

# **Análise da Transposição Didática para o Conteúdo de Reações Orgânicas: Primeiras Impressões**

## **Analysis of Didactic Transposition External for the Content of Organic Reactions: First Impressions**

**Priscila do Nascimento Silva**, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE,  
priscilnascimento@yahoo.com.br

**Larissa Oliveira de Souza**, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE,  
lariecastro@yahoo.com.br

**Andreza Cristiane Custódio**, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE,  
andreza\_custodio@ig.com.br

**Flávia Cristiane Vieira da Silva**, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE,  
flavia.cristianevs@gmail.com

**José Euzébio Simões Neto**, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE,  
euzebiosimoes@gmail.com

### **Resumo**

O processo de Transposição Didática pode ser entendido como o conjunto de modificações que o saber sofre, da esfera acadêmica (Saber Científico) para a esfera escolar, e é dividido em duas etapas: Externa (produz o Saber a ser Ensinado) e Interna (produz o Saber Ensinado). Inicialmente, analisamos a etapa externa da transposição, observando modificações que o saber sofre até chegar à sala de aula, para o conteúdo de Reações Orgânicas. Em seguida, procuramos identificar a relação de três professores do Ensino Médio com estes saberes, através de entrevistas, buscando indícios do trabalho intramuros da sala de aula. Observamos modificações ocorridas no processo de didatização: criações didáticas, supressões e deformações. Os professores trabalham com tempo reduzido o saber em questão, aceitando as modificações, e, em alguns casos realizando novas ações, mas ignorando a importância do processo de recontextualização e repersonalização do saber, inerentes ao processo de transposição interna.

**Palavras chave:** Transposição Didática, Reações Orgânicas, Livro Didático.

### **Abstract**

The Didactic Transposition process can be understood as a set of modifications that knowledge suffers, the academic sphere (Scientific Knowledge) for the educational sphere, and is divided into two stages: external (produces Knowledge to be Taught) and Internal (produces Knowledge Taught). Initially, we analyzed the external phase of implementation, in that knowledge undergoes changes until the classroom for the content of Organic Reactions. Next, we sought to identify the relationship of three high school teachers with this knowledge, through interviews, searching for signs of labor Intramural classroom. Observe changes

occurring in processes didactization: didactic creations, deletions and distortions. Teachers work with reduced time knowledge in question, accepting the changes, and in some cases performing new actions, but ignoring the importance of the process of recontextualization and repersonalization of knowledge, typical in the transposition process internal.

**Key words:** Didactic Transposition, Organic Reactions, Textbook.

## **Análise da Transposição Didática para o Conteúdo de Reações Orgânicas: Primeiras Impressões**

### **Introdução**

A sala de aula é um local, geralmente numa escola, onde os alunos aprendem lições ensinadas pelo professor. É na sala de aula, onde vão emergir os chamados fenômenos didáticos, que se instituem quando situações de ensino são organizadas pelo professor, para que um dado saber seja aprendido por um grupo de alunos, constituindo o que Brousseau (1986, 2008) definiu como situações didáticas, sendo o conjunto de relações estabelecidas explícita ou implicitamente entre um aluno (ou grupo de alunos), um meio e um professor, com a finalidade de aprendizado do saber em cena.

Este saber, constituinte da relação didática, não é o mesmo saber que é trabalhado e construído nas academias e centros de pesquisa. Para chegar a escola, o Saber Científico deve passar por uma série de modificações, para adquirir uma estrutura didática e sistematizações que possibilitem a aprendizagem por parte do aluno. Esse processo é denominado de Transposição Didática, e foi proposto por Chevallard (1991). Tal processo pode ser dividido em duas etapas: Uma que ocorre fora da escola, por isso chamada de Transposição Didática Externa, que transforma o Saber Científico em Saber a Ser Ensinado; Outra que transforma o Saber a Ser Ensinado em Saber Ensinado, ocorrendo intramuros da sala de aula, por isso, chamada de Transposição Didática Interna. (SILVA; SIMÕES NETO, 2012).

A Transposição Didática Externa é realizada por uma instituição invisível, denominada por Chevallard (1991) como noosfera, composta por didatas, professores, pedagogos, técnicos de instituições do Governo que geram o ensino (BRITO MENEZES, 2006), que organizam e produzem os programas, currículos e livros didáticos, que possuem o papel de normatizar o que será ensinado. Esta etapa termina da constituição do Saber a ser Ensinado, que tem como particularidade servir ao ensino, carregado de intencionalidade didática, e tem como produto final o texto do saber, que é despersonalizado e descontextualizado.

Na Transposição Didática Interna, o professor assume um papel importante, pois segundo Câmara dos Santos (1997), não é o texto do saber que entra em cena no jogo didático, e sim um novo texto do saber, que é impregnado pela relação que o professor possui com o conhecimento. Desta forma, intramuros da sala de aula, cabe ao professor transformar o Saber a Ser Ensinado em Saber Ensinado, mediante processos que levem a uma repersonalização e recontextualização do saber.

Desta forma, podemos entender o processo na íntegra entendendo o livro didático (manifestação do texto do saber) como um instrumento regulador representante das instituições que geram o ensino (BRITO MENEZES, 2006). Contudo, devemos ter consciência que o saber nele contido encontra-se despersonalizado e descontextualizado, e é o professor que se tornará agente responsável por recontextualizar e repersonalizar esse conhecimento ao aluno, de acordo com suas motivações e convicções, produzindo o novo texto do saber, que efetivamente entra em cena no jogo didático.

Em Chevallard (1991), convergimos para o pensamento de que, para que o ensino de determinado elemento do saber seja possível, esse deverá ter sofrido certas deformações que o tornam apto para ser ensinado. Essas deformações, conforme Brito Menezes (2006) estão acompanhadas de supressões, acréscimos, deformações e criações didáticas, constituindo um conjunto de transformações que vai sofrer o saber científico, até chegar à sala de aula. Contudo, esse processo não é feito sem um acompanhamento criterioso. Um conceito importante trazido pelo próprio Chevallard: trata-se da vigilância epistemológica, que é essencial para que tais modificações não culminem por desfigurar de tal maneira o Saber original, que o Saber a Ser Ensinado deixe de ser fiel a ele, o que pode induzir certos obstáculos à aprendizagem.

Mesmo após cuidadoso processo de transposição, os alunos do Ensino Médio, de um modo geral, sentem muitas dificuldades na aprendizagem de conteúdos relacionados à Química. O ensino dos mecanismos de reações em disciplinas de Química Orgânica para alunos dos cursos de graduação e pós-graduação em Química já representam um desafio, e quando pensamos no Ensino Médio, esse desafio se apresenta maior, pois os mesmos não estão acostumados a usar o pensamento abstrato sobre os conteúdos em estudo. Johnstone (1982, apud SANTOS e GRECA, 2005) afirma que o processo de compreensão do conhecimento químico envolve três níveis de representação: o macroscópico, o microscópico e o simbólico. No nível macroscópico, os fenômenos são observáveis e no microscópico o processo químico é explicado pelo arranjo e movimento de moléculas, átomos ou partículas subatômicas. Já o viés simbólico consiste na expressão por símbolos, números, fórmulas, equações e estruturas. A aprendizagem destes conteúdos de maneira inter-relacionada faz-se necessária, pois conduz a uma compreensão da química na sua integralidade, e não apenas a uma concepção fragmentada. Desta forma, justificamos a escolha pelo conteúdo de reações orgânicas para a análise da Transposição Didática.

## Metodologia

Nossa pesquisa foi dividida em duas etapas, relacionadas a partir da produção de uma análise da relação dos professores com o Saber a ser Ensinado.

A primeira etapa teve como objetivo analisar o processo de Transposição Didática Externa para o conteúdo de Reações Orgânicas. Para isso, utilizamos da comparação entre o conteúdo de Reações Orgânicas presentes em livros de Ensino Médio e um livro de Ensino Superior, utilizado como referência e manifestação do Saber Científico. Esta opção se sustenta a partir de uma aproximação válida: entendemos que os livros didáticos do Ensino Superior são produtos de Transposição Didática, pois o saber se encontra didatizado. No entanto, como sofre menos modificações em relação ao livro do Ensino Médio, é tomado como manifestação do Saber Científico.

Os livros escolhidos, através de sua aceitação e reconhecimento no mercado, tanto em escolas públicas como particulares, estão listados na tabela 1:

Livro Didático	Representação	Ano de Publicação
Livro Didático 1	LD1	2003
Livro Didático 2	LD2	2005
Livro Didático 3	LD3	2010
Livro Didático 4	LD4	2003
Livro Didático 5	LD5	2004
Livro Didático 6	LD6	2008

Tabela 1: Livros do Ensino Médio Utilizados na Pesquisa.

Realizamos uma leitura detalhada dos livros, visando identificar modificações no saber, tais como: supressões, acréscimos, deformações e criações didáticas. Através da análise e comparação dos mesmos com o livro do Ensino Superior, chamado aqui de Livro de Referência, discutimos as diferentes formas que os conteúdos de Reações Orgânicas são trabalhados no Ensino Superior e qual o tratamento desse mesmo conteúdo para os alunos de Ensino Médio.

A segunda etapa teve como objetivo verificar elementos do processo de Transposição Didática Interna, a partir de uma entrevista semiestruturada gravada com três professores de Química do Ensino Médio. Desenvolvemos um instrumento de pesquisa baseado em perguntas, com objetivos relacionados, e apresentado na tabela 2:

Pergunta	Objetivo
Quanto tempo, ou quantas aulas você dispõe para o assunto de Reações Orgânicas em sala?	Levantar informações acerca do tempo em que o Saber fica em cena no jogo didático, baseado na dimensão temporal na prática didática.
Como você organiza a sequência das suas aulas sobre Reações Orgânicas?	Observar a escolha e sistematização dos conteúdos relativos ao conteúdo, pelo professor.
Baseado na proposta de Transposição Didática apresentada, quais das modificações listadas são considerados (ou não) por você, na sala de aula?  (Setas curvas, Regra de Markovnikov e Anti-Markovnikov, Linguagem Utilizada, Reações de Eliminação, Redox e Pericíclica).	Identificar quais das modificações são reconhecidas e consideradas pelo mesmo em sua prática docente, a partir da proposta de análise da Transposição Didática Externa resultante desta pesquisa.
O que você considera mais importante neste conteúdo que é Ensinado ao aluno?	Relacionar a dimensão temporal com a escolha dos conteúdos, processo ligado a Transposição Didática Interna.
Como você encara o processos de Recontextualização e Repersonalização dos saberes relativos ao conteúdo de Reações Orgânicas?	Identificar as opções e ações dos professores quando, na sala de aula, devem trazer contextos e posições ideológicas abandonadas quando da constituição do texto do saber.

Tabela 2: Perguntas da Entrevista e Seus Objetivos.

Os dados obtidos nesta segunda etapa metodológica não são suficientes para uma análise da Transposição Didática Interna, mas são relevantes para observar elementos deste fenômeno, de maneira coerente com a opção desta pesquisa em centrar nas primeiras impressões acerca do processo interno de transposição.

## Resultados e Discussão

Apresentaremos os resultados divididos em duas partes, a saber: Análise da Transposição Didática do Conteúdo de Reações Orgânicas e Entrevista Semiestruturada com Professores de Química.

### Análise da Transposição Didática do Conteúdo de Reações Orgânicas

Em primeira análise dos livros didáticos do Ensino Médio, optamos por descartar o livro LD3, pois o conteúdo de Reações Orgânicas está desmembrado em diversos capítulos relativos a química orgânica, devido a opção de uma abordagem contextualizada, bastante divergente da estrutura comum dos Livro Didáticos de Química no Brasil.

A análise comparativa dos livros de Ensino Médio com o Livro de Referência revelou alguns elementos da Transposição Didática Externa, elencados e discutidos a seguir:

A) Em todos os livros analisados encontramos a preocupação de aplicação das reações em situações cotidianas, relacionando produtos industriais, cosméticos, gastronomia, caracterizando um acréscimo a introdução do conteúdo. Porém, aspectos históricos, presentes no Livro de Referência, foram suprimidos em todos os livros analisados.

B) No Livro de Referência, as Reações Orgânicas são apresentadas em cinco diferentes tipos: Substituição, Adição, Eliminação, Oxirredução (Redox) e Pericíclicas. Em todos os livros de Ensino Médio, observamos uma supressão com relação a reações Pericíclicas. Reações de Eliminação e Redox só são trabalhadas no LD6, utilizando apenas reações clássicas, tais como: desidratação e reações de oxidação e redução envolvendo álcoois e compostos carbonílicos e carboxílicos.

C) Tratando da representação das reações como Equações Químicas, o Livro de Referência utiliza “setas curvas” de ataque, partindo do nucleófilo para o eletrófilo. Em LD5 e LD6 percebemos uma demonstração mais compreensível dos mecanismos, utilizando de maneira coerente as setas descritas. Nas demais obras não fica claro a função da seta curva no mecanismo. Outra supressão é identificada: explicação da representação de "ataques" por setas.

D) Em todos os livros analisados, existem deformações com relação aos mecanismos sugeridos para as reações, simplificados ao extremo. Um bom exemplo é o mecanismo usado por todos os livros para representar a Reação de Esterificação, que ocorre em diversas etapas sucessivas, e que, nestas obras, é mostrada em apenas uma etapa.

E) A Regra de Markovnikov aparece em todas as obras observadas, em algumas, como LD2, não nomeada. No entanto, em alguns casos, como LD2 e LD4, os produtos da reação entre um HX e um Alcenô Assimétrico são apresentados como únicos, e não como majoritários, ocorrendo deformação. A Regra de anti-Markovnikov não foi abordada em nenhum dos livros de Ensino Médio analisados, caracterizando uma supressão.

F) Observamos algumas adaptações quanto à linguagem utilizada nos livros didáticos do Ensino Médio, tentando adaptar a terminologia científica para o nível de ensino trabalhado. Essa ação referente a linguagem perpassa por processos de supressões, deformações e criações didáticas.

### **Entrevista Semiestruturada com os Professores de Química**

Buscando identificar indícios de uma Transposição Didática Interna, entrevistamos três professores de Química, que atuam no terceiro ano do Ensino Médio, e, portanto, lecionam o conteúdo de Reações Orgânicas, sobre o seu trabalho intramuros da sala de aula. As respostas às perguntas e as discussões são apresentadas a seguir:

#### **Q1: Quanto tempo, ou quantas aulas você dispõe para o assunto de Reações Orgânicas em sala?**

Não observamos uma convergência nas respostas, mostrando que a dimensão temporal ainda é muito ligada a própria constituição do docente. O professor **P2** afirma que trabalha o assunto em uma única aula, enquanto que **P1** trabalha “*o assunto em três aulas de cinquenta minutos, o que é pouco devido a extensão do conteúdo*”. Em outro extremo, **P3** afirma que passa um semestre inteiro para ver todo este conteúdo. A discussão de Câmara dos Santos (1997), que apresenta o tempo do professor, ligado a sua relação ao saber, se manifesta, onde, aparentemente, **P3** tem uma relação ao saber em questão mais sólida e constituída que **P1** e principalmente **P2**.

## **Q2: Como você organiza a sequência das suas aulas sobre Reações Orgânicas?**

**P3** respondeu uma organização sequencial de todo o conteúdo relativo a química orgânica, de uma maneira muito direta, com os capítulos a serem trabalhados. **P1** e **P2** apresentaram uma sequência lógica para o trabalho com o conteúdo:

*“Noção sobre o que a Química Orgânica estuda e principais processos. Importância que as substâncias orgânicas exercem em nossas vidas, por meio de um texto. Conceituar essas reações no quadro, para melhor visualização e fixação das mesmas e instigar os alunos sobre o que eles sabem. Realização de uma aula prática e lista de exercícios.” (P1)*

*“No Ensino Médio regular conseguíamos trabalhar as reações de combustão, reações de substituição, reações de adição. As duas últimas para mostrar como podiam ser obtidos os haletos e como se pode partir de um alceno e produzir um alceno. As explicações eram realizadas de uma maneira bem simplificada. Outra reação que mostrávamos de maneira bem simplificada é a reação de esterificação partindo de um álcool e um ácido. Tento organizar minhas aulas nesta sequência mostrando alguns pontos do conteúdo, mas de maneira bem geral.” (P2)*

Na fala de **P2**, vemos a forte relação entre as escolhas do conteúdo e o texto do saber, em concordância com Chevallard (1991). **P1**, em sua fala, evidencia mais elementos das escolhas didáticas em relação à sistematização: abordagem contextualizada, discussão de conhecimentos científicos e posterior fixação aulas práticas e listas de exercícios. Neste aspecto, **P2** aparentemente segue uma linha de trabalho mais centrada no conteúdo propriamente dito.

## **Q3: Baseado na proposta de Transposição Didática apresentada, quais das modificações listadas são considerados (ou não) por você, na sala de aula? (Setas curvas, Regra de Markovnikov e Anti-Markovnikov, Linguagem Utilizada, Reações de Eliminação, Redox e Pericíclica).**

O professor **P2** não respondeu esta pergunta. De maneira muito geral, **P1** afirma que faz a opção por apresentar o básico, deixando para os alunos a opção de construir o mais complexo por si próprio. **P3** foi o único que respondeu dentro dos objetivos da pergunta, mas limitou-se a comentar suas escolhas, não fazendo juízo sobre a análise apresentada;

*“Não falo de setas curvas (...). Reações de hidrólise é fundamental eles verem. A Regra de Markovnikov é falada, já a Anti-Markovnikov não falo e também é muito difícil encontrar em livro de Ensino Médio.” (P3)*

## **Q4: O que você considera mais importante neste conteúdo que é Ensinado ao aluno?**

**P1** e **P2** afirmam que o mais importante é ensinar o essencial, mas não conseguiram elencar o que se enquadraria nesta classificação. O primeiro ainda mencionou a importância de trabalhar as reações de substituição e adição, com mecanismos gerais. **P3** trabalha a partir da resposta a duas perguntas: Onde e pra que vão usar essas reações?

Na opção de só tratar o essencial, podemos observar a relação direta entre a dimensão temporal e a seleção e organização do conteúdo, para o trabalho intramuros da sala de aula.

## **Q5: Como você encara os processos de recontextualização e repersonalização do saber em questão?**

O professor **P1** não respondeu a questão, mas garantiu que faz de tudo possível para ensinar da melhor forma aos alunos e que eles compreendam. **P2** responsabiliza o tempo por adotar uma postura mais tradicional:

*“Algumas aulas são curtas demais, a gente tem que resumir ao máximo, tentar passar de*

*maneira mais geral possível e isso atrapalha um pouco, infelizmente o tempo é um fator que não ajuda muito, mas o professor procura passar o conhecimento ao aluno da melhor maneira possível, contribuindo no seu crescimento.” (P2)*

A resposta de **P3** não é adequada a pergunta, divergindo em direção a crítica a políticas educacionais e falta de investimento na educação. No entanto, é esse tipo de atitude que se espera de um professor, quando intramuros da sala de aula tem que trabalhar em busca de uma menor assepsia (Chassot, 2000) no ensino.

*“O profissional usa todas as ferramentas necessárias para desenvolver da melhor maneira o seu trabalho. Ele utiliza tudo que tem na mão, mas não dá pra fazer muita coisa, inovar demais, o Governo faz isso, modifica demais o como se deve ensinar. Na teoria é tudo muito bonito, mas na prática a realidade é outra. O Governo não dá suporte para o professor, até porque o interesse deles não é ter um aluno com capacidade para ir para a universidade, o interesse deles é que esse aluno apenas conclua seus estudos.” (P3)*

Ao analisarmos de modo global as falas dos professores, observamos que estes revelam não interferir no conteúdo diretamente, fazendo o básico em seus trabalhos. Contudo, sabemos que o professor inconscientemente atrela ao Saber alguns de seus aspectos particulares, pois é o direcionamento da etapa final da Transposição Didática.

Outro fato é com relação ao curto prazo que alguns professores têm para ministrar suas aulas, segundo Chevallard, (1991), “os objetos de ensino são vítimas do *tempo didático*”. Esse tempo, inevitavelmente fará com que supressões, deformações, sejam cada vez mais presentes na rotina escolar, deformações estas já encontradas nos livros didáticos, e mais ainda por professores, que se limitam a falar de apenas alguns dos conceitos, visto que o tempo é muito curto para ver todo o conteúdo disposto no livro e de maneira ainda mais generalista.

## **Algumas Considerações**

O saber que se institui em sala de aula, passa por um processo de transformação, de deformação – no sentido de que lhe é dado uma nova forma - para que ele possa se transformar em um Saber a Ser Ensinado. Evidenciamos que essas transformações são perceptíveis ao analisar o processo de Transposição Didática Externa, observando o Livro Didático, manifestação material do texto do Saber. Nesse contexto de transformações que sofre o Saber Científico para poder transformar-se em Saber Ensinado a vigilância epistemológica é fundamental, para evitar que essas deformações e adaptações não resultem por “desfigurar” o saber original, de maneira que o Saber a Ser Ensinado deixe de ser fiel a ele, podendo gerar certos obstáculos à aprendizagem.

Outro problema encontrado é com relação à linguagem, pois esta deve ser compreensível, considerando fatores como faixa etária, nível de desenvolvimento e abstração do conhecimento. Contudo deve-se tomar cuidado para não denegrir integralmente o sentido dos conteúdos, eles serão utilizados em outros contextos e precisam ser compreendidos da maneira adequada, pois uma linguagem equivocada pode ser fonte de concepções alternativas.

O processo de transposição didática do conteúdo de reações orgânicas nos mostrou muitas Supressões, mais do que qualquer outra modificação no saber. Regras que poderiam ser abordadas pelos autores, ainda que de maneira simplificada, não foram encontradas nos livros didáticos do Ensino Médio. No entanto, vale salientar que nosso objetivo era analisar o processo de Transposição Didática do conteúdo em questão, e não julgar o trabalho da noosfera, ou a qualidade dos Livros Didáticos analisados.

Na sala de aula, outro fator observado é que o professor não traduz fielmente o texto do livro didático para os alunos, mas, sim, transforma-o, reescreve-o, criando o que Chevallard (1991) chama de metatexto. No processo de Transposição Didática Interna, é o professor que vai transformar esse saber para os alunos. Desta maneira, o professor necessita estar atento as transformações, adaptações e deformações que ele realiza ao elaborar o Saber a Ser Ensinado, tendo o devido cuidado para não descaracterizar o Saber a Ser Ensinado.

Na análise da entrevista com os professores, percebemos pouco interesse em recontextualizar e repersonalizar o saber, sendo este tratado pelos professores como asséptico, conforme Chassot (2000), fora de qualquer contexto e neutro, livre da realidade.

Como perspectivas futuras, pretendemos analisar a Transposição Didática Interna propriamente dita de um desses professores, observando seu trabalho intramuros da sala de aula, na produção do novo texto do saber e auxiliando na constituição do Saber Ensinado, a partir do registro em vídeo e áudio de aulas sobre Reações Orgânicas.

## **Agradecimentos e apoios**

À Deus pelas constantes inspirações. Aos professores que participaram da pesquisa, compartilhando um pouco das suas práticas pedagógicas.

## **Referências**

- BRITO MENEZES, Anna Paula Avelar. **Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Recife, 2006. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.
- BROUSSEAU, G. (1986). Fondements e méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- BROUSSEAU, G. **Introdução ao Estudo da Teoria das Situações Didáticas**. São Paulo: Ática, 2008.
- CÂMARA DOS SANTOS, M. O professor e o tempo. *Tópicos Educacionais*. v. 15, ns. 1/2, p. 105-116, 1997.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica**. 1 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- CHEVALARD, Y. **La Transposición Didáctica**. Buenos Ayres: 1991.
- SANTOS, F.M.T.; GRECA, I.M. **Promovendo aprendizagem de conceitos e de representações pictóricas em Química com uma ferramenta de simulação computacional**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v. 4 n.1, 2005.
- SILVA, F. C. V.; SIMOES NETO, J, E. **A Radioatividade nos Livros Didáticos do Ensino Médio – Um Olhar Utilizando Elementos de Transposição Didática**. In XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui), Salvador, BA, Brasil, 2012.