

## SOFTWARES PARA O ENSINO DE QUÍMICA: CHEMSKETCH® UM PODEROSO RECURSO DIDÁTICO

Gerliane da Costa Batista<sup>1</sup>

Aurineide Ribeiro Lima<sup>2</sup>

Luiz Cláudio da Silva Crisóstomo<sup>3</sup>

Marcia Machado Marinho<sup>4</sup>

Emmanuel Silva Marinho<sup>5</sup>

### RESUMO

A química por ser uma disciplina experimental, possibilita que a sua forma de transmissão seja realizada de uma maneira dinâmica e diversificada. A forma como esta Ciência é transmitida, pode influenciar diretamente na maneira como seus conteúdos serão aceitos pelos aprendizes. Alguns recursos, como os softwares educacionais, são incrementados e utilizados no ensino de Química, como é o caso do ACD/ChemSketch®, um programa que permite desenhar estruturas químicas, obtendo suas propriedades moleculares, dentre outras funções. O objetivo do presente trabalho foi apresentar o referido programa com um caráter avaliativo, mostrando seus aspectos funcionais e compara-lo com outros softwares que exercem funções semelhantes. Concluímos que o uso do software ACD/ChemSketch® no ensino de química, pode servir como uma ferramenta de apoio e recurso didático auxiliar à transmissão do conteúdo, facilitando a compreensão dos alunos em conteúdos que são considerados abstratos e de difícil compreensão e visualização.

**PALAVRAS-CHAVES:** Ensino de Química. Software. ChemSketch®.

1. *Licencianda em Química -Universidade Estadual do Ceara (FAFIDAM/UECE) – Bolsista PROMAC/FAFIDAM/UECE - e-mail: [gerliane.batista@aluno.uece.br](mailto:gerliane.batista@aluno.uece.br)*
2. *Licencianda em Química -Universidade Estadual do Ceara (FAFIDAM/UECE) Bolsista de Iniciação Científica (IC-Funcap). Email: [aurineideribeirolima@gmail.com](mailto:aurineideribeirolima@gmail.com).*
3. *Licenciando em Química -Universidade Estadual do Ceara (FAFIDAM/UECE) Bolsista de Iniciação Científica (IC-Funcap). Email: [luiz.crisostomo@aluno.uece.br](mailto:luiz.crisostomo@aluno.uece.br).*
4. *Graduada em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (UFC)-Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC)-Doutoranda em Ciências Farmacêuticas (UFC). Email: [marinho.marcia@gmail.com](mailto:marinho.marcia@gmail.com)*
5. *Licenciado em Química pela Universidade Federal do Ceará- Mestre me Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará- Doutor em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará - professor Adjunto da Universidade Estadual do Ceará. Email: [emmanuel.marinho@uece.br](mailto:emmanuel.marinho@uece.br)*

**ABSTRACT**

The chemical to be an experimental discipline, enables its form of transmission takes place in a dynamic and diverse way. The way this science is transmitted, can directly influence the way your content will be accepted by the learners. Some features, such as educational software, are incremented and used in the teaching of chemistry, such as ACD / ChemSketch®, a program that allows you to draw chemical structures, obtaining its molecular properties, among other functions. The objective of this study was to present this program with an evaluative character, showing its functional aspects and compares it with other software that perform similar functions. We conclude that the use of ACD /ChemSketch® software in teaching chemistry, can serve as a support tool and courseware auxiliary to transmission of content, facilitating the understanding of the students in content that are considered abstract and difficult to understand and visualization.

**KEYWORDS: Chemistry Teaching. Software. ChemSketch®.**

## INTRODUÇÃO

A disciplina de química apresenta-se em um contexto eminentemente experimental (SANTOS et al., 2010), esta possibilita que a sua forma de transmissão seja realizada de uma maneira dinâmica e/ou diversificada. Sendo assim, a forma como esta Ciência é transmitida, pode influenciar diretamente na maneira como seus conteúdos serão aceitos pelos aprendizes, pois dependendo da forma como esses conteúdos são apresentados, estes podem ser vistos como algo abstrato e de difícil compreensão e visualização, principalmente por parte dos alunos. No entanto, este problema pode ser parcialmente resolvido (SANTOS et al., 2010), com a utilização de alguns recursos, como por exemplo, os Softwares Educacionais (SE), sendo estes, disponibilizados em sites e/ou repositórios, em vários formatos e alguns, em download totalmente livre (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008).

Os Softwares Educacionais (SE) caracterizam-se como sendo recursos digitais que podem ser usados e reutilizados como auxílio no processo de aprendizado. Potencializando e contribuindo de forma significativa nas melhorias da aprendizagem dos alunos (SANTOS e AMARAL, 2012). Esse recurso possibilita que o aprendiz adquira conceitos em determinadas áreas do conhecimento, oferecendo um amplo conjunto de situações, procedimentos, e representações simbólicas, ferramentas estas que potencializam e atendem boa parte dos conteúdos das disciplinas (BONA, 2009). Na disciplina de química, por exemplo, os softwares proporcionam a demonstração e a simulação de vários conceitos, facilitando o aprendizado através de visualização dinâmica em diversos campos desta área (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008).

Alguns estudos inferem que a utilização dos softwares educativos, como ferramentas didáticas, colaboram expressivamente para práticas escolares em qualquer nível de ensino (SOFFA e ALCÂNTARA, 2008), pois estes softwares educacionais possibilitam que o educador planeje de maneira inovadora as atividades e conteúdos (BONA, 2009), servindo assim, como ferramenta capaz de motivar e dinamizar as aulas, tornando o aprendizado algo interessante e motivador (GOMES e FILHO, 2012). Vale destacar ainda, que quando essas ferramentas são utilizadas, além de motivarem a aprendizagem, estas ainda, colaboram com a adaptação do aprendiz a uma sociedade cada vez mais tecnológica (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008).

Dentre os diversos softwares educacionais disponibilizados para o exercício do ensino-aprendizado, encontram-se o software americano ACD/ChemSketch® pertencente ao pacote ACD/Labs. Este é um programa gratuito que pode ser utilizado livremente no ambiente escolar,

contendo interface compatível com a maioria dos editores de texto e com a Internet (FLORES e MÓL, 2006), apesar dele ser disponibilizado apenas no idioma inglês, é um programa de fácil manipulação e usabilidade, sendo empregado na realização de diversas tarefas (GOMES e FILHO, 2012).

O ACD/ChemSketch® é um software que nos permite reproduzir estruturas químicas, incluindo compostos orgânicos, organometálicos e polímeros; realizar cálculos essenciais, obtendo assim, as propriedades básicas da molécula (GONÇALVEZ et al, 2014); este software permite calcular ainda, a valência de cada átomo restringindo a construção da molécula de acordo com a regra do octeto, a não ser que este seja programado a não fazer esta limitação (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008); o mesmo, permite ainda, a visualização bidimensional e tridimensional das estruturas moleculares, possibilitando uma melhor compreensão dos modelos utilizados pela comunidade científica, para representação de arranjos atômicos e processos relacionados a fenômenos químicos (GILBERT, et al.,2000). É empregado também em mecanismos de reações, proporcionando uma compreensão da disposição espacial das moléculas, trabalhando a movimentação destas no espaço; e para visualização de diagramas esquemáticos como equipamentos utilizados em laboratórios de Química e outros campos gerais na área de Química (FRANCISCO et al., 2008).

Podemos apresentar como vantagem do software ACD/ChemSketch®, possibilitar a realização de desenhos de estruturas moleculares complexas, ser freeware, com interface e comandos simples, o que possibilita a sua utilização em qualquer computador e de forma gratuita (GOMES e FILHO, 2012). Pelo fato deste software disponibilizar diversas funções, não se limitando a uma tarefa específica, o mesmo oportuniza à sua utilização, para realização das mais diversas funções e tarefas relacionadas à química (GOMES e FILHO, 2012). Porém, é de suma importância o conhecimento e o domínio do ACD ChemSketch®, quanto à utilização das suas funções e a maneira como aplicá-las no ensino (FRANCISCO et al., 2008), pois o advento desses recursos na educação deve ser conduzido por uma concreta formação dos professores, para que estes possam utiliza-los de uma forma adequada e responsável (SOFFA e ALCÂNTARA, 2008). Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar o software ACD/ChemSketch® de forma demonstrativa e avaliativa, mostrando-o como uma ferramenta didática, que pode ser eficaz e capaz de auxiliar o professor na transmissão do conhecimento, colaborando com o aprendiz quanto à compreensão dos conteúdos a ele transmitidos.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi realizada utilizando-se o software gratuito ACD/chemsketch® pertencente ao pacote ACD/Labs, na qual, no primeiro momento foi realizado o download do programa no site <http://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch>, no segundo momento foi mostrado algumas funções presentes e disponibilizadas por este software, apresentando-o em um caráter avaliativo, mostrando seus aspectos funcionais, que podem auxiliar a transmissão do conteúdo por parte do professor e a compreensão do mesmo por parte do aluno. E no terceiro momento, foi feita uma comparação com outros softwares educacionais que objetivam exercer as mesmas ou funções semelhantes.

## RESULTADOS

A busca por meios para a facilitação e a compreensão, por parte dos alunos, de conceitos de Química, bem como de Ciências em geral, tem sido um dos principais objetivos dos pesquisadores em Ensino durante as últimas décadas (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008). Um dos recursos que vem sendo utilizado é o uso das ferramentas providas das novas tecnologias, um exemplo disso, são softwares educacionais, que estão sendo a cada vez mais incrementados e utilizados na área de ensino, o que na área da Química não é diferente, como é o caso do software ACD/ChemSketch® (Fig.1).

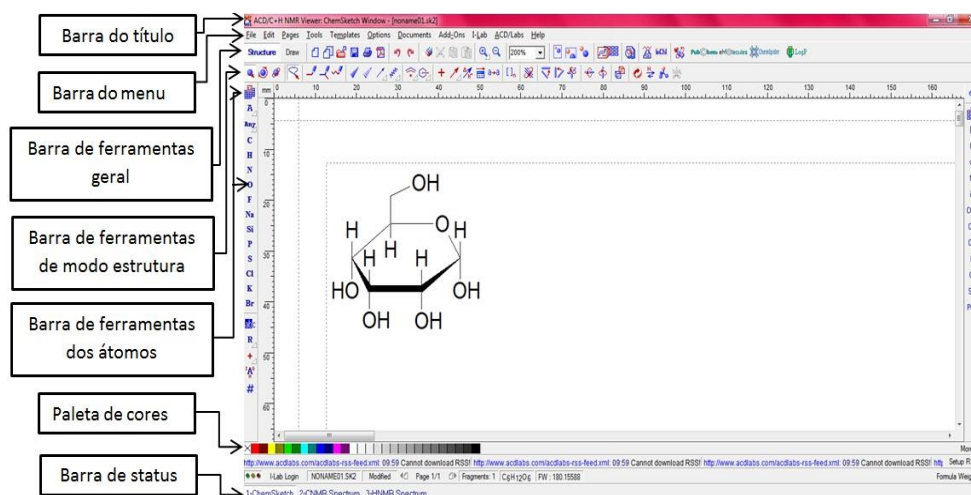


Fig. 1. Interface principal do ACD mostrando algumas de suas ferramentas e opções.

O ACD/ChemSketch® é um software avançado que permite realizar desenhos químicos fornecendo suas propriedades moleculares, sua otimização e visualização 3D (Fig. 2), possuindo a capacidade de nomear as moléculas, conforme a IUPAC. Este ainda, contém um

grande banco de dados com estruturas químicas e materiais de laboratório (RAUPP; SERRANO e MARTINS, 2008).

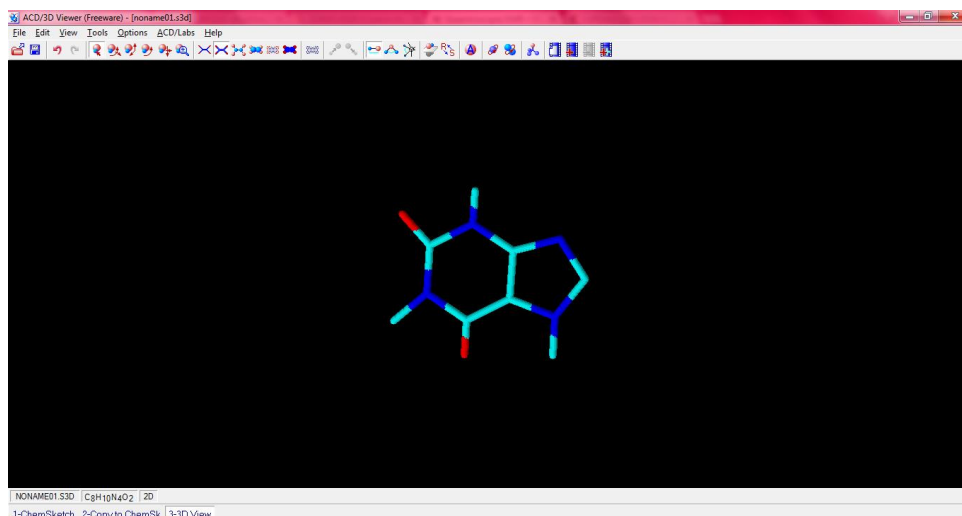


Fig. 2. Visualização 3D da molécula.

Este programa apresenta inúmeras funções como: (i) modelo estrutural para desenhos de estruturas químicas e calcular as suas propriedades moleculares, tais como: (massa molar, fórmula molecular, composição percentual, volume molar, refração molar, índice de refração, tensão superficial, densidade e polarizabilidade) (Fig. 3).

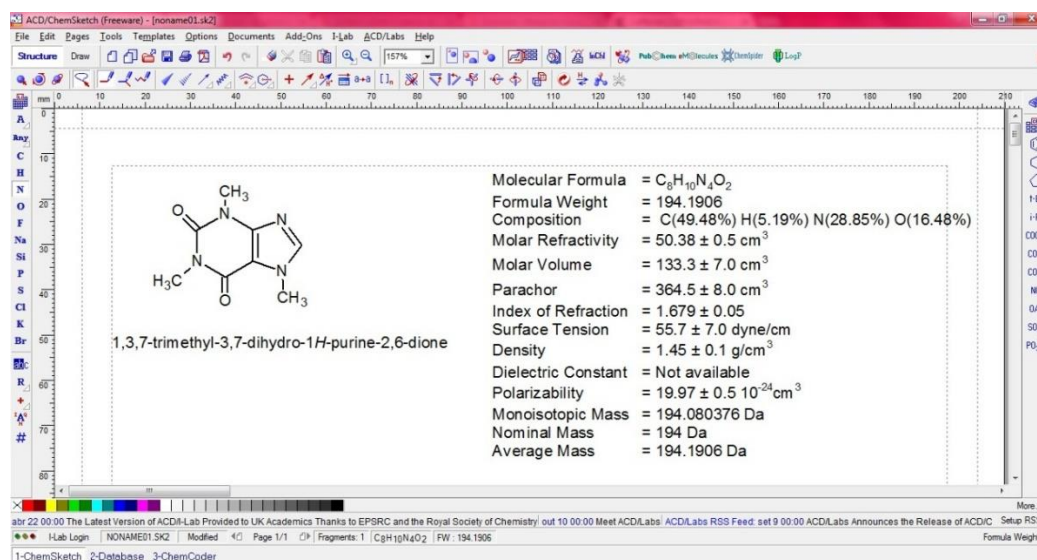


Fig. 3. Interface da área de desenho do programa que apresenta informações das propriedades moleculares dos elementos.

O programa também apresenta modelo estrutural para texto e processamento de gráficos; um ACD dicionário com aproximadamente 48.000 nomes sistemáticos e não-

sistemáticos das substâncias químicas frequentemente mais usadas (FRANCISCO et al., 2008), tabela periódica do programa que apresenta informações sobre propriedades físico-químicas dos elementos, com figuras dos elementos, e algumas propriedades dos mesmos, com função também de espectros de NMR (Fig. 4), essa função é bastante didática, pois o aluno ao selecionar o elemento e ver suas propriedades, podendo também ver imagens do mesmo, relacionando-o com o cotidiano.

Fig. 4. Interface da tabela periódica do programa que apresenta informações sobre propriedades físico-químicas dos elementos e dados de NMR.

E ainda, apresenta orbitais moleculares (Fig. 5), projeções de Newman. Estas funções colaboram muito para a transmissão do conteúdo e compreensão por parte do aluno em termos de visualização.

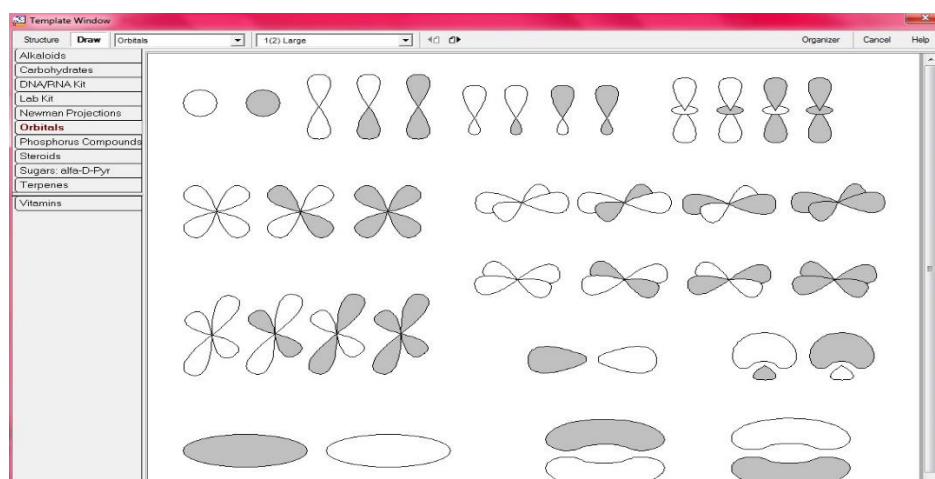


Fig. 5. Interface da função de Orbitais moleculares

Este programa é uma alternativa que permite que o professor faça a interação com os alunos, mostrando os tipos de ligação e geometria das moléculas, o que é complicado quando se usa apenas o livro didático e figuras em duas dimensões (SANTOS et al., 2010). Além disso, este

programa disponibiliza ainda, um banco de vidrarias e equipamentos laboratoriais (Fig. 6), que são ferramentas importantes para realização de aulas experimentais e relatórios, por exemplo.

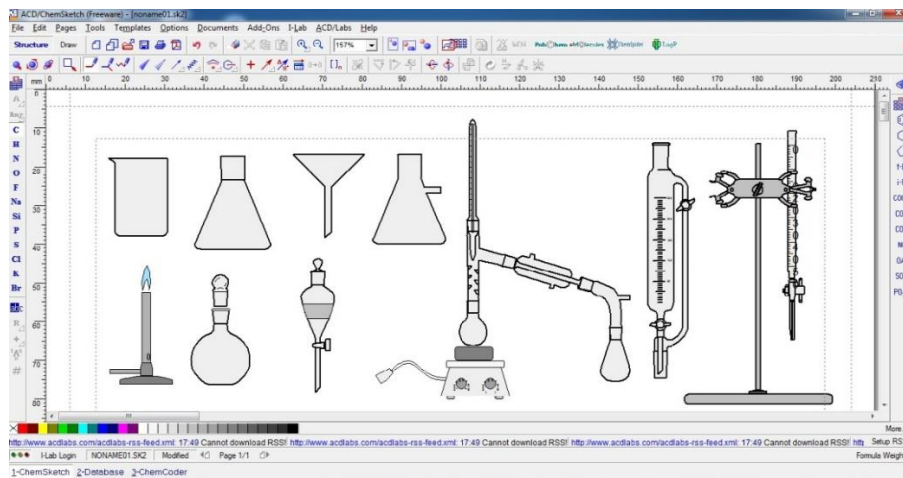


Figura 6: Algumas vidrarias presentes no software ChemSketch®.

Além do ACD/ChemSketch®, existem outros softwares educativos que exercem funções similares permitindo, também, a realização de desenhos moleculares. A tabela 1 mostra alguns softwares disponibilizados gratuitamente e a descrição de suas funções.

Tabela 1: Softwares educacionais gratuitos de desenho molecular e suas funções

SOFTWARE	DESCRIÇÃO	IDIOMA
<b>ACD/ChemSketch®</b>	Permite realizar desenhos químicos fornecendo suas propriedades moleculares, sua otimização e visualização 3D. Cria estruturas estereoquimicamente corretas dos nomes químicos, obtendo os nomes IUPAC precisos de estruturas. Estima espectro RMN, contém um grande banco de dados com estruturas químicas e materiais de laboratório	Inglês
<b>Avogadro</b>	Realiza modelagem molecular: edição de moléculas e montagem de suas ligações 3D	Português
<b>Arguslab</b>	Ferramenta de desenho que permite realizar modelagem molecular, podem obter o MEP, as energias dos orbitais de fronteira e o docking molecular	Inglês
<b>Marvin 5.2.04</b>	Ferramenta de construção de moléculas 2D e 3D em Java	Inglês
<b>Chemdraw Ultra 12.0 Trial</b>	Cria estruturas estereoquimicamente corretas dos nomes químicos, obtendo os nomes IUPAC precisos de estruturas. Estima espectro RMN a partir de uma estrutura chemdraw diretamente com o átomo de correlação espectral.	Inglês

De acordo com a tabela, pode-se observar que dos softwares comentados, o software Chemdraw Ultra 12.0 Trial é o que mais se assemelha em suas funções com o ACD/ChemSketch®, porém, o Chemdraw Ultra 12.0 Trial não disponibiliza um banco com materiais de laboratório, o que o deixa em desvantagem.



Professores e alunos podem utilizar o software ACD/ ChemSketch® de muitas maneiras, sendo de suma importância o conhecimento e domínio sobre suas ferramentas para que possa ser utilizado da melhor forma possível. O referido programa pode ser utilizado como ferramenta de auxílio para a elaboração de relatórios, estudos, trabalhos e artigos científicos e, também, para estudos de modelagem molecular computacional.

## CONCLUSÃO

O uso de novas tecnologias é de suma importância na sociedade atual, principalmente na área da informática, sendo que essa nova configuração tem seus reflexos também na área educacional, pois diversos recursos, como os softwares, estão cada vez mais sendo inseridos e utilizados no exercício do ensino-aprendizagem, como um recurso que pode subsidiar e auxiliar o referido processo.

Com isso, entende-se que o uso do software proposto, ChemSketch®, no ensino de química pode servir como uma ferramenta auxiliar de apoio, pois a partir de suas funções apresentadas, considera-se que o mesmo pode atender as propostas educacionais pela qual foi criado, pois este, pode ser utilizado como recurso didático para facilitação da compreensão dos alunos em conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização.

## REFERÊNCIAS

BONA, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, vol.4, n. 1, p.35-55, 2009. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID71/v4\\_n1\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf)> Acesso em: 04/07/2016.

FLORES, K. K. A.; MÓL, G. S. O uso do Software Educacional ACD/ChemSketch® como ferramenta dinâmica no Ensino de Química Orgânica. **29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. São Paulo, 19 à 25 de maio de 2016. Disponível em :<<https://sec.s bq.org.br/cd29ra/resumos/T0005-1.pdf>> Acesso em: 08/07/2016.

FRANCISCO, W.; MORAES, M. A.; MANOCCHIO, C. V. A.; FRANCISCO JÚNIOR, W.E.; RUIZ, M. Implementação e Avaliação de um Curso Introdutório ao Software ACDLabs ChemSketch® a Graduandos em Química. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. UFPR, 21 à 24 de julho de 2008. Curitiba/PR.

