

# **Analogias na Aprendizagem Baseada em Problemas: Analisando o Discurso Docente/Discente em um Curso de Férias**

## **Analogies in Problem-Based Learning: Analyzing the Speech Teacher / Student in a Summer Course**

**Renato Silva Araújo**

Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará  
araujo.r.s@hotmail.com

**João Manoel da Silva Malheiro**

Universidade Federal do Pará  
joaomalheiro@ig.com.br

### **Resumo**

Situamos este relato de pesquisa empírica, em andamento, dentro de uma temática cujos trabalhos demonstram um crescente interesse ao longo dos anos, que é avaliar o uso de figuras de linguagem na Educação em Ciências. Nosso propósito é discutir a utilização de analogias dentro de uma metodologia específica de ensino e aprendizagem denominada Aprendizagem Baseada em Problemas. Nesse sentido, decidimos investigar em que termos o uso de analogias, por alunos e professores, contribui ou torna-se um obstáculo para a resolução dos problemas que são propostos por eles em um evento denominado Curso de Férias, que representa nosso ambiente de pesquisa. Os primeiros resultados apontam que as analogias utilizadas foram efetivas, em determinadas etapas da resolução dos problemas, quando devidamente criadas pelos sujeitos, levando-se em conta os critérios *Criação Imediata* e *Criação Elaborada*. Em contrapartida, tornaram-se obstáculos, nos momentos em que não foram devidamente exploradas e/ou problematizadas dentro de cada grupo.

**Palavras chave:** analogias, aprendizagem baseada em problemas, discursos docente/discente

### **Abstract**

Situate this account of empirical research in progress within a subject whose works show a growing interest over the years, which is evaluating the use of speech figures in Science Education. Our purpose is to discuss the use of analogies within a specific methodology of teaching and learning called Problem Based Learning. Thus, we decided to investigate in what conditions the use of analogies by students and teachers, contribute or becomes an obstacle to solving the problems that are proposed for them during the Summer Course, which is our research environment. The first results indicate that the analogies used were effective in certain steps of solving the problems, when properly created by the subjects, analyzing the criteria of *Immediate Creation* and *Prepared Creation*. On the other hand, have become obstacles, at times which were not properly explored and / or problematic in each group.

**Key words:** Analogies, problem-based learning, speech teacher/student

## Introdução

O objetivo desta pesquisa será analisar, em que termos o uso de analogias, por alunos e professores, contribui ou torna-se um obstáculo para a resolução dos problemas que são propostos por eles em um evento denominado Curso de Férias. Naturalmente este objetivo nos permitiu elencar algumas questões que procuraremos discutir ao longo da análise do material empírico constituído, a saber: Por que os participantes (alunos e professores) do Curso de Férias utilizam analogias durante algumas etapas da resolução dos problemas? E como processam essas analogias no momento das discussões acerca do problema que estão tentando solucionar?

Em busca de respostas a tais questionamentos, decidimos em primeiro lugar, percorrer a literatura a fim de nos situarmos em relação à temática abordada, a começar por sua definição, de acordo com as perspectivas teóricas dos autores consultados. Assim, Curtis e Reigeluth (1984) e Treagust et al (1992), definem a analogia como uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes, um conhecido geralmente denominado de *análogo* e outro desconhecido chamado *alvo*. Apesar das diferenças, em todas as definições encontradas na literatura se reconhece que a analogia envolve o estabelecimento de comparações ou relações, entre o conhecido e o pouco conhecido ou desconhecido.

## Contribuições e obstáculos relacionados ao uso de analogias na Educação em Ciências

Podemos citar algumas potencialidades e dificuldades que o uso deste recurso lingüístico pode proporcionar as questões relativas ao ensino e a aprendizagem de conceitos científicos em sala de aula. Determinados autores como Oliva et al (2001), afirmam que as analogias abrem outras perspectivas de ensino e podem auxiliar o professor a desvelar conceitos prévios dos estudantes sobre áreas já estudadas, desde que faça isso com sistematização.

De acordo com Duarte (2005), dentre as diversas vantagens inerentes ao uso dessa figura de linguagem pode-se destacar que levam à ativação do raciocínio analógico, organizam a percepção e desenvolvem capacidades cognitivas como a criatividade e a tomada de decisões, por parte dos alunos. Além disso, podem tornar o conhecimento científico mais inteligível e plausível aos educandos.

Entre as desvantagens, a mesma autora aponta que a analogia pode ser interpretada como o conceito em estudo, ou dela serem apenas retidos os detalhes mais evidentes e apelativos, sem se chegar a atingir o que se pretendia. Segundo Bachelard (1996), a utilização dessa forma de linguagem, intimamente ligada às concepções prévias dos sujeitos, pode induzir a formação/reforço de obstáculos como, por exemplo, o animismo<sup>1</sup>. Também deve ser ressaltado que a falta de exploração (Bozelli; Nardi, 2012) e de problematização efetiva da analogia (Francisco Júnior, 2010) são apontadas, por estes autores, como uma regressão na tentativa de compreendê-la.

## Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL)

---

<sup>1</sup> Nesse propósito, Bachelard se preocupa com as relações analógicas feitas entre os fenômenos biológicos e os fenômenos físicos, que constituiriam obstáculos para a compreensão destes e vice-versa.

A Aprendizagem Baseada em Problemas ABP ou PBL (em Inglês: Problem-Based Learning) pode ser compreendida como uma metodologia curricular caracterizada pelo estímulo a aprendizagem auto-diretiva e, em linhas gerais, funciona com os seguintes mecanismos:

De acordo com Decker e Bouhuijs (2009), tudo tem início com a apresentação de um problema (no papel ou em vídeo) a um pequeno grupo de estudantes, que devem analisá-lo com a ajuda de um tutor<sup>2</sup>. A sessão termina quando os próprios alunos, depois das discussões e análises em grupo, formulam os objetivos para sua aprendizagem. Em seguida, cada sujeito deve dedicar seu tempo à coleta de informações e aos estudos para atender àqueles objetivos.

Na próxima sessão, os discentes são motivados a apresentar os resultados do estudo individual e a avaliar em grupo “o quê” e “como” aprenderam. Assim, podemos considerar a ABP como uma proposta didática que tem como estrutura a aquisição de conhecimentos pela resolução de problemas.

### **A Pesquisa: Aspectos Metodológicos, Procedimentos e Desenvolvimento**

Nossa pesquisa foi desenvolvida dentro de um evento denominado Curso de Férias: “Forma, Função e Estilo de Vida dos Animais” que teve a sua XV e XVI edições ocorridas na cidade de Salinópolis (PA), nos respectivos períodos: de 9 a 13 e de 16 a 20 de janeiro de 2012. O objetivo principal deste curso é, segundo Malheiro (2009), levar a atividade experimental investigativa, relacionada às ciências da natureza (em particular à biologia), numa perspectiva problematizadora, a alunos e professores de escolas públicas da capital e principalmente do interior do Estado do Pará.

O público-alvo inclui, além de estudantes do Ensino Médio e do último ano do Ensino Fundamental, professores de ciências em formação inicial e aqueles que já exercem a profissão nas modalidades básicas de ensino da rede pública. A metodologia utilizada durante o curso é o PBL e suas atividades, podem ser resumidas da seguinte forma:

### **A dinâmica do Curso de Férias e a constituição dos dados empíricos da pesquisa**

No primeiro dia, o Professor Coordenador apresenta os objetivos do evento, ou seja, explica que a proposta é trabalhar com os quatro principais sistemas biológicos (sistemas locomotor, cardiovascular, digestório e nervoso) através da metodologia da ABP, que também é explicitada aos participantes. Logo depois, apresenta sua equipe de monitores ao público e pede que sejam formados os grupos de trabalho, distribuindo-os para cada equipe.

Cada monitor deve discutir, junto com o seu grupo, sobre determinadas questões que estejam relacionadas aos quatro sistemas biológicos que são trabalhados durante o curso, e ao final desta interação discursiva inicial devem formular uma pergunta que será definida como o problema a ser resolvido pela equipe.

Diferentemente de outros cursos que adotam a ABP em seus currículos, no Curso de Férias, as metas e os planos de estudo para a resolução dos problemas é feita com base na experimentação científica, através da manipulação de peças anatômicas formolizadas<sup>3</sup>. Apesar

---

<sup>2</sup> Geralmente é um professor ou aluno de pós-graduação da área de Ciências da Saúde, que tem o papel de orientar as atividades e discussões dentro dos grupos de estudo. De acordo com Malheiro (2009), no Curso de Férias, ambiente em que foram constituídos os dados desta pesquisa, esse sujeito é denominado “Monitor” e será indicado por nós, nos turnos transcritos, como Mn.

<sup>3</sup> Esses animais fazem parte do acervo de peças anatômicas, conservadas em formol, do Laboratório de Neurodegeneração e Infecção (LNI) que é chefiado pelo professor-coordenador do Curso de Férias. Além desses

da coordenação não proibir a consulta de fontes bibliográficas e a pesquisa na internet, frisa que as respostas aos questionamentos que vão surgindo durante as etapas da atividade, devem ser obtidas dos experimentos ou da própria cognição (Malheiro, 2009).

Geralmente nas terças e quintas-feiras do curso ocorrem as chamadas socializações grupais. Normalmente no final de cada um desses dias o Professor Coordenador reúne, em um auditório ou sala, dependendo de onde ocorra o evento, as equipes para que possam apresentar os seus problemas de pesquisa, bem como a metodologia experimental que estão seguindo e os passos que já concluíram e os que ainda irão realizar. Na sexta e último dia de curso, os grupos expõem os resultados e/ou soluções dos problemas formulados. Na primeira semana, decidimos acompanhar um grupo com cinco alunos, sendo quatro do Ensino Médio (três cursando o 1º ano e um cursando o 3º ano) e um do 9º ano do Ensino Fundamental.

Já na segunda semana, acompanhamos um grupo de cinco professores, sendo que três estavam em formação inicial (todos graduandos do 1º ano do curso de licenciatura em biologia) e dois já formados; um trabalhava no primeiro ciclo do Ensino Fundamental e o outro trabalhava como professor de química no Ensino Médio. O material empírico da pesquisa foi constituído através da observação participante e anotações de campo, com auxílio de videogravação e posterior transcrição dos trechos discursivos necessários à análise das falas dos sujeitos pesquisados.

Para a interpretação dos dados, decidimos eleger duas categorias de análise, inspiradas em outras já referidas na literatura por Thiele & Treagust (1994), como analogias *simples* e *enriquecidas*, porém acrescentamos como parâmetro diferencial o tempo de criação na maneira em que esses sujeitos elaboram suas analogias para tentar entender determinadas questões dentro da resolução do problema. São elas:

- 1. Analogias de Criação Imediata (ACI).** Entendidas como comparações em que o análogo é processado rapidamente sem muitos detalhes e geralmente mantém com o alvo apenas uma relação direta.
- 2. Analogias de Criação Elaborada (ACE).** Que denotam comparações em que o análogo demanda certo tempo para ser processado, requerendo de quem as elabora um maior cuidado cognitivo, pois são analogias mais ricas em detalhes e geralmente mantém com o alvo mais de uma relação.

### **Análise e interpretação dos dados**

Selecionamos para a análise, os trechos de transcrição da resolução dos problemas escolhidos por alunos (A) e professores (P), onde verificamos a maior incidência de analogias utilizadas por estes sujeitos (indicados por A1, A2, A3,... ou P1, P2, P3,... além de Mn), na ordem em que se expressam. Nosso objetivo será tentar desvelar em que ocasiões esses discursos foram contributivos ou regressivos para a resolução dos problemas. O quadro a seguir traz a questão adotada como problema a ser investigado pelo grupo de alunos (GA), bem como os turnos que organizam as sequências dos discursos proferidos pelos pesquisados numa determinada etapa de sua resolução:

<b>Problema: O cérebro está ligado às outras partes do corpo? De que forma?</b>	<b>Hipótese: Sim. Através dos nervos.</b>
---	---

cadáveres, o laboratório também disponibiliza todos os materiais necessários ao desenvolvimento das atividades experimentais desenvolvidas pelos grupos durante o evento.

Turno	Discursos
1	<p><b>Mn:</b> Então... o que vocês puderam observar no experimento da dissecação da coluna do animal?</p> <p><b>A1:</b> Bem a gente examinou o cadáver e viu que dentro da coluna do animal existe <b>tipo uma massinha gelatinosa branca</b> que começa na cabeça e vai até a ponta do rabo.</p> <p><b>Mn:</b> E o quê que você acha que é essa massinha branca que você acabou de falar pra gente?</p> <p><b>A1:</b> Bom eu acho que é a medula.</p> <p><b>Mn:</b> E essa medula que você tá falando vai da cabeça até a ponta do rabo mesmo?</p> <p><b>A2:</b> Não, na verdade a gente não viu, mas a gente acredita que ela vai até lá.</p> <p><b>Mn:</b> Por quê?</p> <p><b>A2:</b> Porque tem que ter nervo até lá pro gato poder mexer o rabo não é não?</p>
2	<p><b>Mn:</b> Tá... mas o que é de fato essa medula que vocês estão me dizendo?</p> <p><b>A1:</b> É <b>tipo uns fiozinhos brancos</b> que levam os comandos do cérebro pro restante do corpo... são os nervos né?</p> <p><b>Mn:</b> Ok! Mas como é que vocês sabem que esses fios são responsáveis pelo movimento das outras partes do corpo? Que evidências levam vocês a afirmarem isso?</p> <p><b>A3:</b> Bom é que quando a gente tava mexendo lá no animal a gente viu que de dentro da coluna é... de dentro... <b>dessa massa...</b> dela saía uns <b>fiozinhos bem finos</b> que iam pras outras partes do corpo, então a gente acha que são os nervos que tão indo pra lá e faz o animal se mexer.</p>
3	<p><b>Mn:</b> Entendi... então quer dizer que esses fios que saem de dentro da coluna são os nervos que vão se distribuindo pelo corpo e estimulam o animal a se movimentar é isso?</p> <p><b>Alunos:</b> <b>Sim.</b></p> <p><b>Mn:</b> Então a gente pode dizer que os nervos funcionam como o quê...?</p> <p><b>Alunos:</b> <i>(ficam em silêncio por um instante...)</i></p> <p><b>Mn:</b> A gente poderia associar esse mecanismo ao quê, por exemplo, no nosso cotidiano?</p> <p><b>Alunos:</b> <i>(continuam em silêncio até que um deles resolve falar)</i></p>
4	<p><b>A4:</b> <b>Eh... eu acho que...o que acontece nas árvores também né? A raiz ela suga os nutrientes do solo e leva pelo caule até os galhos... as folhas eh... não sei mas acho que é parecido o processo também.</b></p>
5	<p><b>Mn:</b> Hum... sei, e aí o quê que os outros acham? A comparação feita pelo colega de vocês procede ou não? O quê que vocês acham?</p> <p><b>A1 e A2:</b> Acho que sim...</p> <p><b>A5:</b> Mas quem seria o cérebro nesse caso? <i>(todos ficam em silêncio por um instante, inclusive o monitor).</i></p> <p><b>Mn:</b> E aí gente? O que vocês acham? Quem seria o cérebro no caso do exemplo da árvore?</p> <p><b>Alunos:</b> <i>(continuam todos em silêncio tentando processar uma resposta).</i></p> <p><b>Mn:</b> E aí nada? Bom... acho que o cérebro não se insere nesse contexto né pessoal? O que vocês acham?</p> <p><b>A5:</b> Acho que não.</p>

Quadro 1- Trechos discursivos de uma etapa da resolução do problema investigado por GA.

Nesta etapa da resolução do problema, definida por Decker e Bouhuijs (2009, p. 196) como “processo de discussão em grupo”, o que os alunos queriam saber era que estruturas, contidas dentro da coluna do animal dissecado, eram responsáveis por seu movimento.

O que observamos nos turnos 1 e 2, foi a utilização de analogias do tipo ACI por A1 e A3, que apesar de não serem devidamente exploradas pelo monitor, acabam contribuindo para o clareamento da ideia de **medula espinhal** e **nervo** - alvos pretendidos naquele momento - visto que os análogos formulados “*massinha gelatinosa branca*” e “*fiozinhos bem finos*”, aproximam-se, respectivamente, de fato, ao que se sabe na literatura técnica sobre essas estruturas biológicas (Curtis e Reigeluth, 1984). Podemos inferir nesse caso, que a semelhança estrutural, presente na analogia, foi um fator contributivo para o entendimento da questão que estava sendo problematizada.

Por outro lado, o turno 4 evidencia a utilização de uma analogia do tipo ACE promovida pelo aluno A4 em decorrência da provocação do monitor no turno anterior. Neste caso, acreditamos que o análogo criado pelo sujeito foi uma tentativa forçada de comparar o que já havia sido compreendido no turno 3. Portanto, a nosso ver, essa comparação acabou gerando um problema grave, reforçando o que Duarte (2005) havia sugerido, com relação ao fato de a analogia não poder ser reconhecida como tal, não ficando explícita, dessa forma, a sua utilidade durante o contexto.

O que fica perceptível no último turno discursivo é uma tentativa fracassada do sujeito A5 de tentar explorar um pouco mais a analogia feita por seu colega A4, mesmo sem tê-la compreendido direito. Tal fracasso deve-se ao fato de Mn não promover a devida problematização junto ao grupo, podendo ter, quem sabe, até utilizado outra comparação mais acessível à cognição dos estudantes. Francisco Júnior (2010) nos ajuda a entender um pouco mais esse problema ao argumentar que quando o aluno é incapaz de compreender a própria analogia formulada, é porque a mesma, por si só, já se configura como um obstáculo epistemológico e pedagógico, que tem como principais causas a sua abstração e ausência de problematização.

Vejamos agora os trechos selecionados no quadro abaixo, em que o grupo de professores (GP) utiliza algumas analogias para tentar desvendar algumas questões que são colocadas por seu monitor durante uma etapa da resolução de seu problema.

Problema: De que forma o cérebro se relaciona com a locomoção?		Hipótese: Através dos nervos, músculos e ossos.
Turno	Discursos	
1	<p><b>Mn:</b> Quem são os nervos?  <b>P1:</b> São estruturas que...  <b>Mn:</b> São o quê? Eles funcionam como o quê? <b>Como é que chega a eletricidade na sua casa?</b>  <b>P1:</b> <b>Através dos fios.</b>  <b>Mn:</b> Dos fios? E... você sabe onde que inicia? De onde a gente extrai a energia?  <b>P1:</b> <b>Transformador.</b>  <b>Mn:</b> Sim... e pra chegar na sua casa ela passa por onde?  <b>P1:</b> Pelos fios.  <b>Mn:</b> <b>Você não acha que no corpo é parecido?</b>  <b>P1 e P2:</b> Com certeza!</p>	
2	<p><b>P2:</b> ... Tá qual é a pergunta? Sua missão aqui é fazer pergunta né? Qual é a pergunta, por favor?  <b>Mn:</b> Tá a pergunta, olha se a gente considerar... considerar aqui um indivíduo (<i>o monitor desenha a figura de uma pessoa no papel</i>) esse indivíduo aqui ele quer mexer o dedo da mão, nós temos bem aqui o cérebro né? (<i>o monitor desenha uma bolinha pintada na região da cabeça da figura da pessoa</i>) pra essa informação passar pra cá a gente precisa de quem? (<i>o monitor faz uma seta indo do cérebro para a mão da figura desenhada</i>)  <b>P2:</b> Dos nervos.  <b>Mn:</b> Dos nervos né? Os nervos chegam até quem pra mover o movimento?</p>	
3	<p><b>P2:</b> Nos músculos, as articulações ...  <b>Mn:</b> As articulações, só que elas servem mais como um apoio de forma que o movimento possa ser realizado pelos músculos porque... (<i>P2 interrompe</i>)</p>	
4	<p><b>P2:</b> <b>É algo semelhante... eh... a um braço mecânico, sei lá alguma coisa assim.</b> Você imaginar uma estrutura de madeira que tem uma articulação de madeira e aí <b>os músculos seriam como cordas</b>, que iriam puxar (<i>faz um movimento com o seu braço de baixo para cima</i>) e retornar o movimento (<i>faz o movimento inverso com o seu braço</i>).  <b>Mn:</b> Certo! Não esquecendo... que eles fazem esse movimento de... <b>como se fosse uma sanfona né?</b>  <b>Eles se esticam, eles se estendem se relaxam e contraem</b>, com os comandos advindos do... do</p>	

encéfalo. <b>Professores:</b> Fazem um gesto positivo com a cabeça.
--

Quadro 2- Trechos discursivos de uma etapa da resolução do problema investigado por GP.

À exemplo de GA, a equipe de professores, junto com seu monitor, estava tentando desvendar, neste momento, quais estruturas biológicas estavam envolvidas na locomoção. A diferença é que o grupo dos docentes ainda não havia executado nenhum experimento.

Com relação às analogias utilizadas por esses sujeitos verificamos, no turno 1, que P1 foi quem mais participou da discussão apresentada pelo monitor, contudo, este ao tentar extrair do grupo a função do nervo no organismo, busca como análogo a rede de distribuição de energia elétrica, tentando associar os nervos (alvo) aos fios elétricos (análogo), até aí tudo bem. Entretanto, ao indagar P1 sobre de onde se origina a eletricidade, o monitor acaba aceitando, sem a devida exploração analógica, a ideia apresentada pelo sujeito, de que a mesma se inicia no transformador.

A nosso ver, essa analogia, do tipo ACI, acabou constituindo um obstáculo ao entendimento correto do alvo que se buscava naquele momento, ou seja, a ideia de cérebro como órgão gerador dos impulsos nervosos responsáveis pelo movimento do corpo. Dialogando com Bachelard (1996) podemos observar, neste turno discursivo, um dos aspectos principais que configuram o obstáculo animista discutido pelo autor, ou seja, a atribuição, aos fenômenos físicos, de características próprias dos fenômenos biológicos.

Já a ACE proposta por P2 no turno 4, a nosso ver, parece ter contribuído de maneira significativa para o entendimento da questão discutida, em virtude da utilização de análogos simples, porém bem associados aos alvos pretendidos naquele momento. Além disso, inferimos que o desenho criado pelo monitor no turno 2, que também constitui uma categoria analógica definida por Curtis e Reigeluth (1984) como pictórica ou ilustrativa, e o fato de Mn explorar um pouco mais a analogia apresentada por P2, propondo outra em que compara os processos de contração e relaxamento dos músculos com uma sanfona, foram decisivos para a compreensão do problema discutido naquele momento.

### **Considerações preliminares**

Os primeiros resultados obtidos da análise do material empírico da pesquisa, nos permite diagnosticar alguns pontos que vão ao encontro de alguns questionamentos feitos por nós no início deste artigo. Entre eles, podemos citar o fato dos sujeitos, tanto alunos quanto professores, utilizarem analogias durante determinadas etapas da resolução de seus problemas, dentro da perspectiva PBL, em virtude da própria ocasião que o Curso de Férias os proporciona. Em outras palavras, observamos que a utilização desse tipo de linguagem é uma das alternativas mais viáveis aos cursistas, que durante esses espaços de debate, dispõem apenas de seus próprios pensamentos ou da experimentação para buscar o entendimento das questões que são postas à discussão dentro de cada grupo.

No que tange a questão contribuição/obstáculo da analogia para a resolução dos problemas, o que podemos observar, preliminarmente, tanto em GA quanto em GP, é que essas figuras de linguagem foram efetivas quando devidamente criadas pelos sujeitos, não sendo tão preponderantes os critérios *Criação Imediata* ou *Criação Elaborada* e sim o fato de essas analogias serem devidamente exploradas e/ou problematizadas dentro de cada grupo. São esses os termos que aparecem momentaneamente como mediadores da problemática levantada na pesquisa e que coadunam com o sugerido por outros trabalhos (Oliva et al., 2001; Francisco Júnior, 2010).

Conscientes de que outras considerações poderão surgir, naturalmente, ao longo da prossecução das análises, entendemos que até aqui os resultados obtidos apontam para aquilo que Bozelli e Nardi (2012) sugeriram em sua pesquisa. O fato de que se fazem necessárias maiores discussões sobre o uso de analogias nas situações que envolvem o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos. Assim como os autores, também acreditamos que sua função, suas utilidades, suas vantagens e desvantagens, bem como formas de exploração mais efetivas, precisam ser estudadas com maior perspicácia.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da UFPA junto ao CNPq pelo apoio financeiro à realização desta pesquisa.

## Referências

- BACHELARD, G. (1996). *A formação do espírito científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto.
- BOZELLI F. C.; NARDI R. Interações discursivas e o uso de analogias no ensino de física. **Investigações em Ensino de Ciências** – V17(1), pp. 81-107, 2012.
- CURTIS, R. & REIGELUTH, C. (1984). The Use of Analogies in Written Text. **Instructional Science**, 13, 99-117.
- DECKER, I. R.; BOUHUIJS, P. A. J. Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologia da Problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem. IN: **ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summus, 2009.
- DUARTE, M. da C. Analogias na Educação em Ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 1, 2005.
- FRANCISCO JÚNIOR, W. E. (2010). **Analogias e Situações Problematizadoras em Aulas de Ciências**. São Carlos (SP): Pedro & João Editores.
- MALHEIRO, J. M. S. A resolução de problemas por intermédio de atividades experimentais investigativas relacionadas à biologia: uma análise das ações vivenciadas em um curso de férias em Oriximiná (PA). **Tese de Doutorado em Educação para Ciência**. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual de São Paulo. Campus de Bauru (SP), 2010.
- OLIVA, J. M.; ARAGÓN, M. M.; MATEO, J.; BONAT, M. (2001). Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, 19(3), 453-470.
- THIELE, R. & TREGUST, D. F. (1994). An interpretive examination of High School Chemistry teachers analogical explanations. **Journal of Research in Science Teaching**, 31(3), 227-242.
- TREGUST, D.; DUIT, R.; JOSLIN, P.; LINDAUER, I. Science teachers' use of analogies: observations from classroom practice. **International Journal of Science Education**. bv. 14, n. 4, p. 413-422, 1992.