

## ABORDAGEM DE ANALOGIAS EM AMBIENTES INTERACIONISTAS NA EDUCAÇÃO

Ronaldo Luiz Nagem\*  
Dulcinéia de Oliveira Carvalhaes\*\*

### Resumo

O presente trabalho discute os estudos realizados para utilização de analogias como estratégia de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos. Registra a pesquisa desenvolvida para elaboração da metodologia de ensino com analogias, a ser aplicada no ensino e na aprendizagem dos diversos conteúdos das disciplinas do currículo. Destaca pontos de vista diferentes em relação às possibilidades reais de contribuição das analogias no processo de mudança conceitual.

### I- INTRODUÇÃO

O uso de analogias, além da inovação pedagógica representa uma forma dinâmica e adaptativa de se trabalhar a estruturação de conceitos com o aluno. É contribuição para o desenvolvimento do raciocínio dos aprendizes, das suas estruturas mentais e a evolução das competências cognitivas, contextualizadas nos grupos ou individualmente, através de linguagens inovadoras.

### II- OBJETIVOS

Pretende-se com o presente trabalho exemplificar, com um conceito biológico, a metodologia de ensino com analogias; favorecer o estabelecimento de conexões entre analogias e mudanças conceituais e contribuir para o enriquecimento de uma aprendizagem interativa nas situações de ensino, com formação de atitudes e comportamentos em contextos interativos para apropriação dos conteúdos conceituais.

### III- REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura tem mostrado que o uso de analogias e metáforas constitui elemento presente em todo o discurso humano. ABBAGNANO (1999) registra que o termo *analogia* tem dois significados fundamentais: primeiro, o sentido próprio e restrito, extraído do uso matemático, equivalente, à *proporção de igualdade de relações*; o segundo é o sentido de *extensão provável do conhecimento*, mediante o uso de semelhanças genéricas que se podem aduzir entre situações diversas. O importante é que o aluno saiba analisar conceitos e textos específicos, sem perder de vista a visão do todo em que eles estejam inseridos, e perceba que as especificidades têm um sentido socialmente construído. Para tal, a construção de analogias requer sistematização, o que exige reforço da compreensão na construção do conceito análogo, para entendimento do alvo.

---

\* Professor do Programa de Mestrado do CEFET – MG. Coordenador do GEMATEC

\*\* Professora e Pedagoga. Integrante do GEMATEC – CEFET – MG.

A estruturação dessa rede de inter-relações se apóia nas leituras armazenadas pelo aprendiz, que lhe dão referência para desenvolver modelos integradores de conceitos espontâneos e científicos, quando se trata de instrução, como processo interacionista, que se realiza entre professor e aluno no ato da aprendizagem. Nessa perspectiva “as analogias instrucionais referem-se àquelas instâncias nas quais algum domínio menos familiar torna-se compreensível através de relações de similaridades com um domínio menos conhecido”.<sup>1</sup> DAGHER (1995).

CACHAPUZ (1989), discute a utilização de analogias, como abordagem inovadora que auxilia o aprendiz na elaboração do conhecimento, quando trabalha com conceitos complexos em diversos conteúdos. Com enfoque em abordagem interativa busca-se explicitar os atributos ou as relações estabelecidas, caso contrário, “fica em aberto a possibilidade de os alunos não selecionarem aspectos relevantes do domínio familiar ou, mais grave ainda, de selecionarem alguns dos irrelevantes”.

Destacam-se, para estudo e análise, as analogias, como ferramentas que possibilitam maior compreensão de conceitos complexos dos conteúdos do currículo. Estudadas do ponto de vista lingüístico, passam, na atualidade, a merecer especial atenção de outras áreas do conhecimento, como é caso das ciências cognitivas. “Professores e alunos, juntos, devem utilizar as linguagens como meio de expressão, informação e comunicação em situações intersubjetivas, que exijam graus de distanciamento e reflexão sobre os contextos e estatutos de interlocutores e colocar-se como protagonistas do processo de produção/recepção”<sup>2</sup> PCNEM (1999)

DUIT (1991) relaciona essa aproximação à abordagem construtivista na utilização de conceitos familiares para entendimento de domínios não-familiares, baseando-se em duas idéias: o aprendizado é um processo de construção ativa; e o aprendizado somente é possível se baseado no conhecimento previamente adquirido.”<sup>3</sup>. Deve-se procurar desenvolver no aprendiz o espírito de observação, para favorecer o surgimento em sua mente de idéias construtivas como forma de expressão clara de seu pensamento, incentivando a atividade reflexiva para o estabelecimento de relações de significação e concepção/ação.

Na elaboração da analogia o veículo deve estar dentro das leituras armazenadas pelo aluno, de forma a assegurar seu domínio daquele nível de abstração. Na estruturação da analogia, como estratégia de aprendizagem CURTIS & REIGELUTH (1984) recomendam que “o veículo deveria ser usualmente explicado ou descrito antes da apresentação do novo conteúdo, ajudando a assegurar que a analogia seja entendida pelo aprendiz”<sup>4</sup>. Se essa explicação é fornecida, o aprendiz é forçado a utilizar estratégias cognitivas e, então, pode ser desnecessária a identificação ou explicação da estratégia em si.

---

<sup>1</sup> instructional analogies refer to those instances in which some less familiar domain is made comprehensible by appealing to similarity relations with a more familiar domain.

<sup>2</sup> Parâmetros Curriculares Nacionais: DO Ensino Médio Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Ensino Médio, 1999.

<sup>3</sup> learning is an active construction process; and learning is possible only on the basis of previously acquired knowledge.

<sup>4</sup> The vehicle should usually be explained or described before presenting the new content to help insure that the analogy is understood by the learner.

#### IV- A METODOLOGIA DE ENSINO COM ANALOGIAS – MECA

A metodologia foi desenvolvida a partir de estudos promovidos pelo GEMA -TEC<sup>5</sup>.

01	Área de conhecimento
02	Assunto
03	Público
04	Veículo
05	Alvo
06	Descrição da analogia
07	Semelhanças e diferenças
08	Reflexões
09	Avaliação

Nesta metodologia, referimos a **Área do Conhecimento** para definição da área específica que abrange determinado **Assunto** refere-se ao conteúdo a ser abordado dentro da área de conhecimento.

No item **Público**, definimos a pessoa a quem se deseja atingir com a analogia, detalhando seu perfil. É importante observar idade, conhecimento e experiência prévia do aprendiz, assim como quanto à sua relação com o conhecimento consensual e o contexto histórico em questão. Quando falamos de **Veículo** estamos nos referindo ao “conteúdo familiar” Ele é a própria analogia, que proporciona a compreensão do objeto em estudo.

Na etapa da **Descrição da analogia**, primeiramente apresentamos e explicamos o veículo, e somente depois passamos a tratar do alvo.

Ao se tratar das **Semelhanças e diferenças**, tentamos explicitar, de maneira objetiva, aquelas relevantes para a compreensão do alvo. Na exploração da analogia, chamamos a atenção para a necessidade de se reforçar as semelhanças, que devem ser em número maior que o número de diferenças.

No tópico referente às **Reflexões**, procuramos analisar, junto aos alunos, a validade da analogia, suas limitações, verificando onde ela pode vir a falhar, assim como sua adequação ao conteúdo proposto.

Na **Avaliação** é importante que o aluno seja instigado no sentido de elaborar sua própria analogia, propor um veículo mais familiar às suas experiências e levantar as similaridades e diferenças, explicitando, dessa forma, sua real compreensão acerca do objeto de estudo.

#### V- EXEMPLO

1. Área de Conhecimento: *Ciências*
2. Assunto: *Grupos Sangüíneos A, B, AB e O*
3. Público: *Estudantes do Ensino Fundamental e Leigos*
4. Veículo: *Água, café e leite*
5. Alvo: *Compatibilidade ou incompatibilidade sanguínea*

<sup>5</sup> Grupo de Estudos de Metáforas e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência – CEFET MG.

6. Descrição da Analogia:

Imaginemos quatro copos: um com **água**, um com **café**, um com **leite** e o último com **café com leite**, conforme mostra a figura a seguir:



Copo com água      Copo com café      Copo com leite      Copo com café e leite

Se fizéssemos experimentos, misturando os conteúdos dos copos, observaríamos mudanças nas cores:

I- Ao colocar um pouco de **água** nos copos com **café**, **leite** ou **café com leite**, as misturas não ficariam muito diferente das misturas iniciais. Logo, podemos afirmar que é possível misturar **água** nos outros copos sem que ocorram muitas alterações.

II- Ao colocar um pouco de **café** nos copos de **água** ou de **leite**, as misturas ficariam diferentes das misturas iniciais. Assim, poderíamos afirmar que não é possível misturar **café** aos outros dois líquidos, pois ficariam modificados.

III- O mesmo aconteceria se colocássemos um pouco de **leite** nos copos de **água** ou de **café**. Assim, poderíamos afirmar que não é possível misturar **leite** aos outros dois líquidos, pois ficariam modificados.

IV- Ao colocar um pouco de **café com leite** no copos de **água**, de **leite** ou de **café** as misturas se alterariam. Assim, poderíamos afirmar que não é possível misturar **café com leite** aos outros líquidos, pois ficariam modificados.

V- Ao colocar um pouco de **café**, **leite** ou **água** no copo de **café com leite**, as misturas não se alterariam. Assim, poderíamos afirmar que é possível misturar **café**, **leite** ou **água** no **café com leite**, pois não ficaria modificado. Pelas observações anteriores, verificamos que o copo, com a mistura de **café com leite**, pode receber pequenas quantidades de todos os outros líquidos sem que tenha sua mistura original muito modificada pois já contém todas eles.

Na transfusão de sangue, ocorre algo semelhante. O sistema sanguíneo **A**, **B**, **AB** e **O** indica que algumas pessoas têm o tipo de sangue **A**, outras têm sangue tipo **B**, outras pessoas têm sangue **AB** e, finalmente, outras têm o tipo **O**.

Vamos considerar o grupo sanguíneo **O** como se fosse o copo de **água**, o grupo **A** como se fosse o copo de **café**, o grupo **B** como se fosse o copo de **leite** e o grupo **AB** como se fosse o copo de **café com leite** conforme mostra a figura.



Água      Café      Leite      Café com leite  
Grupo O      Grupo A      Grupo B      Grupo AB

Comparando com as observações feitas nas misturas dos líquidos, podemos concluir que:

- a- Como é possível misturar **água** no copo de **café**, no copo de **leite** e no copo de **café com leite**, sem que ocorram muitas alterações, o grupo **O** pode doar sangue para

outros grupos sanguíneos A, B, AB e O. Por essa razão, o grupo **O** é chamado de doador universal.

- b- Como **não** é possível adicionar **café com leite** aos outros líquidos, **água, café e leite**, sem que ocorram muitas alterações, o grupo **AB** não pode ser doador para tipos sanguíneos diferentes dele. Por isso, o grupo **AB** é chamado de grupo egoísta.
- c- Como **não** é possível adicionar um pouco de **café** no copo de **água** nem no copo de **leite** sem que ocorram alterações, o grupo **A** não pode doar sangue para os grupos **O** e **B**. Por outro lado, como é possível adicionar um pouco de **café** no copo de **café com leite**, o grupo **A** pode doar sangue para o grupo **AB**.
- d- Como não é o possível adicionar um pouco de **leite** no copo de **água** e no copo de **café**, sem que ocorram muitas alterações, o grupo **B** não pode doar sangue para os grupos **O** e **A**. Como é possível adicionar um pouco de **leite** no copo de **café com leite**, o grupo **B** pode doar sangue para o grupo **AB**.
- e- Como é possível adicionar pequenas quantidades de todos os outros líquidos no copo de **café com leite** sem que ocorram muitas alterações, o grupo **AB** pode receber todos os tipos de sangue, sendo chamado de receptor universal.

### 7-Semelhanças e diferenças contidas na analogia

SEMELHANÇAS	DIFERENÇAS
<i>Número: quatro grupos sanguíneos que correspondem a quatro substâncias diferentes.</i>	<i>Os tipos sanguíneos <b>A, B, AB</b> e <b>O</b> não têm cores diferentes como no caso dos líquidos trabalhados: água, café, leite, café com leite.</i>
<i>A água é uma substância muito simples e pode ser misturada com os outros líquidos. O grupo <b>O</b> pode doar sangue para os outros grupos sanguíneos.</i>	<i>O sangue é um sistema muito complexo com várias substâncias. Todos os grupos podem receber sangue do grupo <b>O</b>.</i>
<i>O grupo café com leite pode receber todos os outros tipos de líquido. O grupo <b>AB</b> pode receber sangue de todos os outros grupos.</i>	<i>O grupo <b>O</b>, por exemplo, não pode receber sangue dos tipos <b>A, B</b> ou <b>AB</b>, ocorrendo o mesmo com a água.</i>
<i>O café não pode ser misturado com o leite e vice-versa, pois a mistura fica muito diferente. O grupo <b>A</b> não pode doar sangue para o grupo <b>B</b> e vice-versa.</i>	<i>Entretanto, no caso da mistura dos líquidos, a alteração não causa danos. Já no caso do sangue, a alteração pode ser fatal.</i>
<i>A água não pode receber leite, café nem café com leite, pois a mistura fica muito diferente. O grupo <b>O</b> não pode receber sangue de outros tipos sanguíneos diferentes do dele.</i>	<i>A alteração que ocorre no sangue não é a mudança de cor como ocorre no café com o leite, mas sim uma mudança nas células do sangue.</i>
<i>O sangue doado ou recebido é colocado diretamente na veia através de uma seringa.</i>	<i>O grupo café com leite é ingerido.</i>

### 8 Reflexões

Ao se misturar o sangue de um grupo com outro, não ocorre alteração na cor da mistura como no caso da mistura do café com leite, mas, sim, uma alteração na composição físico-química da mistura com a aglutinação das hemácias. A analogia tem limitações como, por exemplo, não chama a atenção para esse fato. Ela tende a se fixar apenas na compatibilidade e na incompatibilidade sanguíneas. Outros pontos semelhantes ou diferentes e outras reflexões podem ser acrescentados durante a discussão da analogia, com os alunos.

## 9- Avaliação

*Neste item, propõe-se a elaboração de analogias pelos alunos, assim como o registro das diferenças e semelhanças observadas entre a analogia elaborada por eles e o conceito alvo. É interessante ressaltar que a elaboração, por parte dos alunos, de outra analogia para o conceito alvo pode evidenciar entendimento e compreensão do conceito.*

## VI- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo é uma contribuição, uma metodologia com fundamentação teórica e prática, a ser utilizada pelo professor no estudo de conteúdos conceituais. Ao elaborar uma analogia, temos que estar atentos para captar a natureza da sua contribuição em nível conceitual, pois é o caminho por onde se vai chegar à mudança que os estudantes buscam quando trabalham com conceitos áridos em diversos conteúdos. Por meio de uma prática interacionista, o professor pode acompanhar o entendimento do aluno na reestruturação de um conceito, buscando a elaboração de um novo significado para aquele conceito, por meio da exploração da analogia.

Nesse sentido, nós, professores, devemos viabilizar na sala de aula a tomada de decisões, o espaço para comparações, perguntas, resumos, produção de textos e outras formas de participação do aluno. A responsabilidade pela mudança é do aluno; a de lhes propiciar experiências ricas, com freqüentes oportunidades para participar da diversidade de processos que exigem compreensão, é do professor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBAGNANO, N. (1999). *Dicionário de Filosofia*. Ed. Martins Fontes. São Paulo.
- CACHAPUZ, A. (1989). Linguagem metafórica e o ensino das ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, 2, (3), 117-129.
- CURTIS, R. V. & REIGELUTH, C. M. (1984) The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13, 99-117.
- DAGHER, Z. R. (1995). Review of Studies on the Effectiveness of Instructional Analogies in Science Education: *Science Education*, 79, (3) 295 – 312.
- DUIT, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672.
- NAGEM, R. L., CARVALHAES, D. O . & DIAS, J. A. Y. (2001). Uma proposta de metodologia de ensino com analogia. *Revista Portuguesa de Educação*, (2). 14.