de gêneros) propõe um sistema de categorização "construído a partir das tipologias textuais de Bronckart (1999) baseadas nas ordens do 'narrar' e



do 'expor'; da estrutura analítica utilizada Mortimer e Scott (2002, 2003) para analisar o discurso de sala de aula de ciências; e de alguns elementos gramaticais identificados por Halliday e Martin (1993) nos textos científicos e didáticos" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 53).

O sistema de categorização criado é específico para o livro didático de biologia à medida que considera tópicos da disciplina, como por exemplo, a diversidade de seres vivos, no entanto a descrição dos autores permite expandí-lo para análise de outros livros didáticos.

O sistema de categorização refere-se aos tipos de gêneros definidos por Bakhtin que, segundo a autora, podem ser encontrados nos textos do livro didático, destes gêneros emergem categorias as quais são descritas nos quadros 1, 2 e 3 definidas por tipo de discurso apresentado.

Quadro 1: Gênero de discurso científico (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero de discurso científico | |
|--------------------------------------|--|
| Descrições | São enunciados que expõem os constituintes de um sistema, objeto, fenômeno, seres, acontecimentos ou situações. |
| Explicações | Enunciados que estabelecem relações causais entre os fenômenos e os conceitos para compreensão do fenômeno que está sendo explicado, envolve o uso de algum modelo ou mecanismo e, muitas vezes aparecem no texto como metáforas gramaticais. |
| Classificações | Específica do ensino de biologia pois refere-se à classificação dos seres vivos. Segundo a autora "a classificação sofreu um processo de didatização, pelo qual se retirou sua historicidade e sua problemática, o que fez com que as classificações didáticas tomassem uma configuração diferente da discussão que se faz atualmente na Biologia" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 63) |
| Definições | Enunciados que abordam o significado técnico da palavra pouco contribuindo para o entendimento do conceito científico envolvido e que apresentam algum tipo de nominalização que resultaria numa condensação. |
| As metáforas gramaticais híbridas | Categoria emergente da análise dos autores que se intercalam entre contextualizações ou por recapitulações e são o resultado da hibridização de dois tipos de gêneros de discurso (científico e cotidiano) e aparecem no mesmo período, sem nenhuma fronteira formal, composicional ou sintática, configurando, aparentemente, um enunciado único. |

Quadro 2: Gênero de discurso cotidiano (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero do discurso cotidiano | |
|-------------------------------------|---|
| Contextualização | Contexto em que há questões relacionadas à vida pessoal cotidiana, à convivência, questões ambientais, do corpo e da saúde. |



| | |
|------------------|---|
| Voz do cientista | Presente, em geral, ao introduzir-se definições, e de caráter atemporal, nesta situação reforça-se o discurso de autoridade. Segundo os autores: "entendemos essa inserção de enunciadores extraídos do gênero de discurso científico como um elemento da argumentação de 'fazer acreditar' pela força de elocução dos integrantes desse discurso. É a presença da verdade científica difundida em diferentes suportes de veiculação do conhecimento científico, inclusive no livro didático" (BRAGA e MORTIMER, 2003, p. 64) |
|------------------|---|

Quadro 3: Gênero de discurso didático (Fonte: BRAGA e MORTIMER, 2003)

| Gênero do discurso didático | |
|------------------------------------|--|
| Recapitulações | Associa aspectos do conhecimento científico tratados no presente a conhecimentos produzidos anteriormente buscando subsidiar um contexto para o entendimento do que será introduzido como conhecimento novo. |
| Metáforas | Procuram "traduzir" os conceitos científicos em linguagem comum, nesse sentido um aspecto do conhecimento científico desconhecido do aluno é transferido para um outro que lhe é mais familiar. |

Segundo os autores (BRAGA e MORTIMER, 2003) o uso dessa metodologia de análise permite destacar o papel da articulação entre diferentes gêneros de discurso (científico, cotidiano e didático) na construção do gênero híbrido da hipótese dos autores. Ajuda a compreender o texto do livro didático de biologia na sua dimensão linguística, o que pode ser adaptado para a análise de outros livros didáticos.

Salienta-se que a utilização deste grupo de categorias melhor se adequa a análise dos tipos de discursos presentes em um capítulo completo de um livro didático, definições, explicações, classificações, contextualização e recapitulações estão mais presentes na apresentação de um conteúdo específico. Isso não quer dizer que não podem ser utilizadas para análise de um único texto. Neste trabalho utilizou-se essas categorias para a análise do texto do livro de ciências. No entanto apresenta-se uma adaptação da categorização que melhor se ajustou exclusivamente aos exemplos de discursos presentes no texto do livro de ciências analisado.

A análise do texto didático

O livro didático analisado faz parte da coleção Telaris de Ciências do 8º ano. Na apresentação o autor descreve como objeto principal do livro a consciência do corpo, das atitudes em relação ao consumo de produtos, da prática de atividades físicas e alimentação equilibrada. Na seção 'Conheça o seu livro de Ciências' são descritas as partes que compõem o livro didático, dentre elas a seção 'Boxes' que apresentam "informações atualizadas que contextualizam o tema abordado e demonstram a importância e as aplicações da ciência" (GEWANDSZNAJDER, 2012,



p. 4). O texto analisado neste trabalho compõe uma dessas seções 'Boxes' intitulada "Ciência e Sociedade".

O texto que têm como título "A cor da pele e a ideia de raças" aborda os conceitos de raça e racismo evocando publicações de cientistas para infundar o preconceito existente na sociedade. Optou-se pela análise deste texto principalmente pela titulação da seção em que está escrito, na leitura do título "Ciência e Sociedade" espera-se a inserção de conteúdos que se baseiam numa perspectiva sociocultural, justamente por inferir que os diferentes discursos científico e cotidiano estejam necessariamente presentes. Assim, as categorias 'recapitulações' e 'metáforas' características do discurso didático talvez sejam relegadas a segundo plano ou ainda não façam parte da construção do conteúdo presente nesta seção.

Apresenta-se as categorias encontradas nesta análise e a quantificação dos trechos em cada categoria na tabela 1.

Tabela 1: Categorias e trechos encontrados na análise do texto

| Categorias | Citações encontradas |
|-----------------------------|--|
| Definições | <p>"Uma raça é formada por um grupo de indivíduos com muitas características genéticas semelhantes entre si e, ao mesmo tempo, muitas características diferentes em relação a outros grupos"</p> <p>"O racismo, isto é, a ideia de que há raças superiores a outras [...]"</p> |
| Explicações/ justificativas | <p>a) "a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina, o ácido fólico" <i>pois</i> "os raios ultravioleta podem destruir parte do ácido fólico que se encontra nos vasos sanguíneos da pele"</p> <p>b) "já a pele clara seria uma adaptação a locais pouco iluminados" porque "permite a absorção de certa intensidade de luz necessária a produção de vitamina D"</p> <p>c) "impossível dividir o povo em raças biológicas" pois "a maioria das pessoas possui genes herdados de ancestrais brancos, negros e índios"</p> <p>d) "qualquer tentativa de formar uma 'raça pura' [...] ameaçaria nossa sobrevivência" <i>pois</i> "a diversidade de indivíduos é uma característica importante para a sobrevivência de uma espécie"</p> <p>e) "combater a ideia errônea de que a cor da pele serve para dividir a espécie humana em raças" <i>pois</i> "Ele (o racismo) serviu apenas de pretexto para justificar a dominação e a exploração de um grupo por outro"</p> |
| A voz do cientista | <p>"os cientistas demonstraram que a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina [...]"</p> <p>"Segundo o artigo, a pele escura seria uma adaptação que protege contra a perda dessa vitamina em lugares com muita intensidade luminosa [...]"</p> <p>"Estudos recentes indicam que todos os grupos atuais se originaram de uma mesma população"</p> <p>"como diz o geneticista italiano Luca Cavalli-Sforza"</p> <p>"o pesquisador Sérgio Danilo Pena concluiu que é impossível dividir o povo em raças biológicas"</p> <p>"para muitos cientistas, não faz sentido falar em raças na espécie humana"</p> |



| | |
|------------------|--|
| | "a ideia de que há raças superiores a outras, não tem nenhuma base científica" |
| Contextualização | "atualmente é costume os médicos indicarem suplementos dessa vitamina para mulheres grávidas" "no Brasil é considerado crime" "Estamos todos no mesmo barco" |

Como dito anteriormente tinha-se a hipótese de que elementos do discurso didático não estivessem presentes no texto em questão justamente por se tratar de uma seção que busca a divulgação da ciência e atrelamento aos aspectos sociais vivenciados pelos alunos. Não foi encontrado nenhum trecho que se enquadrasse nas categorias 'recapitulação' e 'metáforas' descritos por Braga e Mortimer (2003), dessa forma considera-se presente apenas os gêneros de discurso científico e cotidiano neste texto.

Os termos *raça* e *racismo* foram definidos no texto e, portanto, são alocados na categoria definições por serem característicos de um gênero de discurso científico. Além destes encontraram-se 5 trechos que trazem uma explicação a um fenômeno ou que descrevem um modelo explicativo para a observação destacada, nesta categoria inclui-se ainda a palavra "justificativa" para categorizar-se aqueles trechos que não estão no mesmo segmento, mas que ainda justificam um determinado contexto dado pelo autor. Por exemplo, em:

[...] a luz solar intensa pode provocar a perda de uma vitamina, o ácido fólico" *pois* "os raios ultravioleta podem destruir parte do ácido fólico que se encontra nos vasos sanguíneos da pele (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 126)

A palavra *pois* não existe no texto, o destaque em itálico se dá por acreditar-se que a mesma é subentendida na sequência mesmo não sendo escrita, dessa forma se caracteriza como uma explicação.

Um outro exemplo é dado nos segmentos:

[...] combater a ideia errônea de que a cor da pele serve para dividir a espécie humana em raças" *pois* "Ele (o racismo) serviu apenas de pretexto para justificar a dominação e a exploração de um grupo por outro (GEWANDSZNAJDER, 2012, p. 126)

Os segmentos estão em parágrafos distintos e em momentos diferentes do texto, apesar do entendimento de que todo o texto tenta justificar que devemos combater a ideia de divisão da humanidade em raças, o segundo segmento resume bem as ideias explanadas e, portanto, considera-se como uma explicação a ideia inicial proposta pelo autor do texto.

As demais palavras grifadas fazem parte do próprio texto.

O maior número de trechos nesta análise evoca a voz de um cientista, são nomeados quatro cientistas e citados sete trechos em que trabalhos da comunidade científica são utilizados no convencimento das ideias expostas. Outros três trechos referem-se a contextos da vida do leitor no intuito de aproximá-lo do raciocínio exposto e se caracterizam como contextualização.

Os trechos categorizados permitem considerar o texto segundo uma perspectiva sociocultural pois ambos os gêneros de discurso científico e cotidiano estão presentes. O discurso do texto pode permitir uma mudança na relação cognitiva do homem com o mundo contribuindo para uma consciência mais reflexiva



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

pois as relações entre sociedade, cultura e conhecimento científico que são articuladas, os conceitos desenvolvidos dinamicamente, buscam a formação de cidadãos.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento deste projeto, processos nº 2013/07938 e nº 2017/12951-0.

Referências bibliográficas

BAKHTIN, M. (1997). A interação verbal. In: BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1929, p. 110-127.

BRAGA, S. M. A.; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de Biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 3, set.dez. 2003.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Telaris: Ciências (Matéria e Energia-9º ano)**. São Paulo: Ática, 2012.

JOHNSON, K. E. **Second Language Teacher Education: A Sociocultural Perspective**. 1.ed. New York: Routledge, 2009a.

_____. Trends in second language teacher learning. In: BURNS, A.; RICHARDS, J. C. (Eds.). **Second language teacher education**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009b. p. 20-29

MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49), 2006.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: **Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

SALOMÃO, A. C. B., A perspectiva sociocultural e a formação de professores de línguas. **Revista do GEL**, v. 10, n. 2, p. 42-76, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.