

# UM AQUÁRIO COMO MODELO ANÁLOGO À BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O MEIO AMBIENTE <sup>1</sup>

P.A. Couto, M. G. R. Grossi  
*CEFET MG*

A. M. S. Figueroa  
*Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais*

Délcio Julião Emar de Almeida  
*Faculdade Promove de Sete Lagoas*

**RESUMO:** Esse texto é parte de uma pesquisa que objetiva verificar quais são as contribuições de um espaço não formal para a educação e divulgação científica por meio da Metodologia de Ensino com Analogias (MECA). Uma das etapas da pesquisa consiste em estabelecer relações de semelhanças e de diferenças entre o *alvo* - rio São Francisco (importante curso d'água brasileiro) e o *veículo* - modelo análogo que o representa (Aquário da Bacia do Rio São Francisco). Os resultados iniciais estão apresentados em um quadro onde os autores encontraram mais diferenças do que semelhanças entre os dois. Tal fato pode gerar a ideia de que o aquário não seja um modelo adequado para a divulgação científica. Mas é importante considerar que o *alvo* é um modelo mental individual e diferentes relações de semelhanças e diferenças podem ser estabelecidas entre ele e o *veículo*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aquário da Bacia do Rio São Francisco; Modelos; Metodologia de Ensino Com Analogias (MECA);

## OBJETIVO

O projeto piloto teve por objetivo a construção de um quadro de estrutura comparativa de semelhanças e diferenças entre o *alvo* - rio São Francisco (importante curso d'água brasileiro) e o *veículo* - aquário - de acordo com a Metodologia de Ensino Com Analogias. Faz parte de um trabalho de mestrado onde se pretende utilizar da metodologia, em todas as suas etapas, em um ambiente não formal de educação - O Aquário da Bacia do Rio São Francisco de Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil no sentido de verificar quais são as contribuições que ela pode oferecer para a educação e divulgação científica.

1. Trabalho realizado em parte com auxílio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG.

---

## MARCO TEÓRICO

Duarte (2005) define o termo analogia como uma comparação ou uma relação entre aquilo que é conhecido e aquilo que é pouco conhecido ou desconhecido. Essa autora apresenta também termos para se referir ao domínio conhecido, chamado de *veículo* e para se referir ao domínio desconhecido, chamado de *alvo*. A partir dessa perspectiva, consideramos o Aquário da Bacia do Rio São Francisco como um modelo análogo a realidade da bacia hidrográfica representada.

A Metodologia de Ensino Com Analogias (MECA) de Nagem, Carvalhaes & Dias (2001) consiste em uma proposta de uso sistemático das analogias, considerando esse recurso linguístico também como um recurso cognitivo. Esses autores definem as analogias como uma extensão provável do conhecimento por meio da utilização de semelhanças genéricas que podem ser mencionadas em situações diversas.

Essa metodologia consiste em um modelo educacional que auxilia professores e e alunos “tem em vista uma sistematização da metodologia empregada no uso de analogias como ferramenta de ensino [...] (Nagem, Carvalhaes e Dias, 2001, p. 204).

Uma das etapas dessa metodologia consiste na construção de um Quadro de Estrutura Comparativa de Semelhanças e Diferenças entre *Veículo e Alvo*. Os autores acima citados, destacam a importância de se reforçar as semelhanças, cujo número deve superar o número de diferenças. Destacam ainda, que o quadro não deve ser centrado nem no professor nem no aprendente, mas deve ser considerado como resultado de uma interação entre eles. O quadro utilizado neste trabalho foi baseado em Marcelos & Nagem (2010).

Segundo Gohn (2011), a educação não formal é um processo onde a aprendizagem de conteúdos referentes à educação formal e escolar acontece de maneira e em ambientes diferenciados. Dessa forma, exposições diversas, inclusive de animais vivos, quando proporcionam aprendizagem ou o aprimoramento dos conteúdos trabalhados em ambiente escolar, podem ser considerados espaços não formais de educação.

Nesse sentido, o Aquário da Bacia do Rio São Francisco, localizado no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, pode ser considerado como um espaço não formal de educação. Para Marandino (2005), os espaços não formais de educação são importantes para a divulgação científica.

As formas pelas quais as pessoas compreendem novas situações são objetos de estudo de pesquisadores de diversas áreas e, de modo geral, é aceita a ideia de que o novo só pode ser apreendido com base naquilo que já é conhecido (Borges, 1997). Nesse contexto, representações esquemáticas da realidade que facilitam a sua compreensão são denominadas por Giordan & Vecchi (1995) como modelos. Gilbert & Boulter (1998) complementam esse conceito ao definirem modelos como representações de ideias, objetos, eventos, processos ou sistemas.

Nesse contexto, Borges (1997) associa outro termo ao conceito de modelo. Ele define os modelos como representações de objetos, ideias, eventos ou processos que envolvem analogias. As analogias são definidas por Duit (1991) como comparações de estruturas entre dois domínios. Para esse autor, os modelos representam, usualmente, partes de estruturas de domínios-alvo e, portanto, fornecem analogias. Como os modelos utilizam, ao representar a realidade, partes semelhantes a ela, eles são, por natureza, análogos.

Os modelos podem ser utilizados para os mais variados fins na educação, na ciência e na tecnologia. Portanto, a partir da classificação descrita por Krapas *et. al* (1998), o aquário pode ser considerado como um modelo pedagógico, pois sua construção foi realizada para fins de promoção da aprendizagem.

Outra classificação para os modelos encontrada em Krapas *et. al* (1998) é a de modelos mentais, que são individuais, construídos pelo sujeito e expressos de maneiras variadas, como pela ação, pela

---

fala, pela escrita, pelo desenho. Greca & Moreira (1998) consideram que os modelos mentais são simulações mentais de situações reais, são representações analógicas da realidade que se comportam como substituições dessas situações. Gayoso & Oliveira (2012) completam essa ideia ao citarem que esse tipo de modelo é construído por meio de crenças e imagens, que permitem a integração de novas informações.

## **METODOLOGIA**

O objeto de estudo é o Aquário da Bacia do Rio São Francisco – maior aquário temático do Brasil – construído com o objetivo de promover a educação para a conservação da vida aquática a partir da exibição de seus ecossistemas. Contando com 22 tanques de tamanhos e formatos variados, o aquário foi construído e inaugurado no ano de 2010 (Fundação Zoobotânica - Prefeitura de Belo Horizonte, 2010).

Em princípio, um estudo exploratório auxiliou na definição dos contornos da pesquisa, por meio de um levantamento da bibliografia referente às temáticas: modelos, analogias, ambientes não formais de educação e o meio ambiente; a seguir foi realizada uma visita técnica ao objeto de pesquisa e a montagem do Quadro de Estrutura Comparativa de Semelhanças e Diferenças entre *Veículo e Alvo*. As demais etapas da pesquisa utilizando a Metodologia de Ensino Com Analogia serão exploradas por meio da participação de um público espontâneo, visitante do aquário.

A abordagem qualitativa se adaptou aos contornos dessa pesquisa, sendo caracterizada por uma dimensão multimetodológica devido à diversidade e flexibilidade, apresentando estágios distintos e demandando recursos metodológicos diferenciados (Alves-Mazzotti & Gewandznajder, 1998).

A coleta de dados ocorrerá em etapas, a saber: análise do material de divulgação utilizado pela administração do aquário; construção de material próprio de acordo com a Metodologia de Ensino com Analogias (MECA); preenchimento de um questionário estruturado com questões sobre as questões da pesquisa; reconstrução do modelo de estrutura comparativa de semelhanças e diferenças por parte do público visitante e por fim, análise das respostas propostas no questionário que permitiu que se verificassem os significados analógicos atribuídos ao aquário, pelos visitantes.

## **RESULTADOS**

Para a obtenção das características do alvo (Bacia do Rio São Francisco) foram utilizados os conhecimentos dos pesquisadores sobre a realidade do rio por meio da criação de modelos mentais que se encontram descritos no quadro 1. Para a obtenção das características do veículo (aquário), foi utilizada a metodologia de observação direta por meio de uma visita, cujas observações estão descritas, também no quadro 1. Após a observação, foram descritas características passíveis de comparação com o rio para posterior montagem de um quadro comparativo de semelhanças e diferenças entre veículo e alvo.

O quadro a seguir foi construído como resultado do presente trabalho e apresenta as semelhanças e diferenças estabelecidas pelos pesquisadores entre seus modelos mentais, o alvo, e o aquário exposto, o veículo. É importante salientar que os modelos mentais dos pesquisadores foram estabelecidos a partir de experiências relacionadas ao rio São Francisco anteriores a pesquisa.

Quadro 1.

Quadro do Modelo de Estrutura Comparativa de Semelhanças e Diferenças para o *alvo* – Rio São Francisco e *veículo* – Aquário Municipal de Belo Horizonte em 2012. (Couto, 2012)

Semelhanças		Diferenças	
Modelos mentais dos pesquisadores ( <i>alvo</i> ) – Meio ambiente	Aquário ( <i>veículo</i> ) – Meio ambiente 	Modelos mentais dos pesquisadores ( <i>alvo</i> ) – Meio ambiente	Aquário ( <i>veículo</i> ) – Meio ambiente 
É um ecossistema	É um ecossistema	Ecossistema natural	Ecossistema artificial
Presença de fatores bióticos (animais, vegetais e microrganismos)	Presença de fatores bióticos (animais, vegetais e microrganismos)	Maior diversidade de fatores bióticos	Menor diversidade de fatores bióticos
Diversidade de espécies	Diversidade de espécies	Maior diversidade de espécies	Menor diversidade de espécies
Presença de fatores abióticos (luminosidade, calor, acidez, solos, etc.)	Presença de fatores abióticos (luminosidade, calor, acidez, solos, etc.)	Fatores bióticos presentes naturalmente	Fatores bióticos inseridos artificialmente
Temperatura adequada à sobrevivência dos seres vivos	Temperatura adequada à sobrevivência dos seres vivos	Regulação da temperatura de modo natural	Regulação da temperatura de modo artificial
Ph adequado à sobrevivência dos seres vivos	Ph adequado à sobrevivência dos seres vivos	Regulação do pH de modo natural	Regulação do pH de modo artificial
Luminosidade adequada a realização de fotossíntese	Luminosidade adequada a realização de fotossíntese	Luz proveniente do Sol	Luz artificial
Visitas para fins de recreação	Visitas para fins de recreação	Visitas com possibilidade de intervenção no ecossistema	Visita sem possibilidade de intervenção no ecossistema
Presença de objetos que representam a cultura das populações que vivem no entorno do rio	Presença de objetos que representam a cultura das populações que vivem no entorno do rio	Objetos representativos das culturas locais inseridos a partir de atividades das populações locais	Objetos representativos das culturas locais inseridos para fins de exposição
Peixes nadam livremente	Peixes nadam livremente	Presença de correnteza	Ausência de correnteza
		Presença de populações ribeirinhas vivendo no entorno do rio	Ausência de populações ribeirinhas vivendo no entorno do rio
		Encontro do rio com o oceano	Não há encontro com o oceano

---

## CONCLUSÃO

De acordo com o marco teórico dessa pesquisa, os modelos pedagógicos podem ser tratados como veículos utilizados para a representação de um alvo a partir das semelhanças entre ambos. Portanto, é necessário que a representação realizada pelo veículo tenha uma quantidade suficiente de semelhanças com o alvo. Entretanto, é importante que os sujeitos que entrarão em contato com esse veículo saibam reconhecer também as diferenças entre o mesmo e o alvo. Só assim eles serão capazes de entender que o veículo é apenas uma representação, e não a realidade do alvo.

O fato de o número de diferenças entre veículo e alvo ser superior ao de semelhanças pode gerar a ideia de que o aquário não seja um modelo adequado para a divulgação científica sobre o rio. Entretanto, é importante ressaltar que esse quadro não corresponde a um número total de semelhanças e diferenças entre alvo e veículo. Diferentes pessoas podem construir diferentes quadros de acordo com as características de seus próprios modelos mentais, já que os mesmos são criados individualmente.

Por último, a existência de linhas não preenchidas no quadro demonstra sua flexibilidade e dinamismo. Elas poderão ser preenchidas por outras características pertencentes ao modelo mental de cada visitante.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Grupo de Estudos de Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência – GEMATEC – pelas contribuições oferecidas. Website: [www.gematec.cefetmg.br](http://www.gematec.cefetmg.br)

## REFERÊNCIAS

- Alves-Mazzotti, A. J.; Gewandszajder, F. (1998) *O método nas ciências naturais*. 111p. São Paulo: Pioneira.
- Borges, A. T. (1997). Um estudo de modelos mentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 2(3), pp. 207-226.
- Duarte, M. C. (2005). Analogias na Educação em Ciências: Contributos e Desafios. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(1), pp. 7-29.
- Duit, R. (1991). On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. *Science Education*, 75(6), pp. 649-672.
- Gayoso, I. G. R.; Oliveira, G. L. (2012) Sobre el cambio climático y el cambio de los modelos de pensamiento de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 30(3), pp. 195-218.
- Gilbert, J. K.; Boulter, C. J. (1998). Aprendendo ciências através de modelos e modelagem. In: Coulinvaux, D. (Org.). *Modelos e educação em ciências*. Rio de Janeiro: Ravil.
- Giordan, A.; Vecchi, G. (1995). *Los Orígenes Del saber: de las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada.
- Greca, I. M.; Moreira, M. A. (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 15(2), pp. 107-120.
- Gohn, M. G. (2011). *Educação não formal e cultura política*. São Paulo: Cortez.
- Krapas, S.; Queiroz, G.; Colinvaux, D.; Franco, C.; Alves, F. (1998). Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. In: Coulinvaux, D. (Org.). *Modelos e educação em ciências*. Rio de Janeiro: Ravil.
- Marandino, M. (2005). A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciências. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12, pp. 161-181.

- 
- Marcelos, M. F.; Nagem, R. L. (2010). Comparative Structural Models of Similarities and Differences between Vehicle and Target in Order to Teach Darwinian Evolution. *Science & Education*, 19, pp. 599-623.
- Nagem, R. L.; Carvalhaes, D. O.; Dias, J. A. Y. T. (2001). Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. *Revista Portuguesa de Educação*, 14 (1), pp. 197-213.
- Fundação Zoobotânica - Prefeitura de Belo Horizonte. (2010). *Aquário da Prefeitura: Bacia do Rio São Francisco*. Disponível em: <<http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=35997&pIdPlc=&app=salanoticias>>. Acesso em: 26 nov. 2012.