



## EXPO MOLECULAR: UMA PROPOSTA INTEGRADA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA NOS CURSOS TÉCNICOS DE AGROINDÚSTRIA E BIOTECNOLOGIA

Maria Célia Tavares<sup>1</sup>

*1- Instituto Federal de Alagoas – Campus Arapiraca – Rod. Estadual Al 110, S/N, Arapiraca, AL.*

**Palavras-Chave:** Contextualização, Ensino Médio Integrado, Inovação Pedagógica

### Introdução

A química orgânica é fundamental no desenvolvimento de produtos e processos agroindustriais e biotecnológicos que impactam a vida diária das pessoas. Desde compostos bioativos naturais aos sintéticos, as moléculas orgânicas estão presentes em diversos aspectos da vida cotidiana e industrial, sendo essenciais para inovações em sustentabilidade, novos produtos e medicamentos, saúde em geral e alimentação. Assim, no contexto educacional, em cursos técnicos integrados ao médio, é imprescindível aproximar esse conhecimento teórico da realidade profissional dos estudantes, tornando o ensino mais significativo e aplicável (LIMA FILHO et al., 2011).

Essa abordagem tem uma relação direta com a proposta de Ensino Integrado presente no Decreto nº 5.154/2004, que objetiva romper o ciclo da dualidade histórica existente na educação brasileira: uma formação escolar para o trabalho manual e outra para o trabalho intelectual. Assim, é pactuado um compromisso educacional com a transformação social, ou seja, um ensino capaz de promover a autonomia intelectual do trabalhador, levando em consideração as necessidades dos estudantes e não apenas as do mercado de trabalho (SILVEIRA, 2021).

De acordo com Gomes e Dantas Filho (2021), uma forma de superar as rupturas entre conceitos e significados da disciplina de química é através da utilização de metodologias com abordagens Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois apresentam possibilidades de reflexões sobre as metodologias de ensino. Nessa vertente, Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) destacam a contextualização com situações que são vivenciadas pelos estudantes, como uma ferramenta que propicia a construção do conhecimento e que pode gerar pontes de reflexão e argumentação nas aulas teóricas e práticas. Para que tais situações-problema possam ser criadas, é fundamental que se conheça a realidade dos estudantes e se considere a necessidade de envolvimento destes com o processo de ensino-aprendizagem a partir de um problema real, temática contexto.

Nesse sentido, a contextualização e a interdisciplinaridade são formas em que as práticas pedagógicas podem materializar a integração. Isso é possível estabelecendo uma correlação entre diferentes temas, áreas ou disciplinas, superando obstáculos de aprendizagem ou articulando essas áreas em torno de temas geradores, centros de interesse, projetos. Assim, considera-se o conhecimento diverso e multifacetado para executar uma tarefa ou resolver um problema. Logo, ao integrar teoria, aplicação e prática, os alunos tanto poderão vivenciar um crescimento intelectual quanto a ampliação de sua visão de mundo (SILVEIRA, 2021).

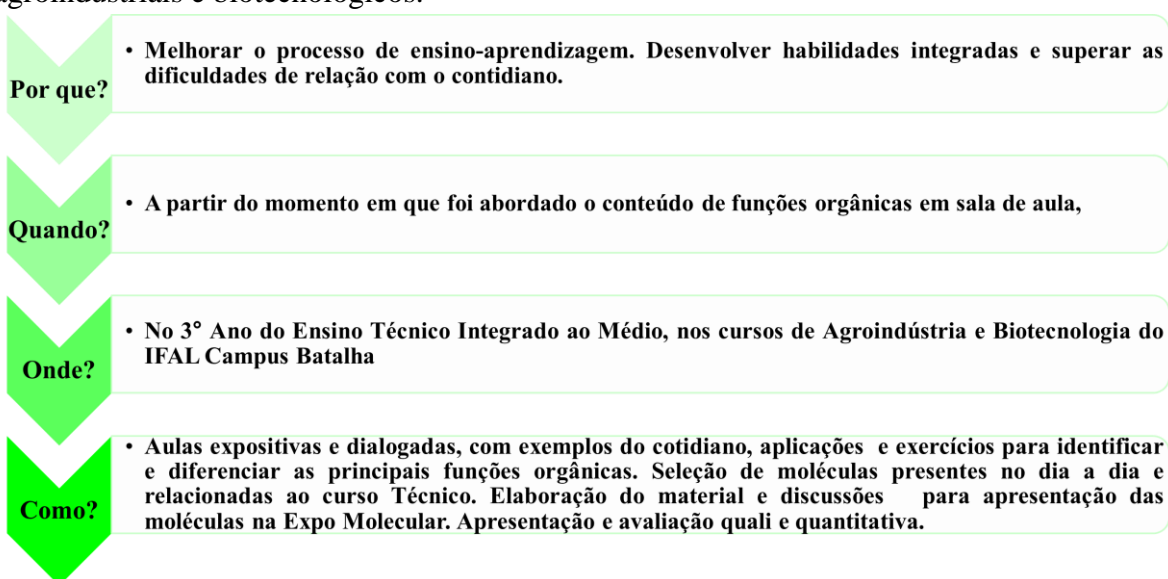
Consoante ao exposto, este trabalho consiste em apresentar uma proposta de ensino integrado de química orgânica nos cursos de Agroindústria e Biotecnologia do IFAL Campus Batalha por meio de uma exposição de moléculas orgânicas presentes no cotidiano e

intrinsecamente relacionadas com diferentes conteúdos presentes no currículo dos cursos. A motivação para o desenvolvimento desse projeto surgiu diante da necessidade de unir o conteúdo de Química Orgânica do 3º Ano do Ensino Médio com a vivência dos estudantes na área Técnicas dos respectivos cursos, explorando conceitos, estruturas e relacionando as moléculas presentes em alimentos, ou que influenciam na qualidade destes, bem como feromônios, bioativos e essências que podem ser utilizados para aplicações biotecnológicas.

### Material e Métodos

O método da pesquisa aqui desenvolvido foi do tipo intervenção pedagógica, pois envolve planejamento e implementação de uma interferência e a avaliação de seus efeitos (DOMIANI et al., 2013). Os sujeitos envolvidos foram cerca de noventa estudantes matriculados em três turmas de 3º Ano do Ensino Técnico em Agroindústria e Biotecnologia Integrado ao Médio do IFAL – Campus Batalha - AL no ano de 2023. A atividade foi realizada em quatro momentos principais (Figura 1), totalizando 8 h/a, no decorrer das aulas de química para o conteúdo de funções orgânicas, buscando trazê-lo para a realidade dos estudantes através da apresentação prática de onde era possível encontrar determinadas moléculas, as funções presentes, os tipos de ligação e importância para a sociedade.

Figura 1 – Intervenção pedagógica sobre as funções orgânicas presentes em produtos agroindustriais e biotecnológicos.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Inicialmente, foi diagnosticado que parte dos estudantes tinham alguma dificuldade em relacionar os conteúdos de química orgânica com o cotidiano e, por outro, lado, passaram a mencionar que determinados compostos eram citados nas disciplinas das áreas técnicas ou projetos, tais como o ácido láctico, os hormônios, o açúcar, os aromas e compostos bioativos. Dessa forma, visando uma prática integrada, ao longo das aulas expositivas e dialogadas, as principais observações de relações sugeridas pelos estudantes foram sendo anotadas, a fim de se ter um banco de moléculas possíveis para uma atividade de aprendizagem ativa e avaliação posterior das habilidades e competências acerca do conteúdo. Assim, os temas foram distribuídos por equipes, e vivenciados momentos de discussões e alinhamentos para as construções e apresentações. Após duas semanas, foi proposto um seminário inovador, no

formato de exposição de moléculas e seus respectivos produtos, fazendo-se uma explicação dos conceitos de ligação simples, dupla, tripla, as principais funções orgânicas presentes nas moléculas, suas respectivas estruturas, aplicações e importância para a sociedade. O evento foi aqui denominado de Expo Molecular, com apresentações em stand para o público em geral do Campus durante 2h, e os grupos avaliados por uma comissão de professores de diferentes áreas. Após a finalização do evento, os estudantes e a comunidade escolar demonstraram satisfação com a intervenção e interesse em repetir em outras turmas e conteúdos.

### Resultados e Discussão

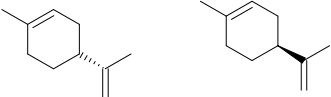
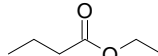
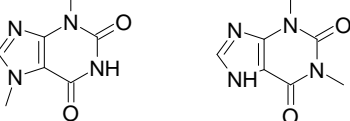
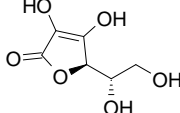
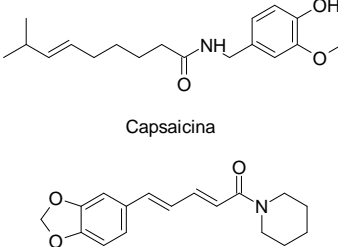
A realização do primeiro momento proporcionou diálogos necessários entre os estudantes e a professora responsável para fazer um levantamento acerca das principais moléculas de interesse dos estudantes e quais estariam mais relacionadas aos conteúdos em outras disciplinas. Por exemplo, a equipe com a temática da “babosa”, fez a escolha com base no projeto de pesquisa desenvolvido por eles, envolvendo a produção de cosméticos contendo babosa. Outro destaque foi para a equipe do “ácido láctico”, que fez a escolha do tema com base nas aulas das disciplinas técnicas envolvendo carnes e leite. Também pode-se destacar as equipes que ficaram com os aromas da banana e do abacaxi, que escolheram o tema com base nas aulas da disciplina de frutas e hortaliças. Assim, foram montados os 16 temas, conforme Tabela 1. Foi orientado acerca de quais conceitos e aspectos químicos e correlatos que os estudantes deveriam focar na montagem do stand e da apresentação. Conforme observado na Figura 2, os estudantes seguiram as orientações que indicavam para trazer as moléculas na forma impressa ou em 3D (com isopor, palitos, massa de modelar, modelos moleculares prontos fornecidos pela professora); explicar a estrutura quanto ao tipo de cadeia, tipos de ligação, se há isômeros, quais funções orgânicas presentes, as aplicações e importância dessas moléculas para a sociedade; trazer as aplicações relacionadas ao tema para montar o stand conforme a criatividade de cada um, podendo apresentar também um produto desenvolvido pelos estudantes em seus projetos da área técnica.

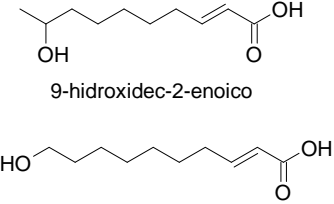
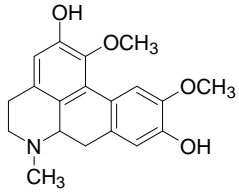
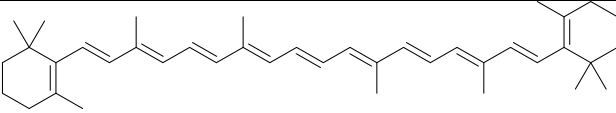
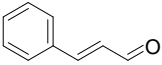
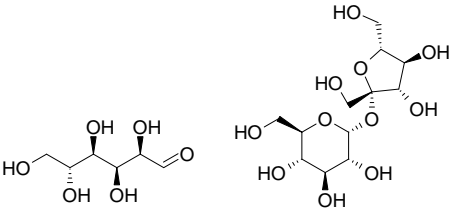
Figura 2 – Fotos de algumas equipes e stands da Expo Molecular.



Fonte: Elaborado pela autora com autorização dos estudantes, 2023.

Tabela 1 – Temas selecionados pelos estudantes com auxílio da professora, principais estruturas que deveriam ser apresentadas e possíveis produtos do dia a dia para compor o stand.

Tema	Principais estruturas a serem apresentadas no stand	Dicas de produtos/aplicações para a composição do stand
Isômeros <i>R</i> -limoneno e <i>S</i> -limoneno: diferenças além da rotação	 <p style="text-align: center;"><i>R</i>-limoneno      <i>S</i>-limoneno</p>	Limões, laranjas, cascas de limão e laranja para estourar balão, cascas de laranja cristalizadas.
Éster é o aroma do abacaxi - butanoato de etila	 <p style="text-align: center;">Butanoato de etila</p>	Abacaxi inteiro e fatiado, suco, biscoitos, tortas e geleias de abacaxi. .
Teobromina e teofilina: do cacau ao chocolate	 <p style="text-align: center;">Teobromina      Teofilina</p>	Cacau em pó, achocolatado, bolo de chocolate, barras e balinhas de chocolate, biscoitos, brigadeiro, bombom trufado.
Vitamina C multifuncional	 <p style="text-align: center;">Ácido ascórbico</p>	Frutas cítricas (laranja, limão, acerola, morango) e sucos. Medicamentos. Cosméticos. Alimentos com vitamina C como conservante/antioxidante.
Piperina e Capsaicina - amidas além do sabor picante	 <p style="text-align: center;">Capsaicina</p> <p style="text-align: center;">Piperina</p>	pimenta-do-reino, pimentas de modo geral, molhos de pimenta, geleias com pimenta.

<p>Feromônios: diferenciando a abelha rainha da operária</p>	 <p>9-hidroxidec-2-enoico</p> <p>10-hidroxidec-2-enoico</p>	<p>Favo de abelha. mel de abelha, desenhos/representações de abelha rainha e operária. Desenho de colmeias, entre outras.</p>
<p>Boldina e a medicina popular</p>	 <p>Boldina</p>	<p>folhas de boldo. Chá de boldo, planta de boldo ou fotos da planta, medicamento natural com boldina.</p>
<p><math>\beta</math>-caroteno: além do que se pode ver</p>	 <p>Beta caroteno</p>	<p>Cenoura inteiras e bolos, abóbora, sucos, geleias, doces, imagem de um olho com foco na retina.</p>
<p>Canela: aroma, sabor e cinamaldeído</p>	 <p>Cinamaldeído</p>	<p>Canela em pau, canela em pó, chá de canela, munguzá com canela, arroz doce com canela, bolo com canela.</p>
<p>Química doce: glicose e sacarose</p>	 <p>Glicose</p> <p>Sacarose</p>	<p>Açúcar cristalizado e demerara, açúcar invertido, cana-de-açúcar, rapadura, melaço, xarope, jujuba, confeitos, doces em geral.</p>

O potencial da Babosa	<p>Aloina</p>	Pedaços de Babosa, gel de babosa, filme, sabonete, xampu e cosméticos em geral feitos com babosa.
Ácido láctico: do leite ao músculo	<p>Ácido láctico</p>	Leite e derivados contendo ácido láctico, imagens ou representações de músculos, cosméticos
Baunilha: versátil e aromática	<p>Vanilina</p>	Essência de baunilha, biscoitos e doces com aroma de baunilha, imagem do favo de baunilha, bolo de baunilha, cremes, sorvetes
Camomila medicinal	<p>apigenina</p>	Trazer a planta, flores, chás e suplementos que contenham camomila
Óleos essenciais e biotecnologia	<p>Linalol</p>	Óleos essenciais variados, formas de obtenção, plantas que permitem a extração de óleos essenciais
Éster é o aroma da banana	<p>Acetato de isoamila</p>	Bananas inteiras, essência de banana, óleo de banana, bolo de banana, doce de banana, chips de banana

As apresentações ocorreram nos respectivos turnos das turmas, no espaço livre do refeitório da escola para toda a comunidade escolar, como estudantes das diferentes séries, técnicos administrativos e professores avaliadores, incluindo os avaliadores. As avaliações quantitativas se deram a partir de uma tabela semiestruturada que norteava os avaliadores de maneira padronizada, podendo acrescentar observações para cada grupo. De modo geral, as notas foram bastante satisfatórias e as observações positivas, indicando preparo dos estudantes e envolvimento na atividade. Qualitativamente, observou-se um engajamento dos estudantes apresentadores envolvidos ativamente em todo o processo, bem como interesse da comunidade escolar em participar da atividade. Além disso, estudantes de outras séries passaram a ter expectativas para chegar ao 3º Ano e realizar a Expo Molecular com sua turma e ao mesmo tempo indagavam se era possível fazer na série atual em que estavam. Com isso, pode-se afirmar que a intervenção foi promissora e possível de ser adaptada e replicada para diferentes situações, buscando a formação integral dos sujeitos e transformação através de um processo ativo de ensino-aprendizagem.

### **Conclusões**

A proposta de ensino integrada apresentada neste trabalho mostrou-se eficaz ao conectar os conceitos de química orgânica com as realidades práticas dos cursos Técnicos de Agroindústria e Biotecnologia no IFAL Campus Batalha. Com Expo Molecular foi possível observar o aumento do interesse dos estudantes e a sua capacidade de relacionar o conhecimento teórico com as aplicações cotidianas e profissionais, superando a dicotomia entre ensino técnico e normal, pois estimulou uma integração e uma vivência essencial para ambos os contextos. Assim, ao proporcionar uma formação integral, essa prática educativa foi além do cumprimento do currículo, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais para a vida pessoal e profissional dos estudantes.

A adoção de metodologias inovadoras, como essa aqui adotada, baseou-se na contextualização e interdisciplinaridade, promovendo um ambiente de ensino mais dinâmico e colaborativo, em que os alunos foram agentes ativos no processo de aprendizagem, e reforçando o compromisso com uma educação emancipatória, que visa a transformação social e a autonomia intelectual dos alunos. O sucesso da intervenção indica que essa estratégia pode ser replicada e adaptada para outras disciplinas e turmas, consolidando a formação integral e crítica dos estudantes, conforme preconizado pelo Ensino Integrado dos Institutos Federais.

Por fim, a Expo Molecular demonstrou ser uma ferramenta promissora no ensino de química orgânica, aliando teoria, prática e realidade profissional de maneira inovadora e criativa. Isso contribuiu diretamente para a formação de profissionais mais preparados e conscientes do impacto da química nos produtos do dia a dia e nas áreas da agroindústria e da biotecnologia.

### **Agradecimentos**

Ao IFAL, especialmente aos Campi Batalha e Arapiraca.

### **Referências**

DAMINANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F., RODRIGUES, M.; PINHEIRO, D. S. S. **Cadernos de Educação** | FaE/PPGE/UFPel. Pelotas [45] 57 – 67, maio/agosto 2013. Disponível em <<[https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/5816/Discutindo\\_pesquisas\\_do\\_tipo\\_intervencao\\_pedagogica.pdf?sequence=1](https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/5816/Discutindo_pesquisas_do_tipo_intervencao_pedagogica.pdf?sequence=1)>> Acesso em 05 set. de 2024.



FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química. **Quim. Nova na Escola**. Vol. 32, N° 2, MAIO 2010. Disponível em <<[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/08-PE-5207.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf)>> Acesso em 05 set. de 2024.

GOMES, J. P. G.; DANTAS FILHO, F. F. **Ensinando Química Através Da Temática Feira De Alimentos Orgânicos**. Conapesc, Digital Edition, 2021. Disponível em <<[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO\\_EV161\\_MD1\\_SA101\\_ID1806\\_08102021141002.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2021/TRABALHO_EV161_MD1_SA101_ID1806_08102021141002.pdf)>> Acesso em 04 set. de 2024.

LIMA FILHO, F. S.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A Importância Do Uso De Recursos Didáticos Alternativos No Ensino De Química: Uma Abordagem Sobre Novas Metodologias. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, vol.7, N.12; 2011. Disponível em <<<https://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>>> Acesso em 04 set. de 2024.

SILVEIRA, T. C. M. **Afinal, o que é o ensino integrado?** [e-book] / Thiala Carvalho de Melo Silveira; Ronise Nascimento de Almeida. – Aracaju: Editora IFS, 2021.