

ANALOGIAS E METÁFORAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: REFLEXÕES A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA DISCURSIVA DE LINGUAGEM

P.M Giraldi
Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO: O presente texto tem por objetivo apresentar análises sobre o uso e funcionamento de analogias no âmbito do ensino de Biologia. A Análise de Discurso de linha francesa é o referencial que tem orientado nossa perspectiva teórica e analítica, é a partir dessa perspectiva teórica que traçamos uma compreensão acerca do papel das analogias no ensino pensando suas possibilidades de leituras e interpretações. Entre as principais evidências, indicamos a presença, em textos didáticos de Biologia, de analogias marcadas por uma intenção de linguagem científica, bem como a naturalização de analogias nos textos, produzindo um apagamento das mesmas. Ao produzirmos um olhar que privilegia as relações de sentidos, as leituras e possibilidades de interpretação, estamos aprofundando nossa compreensão acerca da linguagem e especialmente sobre seu papel na educação em ciências.

PALAVRAS-CHAVE: analogias, discurso, ensino de Biologia.

OBJETIVOS E MARCO TEÓRICO

No campo da Educação em Ciências, diversos pesquisadores têm se dedicado à discussão do uso de analogias, modelos e metáforas tanto no ensino de ciências, quanto no próprio desenvolvimento de conhecimentos científicos ao longo da história¹. Sob diferentes perspectivas teóricas e metodológicas os pesquisadores têm apontado para a relevância e potencialidades do uso de analogias/modelos/metáforas no desenvolvimento de compreensões sobre ciências.

1. BROWN, D. E. Using examples and analogies to remediate misconceptions in Physics: Factors influencing conceptual change. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v.29, n.1, p.17-34, 1992.
- CLEMENT, J. Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students preconceptions in physics. In: *Journal of Research in Science Teaching*, v.30, n.10, p.1241-1257, 1993.
- CONTENÇAS, P. *A Eficácia da Metáfora na Produção da Ciência*. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.
- DAGHER, Z. Analysis of analogies used by science teachers. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (3), p. 259-270, 1995.
- DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. In: *Science Education*, 75 (6), p. 649-672, 1991.
- FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de Biologia e o uso sistematizado de analogias: Que relação? In: *Ciência e Educação*, v.9, p. 213-227, 2003.
- NAGEM, R. L. et al. Metodologia de ensino com analogias: um estudo sobre a classificação dos animais. In: *Atas IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru, 2003.

Em nossas pesquisas temos nos envolvido com questões de linguagem e ensino de Ciências e Biologia, incluindo o uso e funcionamento de analogias, há alguns anos.² Ao longo da minha trajetória de pesquisadora outras possibilidades de estudos, novas questões de pesquisa e contribuições teóricas passaram a integrar meu olhar para a linguagem e suas implicações no ensino. Atualmente tenho me dedicado às questões de linguagem, sob uma perspectiva discursiva, especialmente as desenvolvidas no âmbito do grupo de pesquisa “DICITE- Discursos da Ciência e da Tecnologia na Educação”, vinculado ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina/Brasil. Temos produzido estudos sobre linguagem e educação em ciências, dando ênfase para uma perspectiva discursiva da Análise de Discurso francesa (AD), onde são considerados aspectos como as condições de produção de discursos e as condições de produção de suas leituras como fruto de um processo histórico.³

METODOLOGIA

No presente texto trazemos algumas reflexões sobre o papel das metáforas e das analogias em suas possibilidades de leituras, fruto das pesquisas desenvolvidas nos últimos dez anos. Trazemos excertos de textos didáticos identificados por nós em pesquisas anteriores, como forma de exemplificar as reflexões apresentadas. Deslocamos o foco das analogias e metáforas localizadas em um texto ou como parte de um conceito científico/biológico, para seu funcionamento discursivo, pensando as relações das analogias e metáforas com algumas condições de produção de leituras e as consequências para o ensino/aprendizagem.

Nessa perspectiva, o olhar para textos de caráter didático, como aqueles voltados à Educação Básica (Ensino Médio e Fundamental) aponta para questões interessantes. Por exemplo, ao nos depararmos com frases como: “O coração é uma bomba” ou imagens que remetem à identificação do corpo humano com máquinas, que ideias, interpretações podem ser produzidas? E quais as consequências disso para a própria compreensão, por exemplo, de corpo/identidade/gênero, entre outros aspectos?

RESULTADOS

Pensando na educação em ciências partimos do pressuposto de que somos todos professores/estudantes colocados na posição de leitores de discursos. Além disso, compreendemos que a linguagem metafórica

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

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

TERRAZZAN, E. A. et al Analogias como recurso didático no ensino de Ciências. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2001.

TERRAZZAN, E. A. et al Analogias como recurso didático no ensino de Ciências: experiências em aulas de Física e de Biologia. In: *Atas do 10º Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Rio de Janeiro, 2000.

3. CASSIANI ; CASSIANI ; GIRALDI, P. M. ; LINSINGEN, I. V. . É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise do discurso para a educação em ciências. *Educação: Teoria e Prática* (Rio Claro. Online), v. 22, p. 1, 2012.

Cassiani, Suzani ; LINSINGEN, I. V. ; GIRALDI, P. M. . Histórias de leituras: produzindo sentidos sobre Ciência e Tecnologia. *Pro-Posições* (UNICAMP. Impresso), v. 22, p. 1-25, 2011.

GIRALDI, P. M. ; Souza, Suzani C. . O funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia: questões de linguagem. *Ciência & Ensino* (UNICAMP), v. 1, p. 34, 2006.

não está presente apenas nos discursos didáticos ou de divulgação, fazem parte da própria constituição dos conhecimentos científicos, aí está a sua produtividade. Assim, é possível compreender que esses discursos nos dizem mais do que “conceitos científicos” trazem também compreensões sobre ciência, tecnologia, carregam ideias e ideologias de sua época. De acordo com Coracini (1991) os conceitos metafóricos difundidos culturalmente são constitutivos da própria forma de pensar e agir de uma época.

O que leva a escolha/uso de uma metáfora e não de outra?

Podemos citar como exemplo as metáforas de máquina para designar corpo e funcionamento de órgãos e sistemas celulares. Nessa metáfora as estruturas celulares passam a ser máquinas de uma cadeia de produção em série (CONTENÇAS, 2000). Metáforas produzidas no contexto da era industrial. Da mesma forma, as metáforas da informática apropriadas pela linguagem da genética carregam compreensões provenientes de determinados períodos históricos e dos artefatos tecnológicos disponíveis.

Assim, uma pergunta que tem movido nossas pesquisas é: Como podem funcionar discursivamente?

Como já apontado, na perspectiva teórica da AD francesa, partimos da compreensão de que toda linguagem é metafórica (PÊCHEUX, 1990). Lakoff e Johnson (2002), autores bastante referenciados por pesquisadores que se debruçam sobre a questão das analogias e metáforas na educação em ciências, também indicam essa perspectiva ao apontar que a linguagem e o sistema de pensamento humano são fundamentalmente metafóricos. Mas, se é assim, podemos nos perguntar como nos entendemos? Como as palavras/expressões passam a ter um sentido que podemos chamar de literal?

Se a linguagem é metafórica, podemos dizer que o que há é um processo de literalização que estabiliza os sentidos. Quando falamos a palavra *vetor* no campo da Biologia e da Física há diferenças de significado, há um sentido contextual que faz com que seja possível produzir uma compreensão sobre o que está sendo dito. Nesse texto, apontaremos alguns aspectos do funcionamento discursivo das analogias e metáforas pensando nesse processo de literalização. Uma citação interessante de Charles Darwin nos dá indícios da presença desse processo nas ciências:

No sentido literal da palavra, não há dúvida que o termo seleção natural é um termo errôneo; mas, quem tem criticado os químicos, por que se servem do termo afinidade eletiva falando dos diferentes elementos? Contudo, não pode dizer-se, estritamente falando, que o ácido escolhesse a base com a qual se combina de preferência. Diz-se que falo de seleção natural como de uma potência ativa ou divina; mas quem critica um autor quando fala da atração ou gravitação, como regendo o movimento dos planetas? Todos sabem o que significam, o que querem exprimir estas expressões metafóricas necessárias à clareza da discussão...No fim de algum tempo ser-nos-ão familiares estes termos e esqueceremos estas críticas inúteis. (DARWIN, p.75-76, *apud* CONTENÇAS 2000, p. 82-83).

Podemos compreender essa literalização como um processo onde sentidos estabilizam. Desse modo, podemos apontar como uma das características do discurso científico o “recorte” do sentido, a contenção de outras possíveis interpretações. Assim, podemos dizer que o discurso científico pode funcionar como um discurso autoritário, compreendendo este autoritário como todo discurso em que há a contenção das possibilidades de outras interpretações. A palavra torna-se o próprio objeto. O discurso científico escolar também tem essa característica, típica de discursos pedagógicos. (ORLANDI, 1996). No entanto, diferentemente do âmbito científico onde grupos dividem determinadas formações discursivas que possibilitam compreensões partilhadas pela comunidade científica, o *vetor* do biólogo não é o mesmo do físico, na escola o efeito metafórico da linguagem é evidenciado, na medida em que sua leitura nesse contexto torna visíveis as possibilidades de atribuição de diferentes sentidos para as palavras e expressões.

Nos textos didáticos também evidenciamos esse processo de identificação/literalização de linguagem metafórica. Alguns autores como Terrazzan et al (2003), já indicam o que chamam “apagamento

de analogias nos textos didáticos". Em uma pesquisa anterior, (GIRALDI, 2005), identificamos alguns momentos onde o efeito de literalização se evidencia em textos didáticos de Biologia com uso de aspas. Entre algumas dessas evidências estão:

Analogia 4: "...as membranas biológicas seriam verdadeiros "sanduíches" moleculares, formados por uma bicamada de fosfolipídios (o "recheio"), entre duas camadas de proteínas (o "pão")."

Analogia 12: "...Atuando como 'patrulheiros de segurança', os leucócitos detectam rapidamente uma infecção bacteriana e rumam para o local da invasão..."

É possível pensar esse funcionamento da linguagem nos textos como parte de uma estratégia do autor/es de evidenciar o uso de palavras que não pertencem à linguagem científica. Ao mesmo tempo em que aponta-se para essa diferenciação linguagem comum e linguagem científica, o autor indica uma forma de ler essas palavras. Em um movimento de antecipação, consideramos que o autor, prevendo outras leituras possíveis, tenta limitar os sentidos que podem ser produzidos por meio das analogias e metáforas.

Em outros momentos as metáforas e analogias estão incorporadas aos textos didáticos sem haver nenhuma indicação específica. Como por exemplo:

Analogia 10: "...verificou que certas células de larvas eram capazes de perseguir e atacar partículas, terminando por englobá-las."

Analogia 23: "Os cloroplastos são orgâculos citoplasmáticos discóides que se assemelham a uma lente biconvexa com cerca de 10um de diâmetro."

Dos exemplos acima, destacamos que as expressões *perseguir* e *atacar* já passaram por esse processo de literalização. A metáfora da guerra é parte dos discursos sobre imunologia. Mesmo havendo outras possibilidades de compreender os fenômenos imunológicos por outras metáforas, como a da interação, o discurso da guerra está tão arraigado nesse dizer sobre imunologia que é pouco comum que não especialistas tomem contato com outra perspectiva. Há um processo de literalização que faz com que desapareça o efeito de metáfora, e esse processo é parte de um movimento histórico.

Compreendemos, de acordo com o referencial teórico com o qual trabalhamos, que os sentidos se constituem nesse entremedio: entre o estabilizado (literal) e o diferente (metafórico). Além disso, compreendemos que a leitura pode produzir outras interpretações para além daquelas esperadas, leituras "figuradas", mesmo que o texto tenha um caráter literal. Essa possibilidade de polissemia também constitui a linguagem.

CONCLUSÕES

Dito isso, qual a contribuição desse olhar para as analogias e metáforas quando falamos de educação em ciências?

Se pensarmos em um leitor de ciências, seja estudante ou não, com suas histórias de leitura, suas experiências anteriores com determinados temas científicos, a imagem que tem acerca do cientista e da própria ciência, podemos dizer que este leitor também constrói o texto na medida em que lê e não apenas apreende conceitos/ideias previamente inscritos em um texto. Ler é também interpretar. Mas, existem limites para essas interpretações. Ao mesmo tempo em que reconhecemos que podem ser diferenciadas, não podem ser qualquer uma. Os sentidos produzidos serão determinados pelas condições de produção dos discursos, o que envolve, o contexto histórico-cultural, os enunciadores, sobre o que se diz.

O reconhecimento da dispersão de sentidos como parte do funcionamento da linguagem, incluindo a das ciências, e ao mesmo tempo o reconhecimento o trabalho de tornar um enunciado transparente, literal, produz efeitos significativos em processos de ensino/aprendizagem. A compreensão desses dois efeitos discursivos (abertura e fechamento de sentidos) pode contribuir para que as ciências e seu ensino passem a ser vistas como menos fechadas, objetivas, imparciais. As analogias e metáforas podem se constituir justamente nesse espaço de fuga de uma objetividade da linguagem e permitir um deslocamento nas posições dos leitores de ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONTENÇAS, P (2000). *A Eficácia da Metáfora na Produção da Ciência*. Lisboa: Instituto Piaget.
- CORACINI, M. J. (1991). *Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência*. Campinas: Pontes.
- GIRALDI, P. M. (2005). *Linguagem em textos didáticos de citologia: investigando o uso de analogias*. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- LAKOFF, G. e JOHNSON, M. (2002). *Metáforas da Vida Cotidiana*. Trad. de Mara Sophia Zanotto. Campinas, SP: Mercados de Letras.
- ORLANDI, E. (1996). *Interpretação: Autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. Petrópolis, RJ/ BRA: Editora Vozes.
- PÊCHEUX, M. (1990). *O discurso. Estrutura ou acontecimento*. Trad. de Eni Pulcinelli Orlandi. Campinas: Pontes.
- TERRAZZAN, E. A. et al. (2003). Analogias em Livros Didáticos de Biologia: Um Estudo Comparativo Segundo o Estilo do Autor e a Natureza do Tópico Conceitual. In: *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru.p 1-12.