V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **LICENCIATURAS** COINTER - PDVL 2018

CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES QUANTO AO USO DE ANALOGIAS E DE QUE MANEIRA AS UTILIZAM NO ENSINO DE MODELOS MOLECULARES **TEACHERS 'CONCEPTIONS ON THE USE OF ANALOGIES AND THE WAY THAT USED THEM IN THE TEACHING OF MOLECULAR MODELS**

Apresentação: Comunicação Oral

Raiany Fernanda Rodrigues¹; Jail Homero dos Santos²; João Sandry de Moura Feitosa³;
Raíssa Iala Rodrigues⁴; Francisco de Assis Pereira Neto⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00048>

Resumo

O seguinte trabalho se insere numa análise qualitativa onde procura investigar a utilização das analogias pelos professores no ensino de química, em especial no conteúdo de modelos atômicos, tendo em vista a importância da utilização de analogias no ensino-aprendizagem de química. Teve como objetivo apresentar como os professores fazem uso do processo analógico em suas explicações sobre o conteúdo de modelos atômicos e mostrar como elas são importantes, tanto para o professor na hora de aplica-las, quanto para o aluno na hora de entender conteúdo. A pesquisa foi realizada através de um questionário, onde foram feitas 6 perguntas subjetivas para 3 professores de química de uma escola pública da cidade de Francisco Santos Piauí e 3 de uma escola pública da cidade de Picos Piauí, as duas funcionam como ensino médio, as conversas se deram de maneira a colher o depoimento dos professores a respeito de como ministravam o conteúdo de modelos atômicos e também se os mesmos utilizavam analogias como estratégias de ensino ao decorrer do tema. Os principais resultados mostram a importância da utilização de analogias no ensino de química, mais precisamente no ensino do conteúdo de modelos atômicos, onde a grande maioria dos docentes utilizam analogias para facilitar na hora de ministrar um conteúdo e também para ajudar na aprendizagem do aluno, pois a grande maioria deles sente dificuldade em assimilar os conteúdos de química. A analogia apresenta resultados positivos quanto ao conteúdo de modelos atômicos, pois fazem uma analogia de algo que os alunos conhecem muito bem, com o conteúdo ensinado, que é algo totalmente novo para eles, fazendo com que haja aprendizagem.

Palavras-Chave: Analogias, Modelos atômicos, professores, alunos, aprendizagem.

Abstract

The following work is part of a qualitative analysis that seeks to investigate the use of

¹Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí-IFPI, raianyfer20@hotmail.com

²Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí-IFPI, jailhomero@outlook.com

³Licenciatura em Química, Instituto Federal do Piauí-IFPI, joaosandry8@gmail.com

analogies by teachers in chemistry teaching, especially in the content of atomic models, considering the importance of using analogies in teaching-learning of chemistry. It aims to present how teachers make use of the analogical process in their explanations about the content of atomic models and show how important they are to both the teacher at the time of applying them and the student when it comes to understanding content. The research was carried out through a questionnaire, where 6 questions were asked for 3 chemistry teachers from a public school in the city of Francisco Santos Piauí and 3 from a public school in the city of Picos Piauí, both of which work as high school, the conversations were made in order to gather the teachers' testimony about how they ministered the content of atomic models and also if they used analogies as teaching strategies in the course of the theme. The main results show the importance of using analogies in the teaching of chemistry, more precisely in the teaching of the content of atomic models, where the vast majority of teachers use analogies to facilitate content delivery and also to aid in student learning, because the great majority of them find it difficult to assimilate the contents of chemistry. The analogy presents positive results in relation to the content of atomic models, as they make an analogy of something that students know very well, with the content taught, which is something totally new to them, causing learning.

Keywords: Analogies, atomic models, teachers, students, learning.

Introdução

Os estudos sobre a linguagem analógica tem vigorosamente influenciado as linhas de pesquisas na área de educação nessas ultimas décadas. Com relação a essa influência, Bozelli e Nardi (2006) afirmam baseado em suas pesquisas, que a linguagem analógica tem cada vez mais se mostrado uma linha propícia de investigação na área de Educação em Ciências.

As analogias podem exercer duas funções: Uma delas é a função explicativa. A outra função é a criativa. Nessa situação, a analogia “estimula a solução de problemas existentes, a identificação de novos problemas e a elaboração de novas hipóteses” (GLYNN et al, 1989, p.383).

Em Ciências, tem que se procurar a compreensão do modelo como uma interpretação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia que é produzida a fim de proporcionar a elaboração de explicações, e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado. Diante deste aspecto, o conceito de aprendizagem teve que tornar-se mais amplo e dinâmico e este processo de aprendizagem passou a ser uma exigência instrumental, deixando de ser apenas uma capacidade determinante e absoluta (LIMA e NUÑEZ, 2004, p. 247).

Nagem (2001) define em seu trabalho sobre o uso de analogias e metáforas no cotidiano dessa maneira:

Tanto analogias quanto metáforas expressam comparações e mostram semelhanças, mas o fazem de diferentes maneiras. Uma analogia

compara claramente, as estruturas de dois domínios, indica as identidades e as partes das estruturas. Uma metáfora compara implicitamente, ou seja, não tão clara, salientando características ou qualidades relativas que não são coincidentes em dois domínios.

A analogia é definida por Harrison e Treagust (1993) como uma comparação baseada em semelhanças entre estruturas de dois domínios diferentes, um conhecido e outro desconhecido. Dagher (1995: 295) em seu outro trabalho sobre o tema e de grande impacto na área de educação em Ciências, argumenta que as analogias "referem-se a instâncias nas quais alguns domínios menos familiares se fazem familiar".

Contudo, ainda segundo Dagher (1994) citado por Mol (1999), as analogias caracterizam um "amplo significado de uma família de semelhanças, incluindo metáforas, modelos e comparações simples". Nesse ponto de vista, o termo semelhança é muito amplo, abarcando conceitos como os de metáforas, modelos e comparações, os quais às vezes são usados como sinônimos de analogia, ideia não compartilhada por todos.

Clement (1993), estudando a utilização de analogias em situações de ensino e aprendizagem, averiguou que nem sempre elas produzem o resultado esperado. Para o autor, uma das razões é porque as analogias absorvidas como óbvias pelo professor não são vistas da mesma forma pelos estudantes. Outros trabalhos também revelam resultados pouco efetivos no uso de analogias em sala de aula (FRIEDEL *et al.*, 1990; VENVILLE *et al.*, 1994; FARMAN, 1996).

Na química, como nas demais ciências, são utilizadas analogias, metáforas ou modelos para conseguir explicar um fenômeno microscópico. Pode-se definir modelo como sendo uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia que é produzida com propósitos específicos para facilitar a visualização, fundamentar a elaboração de novas ideias, possibilitando a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000).

O processo de formação de modelos desempenha um papel central e fundamental no ensino de ciências, através desses os alunos podem entender e conhecer os diversos tipos de modelos científicos. Os modelos podem ser utilizados pelos professores com o objetivo específico de ajudar os alunos a entenderem alguns aspectos do que se deseja ensinar. (GILBERT & BOULTER, 1995).

Posto que não seja possível visualizar um átomo isoladamente, alguns cientistas, dentre eles Demócrito e Leucipo, criaram modelos atômicos, imagens que servem para explicar a constituição, propriedades e comportamento dos átomos. Segundo eles, tudo seria formado por minúsculas partículas indivisíveis. Daí a origem do nome “átomo”, que vem do grego *a* (não) e *tomo* (partes). Esses modelos explicam o que diz a teoria, mas isso não quer dizer que fisicamente o átomo seja igual ao seu modelo. (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

Até então, essas ideias eram apenas hipóteses. Mas, só no século XIX que passaram a realizar testes experimentais mais precisos, graças aos avanços tecnológicos. Os cientistas usavam as informações descobertas por outros pesquisadores para desenvolver o modelo atômico. Assim, os conceitos que eram tidos como corretos permaneciam e os que não eram reais eram abandonados, dessa forma as descobertas de um cientista eram substituídas pelas de outro. Assim novos modelos atômicos foram surgindo, até chegar aos modelos aceitos hoje, onde ficou conhecida como a evolução dos modelos atômicos. (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

As principais teorias atômicas onde as analogias estão presentes, a fim de facilitar o aprendizado dos alunos são elas:

O modelo atômico de Dalton, onde ele retomou as ideias de Leucipo e Demócrito e propôs que “A matéria é formada por átomos, que são partículas minúsculas, maciças, esféricas e indivisíveis.” Onde nesse modelo, os livros e professores fazem uma analogia à bola de bilhar. (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

O modelo de Thomson foi descoberto através de um experimento, onde ele descobriu que existiam partículas negativas que constituía a matéria, abandonando o modelo de Dalton. No modelo de Thomson o átomo seria divisível, teria partículas ainda menores, negativas chamadas de elétrons. Dado que o átomo é neutro, cargas positivas também deveriam existir. Então, em 1898 Thomson propôs o seguinte: “O átomo é constituído de uma partícula esférica de carga positiva, não maciça, incrustada de elétrons (negativos), de modo que sua carga elétrica total é nula.” Esse modelo faz uma analogia com um pudim ou bolo de passas. (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

Através de um experimento, Rutherford percebeu que, o átomo não seria maciço como propôs os modelos de Dalton e Thomson e ele propôs o seguinte: “O átomo é descontínuo e é formado por duas regiões: o núcleo e a eletrosfera. O núcleo é denso e tem carga positiva, ou seja, é constituído de prótons. A eletrosfera é uma grande região vazia onde os eletros ficam

girando ao redor do núcleo.” Onde nesse modelo de Rutherford, se faz uma analogia ao sistema solar. (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

Por ultimo, o modelo de Rutherford-Bohr, recebendo esse nome pelo fato do cientista Niels Bohr ter se baseado no modelo de Rutherford, aprimorando-o, onde ele propôs que: “Os elétrons movem-se em órbitas circulares, e cada órbita apresenta uma energia bem definida e constante (nível de energia) para cada elétron de um átomo.” (MANUAL DA QUÍMICA, 2014).

Nessa situação, a fim de se ter um melhor entendimento sobre o conteúdo de modelos atômicos e tendo em vista a importância da utilização de analogias no ensino-aprendizagem de química. Além dos principais problemas mencionados na literatura e das vantagens e limitações do uso de analogias, este trabalho tem como objetivo mostrar como os professores fazem uso do processo analógico em suas explicações sobre o conteúdo de modelos atômicos e a importância das analogias no ensino de química, tanto para a aprendizagem do aluno quanto para o professor ao ensinar o conteúdo.

Fundamentação Teórica

As analogias são bastante utilizadas no ensino de ciências. Elas são mostradas aos alunos pelos professores ou se deparam em livros didáticos apresentando função explicativa, isto é, mostrando uma explicação mais alcançável ao aluno para algo confuso e incompreensível. Assim, elas podem ser consideradas como modelos de ensino, isto é, representações criadas com o objetivo de ajudar os alunos a aprender aspectos do conteúdo ensinado (GILBERT & BOULTER, 1995).

Analogia é uma relação de semelhança estabelecida entre duas ou mais entidades diferentes. O termo tem origem na palavra grega “analogía” que significa “proporção”. Pode se fazer uma analogia, por exemplo, entre cabeça e corpo e entre capitão e soldados. Cabeça (cérebro) e capitão são duas entidades análogas. Possuem função semelhante que, neste caso, é comandar, dar ordens. De igual forma, corpo e soldados exercem a mesma função que é obedecer às ordens. (SIGNIFICADO, 2017).

Segundo Dagher (1994), analogias e metáfora são empregadas de modo intercalar sendo, geralmente, o termo analogias sempre utilizadas nas áreas da ciência e tecnologia enquanto o termo metáfora é utilizado em contextos literários. Desta forma, usaremos o termo analogia por referir-se a um trabalho da área de ciência.

A utilização de analogias está relacionada a varias capacidades cognitivas, tais como percepção, criatividade, imaginação, memória, resolução de problemas além do desenvolvimento conceitual. Por este motivo, as analogias são instrumentos bastante importantes na cognição humana, marcando principalmente a comunicação e a aprendizagem em diversas áreas do conhecimento. Todavia, elas funcionam bem quando as semelhanças prevalecem, e tendem a falhar quando as diferenças predominam. Assim neste seguimento, vários trabalhos (Oliva *et al.*, 2001; Duarte, 2005) mapearam as vantagens e desvantagens, as potencialidades e os problemas bem como o sucesso obtido com a aplicação de analogias, destacando-se as revisões realizadas. (DAGHER 1995).

A maioria das analogias é empregada de forma espontânea, ou seja, não há uma sistematização no uso de tal recurso. Assim, ao invés de facilitar a aprendizagem podem levar os alunos a desenvolverem conceitos equivocados cientificamente, os quais podem criar obstáculos à aprendizagem. Ao mesmo tempo, existem trabalhos que acenam positivamente quando do emprego das analogias de forma sistematizada (HARRISON e TREAGUST, 2000; CHIU e LIN, 2005; HARRISON e DE JONG, 2005).

Metodologia

Este trabalho descreve um estudo sobre a utilização das analogias a cerca do conteúdo de modelos atômicos, foi feita uma análise das analogias que esses professores de química dizem utilizar em suas aulas sobre átomos, ou exatamente sobre modelos atômicos.

Foi feita uma pesquisa com os professores da Unidade Escolar Professor Mariano da Silva Neto e da Unidade Escolar Coelho Rodrigues, ambas funcionam como ensino médio. A entrevista foi feita com um total de 6 professores de química. 4 desses docentes possuem mestrado na área, os outros dois possuem apenas graduação.

As conversas se deram de maneira a colher o depoimento dos professores a respeito de como ministravam o conteúdo de modelos atômicos, e também se os mesmos utilizavam analogias como estratégias de ensino ao decorrer do tema.

Para a produção dessa pesquisa, inicialmente fizemos um questionário com um total de 6 perguntas, sendo estas as seguintes perguntas: Nas suas aulas, recorre ao uso de analogias? Por que as utilizam? Utilizam modelos físicos? Se sim, em quais conteúdos? Desde quando utiliza este recurso? Faz algum planejamento para utilizar? Após a aplicação do questionário, anotamos as respostas.

Resultados e Discussão

A seguir, estão os resultados de uma pesquisa qualitativa sobre a importância do uso de analogias pelos professores em sala de aula. Demonstrando as perguntas e respostas dos docentes sobre o uso de analogias no ensino de química, principalmente no conteúdo de modelos atômicos:

Tabela 1: Respostas dos professores 1, 2 e 3 da Unidade Escolar Professor Mariano da Silva neto, sobre o uso de analogias. Fonte: Própria

PERGUNTAS	RESPOSTA DO PROFESSOR 1	RESPOSTA DO PROFESSOR 2	RESPOSTA PROFESSOR 3
NAS SUAS AULAS, RECORREM AO USO DE ANALOGIAS?	Sim, algumas vezes.	Não, os professores em início de carreira é que tem tendência a usar analogias	Sim, sempre utilizo.
POR QUE AS UTILIZAM?	Porque motiva e ajuda os alunos.	Não utilizo.	É útil e facilita o trabalho.
UTILIZAM MODELOS FÍSICOS?	Sim, algumas vezes eu levo modelos físicos pra deixar a aula mais interessante. Ou mando que eles produzam os próprios modelos.	Não utilizo.	Sim, gosto de trazer modelos físicos, pois fazem com que a aula fique mais interessante.
SE SIM, EM QUAIS CONTEÚDOS?	Por exemplo, os modelos atômicos.	Não utilizo.	Por exemplo, o sistema solar.
DESDE QUANDO USA ESTE	Eu acho que eu sempre usei	Não utilizo	É uma coisa que não é planejada, a gente usa sempre

RECURSO?			pra explicar algo.
FAZ ALGUM PLANEJAMENTO PRA UTILIZAR?	Na verdade eu sigo o livro, e quando vou planejar a aula eu já coloco alguma analogia caso haja necessidade.	Não utilizo	Não. Utilizo as do livro. Mas as que não possuem no livro surgem de acordo com as perguntas dos alunos.

Tabela 2: Respostas dos professores 4, 5 e 6 da Unidade Escolar Coelho Rodrigues, sobre o uso de analogias.

Fonte: Própria

PERGUNTAS	RESPOSTA DO PROFESSOR 4	RESPOSTA DO PROFESSOR 5	RESPOSTA PROFESSOR 6
NAS SUAS AULAS, RECORREM AO USO DE ANALOGIAS?	Sim, quase sempre. Ajuda muito o aluno.	Sim, facilita tanto para mim quanto para o aluno.	Sim, gosto de utilizar, comparar coisas que eles conhecem com algo que não fazem ideia.
POR QUE AS UTILIZAM?	Porque desperta o interesse do aluno e ajuda-o.	Porque facilita a aprendizagem do aluno.	Porque ajuda na compreensão do assunto.
UTILIZAM MODELOS FÍSICOS?	É sempre bom levar modelos físicos, pois despertam o interesse do aluno.	Eu gosto sempre de levar, pois ajuda a trazer a atenção do aluno para aula. Fazendo com que o mesmo aprenda mais.	Sim, e às vezes faço com que eles mesmos produzam, a fim de ter uma aprendizagem mais significativa.
SE SIM, EM QUAIS	No conteúdo de modelos atômicos é	No conteúdo de estrutura atômica e	Por exemplo, no modelo de Dalton e

CONTEÚDOS?	indispensável, além do conteúdo de ligações químicas.	de substâncias: composição e propriedade.	Thomson.
DESDE QUANDO USA ESTE RECURSO?	Desde muito antes de me formar. Sempre ajuda no entendimento de algo.	Quando eu vi outro professor utilizando, onde vi que ajudaria muito nas minhas aulas.	Desde quando comecei ensinar no estado.
FAZ ALGUM PLANEJAMENTO PRA UTILIZAR?	Não faço planejamento. Utilizo conforme a aula está indo.	Não. Elas aparecem de uma forma espontânea na hora da explicação.	Não. Utilizo quando o aluno não consegue entender. Acontece espontaneamente.

As analogias não são utilizadas somente na química, mas em outras áreas também, como na biologia, direito, filosofia, entre muitas outras.

Os resultados encontrados nos mostra a importância da utilização das analogias no ensino de química, que a partir dos problemas encontrados no ensino dos conteúdos, principalmente do conteúdo de modelos atômicos, ajude a que os professores reconstruam o seu conhecimento, enriqueçam e transformem o seu pensamento e o do aluno através de recursos que possam facilitar o ensino-aprendizagem.

Pode-se observar que os docentes, no decorrer do trabalho, apresentaram certo nível de conhecimentos sobre analogias e pode-se notar que são muito utilizadas por eles a fim de ajudar o aluno a entender certos conteúdos e também de ajuda-los a passar o conteúdo de maneira que os alunos compreendam.

Esta pesquisa fortalece a ideia de que o professor com a utilização de recursos, tais como a analogia, relacionadas à disciplina, reconhece de forma significativa a evolução do conhecimento do aluno, em busca de soluções de problemas escolares e do próprio cotidiano sem descartar seus saberes prévios.

Dessa maneira, a construção das analogias em sala de aula, são instrumentos que contribuem muito para o crescimento e formação de pensamentos críticos e independentes, tornando os sujeitos, alunos, construtores do seu conhecimento.

Conclusões

Portanto, de acordo com as informações expostas acima, pode se compreender que o uso de analogias no conteúdo de modelos atômicos é necessário, não obstante, é preciso dar importância às limitações entre as comparações que são feitas.

As analogias estão sempre presente significativamente e formam ferramentas didáticas importantes na construção do conhecimento na área de química. Além de serem elementos facilitadores da aprendizagem, quando surgem de forma diferenciada na busca do professor aproximar o aluno do conhecimento científico utilizando-se causas comuns ao seu cotidiano.

Já é um costume o uso de analogias pelos professores para o ensino, ela vem sendo utilizada para ensinar o conceito de modelos atômicos em nível gigantesco, tornando os de simples entendimento. O uso exagerado dessas analogias podem trazer resultados não tão interessantes ao aprendizado do aluno, pois, estes acabam retirando o foco central da evolução dos conceitos de modelos atômicos, dando enfoque às analogias criadas e não aos modelos atômicos reais.

Referências

BOZELLI, F. C.; NARDI, R. O. **Discurso analógico no Ensino Superior**. Em R. Nardi e M.J.P.M. Almeida. (Ed.), analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: A sala de aula em estudo. São Paulo: Escrituras. 2006, p. 11-28.

CHIU, M. H.; Lin, J. W. (2005). **Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies**. *J. Res. Sci. Teaching*, 42 (4), 29-464.

CLEMENT, J. J. (1993). **Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' preconceptions in physics**. *J. Res. Sci. Teaching*, 30 (10), 1241-1258.

DAGHER, Z. R. Tradução de Chagas, I., Características únicas das analogias utilizadas pelos professores de ciências, **Revista de Educação- Departamento de Educação da F. C. da Universidade Lisboa**, vol. IV, Nº ½. 1994.

DAGHER, Z. R. (1995). **Review of Studies on the Effectiveness of Instructional Analogies in Science Education**. *Sci. Ed.*, 79 (3), 295-312.

DUARTE, M. C. (2005). **Analogias na educação em ciências: Contributos e desafios**. *Investigações em ensino de ciências*, 10 (1), 7-29.

FARMAN, R. (1996). **Student teachers' use of analogies in science instruction.** *International J. Sci. Ed.*, 18 (7), 869-880.

FRIEDEL, A.; Gabel, D. L.; Samuel, J. (1990). **Using analogs for chemistry problem solving: Does it increase understanding?** *School Science and Mathematics*, 90 (8), 674-682.

GILBERT, J. K. & BOULTER, C. J. (1995). **Stretching models too far.** Artigo apresentado no Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J.; ELMER, R.. **Positioning models in science education and in design and technology education.** In J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Eds.), *Developing Models in Science Education* (pp. 3-18). Dordrecht: Kluwer, (2000).

GLYNN, S. M., BRITON, B. K., SEMRUDCLIKEMAN, M. & MUTH, K. D. (1989). **Analogical reasoning and problem solving in science textbooks.** In J.A. Glover, R.R. Ronning & C.R. Reynolds (Eds.), *A handbook of creativity: Assessment, research and theory* (pp. 383-398). New York: Plenum.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. (1993). **Teaching with analogies: a case study in grade-10 optics.** *J. Res. Sci. Teaching*, 30 (10), 1291-1307.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. (2000). **Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry.** *Sci. Ed.*, 84 (3), 352-381.

HARRISON, A. G.; De JONG, O. (2005). **Exploring the use of multiple analogical models when teaching and learning chemical equilibrium.** *J. Res. Sci. Teaching*, 42 (10), 1135-1159.

LIMA, A. A.; NUÑEZ, I. B. (2004) **Aprendizagem por modelos: utilizando modelos e analogias.** In: *Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática*. Porto Alegre: Sulina.

MANUAL DA QUÍMICA. (2014). **A evolução dos modelos atômicos**, disponível em <<https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-geral/evolucao-dos-modelos-atomicos.htm>> acessado em 05 de agosto de 2018

MOL, G. S. (1999). *O uso de analogias no ensino de Química. Tese de Doutorado*, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

NAGEM, R. L.; et al. Uma Proposta de Metodologia de Ensino com Analogias. **Revista Portuguesa de Educação**. V. 14 n.1, 2001.

OLIVA, J. M.; Aragón, M. M.; Mateo, J. e 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.

SIGNIFICADOS. (2017). **O que é analogia**, disponível em <<https://www.significados.com.br/analogia/>> acessado em 05 de agosto de 2018.

VENVILLE, G. J.; Bryer, L. e Treagust, D. F. (1994). **Training students in the use of analogies to enhance understanding in science.** *Aust. Sci. Teacher J.*, 40 (2), 60-64.