

# O FUNCIONAMENTO DE ANALOGIAS EM TEXTOS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA: QUESTÕES DE LINGUAGEM

*Patrícia Montanari Giraldi*

*Suzani Cassiani de Souza*

## **Caminhos e pressupostos desse trabalho**

O presente artigo apresenta alguns resultados obtidos no âmbito de um trabalho de mestrado que teve como objetivo central investigar o uso e funcionamento de analogias em textos didáticos de Biologia, de modo particular, no que se refere a conceitos/fenômenos que envolvem o tópico *citologia*. Para tanto, selecionamos um livro didático de Biologia voltado para o nível médio de ensino<sup>1</sup>. A escolha do mesmo se deu devido ao fato de apresentar um elevado número de analogias, o que foi evidenciado em trabalhos anteriores (Terrazzan et al, 2000; Terrazzan et al, 2002), além disso, em conversas informais com colegas professores foi apontado como um dos livros didáticos mais utilizados no ensino de Biologia.

Como base metodológica, mas principalmente teórica para o desenvolvimento da pesquisa, utilizamos a Análise de Discurso de linha francesa. Essa abordagem discursiva com relação à linguagem, considera que as palavras e expressões não possuem um significado único presente nelas mesmas, mas sim que os sentidos são construídos mediante

um processo de interação, seja entre interlocutores em si ou entre leitores e textos (Orlandi, 1996a; Pêcheux, 1990). Desse modo passamos a olhar para o livro didático como um objeto simbólico, inserido em um contexto histórico social, envolvido por determinadas condições de produção que por sua vez, acabam influenciando o modo como os sentidos sobre o livro didático e também sobre os conceitos apresentados no mesmo podem ser produzidos.

Em um primeiro momento de análise nosso olhar se voltou para a estrutura geral de organização do material. Por ser um material produzido em determinadas condições, visando um mercado consumidor específico, os livros didáticos, de modo geral, apresentam freqüentemente a mesma forma de organização, inclusive no que se refere aos conceitos abordados em cada um dos volumes publicados. O livro analisado nesse trabalho não é diferente<sup>2</sup>. Inicialmente percebemos uma abordagem em que se pretende explicitar aspectos biológicos relacionados à vida, bem como questões relativas ao trabalho científico

<sup>1</sup> AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. (1994) *Biologia das Células*, v.1: origem da vida, citologia, histologia e embriologia (reimpressão de 2001).

<sup>2</sup> Maiores esclarecimentos sobre a organização geral do livro vinculado à forma de apresentação de sua linguagem, ou seja, sobre como se articulam forma e conteúdo, podem ser encontrados na dissertação de mestrado desenvolvida pela primeira autora desse artigo (Giraldi, 2005).

nesse campo de conhecimentos. Posteriormente propõe-se uma discussão sobre origem da vida. A maior parte do livro destina-se ao estudo das células e sua “maquinaria” e processos metabólicos (representando 10 dos 14 capítulos do livro). Por fim são apresentados os temas diferenciação celular e a conseqüente formação de diversos tecidos e também reprodução e desenvolvimento. Cabe destacar aqui que ao final de diversos capítulos há a inserção de textos adaptados a partir de revistas que tratam sobre ciências, como por exemplo, Scientific American. Um outro ponto tradicional na estrutura de livros didáticos é a presença de questões ao final de cada capítulo, com destaque a diversas questões de vestibulares.

Tendo em vista o papel desempenhado pelos livros didáticos na escola atual, configurando-se muitas vezes no principal recurso didático utilizado por professores e alunos, entendemos que, muitas vezes, no intuito de tornar um conceito de maior clareza para seu leitor, o autor do texto didático faz uso de analogias com assuntos que são mais familiares do que o conhecimento científico. Muitas vezes, as analogias utilizadas são referentes ao cotidiano dos leitores, aproximando-se de uma linguagem mais comum, não tão estranha ou distante dos alunos. Além disso, consideramos que o leitor interage com o texto atribuindo-lhe sentidos e, portanto, a relação texto/aluno não é, nem poderia ser, algo estático em que os sentidos são

**Além disso, consideramos que o leitor interage com o texto atribuindo-lhe sentidos e, portanto, a relação texto/aluno não é, nem poderia ser, algo estático em que os sentidos são apreendidos diretamente a partir do**

apreendidos diretamente a partir do que está dito, ao contrário, o aluno enquanto leitor não é uma figura passiva. Entendemos, como apontam Souza e Nascimento (2006), que os sentidos produzidos a partir de um texto didático estão vinculados a diversos fatores que são colocados em jogo no momento em que toma contato com um texto, como por exemplo, as experiências de leitura de seus leitores, as expectativas com que se toma contato com o texto, entre outros fatores, que por sua vez, se relacionam a uma memória (discursiva).

Nesse sentido nos perguntamos, que sentidos podem ser produzidos a partir de analogias utilizadas no livro didático de Biologia? Como o autor do texto didático faz uso desse recurso? De que maneira ele tenta direcionar os sentidos daquilo que está dizendo na intenção de que no momento da leitura da analogia sejam produzidos determinados sentidos e não outros, irrelevantes para o entendimento do conceito abordado?

Por meio da análise realizada, pudemos evidenciar que no material investigado seguem-se caminhos distintos com relação ao modo como o autor faz uso de analogias. Ao observarmos os capítulos referentes ao tópico de citologia, evidenciamos que as analogias aparecem de forma diferenciada ao longo dos textos. Em alguns momentos, as mesmas são apresentadas de forma explícita, ou seja, o autor faz uso de palavras no intento de mostrar ao seu leitor (alunos e

professores), a intenção de analogia. Entre tais palavras, podemos citar: como, semelhante, lembram, assemelham, etc. Em outros momentos, porém, verificamos a presença de analogias nos textos com ausência de explicitações. Nesse caso, as representações analógicas estão mascaradas por uma sensação de linguagem científica, como destacaremos adiante. Consideramos essas distinções no modo como o autor faz uso de analogias como parte do jogo de produção de sentidos, parte do modo como o autor tenta direcionar os sentidos do texto.

Como já apontamos anteriormente, o uso de analogias em textos didáticos de Biologia é bastante freqüente. De modo particular quando nos referimos aos conceitos relativos à citologia, podemos verificar que muitas das explicações contidas no texto baseiam-se em analogias. Isso pôde ser observado em uma primeira fase de análise, em que realizamos um levantamento das analogias presentes em três capítulos do material investigado identificando um total de 31 analogias. A partir desse levantamento organizamos uma tabela em que apresentamos as analogias mapeadas. Dessa forma, a numeração das analogias apresentadas a seguir se refere à seqüência numérica de sua organização na tabela mencionada. Na seção que segue apresentamos alguns exemplos de diferenças no uso de analogias apresentadas no material analisado, seguida de análises baseadas no referencial teórico/metodológico adotado.

### **Analogias e seu funcionamento: a intenção de proximidade com o leitor**

Nos trechos abaixo podemos evidenciar a intenção de proximidade com o cotidiano do leitor, por meio de analogias vinculadas à linguagem comum.

**Analogia 2:** “*Se isolássemos uma célula de nosso corpo, notaríamos que ela está envolta por uma espécie de malha feita de moléculas de glicídios frouxamente entrelaçadas. Esta malha protege a célula como uma vestimenta: trata-se do glicocálix.*” (p.114)

**Analogia 16:** “*O citosol encontra-se em contínuo movimento, impulsionado pela contração rítmica de certos fios de proteínas presentes no citoplasma, em um processo semelhante ao que faz nosso músculos se movimentarem.*” (p.137)

Podemos notar que há uma diferença no modo como o autor direciona sua argumentação nos dois exemplos. É interessante observar que, na analogia 2, primeiramente o autor tenta tornar o assunto abordado mais familiar ao seu leitor, por meio do estabelecimento de analogias, para só depois de haver instaurado uma provável compreensão, apresentar o assunto novo. Já na analogia 16, há em um primeiro momento, a construção de uma imagem do referente (conceito/fenômeno apresentado), para somente ao final da sentença estabelecer a comparação com algo familiar. Acreditamos que essa diferenciação no modo como a direção argumentativa dos exemplos se encaminha, pode estar relacionada à natureza dos referentes. Na analogia 2, fala-se de um conceito novo com uma denominação específica e provavelmente nova aos alunos, o conceito de glicocálix. Já na analogia 16, o referente parece ser algo de mais comum, um tipo de movimento, que apesar de ocorrer dentro de estruturas microscópicas

(células), é mais facilmente “visualizável” que o glicocálix. Entendemos que esse movimento é direcionado pelo mecanismo de antecipação. Por meio dele é possível colocar-se no lugar do outro (interlocutor) e assim, prever o modo como suas palavras poderão ser ouvidas. Assim, o autor tem possibilidade de guiar seu dizer no intento de produzir determinado sentido e não outro àquilo que está sendo dito. De acordo com a Análise de Discurso:

*“...todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor ‘ouve’ suas palavras. Ele antecipa-se assim a seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem. Esse mecanismo regula a argumentação, de tal forma que o sujeito dirá de um modo, ou de outro, segundo o efeito que pensa produzir em seu interlocutor.”* (Orlandi, 2003, p. 39)

Um outro fator que acaba por direcionar os sentidos produzidos sobre um dizer, relaciona-se diretamente à tentativa de estabelecer diálogo com seu leitor, ou seja, relaciona-se às posições assumidas pelos sujeitos (interlocutores). Quando pensamos no discurso do livro didático, podemos imaginar diversas posições assumidas pelo autor em diferentes momentos, entre elas, a posição de cientista ou mesmo a de professor. No caso de nossos exemplos anteriores, ao usar “nosso” o autor assume a posição de alguém que tenta se aproximar de seu leitor, ao mesmo tempo em que tenta aproximar o mesmo de um discurso científico. De acordo com Orlandi (1996b), as posições assumidas pelos sujeitos ao dizer fazem parte da significação, pois quando dizemos algo ou dizemos de algum lugar da sociedade para alguém também situado em algum lugar da sociedade.

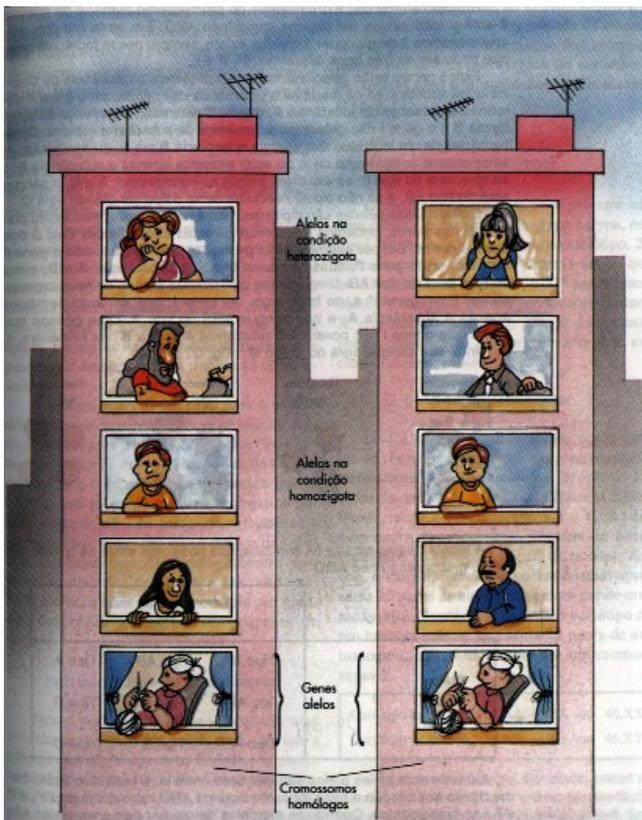
Todas essas considerações afetam o modo como os sentidos serão produzidos mediante a leitura do texto. Entendemos que essa tentativa de proximidade com a linguagem comum faz parte do jogo de produção de sentidos do discurso escolar. No entanto, apesar dessa tentativa de proximidade com os leitores, por meio de uma linguagem mais próxima da comum, é garantido que os sentidos construídos pelos leitores sejam os mesmos intencionados pelo autor?

Na analogia 2, podemos verificar claramente a intenção de comparação feita pelo autor. O uso da conjunção como, indica a analogia entre o modo pelo qual o glicocálix envolve a célula e o modo como uma vestimenta (malha) envolve o nosso corpo. O uso dessa expressão analógica apela para o cotidiano dos leitores. Ao fazer a analogia glicocálix/malha e malha/vestimenta, o autor se refere à proteção quanto à agressões externas (supostamente físicas e químicas), porém que sentidos podem ser produzidos por um leitor (aluno)? No sentido comum, o uso de vestimentas pode proteger, por exemplo, contra variações de temperatura. Além disso, há um fator cultural pelo qual todos usamos roupas para cobrir nossos corpos. Enquanto para o autor do texto didático, a analogia vestimenta significa proteção contra agentes externos, para um leitor (aluno), vestimenta pode apenas significar algo que serve para vestir como uma roupa, que, por conseguinte não tem qualquer papel estrutural. Desse modo o glicocálix pode passar a ser visto como algo externo à célula, algo que não faz parte da mesma.

A analogia 37, a seguir, ilustra um exemplo de relações analógicas

estabelecidas por meio de imagens. Além da figura, a intenção de analogia está também presente no texto e por meio de legenda.

**Analogia 37:** “Cromossomos homólogos podem ser comparados a dois prédios de mesma planta arquitetônica, com um apartamento por andar. Cada apartamento corresponde a um loco gênico. Apartamentos localizados no mesmo andar, em prédios homólogos, correspondem aos genes alelos. Se os alelos de um loco são idênticos (no caso, representados por apartamentos de mesmo andar onde moram gêmeos idênticos), fala-se em alelos na condição homozigota. Se os alelos de um loco são diferentes, fala-se em alelos na condição heterozigota”. (p.185)



**Figura 4:** Analogia imagética vinculada ao texto.

Na analogia 37, podemos supor que o direcionamento da argumentação feita pelo autor conduz a uma compreensão da

analogia em ordem crescente de complexidade. Ocorre primeiramente a definição do análogo-base (“dois prédios de mesma planta arquitetônica com um apartamento por andar”) que será utilizado para compreensão do referente final (condição homozigota/heterozigota). Em seguida, há a indicação de características da analogia. Nesse caso essa caracterização é feita por meio de duas novas analogias que podem ser evidenciadas pela presença de “correspondem”. Finalmente ocorre a construção dos conceitos alvo da analogia (heterozigoto/homozigoto). Nesse momento, há referência às analogias apresentadas anteriormente. Podemos supor que ao direcionar sua argumentação, tendo em vista o mecanismo de antecipação, o autor o faz de forma que cada afirmação é essencial para o entendimento da seguinte culminando no conceito que se pretende ensinar. Nesse caso, entendemos que a figura utilizada juntamente com a argumentação possibilita a compreensão dos conceitos de heterozigoto/homozigoto.

O uso de imagens em livros didáticos influencia o modo como os sentidos podem ser produzidos. Isso está relacionado ao fato de que as leituras realizadas por diferentes indivíduos sobre um mesmo objeto (texto escrito, imagem), podem ser diferentes. Assim, as possibilidades de interpretações que podem surgir a partir das figuras exemplificadas acima, podem ser diversas, dependendo de seus leitores.

Monteiro e Justi (2000) apontam as relações que podem ser estabelecidas entre as analogias, presentes em livros

didáticos de química, e as ilustrações que as apóiam. Segundo as autoras, muitas vezes essas relações são desarticuladas, errôneas e com capacidade de reforçar as concepções dos estudantes. Outro ponto destacado pelas autoras questiona a necessidade de uso de uma ilustração para apoiar a analogia, como apontam:

*“Embora uma ilustração do domínio análogo contribua para aumentar o poder de ‘visualização’, a necessidade de tal ilustração está associada à natureza da analogia. Algumas analogias possuem um alto poder de visualização, o que dispensa o uso de uma ilustração para a sua compreensão” (p. 8)*

A fim de verificar em que medida as ilustrações estão contribuindo para a compreensão das analogias e dos conceitos alvos, as autoras realizaram análises com base em alguns critérios, tais como a necessidade das analogias no texto, a capacidade de promover a compreensão do assunto abordado e a indução a erros conceituais. Como resultado as autoras apontam que boa parte das analogias apresentadas no material analisado não contribui na compreensão dos conceitos específicos. Além disso, segundo as autoras, as ilustrações mostraram-se desnecessárias em 34% das analogias. Por fim, as autoras apontam a intenção de tornar o livro didático mais atrativo, do ponto de vista gráfico, ao seu leitor. As autoras destacam que, em muitos momentos, as ilustrações que acompanhavam analogias não foram exploradas pelos autores no sentido de

explicitar seus atributos principais. Nesse caso, não se considera a relevância de tais imagens na construção de sentidos mediante sua leitura.

Segundo Bernuy et al. (1999, *apud* Silva, 2002), as imagens não são apenas ilustrações sujeitas a textos escritos, mas fazem parte constitutiva da estrutura do

texto. Os autores também constataam um uso crescente de imagens nesses textos, o progressivo aumento no que se refere à variedade das imagens nos livros didáticos, além da complexidade de suas estruturas visuais.

De acordo com Silva (2002), as imagens, assim como os textos escritos, são construídas e remetem seus sentidos a determinadas condições de produção. Nesse sentido, podemos dizer, de acordo com o autor, que a sua leitura se dá na articulação com outras imagens que não se fazem presentes explicitamente, mas que estão constituindo o processo de produção de sentidos.

Os pontos abordados acima apontam para as preocupações existentes quanto ao uso de imagens no ensino de ciências, de modo particular, quando tais imagens pretendem representar uma analogia. No caso de nossos exemplos, podemos notar que o autor faz uso de imagens relacionadas ao cotidiano das pessoas, como é o caso da analogia 37, em que é apresentada a imagem de dois prédios iguais localizados um ao lado do outro, em que moram diversas pessoas (semelhantes ou não). Entendendo as imagens como componentes importantes dos textos

**Os pontos abordados acima apontam para as preocupações existentes quanto ao uso de imagens no ensino de ciências, de modo particular, quando tais imagens pretendem representar uma**

didáticos e considerando seu papel na produção de sentidos, evidenciamos que ao inseri-las em seus textos, o autor tenta fazer uma aproximação com seu leitor.

Por fim, queremos apontar nessa seção que a partir dos exemplos apresentados até o momento, podemos questionar até que ponto a utilização de uma linguagem mais próxima da comum contribui para a aprendizagem de ciências. Ao mesmo tempo, consideramos que ao optar por esse tipo de linguagem, o autor se afasta de uma visão cientificista de ciência, na qual o foco está na terminologia específica, na descrição (Stelling e Selles, 1997), estabelecendo paralelos e dialogando com seu leitor.

### **Considerações finais**

Procuramos explicitar, com base em algumas noções tomadas da Análise de Discurso, o modo como o autor do livro didático analisado faz uso de analogias em seus textos, em especial aquelas relacionadas aos conceitos de citologia. A tomada desse referencial teórico permite que se busque problematizar o uso de analogias. Dessa forma, buscamos a partir das análises realizadas ir além da superfície do texto e das analogias presentes nos mesmos, ou seja, buscamos evidenciar o modo como as mesmas podem produzir sentidos.

Entendemos a preocupação de alguns autores como Duit (1991), Bachelard (1996), ao apontar para os perigos do uso de analogias, na medida em que as mesmas podem gerar concepções equivocadas do ponto de vista científico.

No entanto, em uma perspectiva discursiva, entendemos que a linguagem

(científica), utilizada para falar sobre os conhecimentos biológicos, assim como qualquer outra, só pode ser construída a partir da linguagem comum. Ao fazer uso de tal linguagem a ciência emprega alguns termos em um sentido diferente daquele do sentido comum, atribuindo-lhe um novo significado. Assim, entendemos que as palavras em Biologia apelam para determinados sentidos por estarem inscritas em uma formação discursiva determinada, por exemplo, a palavra vetor vai apresentar significados diferentes quando falada por um físico ou por um biólogo.

Porém, acreditamos que no ensino de ciências de modo geral, essa visão do conhecimento científico como uma maneira de entender o mundo, como um conhecimento que se insere em uma determinada formação discursiva, não tem sido abordada.

Segundo Mortimer (1998), para que ocorra um efetivo entendimento de ciências é necessário que o aluno perceba que as diferenças entre linguagem científica e cotidiana vão além da presença de um vocabulário técnico. Para o autor, é necessário que se compreenda que tais linguagens representam “formas radicalmente diferentes de construir a realidade discursivamente”.

Assim, vinculando as discussões quanto à linguagem científica ao uso de analogias em textos didáticos, entendemos que uma proposta interessante é fazer com que os alunos de ciências sejam levados a compreender tal linguagem como uma forma de discurso. Discurso este que possui determinado contexto (com suas condições de produção), tanto no que se refere à ciência, quanto ao conhecimento

científico escolar expresso em livros didáticos. Não se trata de uma tentativa de impedir o surgimento de outros sentidos, mas sim uma forma de contribuir para que o aluno perceba que o uso de analogias em textos didáticos se dá numa determinada perspectiva: na perspectiva de um discurso escolar sobre o conhecimento científico, de modo particular no que se refere àquelas analogias que passam por um apagamento no texto didático. Como apontamos em nossa análise, boa parte das analogias contidas nos textos está sob uma suposta naturalização, não sendo percebidas como tais. Ao contrário, como apontamos, muitas dessas analogias são vistas como parte do discurso científico.

Ao longo de nossas análises constatamos em diversos momentos do texto silêncios com relação a toda a construção da ciência. Orlandi (1995), fala do silêncio como parte da retórica da dominação, ou seja, ao calar a voz do autor como alguém que fala para determinado público e no lugar do diálogo estabelecer um monólogo que aparentemente não tem produtor, impõe-se uma posição de superioridade ao discurso. Dessa forma, tal discurso não deve ser questionado, cabendo ao leitor (supostamente, uma vez que os sentidos sobre um texto são construídos na interação texto/leitor) um papel passivo. Entendemos que a linguagem da ciência apresenta certas especificidades, ou seja, que se trata de uma formação discursiva específica em que os sentidos dados às palavras podem ser diferenciados daqueles da linguagem comum, mas entendemos também que as construções da ciência também dependem e são mediadas pela linguagem. Acreditamos que desnaturalizar essa

linguagem “higienizada”, neutra, com intenção de ser objetiva, inequívoca freqüentemente presente em livros didáticos, pode possibilitar a produção de sentidos sobre ciência e sobre Biologia mais humanos, ou seja, que se trata de um conhecimento produzido por sujeitos localizados em determinadas condições sócio-históricas, passível de questionamentos. Como aponta Orlandi (1996a), os textos didáticos deveriam explicitar seu papel de mediador, deixando de serem vistos como fontes de conhecimentos e sim como uma forma de discurso.

## Referências

- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75 (6), p. 649-672, 1991.
- GIRALDI, P. M. *Linguagem em textos didáticos de citologia: investigando o uso de analogias*. 2005. 147 f. Dissertação. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. S. Analogias em livros didáticos de Química brasileiros destinados ao Ensino Médio. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v.5, n.2, p.01-24, 2000.
- MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A. & OLIVEIRA, J. R. *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p.99-118.
- ORLANDI, E. P. *As formas do silêncio: no movimento dos sentidos*. 3.ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

ORLANDI, E. P. *Interpretação: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1996a.

ORLANDI, E. P. *A linguagem e seu funcionamento*. 4. ed. Campinas, SP: Editora Pontes, 1996b.

ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. 5. ed. Campinas, SP: Editora Pontes, 2003.

PÊCHEUX, M. *O discurso: estrutura ou acontecimento*. Trad. de Eni Pulcinelli Orlandi. Campinas, SP: Pontes, 1990.

SILVA, H. C. *Discursos escolares sobre gravitação newtoniana: textos e imagens na física do Ensino Médio*. Tese (Doutorado em Educação). Campinas, SP: Faculdade de Educação/Unicamp, 2002.

SOUZA, S. C.; NASCIMENTO, T. G. Um diálogo com as histórias de leituras de futuros professores de ciências. *Pro-Posições* (Unicamp), v. 17, p. 105-136, 2006.

STELLING, L. F. P.; SELLES, S. E. A terminologia técnica em livros didáticos de Biologia para o segundo grau: Uma análise. In: *Atas do VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, 1997.

TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; GIRALDI, P. M.; FERRAZ, D. F. Análise de apresentações analógicas em coleções didáticas de Biologia. In: *Atas do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, 2002.

TERRAZZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; GIRALDI, P. M.; FERRAZ, D. F.; FELTRIN, C.C.; POZZER, L.L. 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.

---

Patrícia Montanari Giraldi é membro do DICITE, doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC.

E-mail: [patriciamg@ced.ufsc.br](mailto:patriciamg@ced.ufsc.br)

Suzani Cassiani de Souza é coordenadora do DICITE, professora adjunta do Depto. Metodologia de Ensino do Centro de Ciências da Educação e do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC.

E-mail: [scsouza@ced.ufsc.br](mailto:scsouza@ced.ufsc.br)