

## JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA: FERRAMENTA FACILITADORA NA CONSTRUÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS DE QUÍMICA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO

**Luiz Antonio Fernandes Rodrigues**

IFRN - Instituto Federal do Rio Grande do Norte – Parnamirim/RN.

<https://lattes.cnpq.br/8980528545990868>

<https://orcid.org/0009-0004-0841-5996>

E-mail: [luizantoniofr45@gmail.com](mailto:luizantoniofr45@gmail.com)

DOI-Geral: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2024.V3N3>

DOI-Individual: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2024.V3N3-14>

**RESUMO:** A presente pesquisa teve como objetivo analisar a utilização dos softwares e jogos educativos digitais de Química Orgânica como possibilidade de utilização nas aulas de química no 3º ano do ensino médio, como ferramenta pedagógica facilitadora no processo de ensino-aprendizagem. Caracterizando assim, uma pesquisa descritiva. Dessa forma, no dia-a-dia é notável o desinteresse dos alunos na construção do conhecimento e da aprendizagem necessária na disciplina de Química, devido, a falta de recursos pedagógicos e metodologias inovadoras e atrativas para os alunos. Pensando nisso, é de fundamental importância que o professor dessa disciplina desenvolva atividades pedagógicas complementares mais atraentes, estimulantes e criativas para garantir aos alunos uma aprendizagem significativa. Foi desenvolvido nesse trabalho um método qualitativo descritivo, em dois momentos distintos: No primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a importância da utilização dos softwares e os jogos educativos digitais no ensino de Química orgânica. No segundo momento, foi feita uma análise sobre os softwares educativos em questão no intuito de verificar sua aplicabilidade em sala de aula. Diante disso, a utilização de softwares e jogos educativos digitais é considerado um recurso pedagógico que pode proporcionar aos alunos melhor compreensão dos assuntos lecionados na sala de aula, em especial no ensino de Química.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química Orgânica. Ensino-Aprendizagem. Softwares. Computador. Jogos digitais.

### DIGITAL EDUCATIONAL GAMES IN CHEMISTRY TEACHING: A FACILITATING TOOL IN THE CONSTRUCTION OF TEACHING-LEARNING IN CHEMISTRY CLASSES IN THE 3rd YEAR OF HIGH SCHOOL

**ABSTRACT:** The present research aimed at analyze the softwares utilization and digital educational games of Organic chemistry as a possibility of utilization in the third year of High School in chemistry classes, as a facilitating pedagogical tool in teaching/learning process. Thus, characterized as a descriptive research. In this way, in day by day is evident the disinterest of the students in the knowledge construction and the necessary learning of chemistry subjects, due to lack of pedagogical recourses and innovative and attractive methodologies to the students. Thinking about this, it's important that the teacher develops more engaging, stimulating and creative pedagogical activities to ensure meaningful learning for students. A method qualitative descriptive was developed in this work, in two different moments: In first moment was realized a bibliographic research about the importance of the softwares utilization and the digital educational games in

teaching Organic Chemistry. In second moment, was made an analysis about the educational softwares aimed at checking yours applicability in classroom. We conclude that, the utilization of softwares and digital educational games is considered a pedagogical recourse that can provide students with a better understanding of the subjects taught in the classroom, especially in the teaching of Chemistry.

**KEYWORDS:** Teaching Organic Chemistry. Teaching/learning. Softwares, Computer. Digital games.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, através da experiencia de discente pude perceber que no ensino de química orgânica, enfrenta muitos desafios, um deles e a falta de interesse dos alunos com os conteúdos lecionados na sala de aula, pois, os mesmos têm dificuldade de assimilar e aprendê-los e não consegue associá-los através dos métodos tradicionais, ocasionando a desmotivação e o afastamento do interesse na construção do conhecimento e da aprendizagem necessária nesta disciplina. Diante do exposto, propõe-se análise de softwares e jogos educativos digitais de química orgânica como possibilidade de utilização nas aulas de química com os alunos do 3º ano do ensino. Este trabalho também tem a concepção que o computador é um recurso de fundamental importância atualmente na educação.

Para Souza (apud Silveira, 2012, p. 18) “a utilização de recursos computacionais nas aulas de Química representa uma alternativa viável, pois pode contribuir no processo educacional e na tentativa de contextualizar a teoria e prática”. Silveira (2012) destaca que alguns dos motivos do uso da informática no ensino desta disciplina são a melhor capacidade de compreensão, intensificação da aprendizagem visual, desenvolvimento autodidático, auxílio na visualização de conteúdos mais abstratos e de experimentos potencialmente perigosos para serem feitos em laboratório.

A utilização de recursos computacionais como uma alternativa didático-pedagógica pode ser uma estratégia que minimize essa carência encontrada nas escolas. Em relação a essa temática Guerra (2000, p. 26) compreende que os recursos disponibilizados pelo computador permitem “colocar os alunos em uma posição ativa de descobridores e construtores de seu próprio conhecimento”, além de contribuir para incitar no aluno o pensamento crítico.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006),

estas direcionam o valor que tem os jogos para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Tornando-se um recurso capaz de propiciar a criatividade, testar os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas teóricas, estimularem a comunicação e expressão entre os alunos como também amplia o campo de aprendizado destes. Vale ressaltar que além de utilizar os jogos já existentes com todas as normas já estabelecidas.

Vinciguera (2002) os computadores dentro da sala de aula podem evolucionar a Educação da Ciência Química pelos seguintes motivos:

1. computadores atraem e motivam os estudantes a aprender;
2. aumentam a produtividade e eficiência dentro de um laboratório;
3. exploração e experimentação em laboratórios podem ser encorajadas através do computador;
4. aumentasse a capacidade de compreensão e memorização devido à rapidez de realimentação de informações no computador;
5. o aprendizado visual é identificado;
6. o computador permite aos estudantes a aprendizagem e o desenvolvimento autodidático;
7. o uso do computador em problemas simples pode ser estendido ao laboratório e também, após o entendimento do estudante, ser proposto algo mais complexo; computadores estão fazendo parte do ensino escolar e preparam os alunos para o mercado de trabalho.

Sendo assim, há uma necessidade de incluir no ensino de Química Orgânica, novas metodologias que desenvolvam nos alunos uma nova maneira de ver a Química como uma ciência prazerosa e fascinante de estudar, e que a mesma está inserida nos fenômenos que acontece no nosso dia-a-dia. Dessa forma, acredita-se que a utilização de softwares e jogos digitais nas aulas de Química Orgânica no 3º ano do ensino médio, possibilitará a associação do conteúdo ministrado com o cotidiano, podendo tornar atrativa a aprendizagem e ajudando na melhoria do aprendizado.

Nesse contexto, a presente pesquisa realiza um levantamento de softwares e jogos educacionais digitais disponíveis para o ensino de Química Orgânica através de

uma revisão bibliográfica. Pensando nisso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) identificar os softwares e jogos educativos digitais sobre Química Orgânica disponíveis gratuitamente; 2) analisar os conteúdos e a metodologia utilizada nos softwares e jogos educativos digitais de Química Orgânica; 3) verificar viabilidade da utilização dos softwares e jogos educativos digitais nas aulas de Química Orgânica no 3º ano do ensino médio.

## ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DE SOFTWARES E JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) destacam que,

[...] O aprendizado da Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Brasil, 1999, p. 31).

Diante do desafio que o ensino de Química enfrenta atualmente nas escolas públicas do país, uma das possíveis saídas é recorrer à utilização de recursos de multimídias através dos avanços tecnológicos. A utilização de softwares e jogos educativos digitais pode possibilitar aos alunos uma aprendizagem contextualizada e significativa de Química. Nesse sentido, vários são os benefícios que essa ferramenta pode contribuir aos alunos na sala de aula, dentre eles, estão: aprendizagem significativa, desenvolvimento da criatividade cognitiva, aprendizado prazeroso e dinamizado, proporciona um novo fazer, relacionar, comparar, questionar o conhecimento acerca do mundo que nos cerca.

[...] o jogo confere ao aluno um papel ativo na construção dos novos conhecimentos, pois permite a interação com o objeto a ser conhecido incentivando a troca de coordenação de ideias e hipóteses diferentes, além de propiciar conflitos, desequilíbrios e a construção de novos conhecimentos fazendo com que o aluno aprenda o fazer, o relacionar, o constatar, o comparar, o construir e o questionar (Silva, 2006, p. 143).

De modo geral, a utilização dos softwares e jogos educativos digitais na sala de aula tem grande importância na construção da aprendizagem e no desenvolvimento intelectual dos alunos e torna as aulas mais prazerosas, dinamizadas, e de fácil compreensão e assimilação da teoria e a prática do ensino de química. Desse modo, entende-se que a

introdução softwares e jogos educativos digitais nas aulas de Química Orgânica, permitirá uma participação coletiva e efetiva dos alunos na construção do ensino - aprendizagem e na formação do conhecimento, além de possibilitar a uma profunda socialização.

Dessa forma, acredita-se que a utilização dessa ferramenta pedagógica, poderá contribuir no estímulo de aprender e a possibilita de desenvolvimento de habilidades como: cooperação, respeito e solidariedade, de forma a compartilhar curiosidades e conhecimentos, habilidades estas escassas nas escolas e, principalmente, nos alunos do 3º ano do ensino médio.

Segundo Cruz (2012), a utilização de software educativo para proporcionar práticas colaborativas deve estar relacionado a uma atividade pedagogicamente elaborada que permita a construção do conhecimento pela interatividade entre aluno e professor.

Litto (2011) citado por Mata et al (2015), afirma que:

As tecnologias educacionais como softwares computacionais educativos são importantes para mostrar aos alunos, fenômenos e conceitos difíceis de serem compreendidos apenas através da palavra falada, visto como aliado no processo de ensino e aprendizagem. É importante também que eles aprendam a manuseá-los, porque o seu uso eficaz seria mais uma capacidade adquirida e levada para o seu futuro, seja qual for a sua escolha profissional. (...) é da responsabilidade dos professores passar estes conhecimentos para os seus alunos.

Diante do exposto, no processo de utilização dos softwares educacionais empregados na educação alguns parâmetros devem ser atendidos e dizem respeito aos aspectos pedagógicos e tecnológicos (Martins, 2005 apud Mata et al, 2015).

Nos aspectos pedagógicos busca-se que o software desperte a curiosidade do estudante, estimule sua reflexão, o raciocínio e que propicie a construção do Conhecimento (Martins, 2005 apud Mata et al, 2015).

Quanto aos aspectos tecnológicos o mesmo autor aponta que para a escolha do software é importante que ele seja atrativo, despertando os sentidos com cores, imagens, animações, mas também é necessário que se reflita, visto que o uso excessivo destes recursos pode, na verdade, esconder a qualidade do software (Martins, 2005 apud Mata et al, 2015).

De acordo com Antunes (2013),

a utilização de softwares na educação possibilita a apresentação de fenômenos, experiências e a vivência de situações difíceis e perigosas, que não seriam possíveis em um laboratório escolar no qual, na maioria das vezes, não temos todos os aparelhos, reagentes e equipamentos de segurança disponíveis. Nesse ambiente virtual, podemos oferecer um cenário que se assemelha a situações do cotidiano e nos proporciona um contato da teoria com a prática.

O autor ainda cita que o ensino com os softwares educativos surge para auxiliar o professor, pois cada dia mais alunos estão inseridos na tecnologia.

O professor será um mediador entre o aluno e o computador questionando, contextualizando e adaptando os resultados à realidade. Mas nada disso será possível se as novas tecnologias forem usadas de forma superficial sem o aprofundamento necessário para a pesquisa e o conhecimento (Barão, 2006 apud Mata et al, 2015).

Na visão de Jucá:

As novas tecnologias não dispensam a figura do professor, ao contrário, exigem deste, que adicione ao seu perfil novas exigências bem mais complexas tais como: saber lidar com ritmos individuais dos seus alunos, apropriar-se de técnicas novas de elaboração de material didático produzido por meios eletrônicos, trabalhar em ambientes virtuais diferentes daqueles do ensino tradicional da universidade, adquirir uma nova linguagem e saber manejar criativamente a oferta tecnológica (Jucá, 2006).

Assim, é de fundamental importância que o professor selecione os conteúdos químicos para serem apresentados e explorados através de vários recursos didáticos mediados pelas tecnologias, como por exemplo, softwares educativos.

Moran afirma que:

A aquisição da informação dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor - o papel principal - é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los. O papel do educador é mobilizar o desejo de aprender, para que o aluno se sinta sempre com vontade de conhecer mais (Moran, 2007).

Dessa forma, Fialho e Matos (2010), o papel do professor, portanto, de posse dessas novas tecnologias, é envolver, motivar, encantar e cativar de tal forma seus alunos que o processo de ensino/aprendizagem aconteça naturalmente e de forma significativa, o que nada mais é do que a arte de envolver para ensinar.

Para Freire e Prado (2009),

[...] em se tratando de software com finalidade educacional, a fundamentação teórico-pedagógica requer especial atenção. É necessário observar as especificações do software quanto ao público-alvo destinado, sua forma de utilização, materiais de suporte necessários relacionados ao uso do software, forma de apresentação do conteúdo (consistência e estrutura) e estímulo à criatividade, imaginação, raciocínio, trabalho em grupo e nível de envolvimento do usuário.

Marinez (2008) afirma que,

o uso do software livre deve ser criterioso, propondo que o aluno sinta interesse e motivação pela atividade proposta, uma vez que as atividades propõem entrelinhas à formação de conceitos, através de observações, análises e experimentos realizados por cada um dos alunos. Afinal, a escola moderna induz a formação de formadores de opinião, de pensadores, visando o crescimento profissional, pessoal e coletivo, sendo assim, a utilização de softwares livres possibilitará ainda mais que tal objetivo seja alcançado.

Portanto, a utilização dos softwares e jogos educativos digitais na sala de aula tem grande importância na construção da aprendizagem e no desenvolvimento intelectual dos alunos e nessa perspectiva tornará as aulas de Química Orgânica mais prazerosas, dinamizadas e de fácil compreensão e assimilação da teoria e a prática do ensino de química. Desse modo, entende-se que utilização dessa ferramenta pedagógica, poderá contribuir no estímulo de aprender e a possibilita de desenvolvimento de habilidades como: cooperação, de forma a compartilhar curiosidades e conhecimentos, nos alunos do 3º ano do ensino médio.

## SOFTWARES E JOGOS DIGITAIS QUE PODEM SER USADOS NAS AULAS DE QUÍMICA ORGÂNICA

No que se refere aos benefícios do uso dos simuladores Benite (2006) defende que:

a possibilidade do professor se apropriar dessas tecnologias integrando-as com ambiente de ensino aprendizagem de Química poder gerar um ensino de química mais dinâmico e mais próximo das constantes transformações que a sociedade tem vivenciado, contribuindo para diminuir a distância que separa a educação básica das ferramentas modernas de produção de difusão do conhecimento (Benite, 2006, p.40)

Existem algumas categorias de *softwares* disponíveis na internet, dentre esses o presente trabalho delimitou analisar apenas quatro. O primeiro é um simulador de funções orgânica; o segundo stereogame que tem como tema principal a questão da

estereoquímica; o terceiro diz desrespeito ao assunto ressonância em espécies orgânica e o quarto refere-se a estrutura e propriedades de moléculas orgânicas.

## SIMULADOR DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

O software Educativo é um simulador de funções orgânicas, que foi desenvolvido baseado em grupo funcional que caracteriza os produtos disponível no supermercado. O jogo acontece através de simulações de produtos em uma prateleira de supermercado, onde o aluno tem a oportunidade de identificar as funções orgânicas através desses produtos. Dentre os conteúdos que o simulador aborda, destacam-se: hidrocarbonetos, álcoois, fenóis, aldeídos, cetona, ácidos carboxílicos, éter, éster, aminas, amidas. Dessa forma, ele auxilia a compreensão dos alunos em relação as estruturas e as funções orgânicas. A Figura 1 representa abertura do simulador orgânico.

Figura 01: Estética da tela inicial do jogo “comprando compostos orgânicos no supermercado”.



Fonte: [http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super\\_jogo3.html](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html).

Clicando em “instruções”, fica perceptível pelas regras contidas no próprio jogo, que se configura como uma prática simples e que o mesmo dispõe de duas opções com finalidades que se diferem, ou seja, enquanto a primeira opção elenca a identificação das funções orgânicas, a segunda tende a frisar a nomenclatura dos compostos. A figura 02 expõe as regras do jogo.



Figura 02: Explicação sobre as regras do jogo.

### COMPRANDO COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUPERMERCADO

Um carrinho atravessa continuamente a tela especificando:

**na opção 1, uma função química**

Clique no produto ilustrado que possua um composto pertencente à função citada no carrinho e junto ao escore.

**na opção 2, o nome de compostos orgânicos.**

Clique no produto ilustrado que possua o composto cujo nome é citado no carrinho e junto aos escores.

A cada acerto são registrados dez pontos. E a cada erro descontados cinco pontos. O tempo de jogo também é cronometrado.



Fonte: [http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super\\_jogo3.html](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html)

Ao clicar no primeiro ícone tem-se a opção de apontar o grupo funcional existente nos compostos orgânicos. Clicando nessa janela, o jogo iniciará, devendo-se prosseguir da seguinte forma: na tela do simulador mostra uma estante onde se encontram vários produtos diferentes disponível em uma prateleira de supermercado. De acordo com a figura 3 ilustra a estande que contém produtos e suas estruturas químicas.

Figura 3 -Funções orgânicas.



Fonte: [http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super\\_jogo3.html](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html)

No lado superior direito encontra-se um simulador de tempo, ele tem a função de registrar o tempo gasto, a nomenclatura da função do composto e a pontuação do jogador. A nomenclatura da função também aparece no carrinho de supermercado que fica transitando o tempo todo na tela do jogo. No momento que o carrinho aparecer o jogador

deve clicar no produto da prateleira que se encontra a substância orgânica pertencente à referente função, nesse momento o jogador tem que clicar no produto que correspondente ao grupo funcional correto, se alternativa for correta, o produto ficará azul, não retornando a mesma função orgânica como opção de jogo, no caso de clicar no composto errado a opção não ficará azul, mas, esse grupo funcional surgirá novamente na tela do jogo em ordem diferente. Sendo assim, o jogo continua e aparecerá uma opção para ser identificada, até que o jogador identifique todos os produtos disponíveis na prateleira.

Ao clicar no segundo ícone, tem-se a oportunidade de identificar o composto através de sua nomenclatura correspondente. Nessa etapa do jogo é necessário clicar no produto que corresponde o nome do composto, localizado no lado superior direito e no carrinho de supermercado que fica transitando o tempo todo na tela do jogo, como mostra a figura 4.

Figura 4-Nomenclatura do composto orgânico.



Fonte: [www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super\\_jogo3.html](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html).

Ao término do jogo na tela apontará a pontuação do aluno/jogador, conforme apresenta a figura 5.

Figura 5 - Nomenclatura do composto orgânico.



Fonte: [www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super\\_jogo3.html](http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/super_jogo3.html).

No final do jogo aparecerá uma tela que mostra no canto superior direito o tempo da duração do jogo e a pontuação alcançada pelo jogador.

## STEREOGAME DE ESTEREOQUIMICA

O *stereogame* é um jogo educacional que oferece uma forma lúdica de revisar conceitos de estereoquímica. O Software foi criado pelo grupo de desenvolvimento de ferramentas computacionais para o ensino de Química da Uni Universidade Federal do Ceará. Ele apresenta-se em três idiomas (português/inglês/espanhol) gratuitamente na internet, tem o nível básico, intermediário e avançado, é um jogo de perguntas e respostas, o aluno escolhe o nível que deseja jogar. A figura 6 representa o stereogame em sua fase inicial.

Figura 6 – Stereogame.



Fonte: <http://www.quimica.ufc.br/sites/default/files/flash/Stereogame2/StereogameFinal.swf>

Para inicial o jogo, é necessário clicar no idioma que deseja jogar que pode ser em português, Inglês e Espanhol. Em seguida aparecerá uma tela com as seguintes opções: na parte superior tem a opção de JOGAR, do lado esquerdo REGRAS, do lado direito RANKING e na parte inferior CRÉDITOS. Clicando em regras obterá as seguintes informações:

1. Para passar de fase, responda corretamente todas as questões necessárias para ir de um portal á outro.
2. As questões são de múltipla escola com 4 opções de respostas, das quais somente uma é correta.

3. Um dado será lançado antes de cada carta sacada e determinará quantas casas serão caminhadas, caso acerte a questão. O dado é aleatório e seu valor só pode ser 1, 2 ou 3.

4. CUIDADO! A cada resposta errada, será contabilizado um erro. A partir do 4º erro, o jogador caminhará em sentido contrário, voltando o número de casas correspondentes ao dado.

5. Durante cada fase, o jogador poderá acessar os resumos da matéria para tirar suas dúvidas, através do botão MENU e aba RESUMOS. O jogador não poderá ter acesso aos resumos enquanto uma pergunta estiver em jogo.

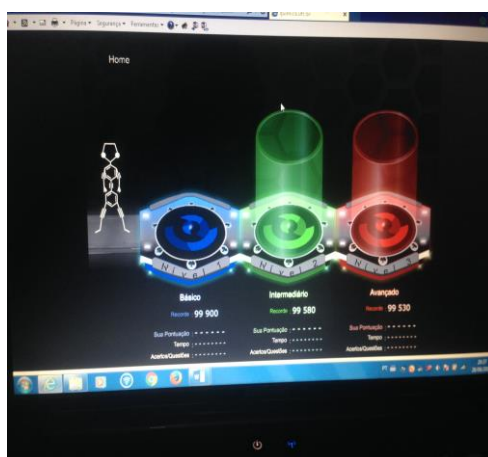
6. Ao completar todos os níveis, será atribuída uma pontuação geral, que poderá fazer parte do ranking global ao inserir seu nome e instituição vinculada. Sua pontuação será calculada com base no tempo total, número de acertos e números de erros.

Ao clicar no menu RANKING, verificará informações a respeito a pontuação calculada com base no tempo total, número de acertos e número de erros.

Acessando o menu CRÉDITOS, visualizará referências aos autores, designer/programador, colaboradores e músicas do jogo.

Clicando em JOGAR, aparecerá a seguinte tela. Figura 7 Tela dos níveis do jogo.

Figura 7- Tela dos níveis do jogo.



Fonte: <http://www.quimica.ufc.br/sites/default/files/flash/Stereogame2/StereogameFinal.swf>

Este game avalia o conhecimento sobre o conteúdo estereoquímica, de uma maneira divertida e dinâmica. Dessa maneira, permite aos alunos uma revisão do assunto trabalhado em sala de aula como também verificar o nível de aprendizagem, pois ao terminar o nível BÁSICO do jogo automaticamente passará para o nível INTERMEDIARIO e após dessa fase seguirá para o nível AVANÇADO. Vale salientar que cada nível do jogo a questão tem peso diferente de conhecimento do assunto abordado.

## SOFTWARE DE RESSONÂNCIA DE ESPÉCIE ORGÂNICA

O software é um aplicativo sobre a introdução ao assunto ressonância de espécies orgânica. Foi criado pelo Departamento de Química Orgânica e Inorgânica pela Universidade Federal do Ceará, em 2013. O software está disponível gratuitamente no sítio do Curso de Química da Universidade Federal do Ceará: <http://www.quimica.ufc.br/ressonancia>.

O software é dividido em quatro partes, acessíveis através de botões localizados em um menu na parte superior da tela: (1) breve introdução ao tema ressonância de espécies orgânicas; (2) moléculas e intermediários; (3) quiz; e (4) créditos do desenvolvimento do aplicativo. (Silva Junior et al, 2013).

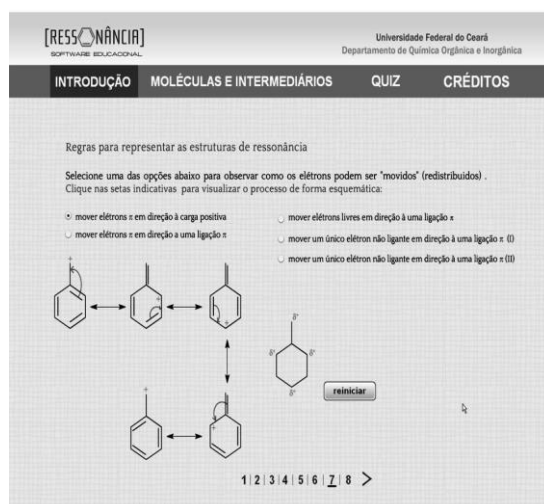
Clicando sobre o botão “introdução” levará o usuário a um texto introdutório com animações sobre ressonância em espécies orgânicas, abordando a deslocalização de elétrons, estruturas e híbridos de ressonância, e suas estabilidades relativas. Dessa forma, o usuário terá acesso às seguintes regras para desenhar estruturas de ressonância:

1. Mover elétrons  $\pi$  em direção à carga positiva;
2. Mover elétrons  $\pi$  em direção a uma ligação  $\pi$ ;
3. Mover elétrons livres em direção a uma ligação  $\pi$ ;
4. Mover um único elétron não ligante em direção a uma ligação  $\pi$ .
5. Também mover um único elétron não ligante em direção a uma ligação  $\pi$ .

Ao selecionar uma das regras, será possível explorá-la interativamente, clicando sobre setas com duas pontas para visualizar o movimento dos elétrons através de setas em

movimento e a nova estrutura de ressonância gerada. Quando todas as estruturas de ressonância são apresentadas, o usuário poderá visualizar a estrutura animada do híbrido de ressonância clicando sobre o botão “híbrido” que surge, onde poderá observar a deslocalização global dos elétrons pela estrutura, a figura 8 ilustra a tela inicial.

Figura 8 – Tela inicial do software.



Fonte: <http://www.quimica.ufc.br/ressonancia>.

Ao clicar no botão “moléculas e intermediários” levará o usuário a uma seção onde são apresentadas 14 espécies orgânicas cíclicas e acíclicas (9 moléculas neutras, 2 carbânions, 2 carbocátions e 1 radical), que permite ao usuário explorar as estruturas bi e tridimensional, além da distribuição eletrônica da espécie selecionada. O software permite a visualização: a) da estrutura em linha; b) de um vídeo da estrutura 3D em diferentes formas de representação; c) das ligações  $\sigma$ ; d) dos orbitais p; e e) da vista em perspectiva da molécula enfatizando o sistema p. Além dos itens citados, é possível visualizar a estrutura do híbrido de ressonância através de uma animação de sua formação. Ressalta-se que cada imagem, vídeo ou animação é acompanhado de um comentário para auxiliar seu entendimento.

Finalizando esta seção, o usuário é estimulado a interagir com o software através de cliques sobre as setas, que levarão ao surgimento sequencial das estruturas de ressonância da espécie selecionada. Após o surgimento da última estrutura de

ressonância, é possível visualizar uma animação do híbrido de ressonância. A Figura 9 refere-se as Moléculas e Intermediários.

Figura 9 – Moléculas e Intermediários.

[RESSONÂNCIA] SOFTWARE EDUCACIONAL

Universidade Federal do Ceará  
Departamento de Química Orgânica e Inorgânica

INTRODUÇÃO MOLÉCULAS E INTERMEDIÁRIOS QUIZ CRÉDITOS

Selecione uma das espécies abaixo e explore sua estrutura.

Anilina

estrutura em linha  vista lateral

estrutura 3D  híbrido de ressonância

ligações sigma  estruturas de ressonância

orbitais p

Observe que no híbrido de ressonância, o par de elétrons posiciona-se nas posições orto e para (em relação ao nitrogênio), atribuindo a estas posições um caráter mais nucleofílico. Isto explica o fato dos isômeros orto e para da anilina serem formados majoritariamente em reações de substituições eletrofilicas aromáticas.

Fonte: <http://www.quimica.ufc.br/ressonancia>.

No botão quiz da tela inicial direciona o usuário a uma nova tela, onde poderá testar seus conhecimentos sobre ressonância através de 23 questões de múltipla escolha, que se sucederão automaticamente ao escolher uma das alternativas apresentadas como resposta. Ao responder a última questão, o aplicativo informará o percentual de acerto que o usuário obteve no quiz e informará o gabarito das questões.

## CARBÔNICA - QUÍMICA ORGÂNICA

A CARBÔNICA é um jogo para celular sobre estrutura e propriedades de moléculas orgânicas, com regras de Super Trunfo. No entanto, não é baseado na sorte.

O Jogo recebe diversas cartas, cada uma com informações sobre uma molécula orgânica diferente, listando sempre as mesmas propriedades. Dessa forma, fundamenta-se nas características de cada molécula, o jogador deve escolher qual a propriedade que tem valor maior.

O jogo foi criado pelo Núcleo de Apoio Pedagógico à Educação a Distância - NADEAD/UFRGS. O Carbônica foi feito para os smartphones com o sistema operacional Android. E pode ser baixado gratuitamente, basta acessar o link

<http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/carbonica/download/>. A figura 9 representa a tela principal do Jogo Carbônica.

Figura 9 – Representa a tela principal do jogo carbônica.



Fonte: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/carbonica/download/>

O Objetivo do jogo é fazer com que os alunos saibam comparar as moléculas e diferenciá-las, relacionando suas diferenças com os conceitos químicos abordados no jogo. Dessa forma, os alunos devem analisar como cada característica da molécula influencia em suas propriedades físicas, de acordo com a pergunta do problema indicado no jogo.

Os grupos funcionais que serão analisados pelo jogo são: Hidrocarbonetos, aldeídos, cetonas, álcoois, ácidos carboxílicos, amidas, aminas, haletos, ésteres, éteres, tióis, tiocetonas, tio éteres, nitrilas e fosfinas. Já as propriedades moleculares utilizadas foram: Estrutura molecular, massa molecular, ponto de fusão, ponto de ebulição, momento dipolar, densidade, solubilidade, ponto de fulgor, calor de combustão e constante de acidez.

O referido jogo foi feito para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de ciências, e/ou estudantes do Ensino Médio, na disciplina de química, dependendo da proposta curricular de cada instituição de ensino.



## METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica descritiva através da internet sobre Softwares e Jogos educativos digitais de Química Orgânica. Foram selecionados 3 (três) softwares livres e 1(um) aplicativo digital que podem ser utilizados no 3º ano do ensino médio nas aulas de química orgânica. Sendo o primeiro um software de funções orgânicas, o segundo um stereogame que aborda a estereoquímica, terceiro um aplicativo de animações sobre ressonância em espécies orgânicas e o quarto refere-se ao jogo digital chamado carbônica que é utilizado em Android (celular) sobre estrutura e propriedades de moléculas orgânicas.

A pesquisa foi desenvolvida em dois momentos distintos. No primeiro momento foi realizada uma pesquisa bibliográfica pela internet através do site google, no intuito de encontrar os softwares e os jogos digitais educativos. Já no segundo momento foi feita uma análise minuciosa para verificar a viabilidade de utilização dos referentes jogos nas aulas de química orgânica.

Descrição das etapas que serão desenvolvidas e aplicadas nessa pesquisa.

Na primeira etapa, será aplicado um questionário (anexo I) que contém 10 questões abertas que possibilitará a caracterização do perfil dos estudantes.

Na segunda etapa, o conteúdo de funções orgânicas será lecionado através de aulas expositivas, de forma apresentar todas as funções orgânicas separadamente. Ao término de cada aula acontecerá aplicação de exercícios de aprendizagem e uma prova.

Na terceira etapa, acontecerá a validação dos quatro simuladores, por meio de sua aplicação com 80 alunos do 3º ano do ensino médio.

Na quarta etapa, aplicará um questionário avaliador dos simuladores (anexo II) que apresenta cinco questões, sendo uma aberta e quatro fechadas, no intuito de avaliar a sua utilização, compreensão e a importância que eles poderão ter nas aulas de química orgânica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acredita-se que o uso de simuladores, possa ajudar, a estudar na pratica, os conteúdos de química orgânica, com também sanar a falta de interesse para com as aulas de química orgânica e possibilite auxiliar na compreensão e na aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, dos dois questionários que serão aplicados aos 80 alunos do 3º ano do ensino médio, tem como intuito caracterizar o perfil do público em questão, como também, identificar o interesse, a importância e a finalidade do uso do computador e da internet, as dificuldades e as possíveis melhorias nas de química orgânicas.

Pretende-se também, que através da utilização do computador e dos simuladores, os alunos mostrem-se mais interesse pelas aulas de química orgânicas, que haja um rendimento satisfatório no que desrespeito a compreensão e na aprendizagem. E que eles se vejam como protagonistas no processo de sua própria aprendizagem.

## CONCLUSÃO

O mundo de hoje exige um cidadão participante, consciente dos problemas, autônomo, capaz de acompanhar o desenvolvimento tecnológico, devendo não somente perceber a realidade, como também participar e interferir, avaliando e identificando os problemas a fim de propor soluções.

Nesse sentido, acredita-se que a utilização dos softwares e os jogos educativos digitais no laboratório de informática possibilitará uma interação do aluno com o conhecimento/tecnologia que muitas vezes passam despercebidos no seu cotidiano. Com isso, colocando em prática esse recurso pedagógico de forma planejada, acredita-se que o aluno começa a perceber que a ciência Química faz parte da sua vida de uma forma geral e não apenas dentro de uma literatura.

Dessa forma, inserir os softwares e os jogos educativos digitais no ensino de Química Orgânica, como estratégia de motivação ao aluno e estimulá-lo a participar das aulas é uma excelente opção. Desse modo, entende-se que uso dos jogos no laboratório de informática seja um grande passo nesse sentido, já que permite uma participação coletiva do alunado na construção do ensino-aprendizagem e facilita a construção e aprimora o conhecimento adquirido nas aulas teóricas na sala de aula, além de possibilitar

a uma profunda socialização. Sabe-se que o trabalho em grupo, muito estimulado, possibilita o desenvolvimento de habilidades como: cooperação, respeito e solidariedade, de forma a compartilhar curiosidades e conhecimentos, habilidades estas escassas na escola e turno apresentado.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, A. S. **A Influencia do Uso de Jogos e Modelos Didáticos no Ensino de Biologia para aulas de Ensino Médio**. 2013. 50f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) – Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Aberta do Brasil –UAB/UECE, Beberibe, 2013.
- BENITE, Claudio Roberto Machado. **Avaliação de Tecnologias Educacionais no Ensino de Química em Nível Médio**. Rio de Janeiro, junho de 2006. Trabalho de conclusão de curso UERJ. 79p; 2006.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999. 394p.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio. CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS/Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, vol. 2, 135p, 2006.
- CRUZ, J. T. **Uso pedagógico de software educativo e práticas experimentais de química para facilitar a aprendizagem significativa e colaborativa**. 2012.120f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. **A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p.121 -136, editora UFPR, 2010.
- GUERRA, João Henrique Lopes. **Utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem: uma aplicação em planejamento e controle da Produção**. 2000. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.
- JUCÁ, S. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciências & Cognição**. Ciências & cognição, centro Federal Tecnológico do Ceará-CEFET-CE, Fortaleza, vol. 08, p.22-28, agosto, 2006.
- MATA, Renata Gonçalves, et al. **Aplicação e avaliação de softwares educacionais nos processos de ensino e de aprendizagem na disciplina química geral experimental**. Programa de pós – graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará - UFPA, 2015.
- SILVA, L. G. **Jogos e situações-problema na construção das noções de lateridade, referências e localização espacial**. In: CASTELLAR, S. Educação geográfica: teorias e práticas docentes. São Paulo: Editora Contexto, 2006.

SILVA, JUNIOR, J. N. et al. **Ressonância: Desenvolvimento, utilização e avaliação de um software educacional.** Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará-CE, 2013.

SILVEIRA, Luis Felipe Da. **Virtuais no Ensino de Química.** Trabalho De Conclusão de Curso (Graduação) 62p. Canoas: Unilasalle. 2012.

SIVERIS, Marinez. **Proposta pedagógica para as séries iniciais utilizando software Kutuberling.** 2008, p. 38-69.

SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. **Instrumentação para o ensino de Química.** Belém. Ed. da UFPA, 2011.

VINCINGUERA, Maria Lúcia Fidel. **O Uso do Computador Auxiliando no Ensino de Química.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/8990.pdf>>. Acesso em 19 de julho de 2017.

Submissão: janeiro de 2024. Aceite: fevereiro de 2024. Publicação: julho de 2024.