

ANALOGIAS E METÁFORAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM PANORAMA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA BRASILEIRA A PARTIR DE TESES E DISSERTAÇÕES

Marilisa Bialvo Hoffmann
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
marilisaufsc@gmail.com

Nadir Castilho Delizoicov
Professora no Programa de Pós-Graduação da
Universidade Comunitária da Região de Chapecó
(UNOCHAPECÓ)
Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação
em Educação Científica e Tecnológica da
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
ridanc.nadir@gmail.com

Resumo

O presente estudo é recorte de uma dissertação de mestrado e apresenta o estado da arte da pesquisa acadêmica brasileira que aborda o uso de analogias e metáforas no ensino de Biologia. Para tanto, focaliza teses e dissertações disponíveis no Banco da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior na área de Ensino de Ciências e de Biologia, abrangendo um conjunto de seis trabalhos em um recorte temporal de 1984 a 2009. O objetivo é oferecer um panorama dessa produção, apontar tendências e contribuir para subsidiar novas pesquisas. A partir da análise, pode-se concluir que se faz urgente a problematização do uso de analogias e metáforas na formação inicial do professor de Biologia e uma maior integração entre as disciplinas pedagógicas e específicas, um campo profícuo para se iniciar essas discussões.

Palavras-chave: Analogias e metáforas; Estado da arte; Ensino de Biologia.

Introdução

O uso de analogias e metáforas no ensino das ciências da natureza tem sido tema de pesquisa recorrente desde o final da década de 90. Um dos principais focos das pesquisas realizadas versa sobre os procedimentos para que o uso desses recursos seja eficaz, no processo de ensino e aprendizagem. Duarte (2005) apresenta uma revisão, identificando cerca de onze procedimentos os quais foram classificados em três grupos: aqueles centrados nos alunos, os centrados no professor e procedimentos que focam o professor e o aluno. Quanto ao conceito de analogia e metáfora, Mendonça *et. al.* (2006) concordam

com Curtis e Reigeluth (1984) ao afirmarem que analogias representam similaridades entre dois domínios diferentes, sendo que um deles deve ser familiar ao aprendiz, denominado “domínio da analogia” ou “análogo”, – e o outro não familiar – chamado “domínio-alvo”. Santos *et. al.* (2011) reiteram que muitas metáforas podem ser confundidas com analogias simples, no entanto, a analogia sempre objetiva a comparação explícita, já a metáfora não. Para Souza *et. al.* (2006) as analogias explicam através do exemplo: se “A” é análogo de “B” implica que “A” é como se fosse “B”, ou que “A” e “B” compartilham algumas características.

Frente às dificuldades que o uso de analogias e metáforas pode acarretar ao ensino, testemunhado por inúmeros trabalhos presentes em periódicos estrangeiros, no Brasil também são muitos os estudos que dedicaram atenção à presença desses recursos em livros didáticos. Monteiro e Justi (2000) destacam que, em geral, os autores não identificam o uso de analogias e metáforas como uma estratégia de ensino e aprendizagem, não propiciam uma explicação do domínio análogo e não destacam nenhuma limitação das analogias e metáforas. Tais aspectos indicam que os autores de livros parecem pensar que os alunos não possuem dificuldades em estabelecer relações e que as analogias e metáforas são perfeitamente entendidas por eles. É possível também que os autores deixem a cargo do professor a discussão de tais aspectos das analogias.

Algumas iniciativas de sistematização dos trabalhos sobre analogias e metáforas no ensino de ciências foram realizadas. Terrazzan (1997), por exemplo, apresentou no I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciência (ENPEC) uma revisão dos artigos da edição especial do *Journal of Research in Science Teaching* e de artigos publicados nas principais revistas da área de Educação em Ciências, no período de 1988 a 1993. Freitas (2000) fez uma revisão bibliográfica centrando seu estudo nos trabalhos de Clement (1987), Gilbert (1989), Duit (1991), Sutton (1993) e Dagher (1995) a respeito do tema.

Outra importante pesquisa é a de Duarte (2005), que publicou em revista brasileira um estudo sobre o estado da arte do ensino com analogias considerando trabalhos de pesquisadores de vários países. A autora identificou seis eixos de investigação em torno do tema: analogia e resolução de problemas; utilização e exploração didática das analogias; analogias em livros-texto; analogias na prática dos professores de ciências; analogias e crenças do professor sobre o seu papel no ensino; e modelos de ensino para uso de analogia em sala de aula.

Assim, o objetivo do presente estudo é apresentar um estado da arte em torno desse tema de investigação, especificamente na área de Ensino de Biologia, apontando as

tendências que se delinearão ao longo de uma década e contribuir para subsidiar novas pesquisas na área, seja pelo diálogo estabelecido com o que já se produziu ou pelas lacunas apontadas. Para Soares (1991), essa compreensão do estado da arte, ou estado do conhecimento, sobre um determinado tema é necessária no processo de evolução da ciência, a fim de que se ordene periodicamente o conjunto de informações e resultados já obtidos. Essa ordenação permite a indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições e a determinação de lacunas ou vieses.

Procedimentos Metodológicos

O processo para compor o *corpus* de análise foi iniciado em maio de 2010, e se intensificou no decorrer deste estudo. Buscou-se identificar dissertações e teses defendidas no país sobre o tema “analogias e metáforas no ensino de Biologia” no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Esse banco disponibiliza os resumos de trabalhos, a partir de 1987, constituindo fonte privilegiada para a primeira etapa das buscas. As informações são fornecidas diretamente à Capes pelos programas de pós-graduação, que se responsabilizam pela veracidade dos dados.

A busca inicial nesse banco de informações se deu através do acesso ao site do Banco de Teses e Dissertações e preenchimento do filtro assunto com as seguintes entradas: analogia biologia, metáfora biologia, analogia biologia ensino, metáfora biologia ensino, metáfora analogia ensino, metáfora analogia biologia, linguagem analogia ensino biologia, linguagem metafórica ensino biologia. O Banco de Teses e Dissertações da Capes reconhece as palavras de entrada no título, no resumo e nas palavras-chave. Após cada busca por palavras de entrada, foram selecionados os trabalhos considerando primeiramente o título. Em casos de dúvida, realizou-se também a leitura das palavras-chave e do resumo.

Como já mencionado, o Banco de Teses e Dissertações da Capes fornece apenas os resumos dos trabalhos, enviados pelas instituições de ensino na qual a pesquisa foi defendida. Nesse sentido, Megid Neto (1999) discorre sobre a importância da leitura dos trabalhos na íntegra. Para o autor, os resumos ampliam um pouco mais as informações disponíveis, porém, por serem muito sucintos e, em muitos casos, mal elaborados ou equivocados, não são suficientes para a divulgação dos resultados e das possíveis

contribuições dessa produção para o sistema educacional. Logo, é imprescindível a disponibilidade do texto original da tese ou da dissertação para leitura e consulta.

Por compartilhar do posicionamento de Megid Neto (1999), efetuou-se busca nos sites das universidades, instituições de ensino e seus respectivos programas de pós-graduação para a localização das dissertações completas. A maioria encontra-se disponível para download na página das instituições, sendo que duas não estavam online: uma da UFSC, localizada no acervo da Biblioteca Universitária e uma da UFSM, que me foi enviada via correio após contato com a autora da dissertação. No Quadro 1, encontram-se as dissertações selecionadas, nomes de seus autores e das respectivas instituições de origem. Posteriormente, cada dissertação foi lida na íntegra.

Quadro 1 - Dissertações selecionadas (Fonte: Das autoras)

Título	Autor	Instituição
A prática didático-pedagógica de professores de EM e o uso de analogias no ensino de Biologia	Daniela Frigo Ferraz	Universidade Federal de Santa Maria (UFSM-RS), 2001
O ensino do sistema imunológico: da metáfora à analogia da guerra	Beatrice Londero de Andrade	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2001
O uso sistemático de analogias: estudo de um modelo de ensino para o conceito de incompatibilidade sanguínea	Ana Maria Senac Figueroa	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), 2004
Título	Autor	Instituição
Linguagem em textos didáticos de Biologia – investigando o uso de analogias	Patrícia Montanari Giraldi	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2005
Analogias e metáforas na Árvore da Vida, de Charles Darwin, na prática escolar	Maria de Fátima Marcelos	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), 2006
O conceito e o uso de analogias como recurso didático por licenciados de Biologia	Rafael Gustavo Rigolon da Silva	Universidade Estadual de Maringá (UEM-PR), 2008

Por fim, o *corpus* de análise ficou constituído por 6 dissertações, que foram lidas na íntegra, categorizadas e analisadas com auxílio procedimental da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A natureza coletiva do trabalho científico

A leitura das dissertações selecionadas deu-se, inicialmente, com um olhar voltado para o foco temático privilegiado, o que possibilitou a classificação dos trabalhos analisados em cada um dos eixos já descritos anteriormente. Esse agrupamento por semelhanças e diferenças entre os trabalhos permitiu identificar as características compartilhadas por esse conjunto, especialmente os referenciais teóricos e práticas de pesquisa. Partindo do pressuposto epistemológico de que “todo trabalho científico é trabalho coletivo” (FLECK, 2010, p. 84), é possível destacar aspectos das pesquisas que enfatizam essa coletividade. Afinal, o pesquisador, mesmo sozinho, não constrói seu trabalho intelectualmente e teoricamente isolado, mas sim a partir da interação com referenciais teóricos, com pesquisas da área, com seu grupo e com sua própria experiência social, pessoal e histórica.

Nota-se que os professores orientadores das dissertações analisadas são oriundos de distintas áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Farmácia e Bioquímica. Essa circulação de conhecimentos e práticas entre sujeitos de diferentes formações contribui para que se estabeleçam olhares em torno do uso de um recurso específico destinado ao ensino. Segundo Slongo (2004):

O diálogo entre áreas e entre pesquisadores de distintos campos do saber se faz importante, uma vez que está no debate e na troca de ideias uma das possibilidades da criação de novas concepções e, portanto, do desenvolvimento das áreas do conhecimento humano. (SLONGO, 2004, p. 47).

Para o estudo da produção acadêmica em Ensino de Biologia, a interlocução interna e entre distintos campos do saber constitui um importante critério de análise. Nesse sentido, Fleck (2010) afirma que quanto mais um domínio do saber é sistematicamente elaborado e rico em detalhes e relações com outros domínios, menores são as diferenças de opiniões e visões. No intuito de conhecer as referências mais utilizadas nas dissertações analisadas, o Quadro 02 destaca autores que têm sua obra citada em no mínimo quatro dos seis trabalhos que compõem o *corpus*.

Quadro 2 - Principais referências utilizadas nas dissertações (Fonte: Das autoras)

Referências	Nº de trabalhos
DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. <i>Science Education</i> , v. 75, n. 6, p. 649-672, 1991.	6
BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.	5
CACHAPUZ, A. Linguagem metafórica e o ensino de ciências. <i>Revista Portuguesa de Educação</i> . Braga: OEI, v. 2, n. 3, p. 117-129, 1989.	4
GLYNN, S. M. <i>et. al.</i> Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbook authors. <i>Instructional Resource</i> . n. 07. Washington: National Reading Research Center, 1994.	4
CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. <i>Instructional Science</i> , 13, 99-117, 1984.	4

Nota-se que as pesquisas estrangeiras realizadas entre os anos de 1980 e 1990 constituíram referências para pesquisadores brasileiros que desenvolveram seus trabalhos ao longo dos anos de 1990, produção que se intensificou nos anos 2000. O uso desses e de outros referenciais na fundamentação teórica das dissertações que tratam do uso de analogias e metáforas no ensino reforça o caráter coletivo da produção do conhecimento científico. Certas nomenclaturas, como “domínio análogo”, “domínio-alvo”, “TWA”, entre outros termos, tornam-se de certa forma naturalizados nos trabalhos. A esse fenômeno Fleck chama de “linguagem estilizada” de um coletivo de pensamento: “usam-se designações específicas dentro do seu coletivo de pensamento, sem consideração das fronteiras linguísticas nacionais” (FLECK, 2010, p. 159). Essas designações, o corpo de conhecimentos produzidos ao longo do tempo e as interações entre os sujeitos *esotéricos* e *exotéricos* de um coletivo é que, historicamente, vão suscitando novas questões a serem enfrentadas.

O enfrentamento de problemas

Slongo (2004), ao realizar análise de teses e dissertações, conseguiu delimitar a produção acadêmica brasileira em ensino de biologia em três períodos distintos. Embora não fosse sua proposta enquadrar os trabalhos de forma estritamente cronológica – já que

algumas características dos períodos aparecem, por vezes, em transição – houve fatores que permitiram este agrupamento, conforme se resume na figura 1.

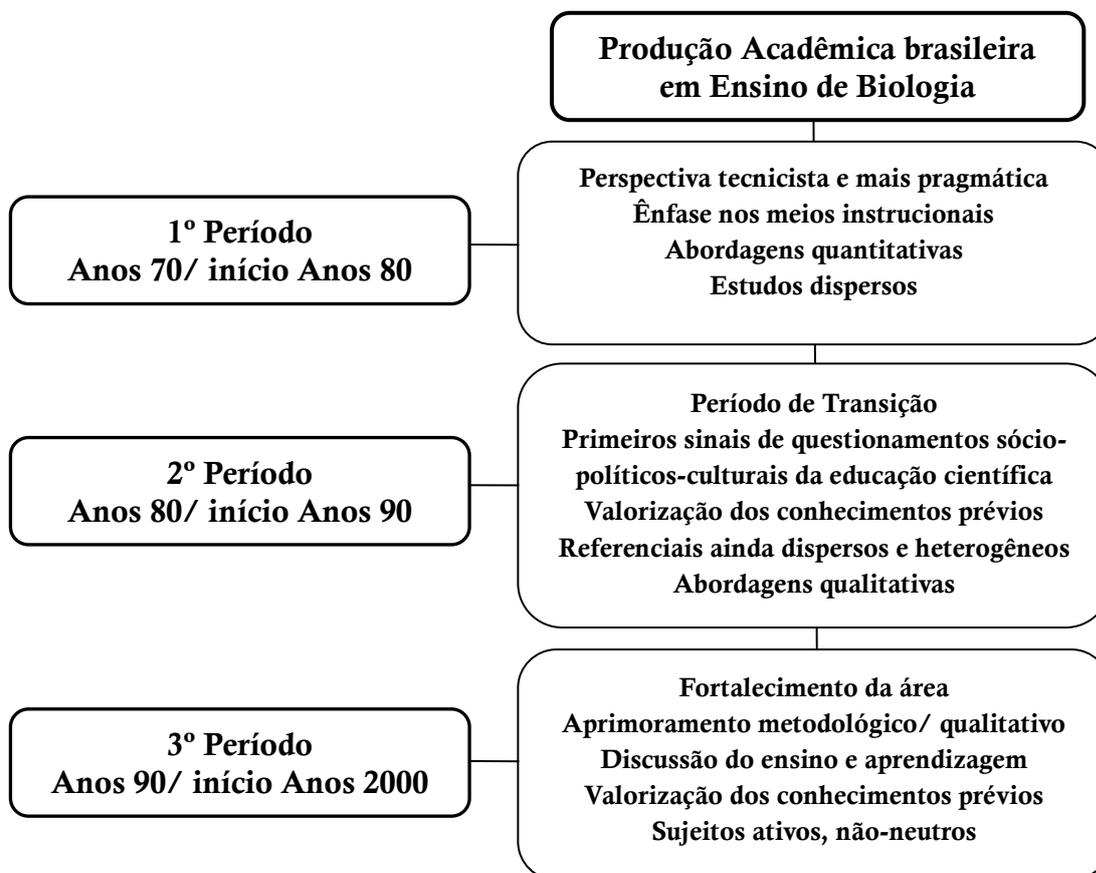


Figura 1: Períodos da produção acadêmica brasileira em ensino de biologia. (Fonte: Adaptado de Slongo, 2004)

Os problemas enfrentados pelos pesquisadores que se dedicaram ao estudo do uso de analogias e metáforas no ensino de Biologia também foram influenciados pelo contexto social e histórico de uma determinada área de pesquisa. De acordo com os estudos de Slongo (2004), parte das pesquisas em Ensino de Biologia no período de 1990 a 2000, denominado pela autora de “terceiro período”, tem seus problemas oriundos de atividades desenvolvidas pelo círculo exotérico dos leigos no processo de apropriação do conhecimento.

As pesquisas em Ensino de Biologia do “terceiro período” caracterizam-se, segundo Slongo (2004), pela explicitação dos conhecimentos prévios dos alunos, levando-os em conta no processo educativo; pela investigação da prática docente dos professores de Biologia, bem como das concepções destes sobre a natureza do conhecimento científico; pela adoção de uma concepção sobre a natureza do conhecimento científico que nega a perspectiva do empirismo lógico e do positivismo; e pela consciência da não neutralidade do pesquisador.

As dissertações analisadas no presente estudo, publicadas entre 2001-2009, compartilham semelhanças com as pesquisas do “terceiro período” descrito por Slongo. Muitas das palavras-chave pontuadas pela autora ainda são recorrentes nas pesquisas, assim como o uso dos referenciais preponderantemente estrangeiros – o que indica a presença ainda tímida de pesquisadores brasileiros que investigam este tema.

Considerações Finais

O uso da história da ciência e a análise de cunho epistemológico do uso de analogias e metáforas no ensino ainda aparecem nas dissertações de forma incipiente. Conforme Slongo (2004), as pesquisas brasileiras em Ensino de Biologia do período de 1990 a 2000 começaram a apresentar esse diferencial, passaram a estar sob influência de uma perspectiva epistemológica, mesmo em se tratando de trabalhos que não tinham como objeto de investigação a história e a filosofia da Ciência. Seguindo a mesma lógica, as dissertações analisadas para este estudo também assumem, mesmo que timidamente, as reflexões epistemológicas como potenciais instrumentos para uma utilização criteriosa e consciente de analogias e metáforas no ensino.

Inquietações sobre o papel das analogias e metáforas no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos estão presentes em todas as dissertações. Porém, apesar de haver consenso de que a atuação do professor é essencial para um uso criterioso de analogias e metáforas no ensino de Biologia, é questionável o preparo que esses profissionais recebem em sua formação para que isso se efetue na prática pedagógica de sala de aula. O presente estudo mostra que, de todos os trabalhos analisados, apenas um (RIGOLON, 2008) tem como foco o ensino superior, investigando o uso que licenciandos de Ciências Biológicas fazem das analogias e metáforas como recurso didático.

Assim, o curso de licenciatura em Ciências Biológicas parece ainda ser um local pouco explorado na pesquisa sobre uso de analogias e metáforas no ensino, mesmo sendo essa discussão fundamentalmente importante na formação inicial. Delizoicov, N. (2002) aponta como necessidade para a formação inicial de professores de biologia a discussão da gênese histórica de certas analogias utilizadas no ensino. Segundo a autora, o estudo da gênese de analogias presentes nos conteúdos da Biologia pode fornecer elementos para que o professor, além de melhor compreendê-las, possa empregá-las como recurso para a docência de forma mais consistente e consciente. Em seu estudo, sobre a história da circulação sanguínea humana, identifica problemas para o processo de ensino e de

aprendizagem, quando a analogia é apresentada e forma descontextualizada historicamente.

Como se pode depreender, a formação que o professor recebe a fim de ampliar discussões em torno do uso de analogias e metáforas no ensino, assim como sobre a inserção de aspectos históricos da Ciência e da Biologia no ensino/aprendizagem de Biologia, ainda constitui um desafio a ser enfrentado.

Referências

CURTIS, R. V.; REIGELUTH, C. M. The use of analogies in written text. *Instructional Science*, Amsterdam, n.13, p. 99–117, 1984.

DELIZOICOV, N. *O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino*. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

DUARTE, M. C. Analogias da Educação em Ciências: contributos e desafios. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/v10_n1_a1.htm>, acesso em: 3 junhos 2010.

FLECK, L. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Trad. Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

FREITAS, D.S. Analogias e metáforas no Ensino de Ciências: O que dizem as pesquisas? In: *VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2000.

GLYNN, S. Explaining Science Concepts: A Teaching-with-Analogies Model. In: GLYNN, S.M.; YEANY, R.H.; BRITTON, B.K. (Eds.). *The Psychology of Learning Science*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate, p. 219-240, 1991.

HARRISON, A.; TREAGUST, D. Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 30, n.10, p. 1291-1307, 1993.

MEGID, J. N. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental*. 1999. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1999.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S.; OLIVEIRA, M. M.: (2006). Analogias sobre ligações químicas elaboradas por alunos do ensino médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.6, n.1, jan. /abr. 2006.

MONTEIRO, I.G.; JUSTI, I.S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros

destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 5, n.2, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

RIGOLON, R.G. *O conceito e o uso de analogias como recurso didático por licenciandos de biologia*. Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências e o Ensino de Matemática). Universidade Estadual de Maringá, 2008.

SANTOS, S.C.S.; TÉRAN, A.F.; SILVA-FORSBERG, M.C. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. *Investigações em Ensino de Ciências*. v.15, n3, 2011.

SOUZA, V.C.A.; JUSTI, R.S.; FERREIRA, P.F.M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. *Investigações em Ensino de Ciências*. v.11, n.1, 2006.

SLONGO, I. I. P. *A produção acadêmica em ensino de biologia: um estudo a partir de teses e dissertações*. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, M. B. *Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento*. Brasília: INEP/Santiago: REDUC, 1991.

TERRAZZAN, E.A. Analogias e Metáforas: O estado da arte no Ensino de Ciências. *Atas do I ENPEC / Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Águas de Lindóia/SP, 1997.