UTILIZAÇÃO DE ANALOGIAS EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR: O USO ABUSIVO COMO EFEITO DE CONTRATO DIDÁTICO

USE OF ANALOGIES IN CHEMISTRY CLASSES IN HIGHER EDUCATION: THE ABUSIVE USE AS DIDACTIC CONTRACT EFFECT

SIMÕES NETO, José Euzebio^{1*}; SOUZA, Larissa Oliveira de²; SILVA, Djaneide Marinalva da³; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da⁴

^{1,2,3} Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Química, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, cep: 52171-900, Recife – PE, Brasil

⁴ Universidade Federal do Cariri, Instituto de Formação de Educadores, Rua Olegário Emídio de Araújo, s/n, Centro, cep: 63260-970, Brejo Santo – CE, Brasil

** Autor correspondente
E-mail: euzebiosimoes@gmail.com*

Received 31 December 2014; received in revised form 24 February 2015; accepted 04 May 2015

RESUMO

A química é uma ciência que exige alto grau de abstração para sua compreensão, uma vez que relaciona fenômenos macroscópicos, microscópicos e simbólicos. Para que o conhecimento químico seja compreendido em situações de ensino, fazemos uso de modelos de ensino, onde se destacam as analogias. No entanto, estas podem ser prejudiciais ao ensino, se não existir o cuidado de evitar seu uso abusivo, um efeito de contrato didático. Esse trabalho apresenta a comparação entre situações de uso de analogias em duas diferentes pesquisas realizadas na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no qual buscamos analisar o uso abusivo de analogias, como efeito de contrato didático no Ensino Superior, observando situações de pesquisa em dois cursos de Licenciatura em Química, da mesma instituição de ensino. Verificamos uma linha tênue entre o uso de analogias e a incidência em uma situação de uso abusivo, efeito de contrato didático que banaliza o ensino.

Palavras-chave: Ensino de Química, Analogias, Fenômenos Didáticos

ABSTRACT

Chemistry is a science that requires high degree of abstraction for your understanding as it relates macroscopic, microscopic and symbolic phenomena. For the chemical knowledge is understood in teaching situations, we make use of teaching models, which highlight the analogies. However, these can be harmful to education, if there is careful to avoid its abuse, a didactic contract effect. This paper presents a comparison between analogies of usage situations in two different surveys conducted in Universidade Federal Rural de Pernambuco, in which we analyze the abusive use of analogies, as didactic contract effect in Higher Education, noting research situations in two degree courses chemistry, the same educational institution. We found a fine line between the use of analogies and the incidence in a situation of abuse, didactic contract effect trivializes the school.

Keywords: Chemistry Teaching, Analogies, Didactic Phenomena

INTRODUÇÃO

Embora ainda muito restrita quando comparada a outras áreas da química, a pesquisa em ensino de química cresce significativamente no Brasil (SCHNETZLER, 2002). Podemos mensurar o crescimento da área a partir da participação no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), que teve sua primeira edição em 1982, reunindo 253 professores e pesquisadores (SCHNETZLER, 2012), e que contou com mais de dois mil participantes em sua edição de 30 anos, realizada em 2012.

A área de ensino de química é ampla e apresenta uma variedade muito grande de linhas de pesquisa. Algumas são centradas na interação do professor com o aluno na sala de aula, outras propõem materiais didáticos ou estratégias, visando a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Muitas, no entanto, buscam minimizar um grande problema na química: a existência de dificuldades para relacionar os níveis macroscópico, submicroscópico e simbólico (JOHNSTONE, 1991; RAVIOLO; GARITZ; SOSA, 2011).

De fato, o ensino de Ciências (e, particularmente, o de Química) envolve, muitas vezes, conceitos abstratos e de difícil compreensão (MALDANER; PIEDADE, 1995; FERREIRA; JUSTI, 2008). Na tentativa de facilitar o aprendizado, professores e autores de materiais instrucionais desenvolvem modelos de ensino: representações produzidas com o objetivo específico de ajudar os alunos a entenderem algum aspecto do conteúdo que se deseja ensinar. Dentre os modelos de ensino, as analogias apresentam um papel muito importante, uma vez que elas propiciam a associação entre um aspecto que é desconhecido dos alunos (chamado de domínio alvo) e outro que lhes é familiar (chamado de domínio análogo) (CARVALHO; JUSTI, 2005).

A utilização da analogia torna-se conveniente para entendimento do significado de um conceito, no entanto, este pode ser descaracterizado quando ocorre uso abusivo, desta forma, as analogias devem ser utilizadas com responsabilidade, assim se constituem em excelentes e eficientes ferramentas heurística. (MONTEIRO; JUSTI, 2000; ARAÚJO; MALHEIRO; TEIXEIRA, 2014).

Nos processos de ensino e aprendizagem, as relações entre professor, aluno e o saber, dentro da sala de aula (entendida como o meio onde ocorrem os fenômenos didáticos), podem ser entendidas mediante o estudo do contrato didático, teoria formulada por Brousseau (1986), no âmbito da didática da matemática, mas que pode ser utilizada no ensino de ciências (SOUZA, 2014). Por esse viés, podemos entender algumas situações emergentes no contexto que direcionam a uma tentativa de minimizar os fracassos de ensino e aprendizagem: são os chamados efeitos de contrato, onde buscamos destacar nesta pesquisa o uso abusivo de analogias.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar o uso abusivo de analogias, como efeito de contrato didático no Ensino Superior, observando situações de pesquisa em dois cursos de Licenciatura em Química, da mesma instituição de ensino.

REFERENCIAL TEÓRICO

Muitos trabalhos atuais relacionados ao ensino das ciências, mais especificamente da química, tratam das dificuldades de compreensão de conceitos químicos, que são basicamente apresentados em uma vertente abstrata (CARVALHO; JUSTI, 2005; ROSA; PIMENTEL; TERRAZAN, 2007; RAVIOLO; GARITZ, 2008; SILVA; LIMA; SILVA, 2010; VIANA; SILVA JÚNIOR, 2012).

A gestão do ensino de conhecimentos químicos se mostra deveras complexa pela necessidade de integração entre três diferentes níveis representacionais que são usados pela disciplina, levantados por Johnstone (1991), a saber: Macroscópico (relacionado à compreensão fenomenológica dos processos), Submicroscópico (relativo ao campo das partículas e moléculas) e simbólico (no qual se representa, por equações ou gráficos, os fenômenos químicos). O trabalho no ensino de química é realizado por meio de exposição (e quando possível, contraste) de modelos de ensino. Entre esses, destaque para uma classe particular, as analogias.

Podemos pensar a analogia, em uma situação de ensino, como uma comparação entre similaridades existentes em dois domínios diferentes, sendo um deles pouco significativo

aos estudantes, chamado de domínio alvo, e o outro, conhecido, a partir de experiências anteriores ou trazidas pelo senso comum, para o qual pode ser adotada a denominação de domínio análogo (ROSA; PIMENTEL; TERRAZAN, 2007).

As analogias podem favorecer o deslocamento natural entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conceitos em cena no jogo didático, que devem ser aprendidos nas situações de ensino, no sentido que ocorra uma reestruturação da relação ao saber, modificando sua forma de pensar e acrescentando novas possibilidades (JUSTI e MENDONÇA, 2008; SILVA, LIMA e SILVA, 2010).

Viana e Silva Júnior (2012) afirmam que no processo de trabalho com uma analogia, o modelo científico apresentado pode se tornar familiar ao estudante, pois já apresenta em sua estrutura cognitiva parte deste, ou representação semelhante, como mostra a figura 1:

Figura 1. Interação da Analogia com os Conhecimentos

Duit (1991), as analogias podem facilitar visualização e entendimento dos conceitos e fenômenos químicos, destacando a necessária consideração dos conhecimentos prévios por parte dos docentes. Rosa, Pimentel e Terrazan (2007) levantam uma importante consideração feita pelo autor anterior:

Uma analogia nunca é baseada em um ajuste exato entre análogo e alvo; havendo sempre características do análogo que são diferentes do alvo, as quais podem apontar para um caminho errado. Além disso, salienta que o raciocínio analógico em situações de aprendizagem exige considerável orientação (ROSA; PIMENTEL; TERRAZAN, 2007).

Viana e Silva Júnior (2012) afirmam que

as analogias nem sempre são positivas, podendo resultar em desvantagens, quando adquire o status de objeto de estudo em si, substituindo o alvo totalmente.

Para essa pesquisa, estudaremos o uso de analogias a partir da relação entre professor, aluno e o saber científico em cena no jogo didático, a partir da ideia de contrato didático. Guy Brousseau (1986) define o contrato didático como:

Uma relação que determina – explicitamente em pequena parte, mas sobretudo implicitamente – aquilo que cada parceiro, professor e aluno, tem a responsabilidade de gerir e pelo qual será de uma maneira ou de outra, responsável perante o outro (BROUSSEAU, 1986).

O autor enfatiza que o Contrato Didático é a “regra do jogo e a estratégia da situação didática”. Dessa maneira, segundo Silva (2005), o professor ao estruturar o meio possui uma série de expectativas em relação a participação dos alunos e estes também observam o trabalho do professor e buscam entender quais são as regras do jogo para poder direcionar suas ações. Em outras palavras, o contrato didático fundamenta as relações que existem na sala de aula e a gestão das situações para que os estudantes possam construir o saber apresentado pelo professor (CANTO; CARVALHO, 2013).

Em situações de ensino, pode ocorrer rompimento do contrato didático, momento que permite que parte dele seja explicitado. Para Lins, Brito Lima e Bessa de Menezes (2010) é a partir da fala do professor e dos alunos, que torna-se fácil a identificação dos elementos que o compõem e as responsabilidades que cada parceiro da relação didática gerenciava. Segundo Silva (2005) o contrato deve ser revisto e renegociado permitindo um avanço da aquisição de conhecimento, para que as relações com o saber sejam modificadas.

No entanto, quando o número de rupturas e renegociações é muito grande, podem surgir efeitos, chamados por Brousseau (1986) de efeitos perversos, que atualmente recebem a notação de efeitos do contrato didático. Esses efeitos ao serem mal colocados ou mal entendidos podem criar situações que dificultam o processo de ensino e aprendizagem dos

alunos. Isso acontece devido à expectativa que o professor possui em relação ao sucesso dos alunos na atividade por ele proposta e para que estes obtenham o “sucesso” ele tende a baixar o nível das tarefas. Alguns efeitos são amplamente descritos na literatura (BRITO MENEZES, 2006; D'AMORE, 2007; ALMEIDA, 2009; BRITO, 2012; SOUZA, 2014), tais quais: efeito Pigmeleão, efeito Topázio, efeito Jourdain, deslize metacognitivo e uso abusivo de analogias.

O efeito Pigmeleão, nome dado em virtude do rei do Chipre que construiu uma estátua tão magnífica que por ela se apaixonou (BROUSSEAU, 1986) é também chamado de efeito das expectativas. Segundo Brito Menezes, trata-se de um fenômeno que não pode ser evitado, pois existe uma relação de expectativa entre os parceiros de um contrato didático. De fato, estudantes que sempre fazem bons trabalhos são vistos de forma diferenciada pelo professor, que atribui avaliações positivas mesmo em trabalhos de menor qualidade (ALMOULOU, 2010), pois o professor limita o nível de exigência à imagem que faz do estudante.

O efeito Topázio também é denominado de controle das incertezas. Nele, o professor assume uma parte do trabalho do estudante, visando evitar um fracasso no ensino (BRITO MENEZES, 2006; ALMEIDA, 2009). Por exemplo, em um ditado de palavras, o professor ressalta a presença do L ao final da palavra *animal*, para evitar que os estudantes errem a grafia.

No efeito Jourdain ou Mal-entendido fundamental, o professor termina por considerar um comportamento banal do estudante como manifestação de um saber científico (SILVA, 2005; BRITO MENEZES, 2006), visando evitar a evidência de um fracasso no ensino. Por exemplo: o professor pergunta o que é um ácido a um estudante. Este responde que é “uma substância que solta hidrogênios na água”, e o professor considera a resposta como correta.

Quando o professor valoriza a técnica pra abordagem do saber mais que o próprio saber científico, incide no deslize metacognitivo (ALMOULOU, 2010). Exemplos comuns são a supervalorização do diagrama de Wenn para trabalhar a teoria dos conjuntos, na matemática, e a distribuição eletrônica nos sub-níveis de energia, na química – em ambos os casos, a

teoria é colocada em segundo plano, diante da técnica para resolução dos problemas.

Por fim efeito do uso abusivo de analogia. Nele, o professor, ao identificar o fracasso da aprendizagem, pode ser levado pelas pressões dos alunos para facilitar as atividades. Proporcionando chances sobre o mesmo conceito, ao recorrer às analogias. O uso abusivo da analogia consiste em substituir a noção complexa do saber absolutamente por uma analogia, distanciando o alvo do análogo (ALMOULOU, 2010).

METODOLOGIA

A proposta metodológica é de pesquisa documental, utilizando resultados de duas pesquisas mais amplas, ambas desenvolvidas na Universidade Federal Rural de Pernambuco, acerca do contrato didático estabelecido entre professor, alunos e saber, bem como sua gestão na abordagem de um saber químico:

A) A primeira, de autoria de Brito (2012), pesquisa do tipo etnográfico que trata da análise do contrato didático estabelecido por uma professora (P1), seus alunos e o saber líquidos e soluções líquidas, na disciplina de Química-Física 1, no curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE).

B) A segunda, de autoria de Souza (2014), também é uma pesquisa do tipo etnográfico, e trata da análise do contrato didático estabelecido por outra professora (P2), seus alunos e o saber propriedades periódicas dos elementos químicos, na disciplina de Química L1, no curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco (DQ/UFRPE).

As aulas de P1 e P2 foram gravadas em áudio e vídeo, transcritas e divididas em recortes de aulas, quando da ocorrência de rupturas, negociação e efeitos de contrato didático.

Esse trabalho discute uma análise dos recortes de aula que apresentaram uso de analogia nos contextos citados: uma ocasião em cada pesquisa. Foram identificados os momentos de uso de analogia, e em seguida, observamos a relação feita pela professora e alunos entre o

domínio análogo sugerido e o domínio alvo pretendido, buscando elementos que justifiquem um bom uso do análogo ou a incidência em uso abusivo da analogia, sob a ótica das noções de Brousseau (1986) que dizem a respeito dos efeitos de contrato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos aspectos das duas pesquisas de maneira separada, iniciando com o recorte de BRITO (2012) e em seguida SOUZA (2014), evidenciando as diferenças nas formas de tratar o uso das analogias:

3.1. Gestão do uso de analogias para o saber Líquidos e Soluções:

No descrito contexto do trabalho com líquidos e sólidos, P1 faz entrar em cena uma discussão sobre a volatilidade dos líquidos. Durante a relação dialógica que a mesma estabelece com seus alunos, faz o uso de uma analogia, como podemos observar na tabela 1:

Tabela 1. Recorte de Aula de P1

P1: E Volatilidade? Qual o conceito que vocês têm de volatilidade?
As: [...]
P1: Eu tive uma amiga que o pessoal dizia que ela, os amores dela eram voláteis.
A1: (Risos) Se acaba rápido...
P1: Por que será que eles diziam que os amores dela eram voláteis? O que é que tem a ver com líquido?
As: Era o amor da meia-noite! (Risos)
A2: Não duravam muito!
P1: Não durava muito... Que mais?
A3: Porque evaporavam rápido...
P1: Por que será que usou esse termo volatilidade?
A1: Facilidade de perder!
P1: Facilidade de perder. Que mais?
A4: Posso dar um exemplo de volátil? Rômulo! (Alguém conhecido da turma).
P1: A volatilidade é uma tendência enorme de se evaporar por baixa tensão superficial, né? Se ela tiver uma alta tensão superficial é o contrário, não tem uma tendência forte de volatilizar, na verdade é um ao contrário do outro aí né? Quando tem a tensão bem mais baixa aí ele geralmente é mais volátil, que é o

exemplo dos perfumes, dos vinhos, da acetona, tá certo? Quanto maior a temperatura, maior a energia cinética, se eles têm uma menor tensão, aí eles vão ter uma volatilidade mais alta, mais fácil, agora claro que a menina só dizia isso, porque ela era Química né? Aí ela usava... amores voláteis!

Fonte: Própria

Aparentemente, a analogia surge neste contexto mais como forma de fazer com que os alunos participassem da aula respondendo a questão proposta, ou seja, como forma de renegociar o contrato.

P1 tenta uma descontração, usando linguagem metafórica. Desta forma, associa o termo volatilidade a um “relacionamento amoroso não duradouro”. Embora exista um movimento para a retirada do domínio análogo, observável quando a professora apresenta a ideia científica para o conceito, na mesma fala, ela retoma o análogo em substituição ao alvo. Destacamos também que, em todas as falas dos estudantes, em nenhuma aparecem exemplos ou uma ideia próxima a científica para a volatilidade.

Assim, consideramos que a “relação amorosa não duradoura” não parece ser um domínio análogo eficiente, sendo possível identificar o efeito do uso abusivo de analogia no contrato didático estabelecido nesta situação, que pode ser responsável pela banalização do conhecimento científico e escolar, nivelando por baixo a situação de ensino.

3.2. Gestão do uso de analogias para o saber Propriedades Periódicas dos Elementos Químicos:

No descrito contexto do trabalho com propriedades periódicas dos elementos químicos, P2 participa de um debate onde surge uma analogia, destacado na tabela 2:

Tabela 2. Recorte de Aula de P2

P: Ela tem um comportamento por período, e um comportamento dentro do período. Aumenta... mudou de período diminui... dentro do período aumenta. Ou seja, tá se repetindo esse comportamento, por isso que diz que é periódica, certo?

A₃: Certo.

A₂: Até o Neônio continua crescendo, ou seja, diminui a energia porque continuou crescendo a energia de ionização, né isso?

P: **Me diga... me diga uma situação do dia a dia que a gente chama que a gente diz o termo periódico.**

A₂: **O termo periódico?**

P: **Situações do dia a dia que a gente chama de situação periódica.**

A₂: **Deixa eu ver, do dia a dia....**

A₃: **Acordar dormir, acordar dormir, se for do dia a dia. É a mesma coisa que se repete. Acorda, almoça, janta...**

P: **É um exemplo.**

A₂: **As horas se passam... uma e uma hora.**

P: Outras situações... Existem muitas, muitas mesmo. **Agora... assim... é... Deu pra eu entender o que... o que a gente tá dizendo aí de periódico?** Com base nisso o que seria aperiódico? Que eu notei que essa coisa não ficou muito bem... muito bem clara, na aula passada.

Fonte: Própria

A ação da professora neste caso fez surgir analogias ao termo “periódico”, buscando elementos da vida cotidiana dos estudantes envolvidos no recorte que se repetiam depois de certo período, como a sucessão de eventos entre acordar e dormir, o que ocorre com certo período (pelo menos uma vez por dia) e o “passar” das horas em um dia. Desta forma, utilizando situações do dia-a-dia dos alunos que se repetem após certo período (domínio análogo), a professora buscou o entendimento das propriedades periódicas, que se repetem aproximadamente depois de certo período, na tabela periódica (domínio alvo).

Destacamos o uso de analogias pela professora, onde a mesma levantou a busca por domínios análogos, e no momento certo removeu a analogia da cena onde se desenvolveu o jogo didático, evitando o efeito de uso abusivo. Podemos observar esse movimento quando depois de entendido pela analogia, o que são as propriedades periódicas, a professora P direciona sua fala para as propriedades

periódicas e introduz a preocupação com as propriedades aperiódicas, ou seja, que não se repetem aproximadamente depois de um período.

CONCLUSÕES

O objetivo da pesquisa aqui apresentada não foi analisar se as professoras desempenham bem suas funções docentes: trata-se de duas profissionais de formação nível doutorado e que possuem adequada relação ao saber químico e de prática de ensino, com experiência e qualidade inquestionáveis.

Evidenciamos nos nossos resultados que, o uso de analogias é uma potente estratégia para a explicação de modelos para o Ensino Superior. No entanto, deve-se manter os mesmos cuidados descritos em literatura: o domínio análogo não pode assumir o papel de “verdadeiro” (do ponto de vista científico atual) que o domínio alvo apresenta. Em outras palavras, o professor deve trabalhar no sentido de que os estudantes entendam a analogia como análogo conhecido a uma informação que será apresentada para a construção de um novo conhecimento, em tela, científico.

Nas duas situações apresentadas do uso de analogia dentro da nossa análise, podemos evidenciar a tênue linha entre o uso de analogias e a incidência em uma situação de uso abusivo de analogia, um efeito de contrato que banaliza o ensino e a aprendizagem dos conceitos científicos, podendo direcionar a aceitação do análogo como objeto a ser aprendido.

AGRADECIMENTOS

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada e Prof. Dra. Anna Paula Brito.

REFERÊNCIAS:

1. Almeida, F. E. L. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, 2009.
2. Almouloud, S. A. Fundamentos de Didática da Matemática. Curitiba: Editora da UFPR, 2010.
3. Araújo, R. S.; Malheiro, J. M. S.; Teixeira, O. P. B. Química Nova na Escola, 2014, 1-8.

4. Brito Lima, A. P. A.; Almeida, F. E. L. Em Pesquisa em Fenômenos Didáticos: Alguns Cenários; Brito Lima, A. P. A.; Lima, I. M. S.; Araújo, L. F.; Andrade, V. L. V. X., eds; UFRPE: Recife, 2010, cap. 5.
5. Brito Menezes, A. P. A. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 2006.
6. Brito, C. R. N. Monografia de Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, 2012.
7. Brousseau, G. Researches em Didactique, 1986, 7, 2, 33-115.
8. Canto, P. O. H.; Carvalho, C. Em Vivências e Experiências no PIBID em Química; Freire, L. I. F.; Milaré, T., eds; UEPG: Ponta Grossa-PR, 2013, cap. 10.
9. Carvalho, N. B.; Justi, R. S. Resumos do VII Congreso de Investigación en Didáctica de las Ciencias, Granada, Espanha, 2005.
10. D'amore, B. Elementos de Didática da Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2007.
11. Duit, R. Science Education, 1991, 75, 6, 649-672.
12. Ferreira, P. F. M.; Justi, R. Química Nova na Escola, 2008, 28, 32-36.
13. Johnstone, A. Journal of Computer Assisted Learning, 1991, 7, 75-83.
14. Justi, R. S.; Mendonça, P. C. Educación Química, 2008, 1, 24-29.
15. Maldaner, O. A.; Piedade, M. C. T. Química Nova na Escola, 1995, 1, 15-19.
16. Monteiro, I. G.; Justi, R. Investigações em Ensino de Ciências, 2000, 5(2), 67-91.
17. Raviolo, A.; Garitz, A. Química Nova na Escola, 2008, 27, 13-25.
18. Raviolo, A.; Garitz, A. Sosa, P. Eureka, 2011, 8(3), 240-254.
19. Rosa, S.; Pimentel, N. L.; Terrazzan, E. A. Resumos do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, Brasil, 2007.
20. Schnetzler, R. P. Química Nova, 2002, sup 1, 14-24.
21. Schnetzler, R. P. Em Educação Química no Brasil; Rosa, M. I. P.; Rossi, A. V. eds; Átomo: Campinas, 2012, cap. 1.
22. Silva, B. A. Em Educação Matemática: uma Nova Introdução; Machado, S. D. A., ed.; EDUC: São Paulo, 2005, cap.3
23. Silva, L. P.; Lima, A. A.; Silva, S. A. Resumos do XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, Brasil, 2010.
24. Souza, L. O. Monografia de Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil, 2014.
25. Viana, A. D.; Silva Jr., C. N. Resumos do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, Brasil, 2012.