

# ESTUDOS RELATIVOS A ANALOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

## STUDIES ABOUT ANALOGIES IN SCIENCE EDUCATION

**Rodrigo Ruschel Nunes<sup>1</sup>**  
**Daniela Frigo Ferraz<sup>2</sup>**  
**Lourdes Aparecida Della Justina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, E-mail: ruscheln@pop.com.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia.

**Resumo:** Para tornar o ensino de ciências mais acessível e de fácil compreensão pode-se usar um recurso didático disponível que são as analogias. Parte-se do pressuposto de que o uso de analogias é um recurso didático disponível, porém sua aplicação necessita seguir certas normas. Foi feita análise de 1021 trabalhos apresentados no principal evento de educação e ciências (ENPEC) e duas revistas (Ciência & Educação e Ensaio), sendo selecionados os que tratavam do tema analogias. Estes foram categorizados em três tipos de abordagens: uso como estratégia didática, uso espontâneo por professores, uso em livros didáticos. Verificou-se número reduzido de pesquisa sobre analogias no ensino de ciências no Brasil. Assim, embora estejam presentes, constantemente, no ensino e seja um instrumento indispensável para fornecer aos estudantes os elementos que os iniciam em um conteúdo que lhe seja estranho, ainda existem poucos estudos tratando sobre esse tema.

**Palavras – chave:** Recurso Didático, Estratégia Didática, Ensino de Ciências.

**Abstract:** In order to become the science teaching more accessible and easy comprehension, we can use a pedagogical resource available that are the analogies. The use of analogies is an available pedagogical resource, but their applying needs to follow some rules. 1021 papers presented in the main event of education and science (ENPEC) and two journals (Ciência & Educação e Ensaio) were analyzed regarding the theme of analogies. These papers were put into three categories of approaching: the use as a pedagogical strategy, the voluntary use by teachers, the use in pedagogical books. The reduced number of researches about analogies in Science Teaching in Brazil were verified. Although they are often present in teaching and are an important instrument to provide the elements to the students who starts a new and strange content, there is few studies about this theme.

**Keywords:** Didactic resource, Didactic Strategy, Education of Sciences.

## O ensino de ciências e o uso de analogias

Este estudo emergiu frente aos questionamentos e dificuldades sobre a forma como os conhecimentos científicos são trabalhados pelos docentes em sala de aula. Durante o processo de ensino-aprendizagem, é comum ouvir dos próprios alunos, expressões que revelam aversão às disciplinas científicas, por falta de compreensão, privando-se de desenvolver gosto e prazer pelo conhecimento envolvido.

Na história do ensino no Brasil, por exemplo, a disciplina de química, na maioria das instituições educacionais, se dá de forma linear seguindo-se uma listagem de conteúdos padrão, o que torna este estudo superficial, um conhecimento fora da realidade vivenciada pelos educandos. Nesse sentido, Chassot (1993, p. 41) afirma que “a química que se ensina deve ser ligada à realidade, mas quantas vezes os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano”. A afirmação do autor também é válida às outras ciências naturais.

Numa abordagem mais específica, a química trata também de componentes mínimos da natureza, destaca em seus modelos como ocorrem inúmeras transformações, onde se abordam regras e fórmulas, e que, na maioria das vezes, não há uma identificação com o mundo do aluno. Esse busca o entrelaçamento dos conteúdos a experiências do seu dia a dia, pois entre as ciências, a química proporciona uma série de possibilidades, tirando esta disciplina da denominação de difícil, como afirma Kuenzer (2001, p. 153):

(...) desde a introdução no ensino fundamental, da química, o tratamento inadequado tem criado dificuldades de compreensão por parte dos estudantes, desenvolvendo uma rejeição significativa entre os alunos, sendo considerada uma matéria difícil.

Tornar o ensino significativo ao aluno é papel que deve ser considerado pelo professor. O uso de analogias no ensino de química, e no ensino de ciências de forma mais geral, é importante por facilitar a aprendizagem de conceitos científicos (GLYNN et al., 1998; HARRISON; TREAGUST, 1994; THIELE; TREAGUST, 1994). Por isso, com frequência os professores de química utilizam tal recurso em suas aulas (MÓL, 1999). As analogias consistem na aproximação de dois domínios heterogêneos, ou seja, um domínio menos familiar (conceito científico a ser esclarecido), chamado de ‘alvo’ é tornado compreensível por semelhança com um domínio mais familiar, que é chamado de ‘análogo’ (GLYNN et al., 1998). Como por exemplo, quando nos referimos ao sistema imunológico pode-se comparar os leucócitos, que seria o conceito 'alvo', ou seja, o assunto considerado não familiar, com o 'análogo': soldados ou exército, que seria o assunto familiar, porém é importante o professor ser criterioso no momento de escolher as situações análogas que serão utilizadas.

Embora algumas situações análogas não sejam, em determinadas regiões, do conhecimento dos alunos, em outras regiões tais situações podem ser, o que evidencia ser uma tarefa do professor verificar junto aos seus estudantes quais análogos convém ser utilizados em um determinado contexto (Silva; Terrazzan; Gazola, 2005)

Existem algumas estratégias de ensino para o desenvolvimento de analogias como recurso didático em sala de aula. Uma dessas estratégias é o modelo proposto por Glynn et al. (1998) - o modelo de ensino com analogias - (Teaching with Analogies, TWA) que contempla seis passos que poderiam ser levados em consideração quando se ensina com analogias:

1. Introduzir o assunto-alvo;
2. Sugerir o análogo que seja um assunto próximo dos alunos;

3. Identificar as características relevantes entre o conceito alvo e o análogo;
4. Mapear as similaridades entre os dois domínios (alvo e análogo);
5. Indicar onde a analogia falha;
6. Esboçar conclusões.

Harrison; Treagust (1994), fizeram uma modificação do modelo 'Teaching with Analogies', com o intuito de produzir uma forma sistematizada para o ensino com analogias que reduzisse a formação de concepções alternativas e intensificasse a compreensão de conceitos científicos por parte dos alunos. Os autores reafirmam que enquanto a observância de cada passo é importante, a ordem em que são usados depende do estilo de cada professor, das particularidades de cada conceito científico e das características do análogo que está sendo usado. Apesar de algumas limitações evidenciadas nesse modelo (WILBERS; DUIT, 2001; FERRAZ; TERRAZZAN, 2003), é possível afirmar que se constitui em uma referência que pode ser aperfeiçoada e a partir da qual o professor pode se respaldar para balizar suas ações didáticas.

Para Duit (1991), as potencialidades do emprego desses recursos no ensino de ciências são várias, em uma perspectiva construtivista, dentre elas pode-se destacar: facilitam a compreensão dos abstratos, apontando para semelhanças com o mundo real; podem proporcionar a visualização do abstrato; podem provocar o interesse dos alunos, motivando-os; forçam o professor a considerar os conhecimentos prévios dos alunos; e podem revelar concepções alternativas em áreas já ensinadas.

Segundo esse mesmo autor, também existem algumas limitações que devem ser levadas em conta durante a utilização de analogias, tais como: não existe uma combinação exata entre o análogo e o alvo e isto pode trazer equívocos; o raciocínio analógico somente é viável se as analogias realmente são formuladas pelos alunos. É reconhecida a importância do uso deste recurso no ensino de ciências, no entanto, seus inconvenientes não podem e não devem ser desprezados.

De acordo com Ferraz (2001), é possível classificar três grupos de investigações que tratam sobre o uso de analogias como ferramentas no processo de ensino. Um dos grupos refere-se à avaliação de estratégias didáticas para um uso efetivo de analogias para a construção de conceitos científicos. Sendo que, em alguns casos, os autores se utilizam de análises de textos didáticos como base para construção de estratégias didáticas para sala de aula. Por exemplo, Glynn et al. (1998) desenvolve o modelo TWA (Teaching with Analogies) a partir de uma análise de livros texto de ciências. Um segundo grupo de trabalhos se refere ao uso de analogias como se apresentam em textos didáticos. Por fim, o terceiro grupo de trabalhos diz respeito ao uso de analogias tal como elas são utilizadas no contexto escolar, ou seja, tal como são utilizadas por professores em sala de aula.

Assim, objetivou-se analisar trabalhos que retratam o uso de analogias no ensino de ciências, em algumas revistas e anais de eventos da área de educação em ciências no Brasil. Sendo que esse trabalho é resultante de uma monografia de especialização que foi defendida em dezembro de 2005. Parte-se do pressuposto de que o uso de analogias é um recurso didático disponível no processo da construção das noções científicas, no entanto, é necessário seguir formas adequadas para este uso (GLYNN et al., 1998; HARRISON; TREAGUST, 1994). Para isso, é importante conhecer o que é produzido em termos de publicações sobre o assunto no Brasil e o que ainda merece ser desenvolvido para suprir as possíveis lacunas existentes.

## **Analogias como Ferramentas Didáticas no Processo de Ensino de Acordo com pesquisas em Educação em Ciências**

Este trabalho consistiu em uma análise documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), apreciando trabalhos que abordaram o tema analogias, apresentados e publicados nas atas de três ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências): II ENPEC (1999), III ENPEC (2001) e IV ENPEC (2003). Também os trabalhos publicados sobre analogias nas revistas *Ciência & Educação* (1999; 2000; 2001; 2002; 2003 e 2004) e *Ensaio* (1999, 2000, 2001, 2002, 2003 e 2004).

Os trabalhos contidos nas revistas *Ciência & Educação* e *Ensaio* e também nas atas dos ENPEC, foram analisados e selecionados os artigos que abordavam o tema analogias. Dos trabalhos apresentados no ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), foram analisados os artigos apresentados em forma de painel, resumos das conferências e resumo das apresentações orais.

Após a seleção dos trabalhos procedeu-se a categorização dos mesmos em três tipos de apresentações analógicas como ferramentas no processo de ensino:

1. Uso como estratégias didáticas;
2. Uso em textos didáticos;
3. Uso espontâneo por professores.

Os quadros abaixo quantificam os trabalhos encontrados, que abordam o tema analogias, nos eventos e revistas citados acima.

**Quadro 1** – Trabalhos sobre analogias no total geral dos eventos e revistas analisados.

<b>Objeto de análise/ano</b>	<b>II ENPEC 1999</b>	<b>III ENPEC 2001</b>	<b>IV ENPEC 2003</b>	<b>Revista Ensaio</b> - Vol.1, nº 1, 1999; - Vol. 2 ao 5, nº 1 e 2, de 2000 a 2003; - Vol. 7, nº 1, 2005.	<b>Revista Ciência e Educação</b> -Vol. 5 ao 9, nº 1 e 2, de 1998 a 2003; -Vol. 10, nº 1, 2 e 3, de 2004.	<b>T o t a l</b>
Nº geral de trabalhos	169	234	435	56	127	<b>1021</b>
Nº de trabalhos sobre analogias	02	01	12	02	01	<b>18</b>

**Quadro II** – Relação dos trabalhos identificados pelos autores e títulos.

<b>Encontro/Revista</b>	<b>Autor /Título</b>
<b>II ENPEC</b>	1. Naida L. Pimentel et al. – “Analogias como Recurso Didático no Ensino de Ciências”.
	2. Eduardo A . Terrazzan et al. – “Analogias na Sala de Aula: Experiências no Ensino de

<b>III ENPEC</b>	Ciências”. 3. Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A . Terrazzan – “O Uso de Analogias como Recurso Didático por Professores de Biologia no Ensino Médio”.
<b>IV ENPEC</b>	4. Ronaldo Luiz Nagem; Dulcinéia de Oliveira Carvalhaes – “Abordagem de Analogias em Ambientes Interacionistas na Educação”. 5. Leandro L. da Silva et al. – “Utilização do Recurso Analógico como Ferramenta para o Ensino de Ciências Naturais”. 6. Leandro L. da Silva; Carine Divaneia Gazola; Eduardo A. Terrazzan – “O Uso de Analogias no Ensino de Óptica: Uma Experiência em Andamento”. 7. Laura Aparecida dos Santos Neves; Aguinaldo Robinson de Souza – “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências: Análise da Inserção de um Livro Paradidático de Mecânica Quântica e a sua Leitura por Alunos do Ensino Médio”. 8. Roberto Santos de Castro; Jesuína Lopes de Almeida Pacca – “As Analogias de Ciências e sua Contribuição na Construção do Conhecimento para a Aprendizagem Significativa”. 9. Nadir Castilho Delizoicov; Edel Ern – “A Analogia 'Coração Bomba' no Contexto da Disseminação do Conhecimento”. 10. Ronaldo Luiz Nagem; Ana Maria Senac Figueroa; Ewaldo Melo de Carvalho – “Metodologia de Ensino com Analogias: Um Estudo sobre a Classificação dos Animais”. 11. Eduardo A. Terrazzan et al. – “Analogias em Livros Didáticos de Biologia: Um Estudo Comparativo Segundo o “Estilo” do Autor e a “Natureza” do Tópico Conceitual”. 12. Eduardo A. Terrazzan et al. - “O Uso de Analogias em Coleções Didáticas de Física, Química e Biologia segundo o “Estilo” dos Autores e a “Natureza” Do Tópico Conceitual”. 13. Leandro L. da Silva; Eduardo A. Terrazzan – “As Analogias na Divulgação Científica: O Caso da Ciência Hoje das Crianças”. 14. Eduardo A. Terrazzan et al – “Apresentações Analógicas em Coleções Didáticas de Biologia, Física e Química para o Ensino Médio: Uma Análise Comparativa”. 15. Eduardo A. Terrazan et al – “Atividades Didáticas com Uso de Analogias em Aulas de Ciências”.
<b>Revista Ensaio</b>	16. Beatrice L. de Andrade; Arden Zylbersztajn; Nadir Ferrari – “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências à Luz da Epistemologia de Gaston Bachelard”. 17. Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A . Terrazzan – “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia: Observações na Prática Pedagógica”.
<b>Revista Ciência &amp; Educação</b>	18. Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A . Terrazzan – “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia e o Uso Sistematizado de Analogias: Que Relação?”

Dos trabalhos encontrados foi feita a distinção quanto aos três tipos de apresentações analógicas como ferramentas no processo de ensino: abordagem como estratégias didáticas; uso espontâneo por professores e utilização em livros didáticos, e os resultados são descritos no Quadro III.

**Quadro III – Categorização dos trabalhos pelo assunto abordado**

<b>Trabalho Identificado por Número/Autor/Título</b>	<b>Abordando o uso de analogias como Estratégia Didática</b>	<b>Abordando Uso Espontâneo por professores</b>	<b>Abordando Utilização em Livros Didáticos</b>	<b>Outros</b>
--	--	---	---	---------------

<b>1.</b> Naida L. Pimentel et al. – “Analogias como Recurso Didático no Ensino de Ciências”.	X		X	
<b>2.</b> Eduardo A. Terrazan et al. – “Analogias na Sala de Aula: Experiências no Ensino de Ciências”.	X			
<b>3.</b> Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A. Terrazan – “O Uso de Analogias como Recurso Didático por Professores de Biologia no Ensino Médio”.		X		
<b>4.</b> Ronaldo Luiz Nagem; Dulcinéia de Oliveira Carvalhaes – “Abordagem de Analogias em Ambientes Interacionistas na Educação”.	X			
<b>5.</b> Leandro L. da Silva et al. – “Utilização do Recurso Analógico como Ferramenta para o Ensino de Ciências Naturais”.	X		X	
<b>6.</b> Leandro L. da Silva; Carine Divaneia Gazola; Eduardo A. Terrazan et. al. – “O Uso de Analogias no Ensino de Óptica: Uma Experiência em Andamento”.	X			
<b>7.</b> Laura Aparecida dos Santos Neves; Aguinaldo Robinson de Souza – “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências: Análise da Inserção de um Livro Paradidático de Mecânica Quântica e a sua Leitura Por Alunos do Ensino Médio”.				X
<b>8.</b> Roberto Santos de Castro; Jesuína Lopes de Almeida Pacca – “As Analogias de Ciências e sua Contribuição na Construção do Conhecimento para a Aprendizagem Significativa”.		X		
<b>9.</b> Nadir Castilho Delizoicov; Edel Ern – “A Analogia 'Coração Bomba' no Contexto da Disseminação do Conhecimento”.			X	
<b>10.</b> Ronaldo Luiz Nagem; Ana Maria Senac Figueroa; Ewaldo Melo de Carvalho – “Metodologia de Ensino com Analogias: Um Estudo sobre a Classificação dos Animais”.	X			
<b>11.</b> Eduardo A. Terrazan et al. – “Analogias em Livros Didáticos de Biologia: Um Estudo Comparativo Segundo o “Estilo” do Autor e a “Natureza” do Tópico Conceitual”.			X	

12. Eduardo A. Terrazzan et al. - “O Uso de Analogias em Coleções Didáticas de Física, Química e Biologia Segundo o “Estilo” Dos Autores e a “Natureza” do Tópico Conceitual”.			X	
13. Leandro L. da Silva; Eduardo A. Terrazzan – “As Analogias na Divulgação Científica: O Caso da Ciência Hoje das Crianças”.			X	
14. Eduardo A. Terrazzan et al. – “Apresentações Analógicas em Coleções Didáticas de Biologia, Física e Química para o Ensino Médio: Uma Análise Comparativa”.			X	
15. Eduardo A. Terrazzan et al. – “Atividades Didáticas com Uso de Analogias em Aulas de Ciências”.	X			
16. Beatrice L. de Andrade; Arden Zylbersztajn; Nadir Ferrari – “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências à Luz da Epistemologia de Gaston Bachelard”.				X
17. Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A . Terrazzan – “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia: Observações na Prática Pedagógica”.		X		
18. Daniela Frigo Ferraz; Eduardo A . Terrazzan – “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia e o Uso Sistematizado de Analogias: Que Relação?”		X		
<b>Número Total de Trabalhos sobre Analogias por Assunto Abordado</b>	<b>07</b>	<b>04</b>	<b>07</b>	<b>02</b>

Pela análise do quadro III verifica-se que dois trabalhos, os trabalhos número 7 e 16 intitulados: “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências: Análise da Inserção de um Livro Paradidático de Mecânica Quântica e a sua Leitura por Alunos do Ensino Médio” e “Analogias e Metáforas no Ensino de Ciências à Luz da Epistemologia de Gaston Bachelard”, não se enquadram em nenhum dos tipos de classificação abordados neste trabalho, já que, no trabalho de número 7 os autores inter-relacionam o uso da linguagem metafórica, ensino de mecânica quântica e o livro paradidático. Já no trabalho de número 16 os autores apresentam observações epistemológicas de Bachelard acerca da linguagem metafórica e analógica na ciência e no ensino de ciências. Tomando como base o conceito de obstáculos epistemológicos e pedagógicos.

Verifica-se ainda, pela análise do quadro III, que se encontram sete trabalhos (de números 1, 2, 4, 5, 6, 10 e 15), abordando o uso de analogias como estratégia didática.

No trabalho de número 1 - “Analogias como Recurso Didático no Ensino de Ciências”, os autores desenvolveram em sala de aula analogias configuradas segundo o modelo TWA, nas disciplinas de Física e Biologia.

O trabalho de número 2 - “Analogias na Sala de Aula: Experiências no Ensino de Ciências”, avalia a efetividade do uso de algumas analogias, pré-selecionadas em livros didáticos, em sala de aula, para isto estas analogias foram estruturadas seguindo o modelo TWA (Teaching with Analogies) elaborado por Glynn et al. (1998) em algumas turmas do ensino médio. As avaliações realizadas se mostraram favoráveis ao uso das analogias nos tópicos escolhidos.

O trabalho de número 4 - “Abordagem de Analogias em Ambientes Interacionistas na Educação”, usa um modelo de estratégia didática semelhante ao TWA chamado MECA (Metodologia de ensino com analogias), aplicando o mesmo para favorecer uma melhor compreensão do conteúdo, analisando seus pontos positivos e negativos, propondo assim uma nova forma de abordagem da estratégia didática.

O trabalho número 5 - “Utilização do Recurso Analógico como Ferramenta para o Ensino de Ciências Naturais”, apresenta uma análise de analogias contidas em livros didáticos quanto ao grau de concordância com o modelo TWA; sendo que uma das analogias foi selecionada por contemplar um número maior de passos do modelo e estruturada para se implementada em uma turma da 4ª série do ensino fundamental.

O trabalho de número 6 - “O Uso de Analogias no Ensino de Óptica: Uma Experiência em Andamento”, aborda a estruturação de 3 analogias, seguindo os passos do modelo TWA, no tópico óptica da disciplina de física e sua utilização em sala de aula no ensino médio, das três professoras que dispuseram-se a aplicar uma analogia apenas uma conseguiu utilizá-la, seguindo os passos do modelo TWA. Todas as professoras confirmaram que a utilização de analogias auxilia no ensino de conceitos científicos, porém muitas vezes elas não fazem uso desse tipo de recurso optando por sua habitual forma de ministrar os conceitos.

O trabalho de número 10 - “Metodologia de Ensino com Analogias: Um Estudo sobre a Classificação dos Animais”, apresenta a análise de uma analogia usada para a compreensão do sistema de classificação de animais, de acordo com a MECA (Metodologia de Ensino com Analogias) de Nagem et al. (2001).

O trabalho número 15 intitulado - “Atividades Didáticas com o Uso de Analogias em Aulas de Ciências” aborda o uso de estratégias didáticas elaboradas para uma maior potencialização e compreensão do alvo através do análogo. Foram elaboradas algumas analogias de acordo com o modelo TWA proposto por Harrison; Treagust (1994), em química, física e biologia, sendo aplicadas: 8 em física e 8 em biologia e nenhuma em química.

Os trabalhos encontrados abordando o uso espontâneo de analogias por professores são quatro, os de números 3, 8, 17 e 18 (Quadro III).

O trabalho de número 3 - “O Uso de Analogias como Recurso Didático por Professores de Biologia no Ensino Médio”, fala sobre o uso da linguagem analógica no ensino de ciências de maneira não premeditada em sala de aula por professores de biologia do ensino médio, para isto, foram observados 6 professores. Nessas observações foram contabilizadas 108 analogias utilizadas por esses professores, organizadas posteriormente em diferentes níveis e formas de organização, algumas mais e outras menos estruturadas.

O artigo de número 8 - “As Analogias de Ciências e sua Contribuição na Construção do Conhecimento para a Aprendizagem Significativa”, aborda interação professor-aluno numa aula tradicional com a presença de analogias, que podem ser improvisadas ou pré-construídas, esse trabalho não diz o número de horas e a quantidade de professores analisados, somente menciona que



são aulas assistidas e gravadas em uma escola pública e em um cursinho, nas disciplinas de física, química e biologia. O trabalho analisa mais as interações entre professor e aluno que as analogias, apenas citando que elas são empregadas e tem uma função importante no ensino.

O quarto texto, neste sentido, o de número 17 - “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia: Observações na Prática Pedagógica” destaca as analogias espontâneas em sala de aula e confronta com analogias encontradas nos livros didáticos mais utilizados, desta maneira procura investigar se as analogias usadas em sala de aula foram retiradas dos livros didáticos ou não, para isto foram acompanhados 6 professores em 152 horas aula e encontrado um total de 108 analogias aplicadas espontaneamente. Como resultado, foram obtidos dados que mostram que 80.55% das analogias utilizadas espontaneamente pelos professores não tinham semelhança alguma com as encontradas nos livros didáticos, 17.59% eram parcialmente igual e 1.86% eram idênticas. Isto mostra que espontaneamente o professor usa as analogias como um recurso para elucidar alguns conteúdos.

O trabalho número 18 intitulado - “Uso Espontâneo de Analogias por Professores de Biologia e o Uso Sistematizado de analogias: Que Relação?” investiga o uso espontâneo de analogias em sala de aula e faz uma comparação com o as analogias ministradas dentro do modelo TWA-Teaching With Analogies modificado por Harrison; Treagust (1994), observando algumas limitações desse modelo. Foram observadas 152 aulas de 8 professoras de diferentes escolas e séries, e foram detectadas nessas aulas 108 analogias. A partir desta observação é proposto um aperfeiçoamento em parte do modelo TWA.

Abordando o uso de analogias em livros didáticos, foram encontrados sete trabalhos, de números 1, 5, 9, 11, 12, 13, e 14 (Quadro III).

O primeiro de título - “Analogias como Recurso Didático no Ensino de Ciências”, faz um levantamento de analogias em algumas coleções didáticas e sua análise, observando que sua maioria não é estruturada corretamente de acordo com o modelo TWA proposto por Harrison; Treagust (1994), o trabalho não menciona a quantidade nem nome das obras apenas menciona que suas análises foram feitas nas disciplinas de física e biologia.

O trabalho número 5 - “Utilização do Recurso Analógico como Ferramenta para o Ensino de Ciências Naturais”, já foi descrito anteriormente.

O trabalho de número 9 de título - “A Analogia 'Coração Bomba' no Contexto da Disseminação do Conhecimento”, busca em 11 livros didáticos, 3 do ensino fundamental, 5 do ensino médio e três do ensino superior, analogias relacionadas ao sistema sanguíneo especificamente a analogia coração-bomba, o trabalho não quantifica o número de analogias encontradas, apenas caracteriza as falhas em sua aplicação.

No trabalho de número 11 - “Analogias em Livros Didáticos de Biologia: Um Estudo Comparativo Segundo o 'Estilo' do Autor e a 'Natureza' do Tópico Conceitual”, os autores fazem um levantamento em 4 coleções didáticas de biologia onde encontram 414 analogias, estas foram tabuladas com sua localização no texto, a situação alvo, a situação análoga e as relações pretendidas, posteriormente foram sistematizadas por coleção didática e por tópicos conceituais da biologia, a seguir as analogias foram observadas analisadas de acordo com o modelo TWA.

O artigo de número 12 - “O Uso de Analogias em Coleções Didáticas de Física, Química e Biologia Segundo o “Estilo” dos Autores e a “Natureza” do Tópico Conceitual”, procurou analisar se o “Estilo” ou maneira do autor abordar o tema, comumente usa analogias e preocupa-se em empregá-la de forma correta. Quanto à “Natureza” do tópico conceitual, alguns tópicos abordam

freqüentemente analogias e em outros, identifica-se menos o uso das mesmas. Foram analisadas algumas coleções didáticas: quatro de biologia, cinco de física e quatro de química, após seleção das analogias contidas nesses livros didáticos foram divididas em tópicos de cada disciplina, após foi feita a comparação com os passos do modelo TWA, mostrando variação na aproximação das analogias encontradas com os seis passos do referido modelo.

O trabalho de número 13 - “As Analogias na Divulgação Científica: O Caso da Ciência Hoje das Crianças”, buscou encontrar analogias na revista de divulgação científica brasileira Ciência Hoje das Crianças bem como sua freqüência de utilização, as relações analógicas, a familiaridade do análogo com as crianças e de que forma as analogias se apresentam nos textos encontrados, esse estudo analisou 113 exemplares da revista, encontrando 61 textos que utilizaram analogias, nestes textos um total de 98 analogias foram detectadas. Após selecionadas foram avaliadas quanto ao grau de concordância com cada passo do modelo TWA, sendo que apenas 2% dos autores identificam os limites das relações analógicas, supondo que as crianças saibam fazê-lo de maneira correta, proporcionando aos leitores estabelecimento de correspondências entre o alvo e o análogo que podem não serem verdadeiras.

O trabalho de número 14 - “Apresentações Analógicas em Coleções Didáticas de Biologia, Física e Química Para o Ensino Médio: Uma Análise Comparativa”, busca analogias em coleções didáticas de biologia, física e química, nele foram pesquisadas quatro coleções de biologia, três coleções de física e quatro coleções de química, coleções estas selecionadas por serem as mais utilizadas, após a pesquisa foram encontradas 549 analogias que foram enquadradas em três tipos de acordo com o modelo TWA. Os autores verificaram que a grande maioria das analogias não se mostrou boas estratégias didáticas e devem ser reestruturadas para serem melhores aproveitadas.

Os tipos de apresentação encontrados nos livros didáticos pelos autores descritos, no geral, não apresentaram uma estruturação. Esse fato também foi identificado por Terrazzan et al. (2000) ao observarem que, nos livros analisados, não era possível perceber uma estratégia específica de utilização das analogias para apresentação dos conceitos científicos. Ou seja, as analogias não estão inseridas nos textos de uma forma organizada e padronizada.

## **Considerações Finais**

Este trabalho teve a intensão de elencar/enumerar investigações acerca da temática “analogias” a fim de subsidiar leitores interessados em aprofundar-se neste tema.

Nas edições analisadas dos ENPECs (II, III e IV) e das Revistas Ciência & Educação e Ensaio, 1021 trabalhos foram apresentados, desses apenas 18 trabalhos tratavam de analogias e se enquadravam no objeto deste estudo. Verificou-se que, embora as analogias sejam constantemente utilizadas no processo de ensino de conteúdos de ciências pouco se tem investigado sobre o tema no Brasil, mostrando uma carência de pesquisas na área.

É freqüente a utilização de analogias tanto em livros didáticos como espontaneamente por professores, porém na maioria dos casos tem se observado um procedimento incorreto em fazê-lo, as analogias encontradas, nos trabalhos, em livros didáticos mostram em sua maior parte não seguirem uma estratégia didática para uso de analogias que organize o desenvolvimento das mesmas de uma forma que o aluno consiga compreender melhor o conteúdo. É questionável a forma como estão sendo usadas as analogias em livros didáticos, pois não há como mediar esta interação entre o aluno

e a analogia e nem consegue fazer uma previsão para determinar o quanto a analogia faz parte da vida cotidiana do aluno.

O uso de analogias de forma espontânea por professores mostra que as analogias são utilizadas com frequência, porém sua eficácia fica na maioria das vezes comprometida, pois, não são estruturadas e pré-estabelecidas, em grande parte nascem em um momento onde outros recursos se esgotam. Os professores, de modo geral, não estão preparados para estruturar ou seguir uma estratégia didática para uso de analogias. Nota-se que a maioria desses se quer sabe que existe uma forma pré-estabelecida, a qual torna o uso de analogias um catalisador do conhecimento. O uso por parte dos professores é instintivo e espontâneo sempre que um conteúdo não é compreendido pelos alunos.

Embora o uso de analogias como estratégia didática tenha uma maior eficácia quando utilizada de forma estruturada é importante visualizar o quanto o análogo de fato é familiar para o aluno.

Apesar de algumas armadilhas que o pensamento analógico tenha que enfrentar, as analogias são instrumentos indispensáveis para fornecer aos estudantes os elementos que os iniciam em um conteúdo que lhe seja estranho. Ao professor cabe cuidar destas armadilhas, explicitando os pontos onde a analogia falha e usando múltiplas analogias, comparando alvo e análogo através de suas diferenças.

A pesquisa sobre o tema analogias vem aumentando nos últimos anos no Brasil, ainda assim seu número é pequeno frente à relevância do assunto, acreditamos que a análise feita neste trabalho serve como ponto de partida a novos estudos nessa área.

## Referências Bibliográficas

- CHASSOT, A. I. *Catalisando Transformações na Educação*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1993. 174p.  
Ciência & Educação/ Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência –Vol. 5 n. 1 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 1999.
- \_\_\_\_\_. Vol. 5 n. 2 - Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 1999.
- \_\_\_\_\_. Vol. 6 n. 1 - Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2000.
- \_\_\_\_\_. Vol. 6 n. 2 - Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2000.
- \_\_\_\_\_. Vol. 7, n. 1 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2001.
- \_\_\_\_\_. Vol. 7, n. 2 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2001.
- \_\_\_\_\_. Vol. 8, n. 1 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2002.
- \_\_\_\_\_. Vol. 8, n. 2 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2002.
- \_\_\_\_\_. Vol. 9, n. 1– Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2003.
- \_\_\_\_\_. Vol. 9, n. 2 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2003.
- \_\_\_\_\_. Vol. 10, n. 1 – Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2004.
- \_\_\_\_\_. Vol. 10, n. 2 - Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2004.
- \_\_\_\_\_. Vol. 10, n. 3 - Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2004.
- DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. In: *Science Education*, 75 (6), 649-672, 1991.
- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atas (recurso eletrônico)/ II *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*; Org. MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Valinhos/SP, 1999.

\_\_\_\_\_. Atas (recurso eletrônico)/ III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; Org. MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.; COSTA, S. C da. Atibaia/SP, 2001.

\_\_\_\_\_. Atas (recurso eletrônico)/ IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; Org. MOREIRA, M. A. Bauru/SP, 2003.

Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Faculdade de Educação UFMG. Vol. 1 Número 1 – Belo Horizonte, UFMG, 1999.

\_\_\_\_\_. Vol. 2, nº 1 e 2 – Belo Horizonte, UFMG, 2000.

\_\_\_\_\_. Vol. 3, nº 1 e 2 – Belo Horizonte, UFMG, 2001.

\_\_\_\_\_. Vol. 4, nº 1 e 2 – Belo Horizonte, UFMG, 2002.

\_\_\_\_\_. Vol. 5, nº 1 e 2 – Belo Horizonte, UFMG, 2003.

\_\_\_\_\_. Vol. 7, nº 1 – Belo Horizonte, UFMG, 2004.

FERRAZ, D. F. *O uso de analogias como recurso didático por professores de biologia no ensino médio*. 205f. Dissertação (Mestrado em Educação). UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Rio Grande do Sul – Brasil, 2001.

FERRAZ, D. F.; TERRAZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação? In: *Revista Ciência & Educação*, vol. 9, n. 2, 2003.

GLYNN, S. M.; LAW, M.; GIBSON, N.; HAWKINS, C. H. (1998). *Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbooks authors*. Disponível em: <[http://curry.edschol.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin\\_ir7.html](http://curry.edschol.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin_ir7.html)>

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. Science Analogies: avoid misconceptions with this systematic approach. In: *The Science Teacher*, 61, 40-43, 1994.

KUENZER, A. Z. Ensino médio: novos desafios. In: KUENZER, A. Z. (Org.). *Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. São Paulo/BRA: Cortez, 2001. p. 25-93.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MÓL, G. de S. *O uso de analogias no ensino de química*. 254f. Tese (Doutorado em Educação). UnB- Universidade de Brasília. Brasília: Distrito Federal, 1999.

NAGEM, R. L.; CARVALHES, D. O.; DIAS, J. A. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. In: *Revista Portuguesa de Educação*, (2) 14, 2001.

TERRAZAN, E. A.; AMORIM, M. A. L.; PIMENTEL, N. L.; FELTRIN, C.; DIAS, D. S.; FERRAZ, D. F.; SILVA, L. L.; POZZER, L. L.; GIRALDI, P. M. Analogias no ensino de ciências: resultados e perspectivas. In: *Anais do III Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul*, Porto Alegre, 2000.

THIELE, R.; TREAGUST, D. An interpretative examination of high school chemistry teachers analogical explanations. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (3), 227-242, 1994.

WILBERS, J.; DUIT, R. On the micro-structure of analogical reasoning: the case of understanding chaotic systems. In: BEHRENDT, H. et al. *Research in Science Education- Past, Present and Future*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher. p. 205-210, 2001.