

# Medicamentos como tema gerador no processo de ensino: aprendizagem de Química orgânica

*Táís Arthur Corrêa<sup>1</sup>*

*Leililene Antunes Soares<sup>2</sup>*

*Tatiane da Rocha Carias<sup>3</sup>*

---

1 Doutora e mestre em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Professora na UEMG – Unidade Frutal.

2 Mestre em Educação pela Universidade Federal de Viçosa. Professora na UEMG – Unidade Ubá.

3 Licenciada em Química pela UEMG – Unidade Ubá.

O processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos inerentes à química deve oferecer subsídio para que os alunos compreendam o mundo que os cerca. A escola possui a função de capacitar e preparar cidadãos para atuar conscientemente na sociedade, abordando temas que possam ser contextualizados com a realidade (PAZINATO *et al.*, 2012).

Os conteúdos de química se tornam mais interessantes e prazerosos quando os alunos são motivados através de estratégias diferenciadas que promovam interações com seu dia a dia. A utilização de aulas expositivas e experimentais contextualizadas auxilia na aprendizagem, por se tratar de metodologias que favorecem a visualização dos fenômenos reacionais. A aplicação de materiais visuais e de aulas práticas com substâncias do convívio dos alunos pode garantir uma melhor assimilação dos conteúdos de química quando abordados de forma contextualizada (ALBA; SALGADO; PINO, 2013).

A contextualização com assuntos relacionados à sociedade é uma prática delineada à formação crítico-social, com utilização de assuntos que possam resgatar a importância da educação na sociedade e no meio ambiente. Dentre os diferentes estudos, a temática “medicamentos” pode ser uma ferramenta eficiente para promover uma relação entre o cotidiano dos discentes e a disciplina de Química orgânica. Essa abordagem pode ajudar na contextualização dos conteúdos abordados, facilitar a memorização dos grupos funcionais, relacionar a possível estrutura/atividade dos medicamentos através das estruturas químicas de suas moléculas,

seus efeitos positivos e negativos sobre nosso organismo, ou, ainda, o impacto ambiental provocado pelo descarte incorreto no meio ambiente (ZUIN; FREITAS, 2008; SANTOS, 2008).

Diante do exposto, a abordagem da automedicação e o descarte consciente de medicamentos, numa perspectiva educacional, torna-se uma proposta interessante para o ensino-aprendizagem de química no que tange à incorporação de temas contemporâneos, de forma contextualizada, às práticas pedagógicas de educadores, dando significado aos conteúdos de Química orgânica através de temas relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), influenciando diretamente na qualidade de vida das pessoas, além de contribuir para o desenvolvimento do protagonismo social da comunidade discente.

Este estudo fez parte de um projeto de pesquisa e trabalho de conclusão de curso desenvolvido pela Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade Ubá, durante o ano de 2016. Participaram voluntariamente 205 alunos matriculados em oito turmas distintas de 3º ano do Ensino Médio regular de uma escola pública do município de Ubá/MG.

Para seu desenvolvimento, realizou-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa para obtenção dos dados desejados e aplicação da metodologia contextualizada com aplicação de questionários. Também, houve a ministração de aulas expositivas e experimentais relacionando os conteúdos de química orgânica e medicamentos de forma que pudessem despertar o interesse na aprendizagem desse

conteúdo, além de promover uma relação de assuntos pertinentes à sociedade, como a automedicação, consumo excessivo e descarte de medicamentos.

Assim, a proposta desta iniciativa é evidenciar o tema gerador “Medicamentos no processo de ensino-aprendizagem de Química orgânica”, com utilização de fármacos presentes no cotidiano dos alunos através da aplicação de aulas expositivas e experimentais.

## **Aulas de Química orgânica: estratégias de ensino-aprendizagem**

A contextualização é utilizada como forma de relacionar os conteúdos escolares com assuntos pertinentes à sociedade, levando em consideração não somente a aplicação de conceitos, mas também o desenvolvimento de estratégias que despertem a preocupação com os impactos sociais (MARCONDES *et al.*, 2009).

O objetivo de ensinar ciência com a inserção de temas presentes no cotidiano dos alunos ganha importância nas atitudes investigativas, pois, ao contextualizar o aluno, busca um novo conhecimento, levando-o a refletir sobre a compreensão de determinados assuntos, sendo, então, uma ferramenta importante para a construção de significações (WARTHA, 2013).

Os medicamentos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam, em sua estrutura, inúmeras funções orgânicas. Cada função apresenta um átomo ou grupo de átomos que

caracteriza o grupo funcional presente na estrutura do composto (PAZINATO *et al.*, 2012).

Essa contextualização, através da utilização de medicamentos para o ensino do conteúdo dessas funções, pode auxiliar os professores na correlação com a disciplina de Química orgânica. A temática, além de ser rica conceitualmente, pois permite que o professor trabalhe com moléculas que possuem vários grupos funcionais em sua estrutura, contribui também para a formação cidadã dos alunos (PAZINATO *et al.*, 2012).

Nas aulas de química, nem sempre é fácil encontrar um assunto que estabeleça ligações entre a vida cotidiana e os conceitos a serem ministrados. O tema “medicamentos” pode ser abordado com a finalidade de contextualizar o estudo da Química orgânica, além de promover questões relacionadas à sua correta utilização e descarte (FARY *et al.*, 2012).

Importa destacar que os medicamentos são produtos especiais, elaborados com um rigoroso controle técnico para atender às especificações determinadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Têm por finalidade diagnosticar, prevenir, curar doenças ou aliviar seus sintomas. Em sua composição estão presentes moléculas orgânicas com funções que possuem princípio ativo capaz de reagir devido às suas propriedades específicas..

Atualmente, os medicamentos são sintetizados em indústria farmacêutica, sendo uma das atividades econômicas privadas mais importantes do mundo globalizado. Essas indústrias são

integrantes dos chamados “complexos médico-industriais”, pois, além do seu importante papel de produção de medicamentos, sua principal função de destaque está relacionada à comercialização desse produto (TRIBESS; JUNIOR; ZANCANARO, 2013).

Neste contexto, a aula expositiva foi o primeiro passo para inserção de uma metodologia diferenciada, introduzindo conceitos de Química orgânica através da temática “Medicamentos”. Inicialmente, foi apresentada a diferença entre compostos orgânicos e inorgânicos, solicitando aos alunos a identificação das substâncias. Eles demonstraram bastante interesse com o uso de uma metodologia de aplicação dos conteúdos através de equipamento visual que, conciliados a situações de diálogos provocativos, proporcionou maior participação.

No trabalho de Malafaia *et al.* (2010), é verificada a utilização de recursos didáticos diferenciados como audiovisuais e ferramentas computacionais, pois essa metodologia prende a atenção dos alunos. A aplicação de estratégias tecnológicas auxilia na compreensão dos conteúdos e os torna interdependentes nos processos educacionais diante dos hábitos vivenciados.

Os conteúdos de Química orgânica já haviam sido apresentados em sala de aula, sendo inseridos pelas professoras após a aplicação do questionário prévio. Com isso, para o desenvolvimento dessa metodologia, foi exposto um resumo das funções orgânicas no qual os conceitos foram definidos com apresentação de estruturas de medicamentos presentes no cotidiano da turma. Essa aplicação

é de grande relevância, e, apesar do termo “contextualização” ser bastante discutido, poucos educadores ministram suas aulas abordando assuntos que possam contribuir na aprendizagem dos discentes (BRAIBANTE, 2010).

Os alunos auxiliaram na identificação das seguintes funções orgânicas: álcool, éter e amina presentes na codeína; álcool, enol e éster na vitamina C; fenol e amida no paracetamol e ácido carboxílico e éster na aspirina. Foi observado que a aplicação dessa metodologia ocasionou maior interesse por relacionar o conteúdo com assuntos presentes na vida dos alunos, possibilitando uma discussão coletiva dos temas abordados. O resultado corrobora com o trabalho de Pazinato *et al.*, (2012), em que, por ser um tema de debate social, a utilização da temática motivou a aprendizagem, já que os medicamentos estão presentes, em suas moléculas, inúmeras funções orgânicas, tornando o assunto mais atrativo.

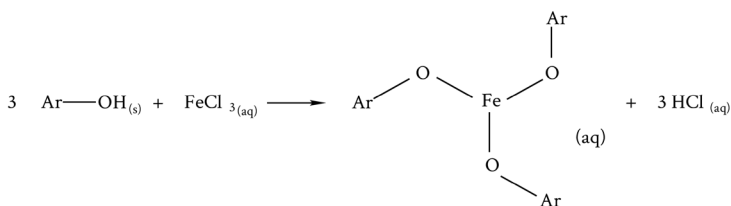
As aulas experimentais constituem momentos em que o conteúdo introduzido é problematizado, estimulando um processo de investigação. Através de experimentos, é possível promover a curiosidade dos alunos e ainda permitir que o conhecimento seja concretizado no processo de aprendizagem.

Nesta pesquisa, as aulas experimentais foram desenvolvidas estimulando a capacidade de problematização e investigação dos alunos. A primeira prática é relevante por dispor de assuntos da atualidade. Como proposta investigativa, foram apresentados dois analgésicos/antitérmicos, sendo eles aspirina e paracetamol. Os estudantes reconheceram o medicamento correto a ser utilizado

no tratamento dos sintomas da dengue através da identificação de uma função orgânica presente apenas no paracetamol. Para a realização dessa prática foram utilizados dois medicamentos: metanol e cloreto férrico.

A introdução abordava problemas relacionados à dengue e efeitos adversos na utilização de medicamentos inadequados.

Em uma proposta desafiadora, os alunos identificaram os dois medicamentos através da reação com cloreto férrico apresentado abaixo:



**Figura 1.** Representação esquemática da reação de complexação entre o grupo fenólico (ArOH) e o cloreto férrico (FeCl<sub>3</sub>).

Diante dos resultados, observou-se a reação de complexação (Figura 1) entre o íon Fe<sup>3+</sup> e o grupo hidroxila (hidroxila fenólica) presente no paracetamol, formando um produto de coloração “verde opaca”. No tubo de ensaio que continha o ácido acetilsalicílico não foi observada a mudança da coloração da solução, permanecendo amarela, cor correspondente à solução do cloreto férrico. Tal fato pode ser justificado devido à ausência do grupo fenólico na aspirina, não ocorrendo a reação de complexação apresentada na Figura 1.



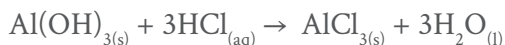
Essa curiosidade na determinação de qual seria o medicamento correto na utilização do tratamento dos sintomas da dengue proporcionou maior aprendizagem na identificação das funções presentes nesses medicamentos. Este resultado positivo é observado pelas respostas obtidas nos questionários após aplicação dessa prática. Os experimentos investigativos promovem a construção do conhecimento onde o professor é apenas o mediador, estando de acordo com os estudos de Wilsek (2012), onde as atividades investigativas proporcionam maior curiosidade dos alunos, o que favorece um diálogo coletivo na resolução de situações problemáticas.

No segundo experimento, foram abordados dois antiácidos, sendo eles bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e hidróxido de alumínio ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), respectivamente. Os materiais utilizados nesta prática estão apresentados na Figura 2.



**Figura 2.** Materiais utilizados para aplicação da segunda aula prática na identificação de dois antiácidos.

Os alunos identificaram esses medicamentos através de uma reação de neutralização (ácido/base), empregando, como ácido, o cloreto de hidrogênio diluído (HCl) e, como bases, o bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>) e hidróxido de alumínio (Al(OH)<sub>3</sub>) (Figura 3). Na atividade prática, foi observada a liberação de gás (CO<sub>2</sub>) na reação com o bicarbonato de sódio, remetendo o que acontece no cotidiano quando o suco gástrico é neutralizado por uma solução de bicarbonato.



**Figura 3.** Representação esquemática das reações de neutralização em ácido clorídrico, hidróxido de alumínio e bicarbonato de sódio.

No decorrer da prática, também, foram abordados assuntos relacionados à automedicação e os riscos à saúde no excesso da utilização desses antiácidos, com destaque nos problemas relacionados ao bicarbonato de sódio em pessoas hipertensas.

A abordagem de problemas relativos à utilização de bicarbonato de sódio em pessoas hipertensas despertou a curiosidade dos alunos, já que esses medicamentos podem apresentar efeitos adversos de acordo com o organismo de cada pessoa.

A disposição das reações dos dois antiácidos, bicarbonato de sódio e hidróxido de alumínio com ácido clorídrico, favoreceu uma prévia observação para que os alunos pudessem analisar os produtos

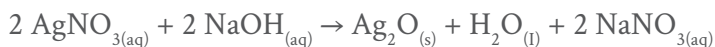
formados e entendessem melhor os prejuízos na utilização inadequada destes medicamentos, uma vez que o bicarbonato de sódio, quando reage com ácido clorídrico presente no estômago, forma cloreto de sódio (NaCl).

Essa prática se tornou interessante devido aos assuntos relacionados à saúde, pois muitos alunos disseram utilizar os medicamentos, mas desconheciam os problemas decorrentes. De acordo com Alves Filho e Richetti (2014), é possível associar problemas sociais ao conhecimento científico para despertar o interesse dos estudantes, permitindo uma abordagem através da criação de situações-problemas (OLIVEIRA, 2012).

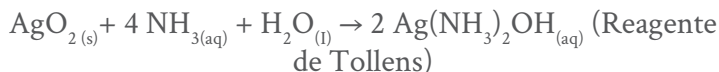
No terceiro experimento, foram tratadas as funções orgânicas aldeídos e cetonas, suas principais diferenças e semelhanças e a aplicabilidade desses compostos presentes em nosso cotidiano. Para a realização desse experimento, foram utilizadas duas substâncias de conhecimento dos alunos: formaldeído e acetona. O formaldeído é utilizado como desinfetante, na conservação de peças anatômicas, na fabricação de plásticos e de compostos como medicamentos e explosivos. E a acetona é um intermediário sintético muito usado como solvente e removedor de esmaltes.

Para o teste foi empregado o Reativo de Tollens, uma solução amoniacal de nitrato de prata (Figura 4) que, na presença de um aldeído alifático ou uma  $\alpha$ -hidroxicetona, promove uma reação de oxidação do grupo funcional a ácido carboxílico e, ao mesmo tempo, provoca a formação de prata metálica (Figura 5).

### Reação 1)

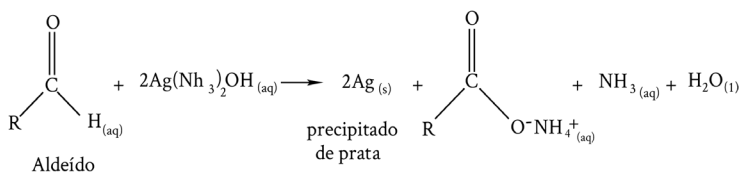


### Reação 2)



**Figura 4.** Representação esquemática da preparação do reagente de Tollens.

O desafio em identificar funções orgânicas presentes em substâncias do cotidiano dos discentes proporcionou um interesse na disciplina. A escolha desses reagentes incentivou os alunos na identificação, pelo fato de que eles reconheceram suas aplicabilidades.



**Figura 5.** Representação esquemática da reação de oxidação do grupo aldeído e formação de prata metálica.

A prata é um cátion que possui propriedades de oxido-redução modificando a cor das soluções na presença de reagentes analíticos. Com reagente de Tollens, a prata passa de  $\text{Ag}^+$  para  $\text{Ag}^0$ , formando um precipitado negro capaz de espelhar (Figura 5). Essa metodologia é a base para a fabricação de espelhos (DEMIATE, 2009).

A contextualização com objetos presentes no cotidiano dos estudantes possibilitou maior apreensão observada pelas respostas obtidas com as questões pós-prática e na questão visual ao conseguirem obter o produto desejado. A utilização de recursos metodológicos através da experimentação é fundamental para uma aprendizagem científica, pois a visualização desperta o interesse e questionamentos sobre o conteúdo. É necessário que a disseminação das informações seja abordada experimentalmente de forma clara, promovendo uma aproximação da disciplina de química e o cotidiano do aluno (MALAFAIA *et al.*, 2010; REGINALDO *et al.*, 2012).

## **O conceito de compostos orgânicos**

Substância orgânica é definida como aquela que possui átomos de carbono. Esses átomos se ligam formando cadeias carbônicas que realizam inúmeras reações. Muitas moléculas possuem carbono devido à localização desse elemento na tabela periódica, que possibilita o compartilhamento de elétrons e, conseqüentemente, a formação de vários compostos estáveis. A maioria das substâncias encontradas na natureza é orgânica, como aquelas utilizadas para comida, medicamentos e roupas. Elas, no entanto, não se limitam a isso, pois os químicos, com seus conhecimentos, são capazes de sintetizar compostos orgânicos de, até mesmo, substâncias nunca encontradas na natureza (BRUICE, 2006).

As aulas de Química orgânica, contextualizadas, permitiram que 92% dos alunos percebessem que composto orgânico apresenta

átomos de carbono ligados em cadeia e/ou átomos de carbono ligados diretamente ao hidrogênio.

Após a utilização de uma metodologia direcionada a uma abordagem com assuntos pertinentes à sociedade numa perspectiva CTSA, visando compreender a capacidade dos alunos em distinguir os compostos orgânicos e inorgânicos presentes em seu cotidiano (como medicamentos, gás de cozinha, álcool, vinagre, manteiga, soda cáustica, água e sal de cozinha), constatou-se que 85% dos discentes conseguiram identificar a resposta correta.

Em relação às habilidades dos alunos em reconhecer as fórmulas moleculares de compostos orgânicos e diferenciá-los dos compostos inorgânicos, destaca-se que 93% dos estudantes identificaram a resposta correta, em que constavam os três compostos orgânicos, sendo eles:  $C_3H_6O$  (acetona),  $CH_4$  (metano) e  $CH_3COOH$  (ácido acético).

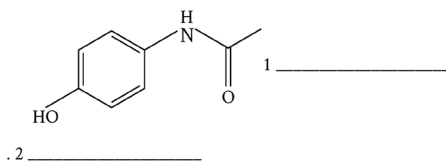
Os alunos, de uma forma geral, conseguiram identificar as substâncias, ao relacionar sua presença ao seu redor com suas respectivas fórmulas moleculares. Essa contextualização torna o aprendizado mais próximo da realidade, sem necessidade de memorização das moléculas e reações (BRUICE, 2006).

Os conhecimentos dos alunos na identificação de funções orgânicas presentes em substâncias do cotidiano, como álcool, vinagre, gás de cozinha e acetona, foram abordados na quarta questão, onde 97% dos discentes conseguiram relacionar essas substâncias com suas respectivas funções orgânicas. O ensino de química ainda não

apresenta condições suficientes para que os alunos compreendam os conceitos e possam relacioná-los ao dia a dia. Para isso, é necessário ministrar as aulas, buscando pontos de articulações com as vivências atuais do estudante.

Estes experimentos permitiram aos alunos identificar as funções orgânicas presentes em quatro medicamentos, sendo eles: paracetamol, aspirina, codeína e vitamina C.

A primeira estrutura a ser apresentada foi o paracetamol (Figura 6), onde estão presentes as funções orgânicas amida e fenol. Verificou-se que 82% reconhecem essa estrutura, possibilitando constatar que, assim como o trabalho de Gorri e Eichler (2013), a apresentação de figuras contextualizadas possibilita o desenvolvimento de um aprendizado mais amplo, levando o aluno à compreensão do mundo microscópico, não apenas propriedades macroscópicas e suas mudanças.



**Figura 6.** Estrutura do paracetamol.

A fórmula molecular da aspirina está representada pela Figura 7, na qual estão presentes as funções orgânicas ácido carboxílico e éster. 89% dos estudantes reconhecem essa estrutura. Dos erros

obtidos, foi observado que alguns alunos confundiram o éster com cetona pela presença do C=O.

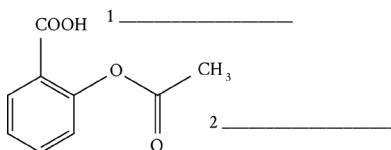


Figura 7. Estrutura da aspirina.

Já na estrutura da codeína (Figura 8), é verificado que um pequeno número de discentes, 15%, possui dificuldades em diferenciar algumas funções, como amina e amida, éter e éster e álcool e enol. No entanto, a maior parte dos alunos, 85%, identificou corretamente essas funções, sendo respectivamente: éter, éter, álcool e amina.

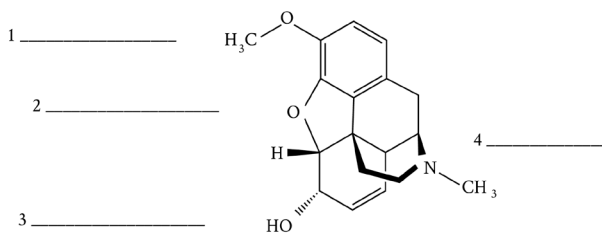
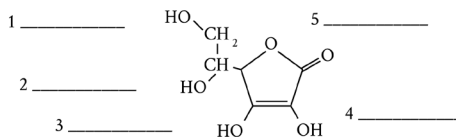


Figura 8. Estrutura da codeína.

Para os resultados obtidos na identificação das funções orgânicas presentes na Vitamina C, representada pela Figura 9, foi constatado que a maioria do grupo, 81%, acertou esta questão, sendo a alternativa correta a que apresenta as funções orgânicas: álcool, álcool, enol, enol e éster.





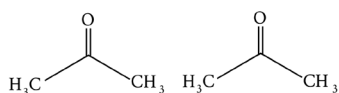
**Figura 9.** Estrutura da Vitamina C.

Foi observada certa dificuldade de alguns discentes na identificação da função éster com éter cetona. Outros alunos, 9%, determinaram como “álcool” as funções orgânicas representadas por três e quatro, sendo que o correto é enol, pois a hidroxila está ligada ao carbono insaturado. A maioria dos estudantes, 81%, acertou esta questão, que apresenta as funções orgânicas: álcool, álcool, enol, enol e éster.

Buscando compreender a assimilação dos alunos com relação aos assuntos proferidos na aula experimental, a questão nove abordou dois antiácidos: bicarbonato de sódio e hidróxido de alumínio. Eles mencionaram qual medicamento seria mais adequado para uma pessoa hipertensa com base nos produtos gerados por essas reações.

É perceptível a compreensão dos alunos na contextualização desse conteúdo com problemas relacionados à automedicação, quando 97% responderam hidróxido de sódio como o medicamento mais adequado a ser utilizado. Esse resultado positivo é justificado ao visualizar as reações dos medicamentos com ácido clorídrico, também abordadas na segunda aula experimental, em que ocorre a formação de cloreto de sódio (NaCl) a partir do bicarbonato de sódio.

Investigando a absorção dos conteúdos relacionados às semelhanças e diferenças entre as funções orgânicas aldeídos e cetonas, foram apresentadas, na questão dez, as fórmulas estruturais de duas substâncias do cotidiano dos estudantes, formaldeído e cetona, representadas pela Figura 10.



**Figura 10.** Fórmula estrutural da acetona e formaldeído.

As duas estruturas apresentam o grupo funcional carbonila. A estrutura 1 é a propanona, também chamada de acetona, pertencente à função orgânica cetona, e a estrutura 2 é o formaldeído, cuja função orgânica é o aldeído. A maior parte dos alunos, 89%, conseguiu identificar a resposta incorreta. Ou seja, a estrutura 1 não é o formaldeído.

A utilização das substâncias formaldeído e acetona possibilitou maior aprendizado para compreensão das funções orgânicas aldeídos e cetonas. O resultado obtido, nesta questão, demonstra que a assimilação dos conteúdos de química está relacionada à compreensão dos fenômenos que ocorrem no cotidiano dos discentes (RAUPP; PINO, 2014).

Além da contextualização com substâncias do cotidiano dos alunos, deve-se promover a investigação. A expectativa sobre qual produto

formaria o espelho de prata, abordado na terceira aula experimental, instigou a curiosidade na compreensão das semelhanças e diferenças entre os dois grupos funcionais, obtendo um resultado positivo.

## **Considerações finais**

O tema “medicamentos”, na aplicação de aulas expositivas e experimentais, pode ser utilizado para evitar a defasagem e fragmentação de conteúdos, além de fomentar o pensamento crítico dos alunos diante da resolução de situações propostas. No desenvolvimento dos conteúdos de funções orgânicas, pode ser aplicado de forma a compreender suas estruturas e identificar os problemas relacionados.

Pode-se concluir que, para obter um aprendizado significativo que possibilite a formação de cidadãos críticos, são necessárias metodologias diferenciadas e associadas aos assuntos do cotidiano dos alunos.

A contribuição deste trabalho para o campo de pesquisa na área de ensino de química é a inclusão de metodologias que favoreçam um aprendizado mais crítico com temas de relevância na atualidade. Além de promover o conhecimento do conteúdo de funções orgânicas, a abordagem da temática “medicamentos” também pode ser utilizada para conscientizar sobre os impactos à saúde em virtude de seu consumo excessivo e do descarte inadequado.

## Referências

- ALBA, J.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. D. Estudo de casos: uma proposta para abordagem de funções da química orgânica no ensino médio. **Revista Brasileira C&T**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 76-96, mai./ago. 2013.
- ALVES FILHO, J. P.; RICHETTI, G. P. Automedicação no Ensino de Química: uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio. **Revista Educación Química**, v. 25, n. 1, p. 203-209, abr. 2014.
- BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; PAZINATO, M. S. **Retroprojeto como bancada de laboratório de Química**. Santa Maria: Palotti, 2010.
- BRUCE, P. Y. **Química Orgânica**, v. 1, ed. 4, 2006.
- DEMIATE, I. M.; WOSIACKI, G.; CZELUSNIAK, C.; NOGUEIRA, A. Determinação de açúcares redutores e totais em alimentos. **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 8, n. 1, 2009.
- FARY, B. A.; SOUZA, E.; SOATO, A. M. L.; TONIN, L. T. D.; BARON, A. M. Química dos medicamentos: ensino de funções orgânicas aliado à conscientização social. *In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia***, 3., set. 2012, Ponta Grossa, 2012. Ponta Grossa: SINECT, 2012.
- GORRI, A. P.; EICHLER, M. L. Sobre a Linguagem da Química Orgânica: Ácidos, Bases e seus Signos. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, v. 1, n. 1, 2013.
- MALAFIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino de Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, p. 165-182, 2010.

- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Em Extensão*, v. 7, n. 1, 2009.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contributions and approaches of the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. *Acta Scientiae*, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2012.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA G. S. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 1, p. 21-25, fev. 2012.
- RAUPP, D. T.; DEL PINO, J. C. Estereoquímica no Ensino Superior: historicidade e contextualização em livros didáticos de Química Orgânica. *Acta Scientiae*, v. 17, n. 1, 2014.
- REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. C. O Ensino de Ciências e a Experimentação. *Seminário de pesquisa em educação da região sul*, v. 9, p. 1-13, 2012.
- SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, 2008.
- TRIBESS JUNIOR, A.; ZANCANARO, V. Descarte de medicamentos domiciliares e impacto ambiental: Conscientização da população no município de caçador/sc1. *Revista Extensão em foco*, v. 1, n. 1, p. 54-58, dez./nov. 2013.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.
- WILSEK, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas. *Estado do Paraná*, v. 3, n. 5, 2012.

**Medicamentos como tema gerador no processo de ensino:**  
aprendizagem de Química orgânica

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, 2008.