

## Ensino

# Aprendizagem baseada em problemas no contexto aromas: uma proposta de material paradidático para o ensino de funções orgânicas

Problem-based learning in the aromas context: a proposal of paradidatic material for teaching organic functions

**Fernando Vasconcelos de Oliveira<sup>I</sup>** , **Vanessa Candito<sup>II</sup>** ,  
**Mara Elisa Fortes Braibante<sup>I</sup>** 

<sup>I</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>II</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

## RESUMO

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia de ensino centrada no aluno, pois promove de forma ativa a autoaprendizagem, o trabalho em equipe, o pensamento crítico, por meio da resolução de problemas. O estudante de hoje, apesar de ter acesso facilitado aos meios de pesquisa e informação, não se sente estimulado a fazer uma investigação acerca dos conteúdos vistos em sala de aula. Assim, sugere-se que novas alternativas de ensino sejam adotadas pelos docentes, na tentativa de estimular o interesse pela disciplina. Nessa perspectiva, este estudo apresenta um guia paradidático, elaborado com o objetivo de contextualizar as aulas de Química Orgânica no Ensino Médio, por meio da temática "Aromas", utilizando a ABP como metodologia. A história usada como problema, neste material, foi aplicada com quatro turmas do 3<sup>a</sup> ano do Ensino Médio, em uma escola estadual, na cidade de São Sepé/RS. Os resultados demonstraram que é possível aprimorar os resultados e o interesse dos escolares, quando se utilizam metodologias investigativas e inovadoras. A temática Aromas e sua contextualização, desenvolvidas junto à ABP permitiram perceber que há caminhos alternativos ao Ensino Tradicional, promoveu a evolução do conhecimento químico dos estudantes, envolvimento e rendimento das turmas na atividade proposta, associada à temática Aromas.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Problemas; Aromas; Ensino de Química

## ABSTRACT

Problem-Based Learning is a student-centered teaching methodology, as it actively promotes self-learning, teamwork, and critical thinking through problem solving. Today's student, despite having easy access to the means of research and information, does not feel encouraged to do an investigation about

the contents seen in the classroom. Thus, it is suggested that new teaching strategies be adopted by teachers, in an attempt to stimulate interest in the discipline. In this perspective, this study presents an educational guide, elaborated with the objective of contextualizing the classes of Organic Chemistry in High School, through the theme "Aromas", using Problem Based Learning (PBL) as methodology. The story used as problems in this material was applied to four classes from the 3rd year of high school, in a state school, in the city of São Sepé/RS. The results showed that it is possible to improve the results and the interest of the students, when using innovative methodologies to traditional teaching. The Aromas theme and its contextualization developed with the PBL allowed us to realize that there are alternative paths to Traditional Education, promoted the evolution of the students' chemical knowledge, involvement and performance of the classes in the proposed activity, associated with the aromas theme.

**Keywords:** Problem-Based Learning; Aromas; Chemistry teaching

## 1 INTRODUÇÃO

A Química enquanto ciência dedica-se ao estudo da matéria, ou seja, busca esclarecer a composição dos sistemas materiais bem como a energia envolvida nos processos de transformações aos quais estão submetidos. Para explicar a ocorrência desses fatos e fenômenos, muitas vezes é preciso utilizar conceitos, fórmulas, leis e equações matemáticas. E a maneira com que esses conteúdos são abordados em sala de aula pode tornar a disciplina desinteressante para alguns estudantes (OLIVEIRA, 2014).

Uma tentativa de minimizar a resistência dos estudantes do Ensino Médio, em relação à Química, é propor aos professores a utilização de estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem e estimulem o raciocínio e a reflexão. É preciso criar alternativas ao modelo de Ensino Tradicional, do qual o educando é sujeito passivo do ensino, o que reflete no desinteresse da maioria dos estudantes pela ciência. E cada vez mais, torna-se necessário encontrar meios pelos quais se possa fazer a ligação do conteúdo curricular, com o conhecimento prévio do educando e o contexto vivenciado. Aproximar sua vivência aos conteúdos trabalhados em sala de aula poderá tornar a aprendizagem significativa, e a metodologia adotada deve permitir uma interdisciplinaridade, para que haja conexão entre as diversas áreas do conhecimento, e assim os estudantes consigam interpretar sua realidade como um conjunto de peças associadas e não elementos separados, sem nenhuma coesão e significância. De acordo com pesquisas

recentes fica evidente a necessidade de buscar novas possibilidades para tornar mais atrativo e dinâmico o ensino de Química. Para Marcondes (2008), a contextualização do ensino é motivada pela utilização de temáticas que permitam o questionamento do que os alunos precisam saber de química para exercer sua cidadania.

A opção por uma metodologia de aprendizagem centrada no aluno acentua a importância da ABP, uma vez que possibilita o desenvolvimento de atividades educativas que envolvem a participação individual e em grupo, promovendo discussões críticas e reflexivas (SOUZA; DOURADO, 2015).

É possível estabelecer relações conceituais entre a temática Aromas proposta neste trabalho com diversos conteúdos de Química do Ensino Médio. Nessa perspectiva, a investigação das condições para que as moléculas atinjam os receptores da língua e do nariz, até os requisitos necessários para sua interação com os receptores presentes nessas duas partes e, posteriormente, a interpretação dessas informações no cérebro, por exemplo, possibilitam uma ampla abordagem de muitos conteúdos de Química. Portanto, alguns tópicos abordados durante a pesquisa foram: Conceitos de substâncias; Átomos, moléculas e íons; Tabela periódica; Ligações químicas, Forças intermoleculares, Solubilidade, Pressão de Vapor, Funções inorgânicas, Estequiometria, Soluções, Cinética Química, Funções orgânicas, Isomeria e Reações orgânicas.

Este artigo propõe fazer uso de situações cotidianas dos estudantes, na forma de uma história problema e a partir disso possibilitar a reflexão sobre fenômenos e situações a serem compreendidos e resolvidos mediante pesquisa e discussão em grupos. Nesse sentido, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) representa uma perspectiva do ensino aprendizagem ancorada na (re)construção dos conhecimentos, no qual o processo é centrado no estudante e na sua maneira de interpretar, pesquisar e buscar respostas para resolver um caso ou dar respostas a questionamentos. Barell (2007) interpreta a ABP como a curiosidade que leva à ação de fazer perguntas diante das dúvidas e incertezas sobre os

fenômenos complexos do mundo e da vida cotidiana. Ele esclarece que, nesse processo, os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados.

Em um estudo comparativo entre a ABP e a abordagem de ensino convencional, Morgado *et al.* (2016) realizou um trabalho numa escola secundária do norte de Portugal, dividindo os estudantes em duas turmas: turma de controle (TC) e turma experimental (TE). Os alunos da TE estudaram o mesmo tema, não só através da ABP, mas também segundo uma abordagem transdisciplinar, enquanto os estudantes da TC apenas foram instruídos conforme a abordagem de ensino tradicional com aulas expositivas. Os resultados mostram que os alunos da TE obtiveram melhor desempenho do que os alunos da TC.

Em consonância com essas várias definições, a ABP apresenta-se como uma estratégia de método para aprendizagem, voltada ao estudante e centrada na investigação, tendo em vista a produção de conhecimento individual e coletivo, e que utiliza técnicas de análise crítica, para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor. Dentro dessa perspectiva, elaborou-se um guia paradidático com abordagem do conteúdo de funções orgânicas, utilizando recursos da ABP a fim de contextualizar a Química por meio da temática "Aromas". Sendo este trabalho um recorte de uma dissertação de mestrado e uma expansão de um trabalho apresentado no 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, pretende-se discutir a eficácia dessa estratégia, de acordo com resultados obtidos pelos instrumentos de avaliação aplicados nesta pesquisa.

## 2 AROMAS: UMA TEMÁTICA, DOIS SENTIDOS QUÍMICOS E UMA SENSÇÃO

Segundo Braibante e Braibante (2019), temáticas para o Ensino de Química são temas que fazem parte do cotidiano dos estudantes e relacionam conteúdos científicos dessa ciência com o mundo que os cerca, visando uma interdisciplinaridade da Química com outras disciplinas do currículo escolar. Não se trata apenas em inserir exemplos durante uma aula expositiva. É preciso vincular os eventos do cotidiano ao conhecimento científico, encaminhando o aluno à reflexão e, dessa forma, criando um ambiente para o diálogo e discussão.

Aproveitando-se da curiosidade humana, o “descobrir como as coisas funcionam”, é possível desencadear uma série de questionamentos junto aos estudantes e promover uma gama de esclarecimentos referentes à disciplina e à ciência de modo geral. Quem nunca se questionou sobre o crescimento da massa de um pão ou sobre por que o céu é azul? Essa inquietante vontade de querer conhecer mais sobre determinado assunto, torna-se ainda mais desafiadora quando buscamos na Química as respostas e explicações sobre nossos próprios sistemas sensoriais.

Um assunto bastante rico em conceitos e que aguça a curiosidade é o funcionamento do corpo humano, suas relações e as diversas maneiras de interagir com o universo de átomos e moléculas que rodeiam e desafiam a mente em compreender o mecanismo dos sentidos químicos (olfato e paladar). Segundo Retondo (2010), esses dois sentidos se combinam para a captação daquilo que concebemos como aroma. De acordo com o autor durante a degustação, percebe-se que o “gosto” de um chocolate é muito diferente de um sorvete. Entretanto, esses dois alimentos possuem a mesma característica básica: o sabor doce identificado pelo paladar através das papilas gustativas situadas na língua. Portanto, o que os torna diferentes não é o sabor, e sim o aroma detectado durante a mastigação. A percepção característica, por exemplo, de um determinado

alimento ocorre em função do seu aroma, provocado pelo encontro dos dois sentidos. Essa situação fica evidente quando se está resfriado. Nesse período, é comum que as vias nasais fiquem congestionadas, impedindo a percepção do olfato e nessa situação pode-se detectar apenas o sabor do alimento pelo paladar, uma vez que o olfato está prejudicado, assim o aroma não é percebido e o alimento fica de modo geral “sem gosto”.

Para Oliveira (2014), o estudo dos sentidos não se restringe apenas a sentir, mas se expande às percepções que são individuais ao ser humano. Os sentidos estão atrelados a várias situações: a sensação de sabor, por exemplo, está relacionada com a cultura de um povo. Quando materiais entram em contato com as papilas gustativas, localizadas na língua, o primeiro sentido ativado é o paladar. Além disso, esse sentido está extremamente associado ao olfato. Tanto o olfato quanto o paladar podem ser classificados como sentidos químicos, porque ocorre uma interação direta entre as substâncias químicas e os receptores presentes no nariz e na língua, órgãos do corpo humano responsáveis por esses sentidos. Essa integração das sensações é realizada no encéfalo, que é parte do sistema nervoso central. O tipo de célula presente em todo o sistema nervoso é o neurônio, que transmite a informação através de uma corrente elétrica que se propaga ao longo da membrana plasmática, fenômeno conhecido como sinapse. De acordo com os autores supracitados, os receptores presentes na língua interagem com as moléculas do alimento, e essa interação é compreendida pelo cérebro como um sabor diferente. A diferenciação das sensações dos principais sabores são: doce, amargo, azedo, salgado e umami (é uma palavra de origem japonesa, que significa “gosto saboroso e agradável”), percebidos pelas diferentes características físico-químicas das moléculas que os constituem.

Apesar de os seres humanos distinguirem uma enorme variedade de aromas, conseguem detectar apenas cinco sabores, que ficam restritos à percepção do paladar. A saliva, além de fazer parte do processo digestivo, tem um papel

importante na percepção desses sabores, pois solubiliza o alimento, facilitando o contato de suas moléculas com os receptores gustativos da língua (Nishida, 2011).

### **3 A RELAÇÃO DA TEMÁTICA “AROMAS” COM OS CONTEÚDOS DE QUÍMICA POR MEIO DA ABP**

A ABP surge como uma estratégia inovadora, em que os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema real ou simulado a partir de um contexto. Trata-se de um método de aprendizagem centrado no estudante, que deixa o papel de receptor passivo do conhecimento e assume o lugar de protagonista de seu próprio aprendizado por meio da pesquisa.

Na definição dada por Delisle (2000, p. 5), a ABP é “uma técnica de ensino que educa apresentando aos estudantes uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido”. Lambros (2004), em uma definição muito semelhante à de Barrows (1986), afirma que a ABP é um método de ensino que se baseia na utilização de problemas como ponto inicial para adquirir novos conhecimentos. Ribeiro (2010) afirma que: “ABP é uma metodologia de ensino-aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada, na qual situações-problema são utilizadas para iniciar, direcionar e motivar a aprendizagem de conceitos, teorias e o desenvolvimento de habilidades e atitudes no contexto de sala de aula, isto é, sem a necessidade de conceber disciplinas especificamente para este fim” (RIBEIRO, 2010, p. 10).

Os aurores Araújo e Sastre (2009) relatam que adotando os princípios comuns à maioria das propostas de ABP, pode-se trabalhar em grupos ou equipes, identificando problemas na realidade científica e cotidiana; debatendo um problema particular; empregando seus próprios conhecimentos e experiências, com o auxílio de professores e outros meios, na busca de respostas para o problema abordado; levantando uma série de hipóteses que podem esclarecer e definir o problema; procurando investigar as hipóteses apontadas e apontar

possíveis respostas e/ou soluções; preparando um relatório acadêmico contendo reflexões teóricas e análises sobre o problema estudado e socializando os resultados do projeto desenvolvido com o coletivo da classe.

A ABP, com o enfoque que hoje a conhecemos, foi implantada como estratégia de ensino no final da década de 60, na Universidade de McMaster, Canadá, e, pouco depois, na Universidade de Maastricht, Holanda (QUEIROZ; SÁ; FRANCISCO, 2007). Segundo

Queiroz (2012), a disseminação da ABP ocorre progressivamente em diversas áreas. Desde então, várias universidades têm adotado essa metodologia de ensino, inicialmente nos cursos da área da saúde, sendo que cursos de outras áreas como engenharia, economia, psicologia, arquitetura, física, química e biologia, entre outros, também a estão utilizando. Na educação básica, a ABP vem sendo implantada em diversos países. Carvalho e Dourado (2013) afirmam que a metodologia chegou ao ensino básico e secundário em países da Europa e da América no início do milênio e citam diversos autores que relatam a sua implantação.

Para Yuen Lie Lim (2011), o fato de os estudantes serem colocados diante de situações-problema ajuda-os a se tornarem reflexivos e a desenvolverem o pensamento crítico. Considera-se que essa estratégia metodológica pode ajudar na promoção do conhecimento químico, proporcionando o desafio, a curiosidade, a criação, ou seja, a reflexão dos estudantes por meio de problemas abertos ou fechados. Pozo e Crespo (1998) explicam que os problemas escolares podem ser caracterizados em abertos, semiabertos e fechados. Os problemas abertos são considerados amplos, ensejando diversas interpretações e maneiras de serem resolvidos. No que diz respeito aos problemas semiabertos, são fornecidas informações que restringem o problema, entretanto, deixam que os próprios estudantes congreguem ideias e estratégias com as quais seja possível definir e resolver o trabalho. Já os enunciados dos problemas fechados restringem de tal forma, que sua resolução demanda modos mais ou menos pré-estabelecidos.



Adotar uma metodologia que destaca a aprendizagem e o papel ativo dos estudantes no processo implica o reconhecimento de que aprender vai além da mera reprodução passiva de conteúdos transmitidos pelos professores. Implica também a admissão de que informações estão disponíveis em diferentes fontes e não apenas nas aulas expositivas ou nos livros didáticos. Com isso, a visão do professor como mero transmissor de informações deve ser superada. A responsabilidade pela aprendizagem dos conteúdos passa a ser compartilhada entre docentes e discentes. A ideia é que o professor não obtenha mais a função de especialista formal, trabalhando de maneira isolada como transmissor do conhecimento, de conteúdos organizados em aulas expositivas, avaliando individualmente os estudantes. Ele age como mediador da situação-problema, fomentando o trabalho em equipe e suscitando a aprendizagem e o trabalho interdisciplinar, organizado a partir de problemas reais do cotidiano dos estudantes: “[...] o professor tem funções mais amplas e complexas do que nos métodos convencionais de ensino” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 60). Cabe aos docentes orientar a aprendizagem e estimular os estudantes a encontrarem as próprias respostas.

Conforme Finco-Maidame e Mesquita (2017) expõem, a aprendizagem parte do estudante e ele é o principal interessado em seu processo de ensino. O conhecimento acontece na ação mútua entre estudante e professor e nas participações que acontecem entre grupos. Dentro dessa perspectiva, é destacado o caráter da ABP que associada ao Ensino por Temáticas, agrega valores potenciais no envolvimento dos estudantes na busca por soluções aos problemas e criam autonomia na busca de novos conhecimentos.

## **4 METODOLOGIA**

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa, valorizando a observação, pois ela é um fator muito relevante e a subjetividade dos sujeitos torna-se

fundamental na avaliação desse processo. Os dados obtidos foram analisados, seguindo as orientações da “Análise Textual Discursiva” (MORAES; GALIAZZI, 2007), pois a ATD pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização e a categorização (MORAES, 2003).

A pesquisa foi realizada com quatro turmas de 3º ano do Ensino Médio, totalizando 117 estudantes, de uma escola pública estadual, da cidade de São Sepé/RS. Dentro do contexto de associação de conteúdos de Química, com situações cotidianas da vida dos estudantes, elaborou-se um roteiro adaptado à temática para desenvolver a metodologia da ABP.

O conteúdo de funções orgânicas foi aplicado para as turmas T1 e T2 por meio do Ensino Tradicional (ET) e utilizando a ABP, a partir da temática, por meio de uma história criada pelos autores, para as turmas T3 e T4. Entre os instrumentos de avaliação, foram elaborados e distribuídos questionários, exercícios e feitas anotações pelo professor acerca das concepções iniciais dos estudantes sobre a temática, buscando identificar as noções prévias dos sujeitos sobre estruturas orgânicas, aplicações no cotidiano e as propriedades físico-químicas de substâncias relacionadas. No Quadro 1, verifica-se o número de estudantes de cada turma que participaram da pesquisa.

Quadro 1 – Número de estudantes por turma envolvidos na pesquisa e a metodologia aplicada

<b>Turma (t)</b>	<b>Nº de estudantes</b>	<b>Metodologia</b>
T1	30	ET
T2	30	ET
T3	28	ABP
T4	29	ABP

Fonte: Autores (2020)

Para as turmas T1 e T2, os conteúdos de Química orgânica foram desenvolvidos de forma tradicional: esquemas no quadro branco, exercícios propostos e leituras de textos do livro didático. Já para as turmas T3 e T4, foi aplicada a proposta de trabalho com a ABP, na qual se incluiu a atividade de pesquisa norteada pelo problema “O caso da troca de essências”, parte integrante de uma pesquisa de mestrado intitulada “Aromas: contextualizando o ensino de Química através do olfato e paladar” de Oliveira (2014).

Ao final das atividades, o texto dessa atividade recebeu ilustrações e ganhou uma versão física, intitulado O Guia das Funções Orgânicas – Uma estória cheia de Função. Esse material foi disponibilizado na biblioteca da escola, permitindo futuros trabalhos a outros alunos e também professores.

#### **4.1 Guia “o caso da troca de essências”: uma história cheia de “função”**

A leitura é fonte de prazer e permite a aquisição de novos conhecimentos. Assim, a utilização de textos paradidáticos em sala de aula pode constituir um recurso pedagógico capaz de viabilizar, ao aluno, a compreensão relativa aos conceitos científicos, promovendo o interesse e a motivação em aprender, permitindo a articulação entre os conteúdos científicos e os aspectos sociais, ambientais e tecnológicos, contribuindo também para a formação da cidadania (ASSIS; TEIXEIRA, 2009).

Desse modo, o uso de material paradidático constitui uma importante ferramenta para o trabalho docente, tanto com a finalidade de possibilitar novos conhecimentos aos estudantes, quanto propiciando situações agradáveis de aprendizagem.

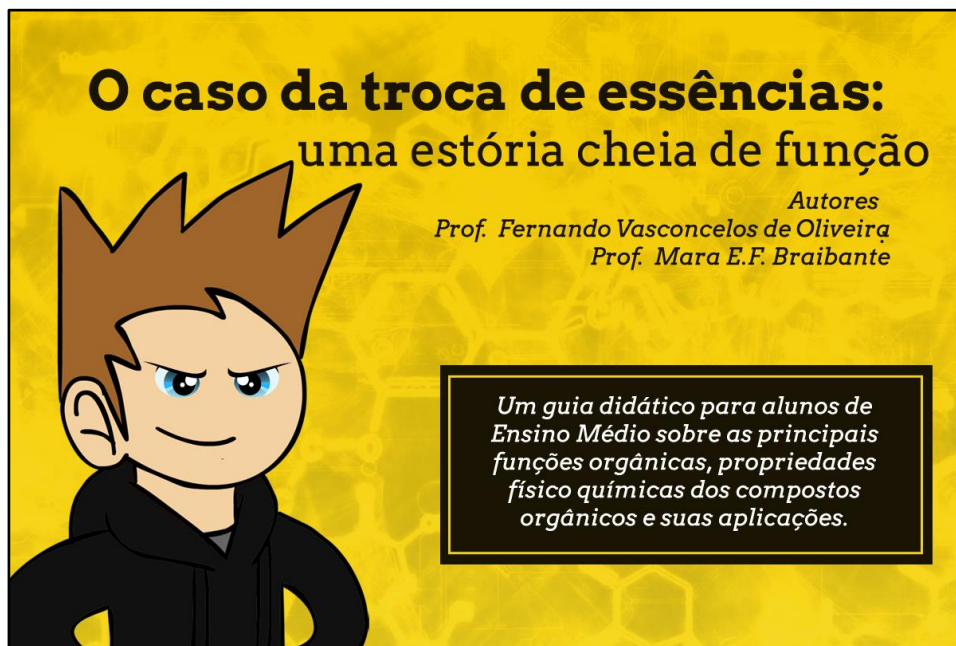
Nesse sentido, o Guia paradidático “O caso da troca de essências” foi elaborado com a finalidade de estimular os estudantes a resolver situações que necessitem de conhecimentos químicos adquiridos em sala de aula, pesquisas e colaboração de seus colegas.

O contexto simulado do problema versa sobre um jovem estagiário de uma indústria de alimentos da cidade que busca ajuda para ser efetivado no seu emprego. O texto construído ganhou ilustrações e foi transformado em um material paradidático sobre funções orgânicas, que foi posteriormente disponibilizado na biblioteca da escola pública onde foi trabalhado, com o título de “O caso da troca de essências: uma história cheia de função”.

A história do guia tem, como cenário, uma indústria de alimentos e a temática “Aromas” e agrega-se à metodologia da ABP para percorrer inúmeras situações que necessitam do estudo das funções orgânicas e suas propriedades físico-químicas para solucionar as etapas propostas.

O guia das funções orgânicas foi elaborado com os problemas da história aplicada aos estudantes, em uma versão ilustrada e encadernada que envolve conceitos de estruturas orgânicas, aplicações no cotidiano e propriedades físico-químicas. Na Figura 1, apresenta-se a capa do Guia.

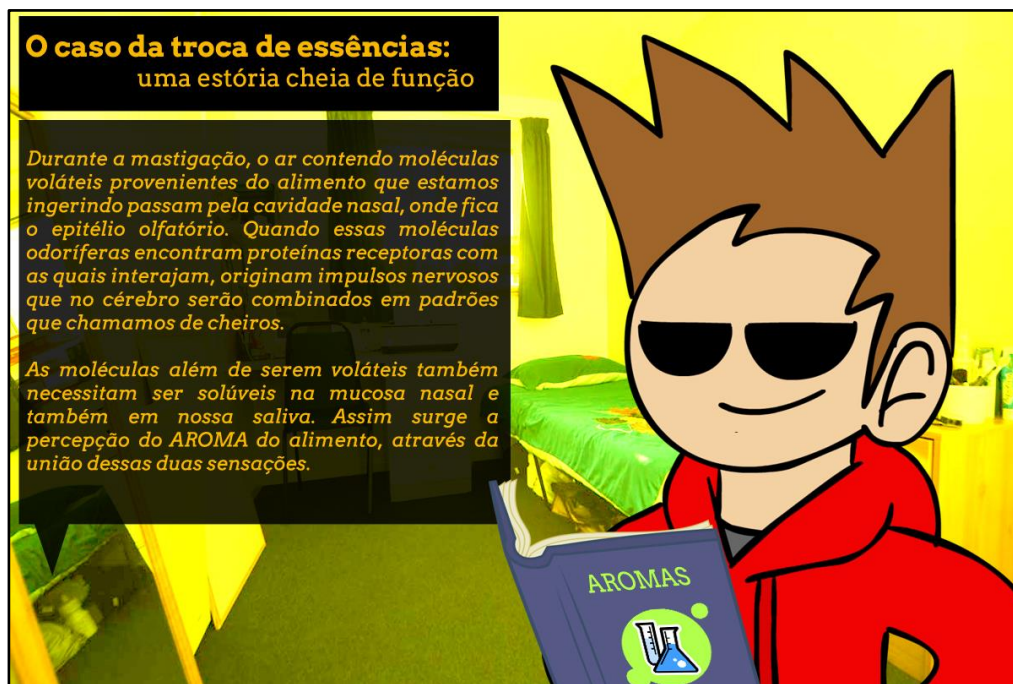
Figura 1 – Capa do Guia das Funções Orgânicas



Fonte: Autores (2020)

A Figura 2 apresenta a página inicial do guia das funções orgânicas, cujo texto é contextualizado, problematizando os sentidos por meio da temática “Aromas”.

Figura 2 – Apresentação da temática e sua relação com a Química



Fonte: Autores (2020)

Para que uma determinada situação seja considerada um problema, deverá implicar um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, não permitindo que a resolução seja imediata. Assim o guia percorre o estudo das funções orgânicas, as propriedades e aplicações dos compostos orgânicos por meio da história de Nando, um jovem estagiário em uma indústria de doces de São Sepé. O jovem acadêmico de Química ganha a oportunidade de efetivar-se na vaga se conseguir sintetizar essências de frutas para serem empregadas na produção de balas de goma da empresa. Assim, os estudantes de Ensino Médio devem ajudar Nando a resolver uma série de problemas, estudando aspectos dos conteúdos, escrevendo equações e produzindo relatórios. O desfecho do problema acontece com um erro de produção, no qual uma remessa é devolvida à indústria por uma troca de essências.

Novamente o estudo é dirigido à construção de reações orgânicas de esterificação e elaboração de um relatório final.

A análise e discussão dos resultados, neste estudo, apoiaram-se nos dados obtidos na compreensão dos estudantes e basearam-se em habilidades relacionadas ao princípio das atividades em grupos da ABP.

Os resultados foram obtidos por meio do desenvolvimento das diferentes metodologias e questionários, na forma de exercícios, sobre funções orgânicas pré e pós atividades, originou-se a categoria “Evolução do conhecimento químico”, que buscou avaliar o reconhecimento dos estudantes sobre as diferentes estruturas químicas e a classificação das funções orgânicas.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A identificação e caracterização de compostos orgânicos relacionados ao tema Aromas, antes e depois das atividades, demonstraram uma melhor identificação por parte dos estudantes. Entretanto as turmas T3 e T4 apresentaram um melhor desempenho, conforme podemos observar nos Quadros 2 e 3. Os dados percentuais representam as respostas dadas aos problemas antes e depois das atividades.

Exercícios baseados na identificação de funções orgânicas com estruturas simples, apenas para diferenciar um álcool de um fenol ou enol, por exemplo, demonstraram que, ao longo das atividades, houve uma melhora em ambas as turmas. Entretanto, destacou-se o aprimoramento dessas caracterizações pelos estudantes das turmas 3 e 4, conforme o Quadro 2, se comparadas às avaliações feitas antes e depois das atividades metodológicas.

## Quadro 2 – Conhecimento Químico – Estruturas Orgânicas

<b>Turmas envolvidas</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Melhora no reconhecimento das estruturas químicas</b>
T1 e T	ET	33,33%
T3 E T4	ET+ABP	52,5%

Fonte: Autores (2020)

Quando se ampliou o questionamento para exercícios que traziam estruturas orgânicas mais complexas, ou seja, formadas por mais de uma função orgânica, notou-se significativa melhora na identificação dessas substâncias, comparando-se novamente as respostas obtidas (Quadro 3). Ficou evidente que, por meio das metodologias empregadas no processo, os estudantes foram capazes de se apropriar do entendimento acerca dos grupos funcionais e assim obtiveram uma clareza maior na hora de indicar os grupos presentes em cada fórmula estrutural apresentada nos exercícios.

## Quadro 3 – Conhecimento Químico – Reconhecimento de diversas funções em uma mesma estrutura

<b>Turmas envolvidas</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Melhora no reconhecimento das funções orgânicas</b>
T1 e T2	ET	36,66%
T3 e T4	ET + ABP	48,33%

Fonte: Autores (2020)

Enquanto o método tradicional expõe primeiro o conteúdo ao aluno e, posteriormente, busca a sua aplicação na resolução de um problema, o método da ABP defende que, através de um problema, identifiquem-se as dificuldades na aprendizagem, e orienta a busca da informação para a resolução de um problema, o que poderá ser replicado em situações futuras semelhantes.



Evidenciou-se que o desempenho dos alunos das turmas T3 e T4 foi superior, comparando-se com o desempenho das turmas T1 e T2. Diante desses dados e baseados na observação das atividades propostas, atribui-se a melhor compreensão das estruturas orgânicas pelas turmas T3 e T4, pelo seu maior envolvimento com a temática, por meio da resolução de problemas no enigma proposto.

Segundo Picolli (2016), os problemas, assim como os casos, interligam os conteúdos de Química com assuntos do cotidiano e sua resolução também ocorre da mesma forma. Conforme relato dos estudantes: “Eu esperava aprender mais sobre Química orgânica, e sim aprendi! E, além disso, vi que a Química tem aplicações diretas ao nosso cotidiano e não é só decoreba para o vestibular”, ressalta o Estudante 1. O Estudante 12 ressalta “Tenho aversão à Química e Física, mas acho que esse tipo de atividade favorece a compreensão de fatos que estão em nossa volta, o que torna a disciplina menos maçante”.

A partir da observação da maneira como o ensino de Química se desenvolve nas escolas do Ensino Básico brasileiro, nota-se que existe uma falta de interesse de muitos estudantes pelos conteúdos explorados nessa disciplina, além disso eles adquirem uma imagem completamente distorcida sobre a mesma, chegando ao ponto de considerá-la não fazer parte de seu cotidiano (MOREIRA, 2016). Assim, evidencia-se que o uso da ABP, como metodologia ativa de ensino problematizador, que permite o exercício centrado no aluno e no processo formativo, pela busca do conhecimento.

Nesse sentido, contextualizar no Ensino de Química, utilizando um tema que tenha vínculo com o cotidiano, buscando favorecer uma melhor participação em sala de aula e dessa forma melhorar o aprendizado. Nesse contexto, Backes e Prochnow (2017), relatam que o Ensino de Química, quando bem aplicado, é fundamental para desenvolver capacidades intelectuais aos estudantes, assim, podendo promover a estruturação do pensamento e raciocínio, favorecendo, até mesmo, aspectos sociais e a criticidade do indivíduo.



A participação ativa do estudante é determinante na resolução de situações-problema, pois essa situação deverá apresentar um problema diferente do qual esteja acostumado a trabalhar, fazendo com que utilize e busque diversas estratégias para a sua resolução. A resolução de problemas, aliada à temática Aromas, utilizada nesta pesquisa, apresentou-se como um potencial motivador para o estudante, pois envolveram situações novas, diferentes atitudes e conhecimentos. Trouxe abordagens diversificadas ao utilizar metodologias cercadas de fundamentos que estimularam a reflexão e o questionamento dos estudantes, criando um ambiente voltado ao aprendizado. Leite e Esteves (2005) definem a ABP como um caminho que conduz o aluno para a aprendizagem. Nesse caminho, o aluno busca resolver problemas inerentes à sua área de conhecimento, com o foco na aprendizagem, tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado.

Outro fator interessante a ser destacado é o envolvimento do grupo de estudantes com a resolução do problema proposto. Todos tentaram dar uma solução ao caso por meio de diferentes estratégias de resolução, embora muitos não tenham solucionado todos os entraves. Foi possível perceber a conscientização do grupo na correlação entre a Química e sua prática cotidiana, na fala dos estudantes. O Estudante 20 descreve que “Depois de termos feito uma revisão grande a respeito das funções orgânicas, encontrei sentido nesse caso e acho que pude ajudar o estagiário a desvendar o mistério, mas não foi fácil! Para conseguir realizar tudo eu tive que ir ligando os “pontos””. Para o Estudante 38 “É fundamental realizarmos esse tipo de atividade, pois a Química se torna mais clara quando podemos observar na prática aquilo que discutimos em sala de aula”. Quando se ensina através da metodologia da resolução de problemas, estamos auxiliando os estudantes a desenvolverem sua capacidade de aprender a aprender, estimulando que encontrem respostas por si próprios às questões que os desafiam, sejam elas voltadas aos conteúdos escolares ou à prática da vida cotidiana.

Em um estudo realizado por Lianda e Joyce (2018), constatou-se que o uso da metodologia ABP no ensino de Química Orgânica, mostrou-se eficiente no que diz respeito à formação de sujeitos críticos, curiosos e participativos, envolvendo-se de forma prazerosa nas aulas de Química. O estudo dos compostos orgânicos de maneira correlacionada com um alimento do cotidiano (mel) por meio de técnicas analíticas, levou à aprendizagem significativa, além da contribuição com a comunidade científica (das áreas educacional, química, apícola, biológica e nutricional).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática Aromas e sua contextualização, desenvolvidas junto à ABP permitiram perceber que há caminhos alternativos ao ensino tradicional, aproximando os estudantes e a disciplina de Química.

O uso da ABP, através do Guia das Funções Orgânicas, acrescenta qualidade e significados nesse processo, tornando a aprendizagem mais desafiadora e desenvolve o pensamento, perfil pesquisador e resolutivo dos estudantes. Essa metodologia permite ao escolar: aprender, analisar, discutir, selecionar e saber usar os recursos adequados para solucionar problemas. Isso torna a ABP mais benéfica entre as metodologias de ensino convencionais, ou seja, além da construção de conhecimentos por parte dos estudantes, ela ainda impulsiona o desenvolvimento de habilidades e atitudes que lhes serão úteis em suas futuras vidas estudantis e carreiras (RIBEIRO, 2010).

Com este trabalho, foi possível perceber a evolução do conhecimento químico dos estudantes, o envolvimento e rendimento das turmas na atividade proposta, associada à temática Aromas quando comparadas as turmas controle. Portanto, a utilização da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), por meio da contextualização com os aromas, mostrou-se eficaz e o material produzido, "Guia das Funções Orgânicas", futuramente poderá auxiliar outros professores em suas

aulas de Química. A proposta poderá ainda auxiliar outros estudantes, pois o material paradidático foi disponibilizado na biblioteca da escola e permitirá a aplicação dessa metodologia a outras turmas.

Reconhecer a realidade do contexto escolar e estimular a prática, pesquisa e autonomia dos sujeitos só é possível quando o Ensino de Química é planejado de acordo com as necessidades dos estudantes. A proposta do aprender pelo desafio na busca pela solução de problemas, cercada de uma riqueza de detalhes de um contexto, como o dos aromas, promove no processo de ensino-aprendizagem a construção do conhecimento de forma mais efetiva e menos traumática. Portanto, a estratégia do uso da ABP associada à temática rendeu bons resultados entre os estudantes, abrindo caminho exploratório desses recursos para outros conteúdos e disciplinas, pois há uma vasta possibilidade de trabalho quando a criatividade ganha vida na forma de um problema cotidiano, rodeado de conceitos a serem compreendidos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (orgs.). **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior**. 1. ed. São Paulo: Summus, 2009.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Argumentações discentes e docente envolvendo aspectos ambientais em sala de aula: uma análise. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n.1, p. 47-60, 2009.

Backes, N. F.; Prochnow, T. R. O Ensino de Química Orgânica por meio de temas geradores de discussões: o uso da metodologia ativa World Café. In: 37 **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química** – RS, Rio Grande: 2017. Atas... Rio Grande: FURG, 2017.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**: a Revista da Educação Profissional, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio-ago. 2013.

BARELL, J. **Problem-Based Learning**. An Inquiry Approach. Thousand Oaks: Corwin Press. 2007.

BARROWS, H. S. A Taxonomy of Problem-Based Learning methods. **Medical Education**, n. 20, p. 481-486, 1986.

BERBEL, N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. T. S., **Temáticas para o Ensino de Química**: contribuições com atividades experimentais. Curitiba: CRV, 2019.

CARVALHO, J. C.; DOURADO, L. G. Proposta de uma tipologia de cenários usados na Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. In: congresso internacional galego português de psicopedagogia, 2013, Braga. **Anais [...]**. Braga: Universidade do Minho, 2013.

FINCO-MAIDAME, G.; MESQUITA, M. J. M. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Fundamental II: reflexões sob uma perspectiva geocientífica. In: encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

LAMBROS, A. **Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms**: A Teacher's Guide to Implementation. United States of America: Corwin Press, 2004.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia, 8., Braga. **Anais [...]**. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LIANDA, R. L. P.; JOYCE, B. Aplicação da Metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 411-424, 2018.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista Em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: a Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, out. 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual**: discursiva. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MOREIRA, W. M. **O Conteúdo de Polímeros no Livro Didático do Ensino Médio, e seu Ensino, na Perspectiva de uma Abordagem Contextualizada**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

MORGADO, S. *et al.* Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas e ensino tradicional: um estudo centrado em "transformação de matéria e de energia". **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 73-98, 2016.

NISHIDA, S.M. **Sentidos químicos**: olfação e gustação. 2011. Disponível em [www.fag.edu.br/professores/jessica/Medicina/Apostila%20olfa%20e%20gusta%20e%20paladar.pdf](http://www.fag.edu.br/professores/jessica/Medicina/Apostila%20olfa%20e%20gusta%20e%20paladar.pdf). Acesso em: 16 maio 2019.

OLIVEIRA, F. V. **Aromas: contextualizando o ensino de Química através do olfato e paladar**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

OLIVEIRA, F. V. de.; BRAIBANTE, M. E. F. "Guia das funções orgânicas": um material produzido a partir da resolução de problemas com a temática aromas. **Anais** do 37 EDEQ, Rio Grande, RS, 26, junho de 2018. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/ebook/37edeqebook.pdf>. Acesso em: 27, abril de 2021.

PICOLLI, F. **Aprendizagem Baseada em Problemas**: uma estratégia para o ensino de Química no Ensino Médio. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Porto Alegre, Porto Alegre, 2016. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/153224>. Acesso em: 02 maio 2020.

POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G.; A solução de problemas em ciências da natureza. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, p. 67-102, 1998.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A. Estudos de Caso em Química. **Revista Química Nova**, São Paulo, vol. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

QUEIROZ, A. PBL, Problemas que trazem soluções. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**, v.

1, n. 1, p. 1-13, 2012. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/psicologia/article/view/36>. Acesso em: 23 abr. 2020.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das Sensações**. 3. ed. Campinas: Editora Moderna, 2010.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas PBL**: Uma experiência no ensino superior. São Carlos: UFSCar, 2010.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, v. 5, 2015.

YUEN LIE LIM, L. A comparison of student's reflective thinking across different years in a problembased learning environment. **Instructional Science** **39**, p. 171-188, mar. 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11251-009-9123-8>. Acesso em: 15 abr. 2020.

## **Contribuições De Autoria**

### **1 - Fernando Vasconcelos de Oliveira**

Mestre em Educação em Ciências, Doutorando, Professor de Química no Ensino Básico

<https://orcid.org/0000-0001-6367-8562> – nandoufsm@gmail.com

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita - revisão e edição

### **2 - Vanessa Candito**

Mestranda, Especialista em Educação Ambiental e Conservação da Biodiversidade.

<http://orcid.org/0000-0003-4663-9590> - vanecandito@gmail.com

Contribuição: Curadoria de dados, Escrita – revisão e edição

### **3 - Mara Elisa Fortes Braibante**

Doutora em Ciências, Professora

<https://orcid.org/0000-0001-8060-0361> – maraefb@gmail.com

Contribuição: Supervisão, Curadoria de dados, Escrita – revisão e edição

## **COMO CITAR ESTE ARTIGO**

OLIVEIRA, FERNANDO.V; CANDITO, VANESSA; BRAIBANTE, MARA E.F. Aprendizagem baseada em problemas no contexto aromas: uma proposta de material paradidático para o ensino de funções orgânicas. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 43, e61, p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X64635>.