



## SE REINVENTANDO FRENTE AS DIFICULDADES NO PERÍODO DE QUARENTENA: O USO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Rauã Bezerra da Silva<sup>1</sup>  
Wellington de Souza Ferreira<sup>2</sup>  
Matheus Alves Barbosa<sup>3</sup>  
Kymberli Francisca de Souza<sup>4</sup>  
Sanderson Hudson da Silva Malta<sup>5</sup>

### RESUMO

É de conhecimento comum que o ensino de Química Orgânica, popularmente, é dado de forma tradicional onde é priorizado o exercício apenas do armazenamento de informações e memorização de conceitos e nomenclaturas sem o mínimo de criticidade por parte dos discentes. Frente a este problema este trabalho objetiva investigar a eficácia da aplicação da Teoria da Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (RP), em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, como recurso facilitador de aprendizagem de conceitos de Química Orgânica usando como metodologia o Ciclo da Experiência de George Kelly (CEK) e embasado na Teoria dos Construtos Pessoais.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas, Ciclo da Experiência Kellyana, Ensino de Química Orgânica, Teoria dos Construtos Pessoais, Dificuldades no Processo de Ensino-aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

Quando falamos de Química Orgânica, é de conhecimento da maioria dos profissionais que estudam formas de melhorar o processo de ensino-aprendizagem da área, que os estudantes de Ensino Médio possuem uma grande dificuldade de aprendizagem, tanto na parte introdutória que se refere ao estudo do carbono e dos hidrocarbonetos quanto no estudo das funções e reações orgânicas. Tal fenômeno é consequência do modo tradicional de ensino que os professores comumente aplicam em sala de aula, em que o estudante não aprende, mas armazenam os assuntos em suas

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFPE, [rauasilva@gmail.com](mailto:rauasilva@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFPE, [souza.wellingtonf@gmail.com](mailto:souza.wellingtonf@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFPE, [matheusalves201629032000@gmail.com](mailto:matheusalves201629032000@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestranda no PPGECM da UFPE, [kymberli.souza@ufpe.br](mailto:kymberli.souza@ufpe.br);

<sup>5</sup> Professor orientador: Mestre em Ciências de Materiais, UFPE, [sanderson.malta@vitoria.ifpe.edu.br](mailto:sanderson.malta@vitoria.ifpe.edu.br).



memórias. Essa memorização pode acarretar certos equívocos conceituais e significativos como explicam Roque e Silva em um trecho de sua pesquisa:

“Situação muito mais grave é a que se apresenta no ensino médio quando essas representações estruturais simbólicas são apresentadas sem nenhuma explicação. O aluno associa a molécula do benzeno, por exemplo, a um hexágono com uma bolinha dentro. Esta situação torna o estudo da química orgânica uma memorização de nomes e símbolos que, sem os devidos esclarecimentos, nada têm a ver com a realidade microscópica que eles representam. Da linguagem da química, aprende-se, quando muito, apenas os nomes das coisas, sem maior significado.” (2008, p.923).

Em contrapartida a abordagem citada por Roque e Silva temos a Resolução de Problemas (RP), muitos pesam que esta ferramenta é apenas exercícios em que o professor passa ao aluno, ele acha a resposta e está tudo pronto, é só isso que importa “a resposta”. Contudo, este recurso simples, mas valioso vai bem além de uma medíocre resposta pronta e instantânea (COSTA; MOREIRA, 1997). A proposta da RP é fazer com que os estudantes construam o seu próprio conhecimento, com ajuda de seus saberes prévios eles vão formular o caminho mental, que pode ser diferente para cada discentes, e assim chegar à solução do problema em questão (GOI, 2004). Sim, irão chegar a uma resposta, entretanto o que importa é a trajetória e o aprendizado se fez até chegar nela.

Além disso a metodologia é embasada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly(1963) , nesta teoria ele diz que tudo que uma pessoa ver é fruto dos seus construtos, ou seja, suas antigas experiências e qualquer situação nova que vivenciamos o nosso cérebro vai acessar as antigas vivências para interpretar e aceitar ou não aquela nova informação (BARROS; BASTOS, 2006). Um bom exemplo disso é uma pessoa que em toda a sua vida ela foi ao litoral apenas uma vez, e nessa única praia que visitou a água é extremamente cristalina a ponto de ver os peixes nadando e a areia é bem fina e limpa, certo dia um amigo lhe convida para ir a outra praia, no momento em que o amigo fala a palavra “praia” logo lhe vem a única imagem de praia na cabeça e mesmo que o indivíduo saiba que não se trata da mesma, ele vai esperar ao menos que seja parecido por causa dos seus construtos acerca do litoral.

Agora chegando na “nova praia” a pessoa se depara com algo totalmente diferente do que pensou, a água não é cristalina, mas cheia de sargaço e a praia sequer tem areia, pois há somente pedras por toda parte. Esse é o momento em que acontece um choque de



ideias e a pessoa terá que aceitar essa nova visão do que é praia, isso é o que propõe o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), mais especificamente na fase da Confirmação ou Desconfirmação, um dos onze corolários definidos por Kelly, o corolário da Experiência, e Kelly (1963) afirma que o ser humano aprende com as experiências vividas e que é a partir desse CEK que pode-se aprender, ele é composto por cinco fases: a Antecipação, o Investimento, o Encontro com o Evento, a Confirmação e Desconfirmação e a Revisão Construtiva. Assim este trabalho objetiva testar o uso e eficácia da Teoria da aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas como ferramenta, e o Ciclo da Experiência de George Kelly como metodologia para a facilitação do processo de ensino-aprendizagem de um conteúdo de química orgânica

## REFERENCIAL TEÓRICO

Quando falamos em Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas temos que pensar que no momento que o professor usa essa ferramenta com o aluno o que vai importar não é o fim, mas o processo traçado até chegar na solução do problema, assim a Resolução de problemas possibilita, segundo Piccoli et al, “ao estudante a compreensão de conceitos e a inter-relação entre os fatos cotidianos e o conteúdo estudado em sala de aula” (2015, p.02), assim como “o desenvolvimento de valores e a construção do seu conhecimento a partir de saberes prévios e da reflexão” (PICCOLE et al, 2015, p.02). Segundo Leite (2010) A resolução de problemas é oposta as ideias das metodologias tradicionais, visto que eles geralmente propõem assuntos com uma maior amplitude e possibilidades de análise, com indagações sugestivas. Tais afirmações das autoras anteriores relaciona com os escritos de Pozo (1998) onde ele diz que na construção do currículo para a Resolução de problemas é preciso se ter um bom planejamento de circunstâncias abertas o bastante para os discentes procurarem estratégias tanto para a solução da questão quanto para as acontecimentos da vida, pois cada estudante terá uma interpretação da situação de acordo com as suas vivências. Um bom exemplo disso e um relato de uma experiência de um professor norte-americano que diz o seguinte:

“ele perguntou a um menino negro quantas pernas têm o gafanhoto. Ao que parece, a criança olhou tristemente para o professor e respondeu: "Tomara que eu tivesse os mesmos problemas que o senhor!". Fica claro, como mostra esta anedota, que o termo problema pode fazer



referência a situações muito diferentes, em função do contexto no qual ocorrem e das características e expectativas das pessoas que nelas se encontram envolvidas”. (CLAXTON, 1984 apud POZO, 1998, p.13)

Se assemelhando as ideias desta metodologia ativa é a Teria dos Construtos Pessoas e o Ciclo da Experiência Kellyana, de acordo com Filho e Ludke “As construções pessoais são tratadas como hipóteses de trabalho que se confrontam com as experiências e estão sujeitas a permanentes revisões. Ao confrontar as previsões antecipatórias com os acontecimentos, produz-se uma evolução progressiva de tais previsões” (2018, p.122)

O Ciclo da Experiência Kellyana, ou simplesmente CEK, é composto por cinco fases: <sup>1</sup>Antecipação, <sup>2</sup>Investimento, <sup>3</sup>Encontro com o Evento, <sup>4</sup>Confirmação ou Desconfirmação (ou validação) e <sup>5</sup>Revisão construtiva, como demonstrado abaixo.

Figura 1: Demonstração esquemática do Ciclo da Experiência Kellyana



Fonte: Neves, 2006

<sup>1</sup>Na antecipação, a primeira fase, o tema é apresentado ao aluno e onde ele vai ver suas concepções acerca do que vai ser estudado. <sup>2</sup>no investimento a pessoa de prepara para participar de forma ativa no processo. <sup>3</sup>o encontro como o nome já diz é parte central de todo o processo, é onde o docente apresenta o tema a ser estudado e usa os mais variados recursos de acordo com as suas preferências e necessidades da turma. <sup>4</sup>O quarto momento, confirmação ou desconfirmação (ou validação), é quando os discentes terão o conflito cognitivo e serão levados a uma reflexão a respeito do conteúdo confirmando com os seus conhecimentos pré-existentes ou refutando o que ele considerava certo ou errado. <sup>5</sup>Por fim, na revisão construtiva, o estudante vai revisar o que aprendeu, nesse



estágio do ciclo o professor usa rodas de conversa, debates, entre outros recursos (BARROS; BASTOS, 2006).

## **METODOLOGIA**

Esta é uma pesquisa qualitativa e de caráter exploratório, e participaram dela turmas do terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Amélia Coelho do município de Vitória de Santo Antão/PE. Através de intervenções online de estudantes do Programa Internacional Despertando Vocações nas Licenciaturas (PDVL) e do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco *Campus* Vitória de Santo Antão (IFPE CVSA), onde foram aplicados questionários, testes de sondagem e atividades com 22 estudantes.

Como citado anteriormente a metodologia é embasada na Teoria dos Construtos Pessoais e o Ciclo da Experiência Kellyana em 5 fases:

1° Antecipação: para saber como anda a relação dos estudantes com a Química, foi aplicado um questionário através do “Google Forms”, que tinha perguntas a respeito da sua aprendizagem em química de modo geral, se gosta ou não da disciplina e quais conteúdos tem mais dificuldades. Após a aplicação todos os dados foram tabulados e discutido no grupo de trabalho;

2° Investimento: nesta fase pedimos para os estudantes pesquisarem sobre o conteúdo que seria abordado, sobre Química Orgânica, mais especificamente a parte introdutória de Hidrocarbonetos, pela internet ou simplesmente pelo livro didático de Química;

3° Encontro com o evento: é neste momento em que o aluno entendeu o que é a Resolução de Problemas, ele teve o seu primeiro contato com a ferramenta. Aqui preparamos uma vídeo aula sobre introdução a Hidrocarbonetos e ao fim dela, foi pedido que resolvessem três problemas sem nenhum tipo de ajuda, posteriormente os problemas foram resolvidos pelos extensionistas;

4° Confirmação ou Desconfirmação: no quarto ensejo do processo, através do “Google Forms”, foi pedido aos participantes para que resolvessem um problema de Química do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), os resultados foram tabelados e, também, foram discutidos pelo grupo de trabalho;



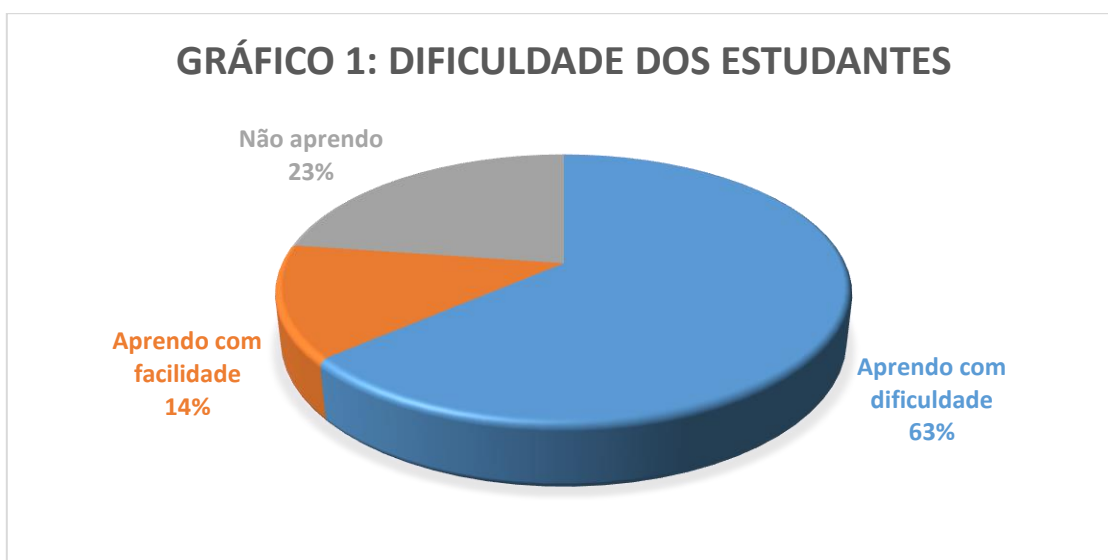
5° Revisão Construtiva: na última ocasião, foi feito um levantamento, com a ajuda do resultado do teste aplicado no quarto momento, dos pontos que os discentes apresentaram dificuldades para ser pauta de um grupo de estudo por rede social.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase do ciclo, normalmente, o Grupo de Trabalho de Resolução de Problemas vai as escolas, apresenta a proposta do grupo e o que vai ser estudado, posteriormente, se dá os questionários iniciais e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Devido a pandemia causada pelo COVID-19 no período em que se situa, todas as fases do ciclo tiveram que funcionar virtualmente. De início utilizamos o aplicamos um questionário através do “Google Forms” com as seguintes perguntas:

1. Com relação ao conteúdo de Química você aprende com facilidade, aprende com dificuldade ou não aprende?
2. Se você “não aprende” ou “aprende com dificuldade” os conteúdos de Química, marque a(as) alternativa(s) que indica(m) o(s) principal(is) motivo(s).
3. Assinale qual(is), dos conteúdos abaixo, você apresenta MAIS dificuldade.

Depois que todos estes estudantes responderam o levantamento inicial, foram tabeladas todas as respostas de cada questão e discutidas no grupo. O resultado da primeira pergunta está exposto no gráfico abaixo:

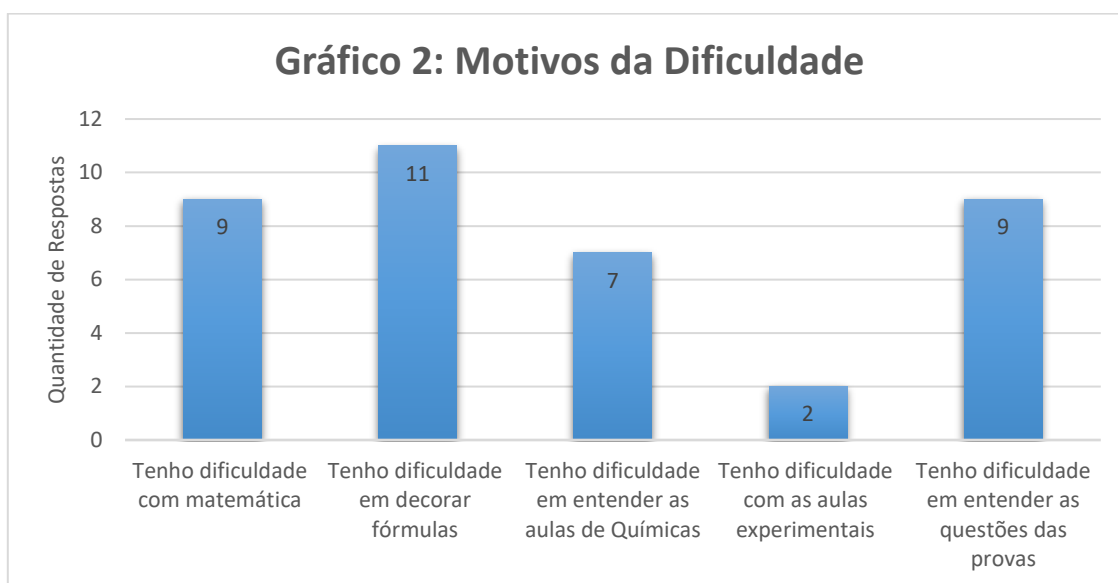


Fonte: Produção do autor



Como pode-se ver no gráfico 1, apenas 14% deles afirmaram aprender com facilidade o que corresponde a 3 estudantes. Em contra partida os alunos que não aprendem e aprendem com dificuldade são 86% do total, sendo 14 que aprendem com dificuldade e 5 que não aprendem. Isso nos remete a forma que os professores, comumente, ensinam os conteúdos química, valorizando apenas a memorização e armazenamento como é afirmado por Roque e Silva (2008) e Leite (2010).

No segundo questionamento citado inicialmente, foi inquerido a eles o motivo de responderem não aprender ou aprender com dificuldade, o gráfico 2 ilustra os resultados:



Fonte: Produção do autor

Neste gráfico temos um panorama da dificuldade dos estudantes, seguindo da esquerda para a direita, podemos ver na primeira e na segunda que 9 e 11 deles dizem que têm dificuldade em Química por ter Dificuldade em cálculos matemáticos e decorar fórmulas, respectivamente. Com esses resultados podemos afirmar que eles pensam que a Matemática e a parte da Química que necessita de cálculos matemáticos é apenas decorar fórmulas e não as entender a partir de toda a teoria por trás.

Na quinta barra do gráfico 2, é o outro ponto onde mais demonstraram ser a raiz de suas dificuldades. Nesta 9 discentes afirmam ter dificuldades em entender as questões da prova, este ponto nos diz a não utilização da Teoria da Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas tratando as questões apenas com exercícios onde a única finalidade é reproduzir uma resposta (COSTA; MOREIRA, 1997), assim o aluno não é



treinado para fazer as suas estratégias para resolver estas questões com dito por Goi “problemas são desafios dotados de características que instigam a nossa capacidade de raciocínio e também que põe a prova a nossa capacidade de criar, de decodificar informações, de relacionar e planejar procedimentos adequados para a sua resolução” (2004, p.5).

Na última pergunta foi questionado a respeito da dificuldade por conteúdo, eles podiam responder mais de uma alternativa e o resultado está exposto abaixo:



Fonte: produção do autor

Pode-se observar que 5 conteúdos foram ditos pelos estudantes como sendo os que eles têm mais dificuldade, são eles, Ligações Químicas e Interações Intermoleculares, Hidrocarbonetos, Tabela Periódica e Propriedades Periódicas, Estudo de Soluções e Cálculo Estequiométrico e Balanceamento. A partir deste resultado o grupo escolheu





fazer uma atividade com o conteúdo de Hidrocarbonetos, pois ele é o que tem uma maior porcentagem alunos que o marcaram, o que corresponde a 10% das respostas ou 11 estudantes.

Após a análise de todos os gráficos e a escolha do conteúdo a ser abordado foi dado início a segunda fase do CEK, pedimos para os estudantes que pesquisassem sobre a parte introdutória do estudo de Hidrocarbonetos, no que se refere a Classificação de Carbonos e Hibridação dos Hidrocarbonetos, pela internet ou pelo livro didático de Química se tiverem. Isso os prepararam para a terceira fase, que consistia em uma vídeo aula produzida pelo grupo sobre o tema que os discentes estudaram na segunda fase e no final eles tiveram a oportunidade de resolver um problema que posteriormente foi resolvido pelos extensionistas para terem uma ideia do que é a Resolução de Problemas, sobre isto Pozo argumenta o seguinte:

“uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos” (1998, p.16).

A Confirmação ou Desconfirmação foi um teste que continha um problema do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2019 sobre Hibridação. Dos 22 discentes que foram objetos de pesquisa, 13 conseguiram resolver o problema, o que é um excelente resultado, visto que no primeiro gráfico apenas 3 afirmaram aprender com facilidade. Finalmente, na fase da Revisão Construtiva, nesta etapa na tentativa de resgatar os possíveis equívocos ou dificuldades de aprendizagens, para isso foi criado um grupo em uma rede social de conversas e nela foi pedido aos estudantes que tirassem suas dúvidas e, também foi enviado no grupo matérias que poderiam tirar suas dúvidas com eles.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Frente a apresentação e discussão dos resultados obtidos pode-se encontrar que a Teoria da aprendizagem Baseada em Resolução de problemas se mostrou bastante eficaz para diminuir, significativamente, a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem de



Química Orgânica, visto que possibilitou aos estudantes ter uma participação ativa na construção de seu próprio conhecimento, aprendendo que podem pensar autonomamente ao invés de apenas decorar e armazenar informações sem significados como um HD de um computador.

Assim como o Ciclo da experiência de George Kelly proporciona uma aprendizagem mais concreta dos conceitos, por que deixa o aluno mais preparado para construir o seu conhecimento através do choque cognitivo do que ele sabia (conhecimento prévio) e sabe agora de uma forma científica, no processo do ciclo os estudantes puderam tanto afirmar coisas que já conheciam quanto corrigir certos equívocos que acreditava antes e durante as aplicações das atividades. Por isso a importância de se pesquisar e aplicar a Teoria da Resolução de Problemas e o Ciclo da Experiência Kellyana como metodologia no âmbito escolar.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M. A. e BASTOS, H. B. **Investigando o uso do ciclo da experiência Kellyana na compreensão do conceito de difração de elétrons.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v.24, n.1, 2006.

COSTA, S.S.C.; MOREIRA, M.A **Resolução de Problemas II: Propostas de Metodologias Didáticas** .Investigações em Ensino de ciências. v. 2, n.1,1997.

FILHO, E.M.L.; LUDKE, E. **Contribuições da Abordagem Metodológica Audiovisual na Construção de Conceitos no Ensino de Ciências Segundo a Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly.** Vidya. v. 38, n.2, p. 119-136, 2018.

GOI, Mara Elisângela Jappe. **A Construção do conhecimento químico por estratégias de Resolução de Problemas.** Canoas: ULBRA, 2004, 151p. Dissertação de



Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática,  
Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, 2004.

**KELLY, G. A. A theory of personality: The psychology of personal constructs.** New  
York: The Norton Library, 1963.

LEITE, S. L.; SANTOS, F. M. T. Utilização da metodologia de resolução de problemas  
no estudo de polímeros. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15., 2010,  
Brasília-DF. **Anais.** Brasília: UnB, 2010.

**NEVES, R. F. A interação do ciclo da experiência de Kelly com o círculo  
hermenêutico-dialético, para a construção de conceitos em biologia.** 2006.  
Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Recife, 2006.

PICCOLI, F.; SALGADO, T. D. M.; LOPES, C. V. M.; AGUIAR, L. S. A Resolução  
de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de química na educação  
básica. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS – X ENPEC - Águas de Lindóia, São Paulo, **Anais**, 2015.

POZO, J. I. (org). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para  
aprender.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROQUE, Nídia Franca; SILVA, José Luis. **A Linguagem Química e o Ensino de  
Química Orgânica.** Química Nova, v.31, n. 4, p. 921-923, 2008.