

PROPOSTA E VALIDAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA ARTICULADO AOS SABERES POPULARES SOBRE CHÁS

PROPOSAL AND VALIDATION OF EDUCATIONAL DIDACTIC MATERIAL FOR ORGANIC CHEMISTRY TEACHING ARTICULATED WITH POPULAR KNOWLEDGE ABOUT TEAS

Janiffer de Abreu Pereira¹

João Paulo Stadler²

Edneia Durlí Giusti³

Sandra Inês Adams Angnes Gomes⁴

Resumo

O tema plantas medicinais está presente no cotidiano do educando e por isso é interessante abordá-lo em sala de aula por meio da articulação dos conhecimentos prévios com o conteúdo científico. Considerando a multidisciplinaridade do tema, nota-se a possibilidade de discutir vários tópicos de Química Orgânica em diferentes áreas do ensino, com destaque às estruturas químicas dos princípios ativos com propriedades curativas, aos grupos funcionais, às diferentes técnicas de extração e suas relações com as classes químicas que se pretende obter e identificar, as reações envolvidas nos testes de identificação destas classes e à influência do pH em articulação com os processos comuns de preparação dos chás e seus efeitos no corpo. Nesta perspectiva, o objetivo do artigo é apresentar uma proposta e o processo de validação de um material didático elaborado com base na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos. O recurso proposto está organizado em seis etapas, que envolvem o encadeamento a uma pesquisa histórico-cultural dos chás e sugestões de leituras complementares de apoio ao professor, atividades para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema, o estudo teórico e laboratorial da composição química dos chás, a elaboração de exsiccatas, com plantas dessecadas identificadas, e uma proposta para síntese coletiva com questões norteadoras. O material foi validado por especialistas, que indicaram sua pertinência e coerência, tanto metodológica quanto conceitual, e indicaram possibilidade de uso em suas aulas e/ou de indicação para demais professores. Espera-se que o recurso didático possa estimular abordagens problematizadores do ensino de Química e auxilie os docentes no ensino de funções orgânicas.

1 Licenciada em Química pelo Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Palmas.

2 Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Professor do Colegiado de Química do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Palmas.

3 Mestra em Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora do Colegiado de Química do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Palmas.

4 Mestra em Química pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). Professora do Colegiado de Química do Instituto Federal do Paraná (IFPR), Campus Palmas.

Palavras-chave: Plantas medicinais; Três Momentos Pedagógicos; Recurso Didático; Ensino de Química.

Abstract

The topic of medicinal plants is present in students' daily lives; therefore, it is interesting to address it in the classroom through prior knowledge and scientific content articulation. Considering the thematic multidisciplinary characteristics, there is the possibility of discussing various organic chemistry topics in different areas of education, with emphasis on the chemical structures of active principles with healing properties, the functional groups, the different extraction techniques and their relationship with the chemical classes that are intended to be obtained and identified, the reactions involved in the classes identification tests and the influence of pH in conjunction with the common processes of preparing teas and their effects on the body. In this perspective, this article aim is to present a proposal and the validation process of a didactic material elaborated based on the Three Pedagogical Moments methodology. The proposed resource is organized in six stages, which involve the connection to cultural-historical research on teas and complementary readings suggestions to support the teacher, activities to raise the students' previous knowledge about the theme, theoretical and laboratorial study of teas chemical composition, the elaboration of exsiccates, with identified desiccated plants, and a proposal for collective synthesis with guiding questions. The material was validated by specialists, who indicated its pertinence and coherence, both methodologically and conceptually, and indicated the possibility of using it in their classes and/or indicating it to other teachers. It is expected that the didactic resource can stimulate problematizing approaches in Chemistry teaching and help teachers in the teaching of organic functions.

Keywords: Medicinal Plants; Three Pedagogical Moments; Didactic Resource; Chemistry Teaching.

Introdução

O chá é uma das bebidas mais consumidas no mundo desde a Antiguidade, em função do seu aroma, sabor e, principalmente, pelas suas propriedades curativas (RETO et al., 2008). A bebida é preparada pela infusão das plantas que podem ter aplicações medicinais pela presença de constituintes com propriedades específicas e curativas, por via metabólica (BRAIBANTE et al., 2014). Em função do amplo uso de plantas medicinais e do fato de seus benefícios e perigos, estarem relacionados às propriedades químicas de seus constituintes, acredita-se que o tema pode ser articulado ao ensino da Química, especificamente da Química Orgânica, com enfoque no estudo da composição química, nos processos de extração e na identificação das principais classes funcionais e suas relações com os benefícios à saúde.

Desta maneira, abordar a temática dos chás em sala de aula pode motivar o interesse dos educandos e aproximá-los dos conceitos específicos da Química, potencializando sua participação no processo de ensino e aprendizagem ao perceberem que o conteúdo químico abordado tem relações e implicações no seu cotidiano. Diante das dificuldades encontradas pelos professores para integrar os estudantes em um processo de ensino e aprendizagem significativo e participativo, uma possibilidade que pode contribuir para esse processo é o planejamento e desenvolvimento de aulas problematizadoras. Um exemplo de organização do ensino baseado em uma pedagogia problematizadora é a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, que considera o processo de construção do próprio conhecimento pelo estudante, entendendo a realidade de forma crítica a partir da problematização de situações vivenciadas e compreendendo possibilidade de agir ativamente sobre ela (LIMA et al., 2009; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Essa metodologia, considera três movimentos que podem ser empregados tanto na seleção, planejamento e organização curricular quanto na organização de práticas pedagógicas em sala de aula. Considerando esse último emprego, o primeiro momento, chamado de Problematização Inicial, consiste em possibilitar a emergência de temáticas percebidas pelos estudantes e os desafios que imprimem à compreensão e atuação na prática social. O segundo, Organização do Conhecimento, refere-se às ações que visam discutir os conceitos científicos necessários para compreender o tema em estudo, com vistas à sua apropriação crítica e significativa. No terceiro, Aplicação do Conhecimento, os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem analisam a problemática social com foco na tomada de decisão fundamentada pelos conhecimentos científicos apropriados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011)

Assim, o objetivo desse artigo é apresentar uma proposta e o processo de validação de um material didático organizado com base nos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), com foco no estudo de Química Orgânica relacionado aos saberes populares sobre chás comumente partilhados na região. O recurso foi elaborado especialmente para apoio aos professores de Química, mas que também pode ser utilizado por professores de áreas correlatas que empreguem conceitos relacionados ao estudo de compostos orgânicos.

Aporte teórico

O ensino de Química em uma perspectiva problematizadora por meio dos três momentos pedagógicos

A dinâmica que envolve os Três Momentos Pedagógicos foi inicialmente proposta por Delizoicov e Angotti (1990) e investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), é originada da transposição da concepção de Freire para um contexto de educação formal. Nessa concepção, propõe-se uma educação dialógica, na qual o professor deve mediar a articulação entre os saberes científicos estudados em sala de aula com problemáticas da realidade dos estudantes (BONFIN; COSTA; NASCIMENTO, 2018). Esse encaminhamento metodológico permite organizar o processo de ensino e aprendizagem considerando três movimentos: problematização inicial; organização do conhecimento; e aplicação do conhecimento, conforme se descreve no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos três momentos pedagógicos.

Problematização Inicial	A etapa de problematização inicial tem o objetivo de evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre determinada temática de relevância social, que os façam refletir e se expressar sobre situações particulares relacionadas ao tema de modo a evidenciar a necessidade de estudo e apropriação de novos conhecimentos para que seja possível compreender os questionamentos postos. Neste sentido, a definição do tema central da intervenção pedagógica é extremamente importante para que possibilite a abordagem de situações significativas que permitem o estudo dos conceitos envolvidos.
Organização do conhecimento	A etapa de organização de conhecimento compreende a identificação dos conhecimentos científicos necessários para a compreensão, discussão e que possam contribuir para a resolução da problemática colocada. Nessa etapa, o professor pode empregar diferentes metodologias de ensino para apresentar e discutir os conceitos relevantes, desde de que pensados de acordo com os pressupostos da dialogicidade e da criticidade que baseiam os Três Momentos Pedagógicos. Assim, espera-se que que os estudantes se apropriem desses novos conhecimentos para poder aplicá-los criticamente em diferentes situações.
Aplicação do conhecimento	Por fim, devem ser propostos cenários de estudos, discussões, reflexões nas quais o conhecimento organizado possa ser empregado para analisar e tomar posição frente situações que estimulem a compreensão da problemática apresentada e também de outros contextos relevantes, de modo a evidenciar a apropriação de conceitos científicos.

Fonte: Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011); Oliveira et al. (2014); Crestani, Locatelli e Gomes (2017); Cavalcante, Assai e Dalmuta (2018).

É possível encontrar exemplos de intervenções didáticas baseadas nos Três Momentos Pedagógicos para o ensino de Química em buscas na Internet. Dentre eles, Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) propõem uma articulação com o conteúdo de cinética com a produção de iogurte, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Exemplo prático para aplicação dos três momentos pedagógicos.

Etapas	Descrição da ação
Problematização inicial (1 hora/aula)	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura (em conjunto com os alunos) do texto “como é feito o iogurte?” - Discussões sobre as condições reacionais para a reação da fermentação de preparo de iogurte. - Após a discussão do tema os estudantes devem responder questões sobre o assunto para serem entregues no final da aula.
Organização do conhecimento (1 hora/aula)	<ul style="list-style-type: none"> - Retomar com os alunos alguns pontos importantes da aula anterior, como a necessidade da temperatura e a presença de enzimas produzidas pela bactéria durante a fermentação do leite. Para embasar esta discussão, o professor pode utilizar trechos de respostas dos alunos, entregues na aula anterior. - Relatar ou escrever no quadro os conceitos relacionados ao mecanismo da reação (teoria das colisões), descrevendo a energia envolvida, com ajuda de gráficos de energia e desenhos que demonstram a teoria das colisões. - Experimento sobre os fatores: temperatura, superfície de contato e concentração. - Descrever no quadro o conceito de catalise reacional (uso de catalisadores em reações), utilizando o mesmo recurso gráfico que foi utilizado na primeira aula, de modo a relacionar os fatores energéticos envolvidos. - Sintetizar os conceitos com a resolução de atividades.
Aplicação do conhecimento (1 hora/aula)	<ul style="list-style-type: none"> - Retomar a problemática inicial. - Extrapolar a problemática inicial, com uma atividade em equipe de acordo com a metodologia do Team Based Learning (TBL).

Fonte: Cavalcante, Assai, Delamuta (2018).

Na problematização inicial Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) propõem leitura de um texto sobre a preparação de iogurte e algumas questões para debater sobre as condições para que a reação da fermentação ocorra. A discussão destes pontos tem como objetivo evidenciar o saber prévio dos alunos sobre o tema.

Para as ações de organização do conhecimento, os autores sugerem a retomada de alguns tópicos da problematização para discussão com os estudantes, considerando o estudo das respostas dos alunos coletadas na primeira etapa do trabalho, concomitante às explicações do professor sobre a teoria das colisões como um modelo explicativo para entender a cinética química.

Após o estudo teórico, Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) propuseram atividades experimentais com comprimidos efervescentes para o ensino dos fatores

que alteram a velocidade da reação. Na outra aula, ainda considerando o processo de organização de conhecimento, os autores retomaram os fatores cinéticos tratados nas aulas experimentais, com a indicação de um texto para leitura que contribui na discussão sobre a ocorrência dos fenômenos durante os experimentos e como complementação a resolução de algumas questões relacionadas ao conteúdo em estudo.

Por fim visando a aplicação do conhecimento, os autores planejaram um momento de retomada da problemática inicial sobre a preparação do iogurte por meio de discussões e reflexões sobre a forma de preparo e, quais fatores seriam necessários para a sua produção. Para finalizar o movimento de estudo, orientaram o desenvolvimento de uma atividade em grupo, pautada na metodologia TBL (Aprendizagem baseada em pares), momento que os alunos extrapolaram a problemática inicial, partindo para novos contextos, para os quais necessitam utilizar os conceitos trabalhados ao longo da sequência didática.

Em outros casos, como o de Oliveira et al. (2014), os Três Momentos Pedagógicos foram mobilizados para organizar e desenvolver uma sequência didática com o tema adulteração de combustível. Como problematização inicial foi aplicado um questionário para levantamento dos conhecimentos prévios sobre o tema, que possibilitaram um debate entre os estudantes para que pudessem expressar suas opiniões sobre a problemática.

Na organização do conhecimento os autores (OLIVEIRA et al., 2014) promoveram a discussão dos conceitos científicos relevantes por meio de um questionário contendo dez questões, que foram respondidas por uma indústria sucroalcooleira, as respostas foram levadas para debater com os educandos. Em seguida solicitaram a realização de um estudo teórico sobre o petróleo, etanol e a gasolina. Os resultados da pesquisa propiciaram um debate com a apresentação de um vídeo sobre o tema que despertou a atenção dos estudantes. Nesta etapa também foi realizado um experimento para investigar o teor de álcool na gasolina.

Por fim, na aplicação do conhecimento, Oliveira et al. (2014) propuseram uma narrativa a partir de uma história fictícia para que os alunos propusessem, individualmente, a sua continuação de modo a evidenciar escolhas a partir dos conceitos apropriados durante a atividade.

Com base nesses exemplos e na perspectiva de elaborar um material didático de apoio ao professor com base nos Três Momentos Pedagógicos para o ensino das

funções orgânicas a partir do tema chás, apresenta-se uma breve revisão sobre as plantas medicinais.

A importância dos chás como saberes tradicionais e sua articulação com o ensino

Desde a Pré-História, as plantas medicinais tem sido utilizadas como produtos terapêuticos nas mais diversas formas: cataplasma, maceração, infusão, filtrados, unguentos (medicamentos de uso externo que tem por base uma substância gordurosa), pomadas e na sua forma natural (SIMÕES et al., 2010). Uma das lendas mais conhecidas sobre o uso de chás data de 2737 a.C. e relata que um imperador chinês teria sido o primeiro a saborear o chá. Segundo essa lenda, o imperador Shen Nung, que só bebia água fervida por medidas de higiene, em um de seus passeios, parou para descansar à sombra de uma árvore, quando algumas folhas caíram no recipiente em que ele havia colocado água para ferver. Ele não as retirou, observou-as e notou que a água ficou colorida. Impressionado, decidiu provar e achou a bebida saborosa e revitalizante (BRAIBANTE et al., 2014).

Até meados do século XX, as plantas medicinais e seus derivados constituíam a base de tratamentos terapêuticos até que a síntese química possibilitou uma base de desenvolvimento rápido de medicamentos de forma artificial. Atualmente, cerca de 50% dos medicamentos são de origem sintética e cerca de 25% são de origem vegetal isolados ou produzidos por semi-síntese, com metabólitos oriundos de nada mais de que 90 espécies. Durante os últimos 35 anos, os fármacos de origem natural disponíveis no mercado são, quase que na totalidade, oriundos das pesquisas científicas de países como China, Coréia, Japão, sendo a contribuição de outros países, bem menor (FOGLIO et al., 2006).

O crescente interesse pela bebida se dá principalmente em função dos estudos sobre os chás como fonte de flavonoides, que são compostos fenólicos antioxidantes, antivirais, antibacterianos e anti-inflamatórios, e a relação inversa entre seu consumo e o risco de doenças degenerativas, como câncer e doenças do coração (MATSUBARA; RODRIGUES-AMAYA, 2006).

O chá verde por exemplo, é consumido principalmente nos países asiáticos onde seu significado vai além de uma simples bebida, sendo sinônimo de prosperidade, harmonia e beleza e seu consumo torna-se um ritual de grande

importância social e cultural. Mas, há aproximadamente um século, essa variação da bebida chegava ao Brasil pelas mãos dos imigrantes chineses, que introduziram os segredos do plantio, da queima, da manipulação e padronização do produto, em especial nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (SAIGG; SILVA, 2009).

Além disso, o Brasil apresenta uma das maiores biodiversidades vegetais da Terra e pelo menos metade das espécies vegetais pode possuir alguma propriedade terapêutica. São centenas de milhares de tipos de chás que atraem a preferência de milhões de pessoas no mundo e é um recurso complementar ao tratamento de doenças e, algumas vezes, dispensam os medicamentos sintéticos. Contudo, os chás não devem ser consumidos em excesso, pois também possuem efeitos deletérios à saúde (SAIGG; SILVA, 2009).

No Brasil, o uso de plantas para fins medicinais é uma herança da cultura indígena que, em confluência com as práticas trazidas pelos imigrantes, contribuiu para a prática da fitoterapia na região. Como exemplo, muitas plantas do território brasileiro são de origem europeia, trazidas pelos imigrantes, e se adaptaram bem ao clima local e são cultivadas até hoje (SCHMOLLER, 2018).

Segundo Schmoller (2018), as plantas medicinais e os fitoterápicos estão entre os principais recursos terapêuticos da medicina complementar e alternativa ao uso de medicamentos alopáticos, receitados pelos profissionais da saúde. Essas substâncias são utilizadas de maneira importante por aproximadamente 20% da população brasileira, que consomem cerca de 63% deste tipo de medicamento (FOGLIO et al., 2006). Em vista disso, o interesse da pesquisa na área de produtos naturais tem aumentado nos últimos anos, com a realização de projetos financiados por órgãos públicos e privados.

Embora o conhecimento medicinal das plantas seja repassado de geração em geração e o desenvolvimento científico tenha possibilitado a comprovação da potencialidade terapêutica de muitas delas, ainda há carência de acesso da população às orientações sobre a maneira correta para seu preparo e uso, o que se torna um fato preocupante, pois muitas plantas apresentam uma alta toxicidade e necessitam ser utilizadas adequadamente (BRITO; MAMEDE; ROQUE, 2019).

Diante disso, a temática surge como uma ferramenta importante na perspectiva de possibilitar relações entre a contextualização, a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade no ensino, contribuindo com a aprendizagem dos estudantes por

meio da integração de conhecimentos científicos e saberes populares, além da difusão destes conhecimentos no cerne das famílias (SILVA et al., 2017).

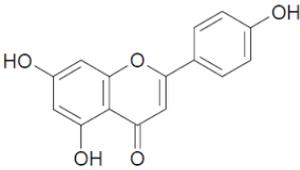
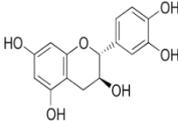
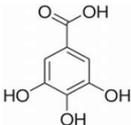
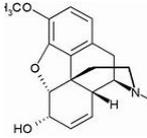
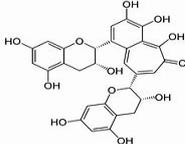
A composição química dos chás como contextualização para o ensino de funções químicas orgânicas

O emprego das plantas medicinais na recuperação da saúde tem evoluído ao longo do tempo, desde as formas mais simples de tratamento tópico até as formas tecnologicamente sofisticadas da fabricação industrial utilizadas pelo homem moderno. Apesar das enormes diferenças entre as duas maneiras de uso, há um fato comum entre elas: em ambos os casos se percebeu, de alguma forma, a existência de algo benéfico nas plantas, quando administradas na forma de mistura complexa, como nos chás, garrafadas e tinturas, ou como substância pura isolada, como comprimidos, gotas, pomadas ou cápsulas. Assim, esses compostos apresentam propriedades que provocam reações benéficas no organismo, resultando na recuperação da saúde. Tal composto é chamado de princípio ativo, seja ele constituído de uma única substância ou de um conjunto de substâncias que atuam sinergicamente, chamado de complexo fitoterápico (LOREZI; MATOS, 2008).

Entre os compostos biologicamente ativos que as plantas medicinais possuem podemos citar os flavonoides, catequinas, polifenóis, alcaloides, teaflavinas, vitaminas, sais minerais e os oligoelementos como fluoretos, que de forma geral e associada contribuem para a prevenção e tratamento de várias doenças, cura de distúrbios, disfunções ou doenças em seres humanos e animais, conforme sistematizado no Quadro 3 (RETO et al., 2008; SCHMITZ, et al., 2005; SAIGG; SILVA, 2009).

Os flavonoides possuem propriedades antioxidantes e atuam em diferentes níveis de proteção do organismo, auxiliando na inativação de radicais livre ou no impedimento de sua formação, contribuindo com a prevenção do envelhecimento celular precoce (SAIGG; SILVA, 2009). As catequinas, também conhecidas como flavonóis, são uma subclasse dos flavonoides e incluem a epicatequina, epigalocatequina e epicatequina-3-galato, principalmente. São encontradas especialmente nas folhas de alguns chás preto e verde, provenientes da planta *Camelliasinensis* (L.) Kuntse (STRSCK; SOUZA, 2012).

Quadro 3: Estrutura química flavonoides, catequinas, polifenóis, alcaloides, teaflavinas.

Flavonoides	
Catequinas	
Polifenóis	
Alcaloides	
Teaflavinas	

Fonte: Reto et al. (2008), Schmits et al. (2005) e Saigge Silva (2009).

Os polifenóis compreendem o maior grupo de compostos bioativos nos vegetais, sendo subdivididos em classes de acordo com a estrutura de cada substância. Os principais grupos fenólicos são ácidos fenólicos, tendo como exemplo o ácido clorogênico presente no café e, os estilbenos como o resveratrol presente na uva e no vinho (FELLER; FIALHO, 2009).

Já os alcaloides são um grupo de produtos naturais que exercem importantes efeitos fisiológicos no organismo dos seres humanos, o que faz deles importantes agentes terapêuticos. São vários os exemplos de conhecidos e que são utilizados na medicina no tratamento de várias doenças, como a atropina, morfina, quinina, vincristina (DAHMER, 2013).

As teaflavinas são compostos responsáveis pela cor pelo e sabor da infusão do chá preto (MATSUBARA; RODRIGUES-AMAYA, 2006). Já os sais minerais essenciais nas plantas têm um papel vital no funcionamento do organismo humano, pois participam de diversos processos metabólicos, atuando em reações bioquímicas e como ativadores ou componentes de enzimas específicas (PEDRO et al., 2016).

Por fim, os oligoelementos como os fluoretos não são essenciais para o crescimento e desenvolvimento humano e encontra-se no corpo humano em

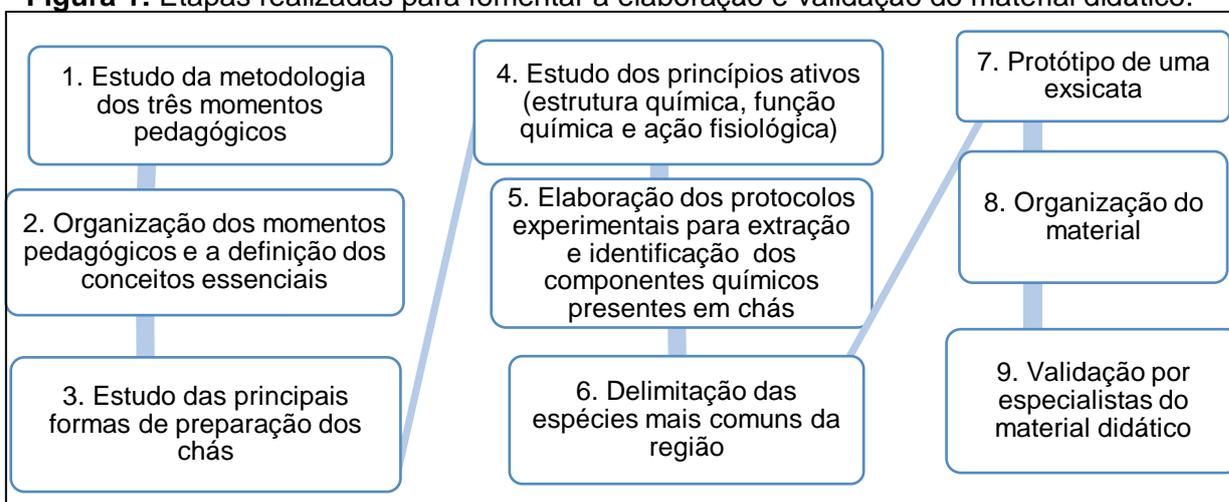
pequenas concentrações (2,6 mg no adulto), essencialmente nos dentes e ossos (99%), sendo ainda assim, importantes para o bom funcionamento do organismo (RETO et al., 2008).

Com base no texto apresentado, o professor poderá ministrar aulas expositivo-dialogadas e/ou promover estudos em grupo sobre essas informações ou outras adicionais sobre os principais constituintes das plantas medicinais e suas propriedades curativas para explorar as funções orgânicas presentes nestes componentes. Além disso, esta ação ainda pode ser realizada de forma problematizadora com questionamentos e uso das tabelas da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) que trazem as principais funções orgânicas.

Processo de elaboração do produto educacional

As atividades aqui propostas foram organizadas com base na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos e, por isso, devem ser conduzidas de forma dialógica e problematizadora. O material contém indicações de atividades experimentais em laboratório e em campo para coleta de plantas medicinais cultivadas na região e construção de exsicatas. A Figura 1, apresenta todas as etapas envolvidas na elaboração da proposta didático com a temática dos chás e, em seguida, os momentos são descritos em detalhes.

Figura 1: Etapas realizadas para fomentar a elaboração e validação do material didático.



Fonte: Elaboração própria.

1- Estudo da metodologia dos três momentos pedagógicos: realizou-se uma pesquisa sobre os Três Momentos Pedagógicos e sobre a maneira de desenvolvê-los em sala de aula. Esta metodologia foi escolhida para a articulação entre o conhecimento popular sobre chás e o ensino das funções orgânicas dos principais componentes químicos das plantas com propriedades curativas;

2- Organização dos momentos pedagógicos e a definição dos conceitos essenciais: após o estudo da metodologia, foi feita a organização do material, considerando seis etapas baseadas nos Três Momentos Pedagógicos, que serão descritas a seguir. A partir desse movimento, foram elencados os estudos necessários para o embasamento da construção do material;

3- Estudos das principais formas de preparo de chás: foi realizado um estudo sobre quais as formas mais comuns para o preparo das plantas medicinais e seu uso. A partir disso estabeleceu-se relações com as técnicas científicas para subsidiar o material a ser produzido;

4- Estudos dos princípios ativos (estruturas químicas, funções químicas e ação fisiológica): foi realizado um estudo sobre os principais metabolitos presentes nas plantas medicinais, as estruturas químicas dos metabolitos e as funções orgânicas presentes;

5- Elaboração dos protocolos experimentais para extração e identificação dos componentes químicos presentes nos chás: foram elaborados os roteiros experimentais para a extração e testes de identificação dos metabolitos secundários presentes nas plantas medicinais. Nestes testes se explora diferentes possibilidades para extração dos componentes químicos, a escolha do solvente e reações químicas em diferentes meios de pH para sua identificação;

6- Delimitação das espécies mais comuns da região: foram selecionadas plantas medicinais comuns da região para a elaboração de exsiccatas;

7- Protótipo de uma exsicata: foram confeccionadas algumas exsiccatas com plantas comuns, com as seguintes informações - nome popular, nome científico, descrição da planta, composição química ou constituinte majoritário, funções orgânicas presentes no constituinte, benefícios à saúde, hábitat, data e hora da coleta;

8- Organização do material: o material didático foi organizado em 6 etapas de acordo com os Três Momentos Pedagógico. Cada momento pedagógico foi realizado em 2 etapas:

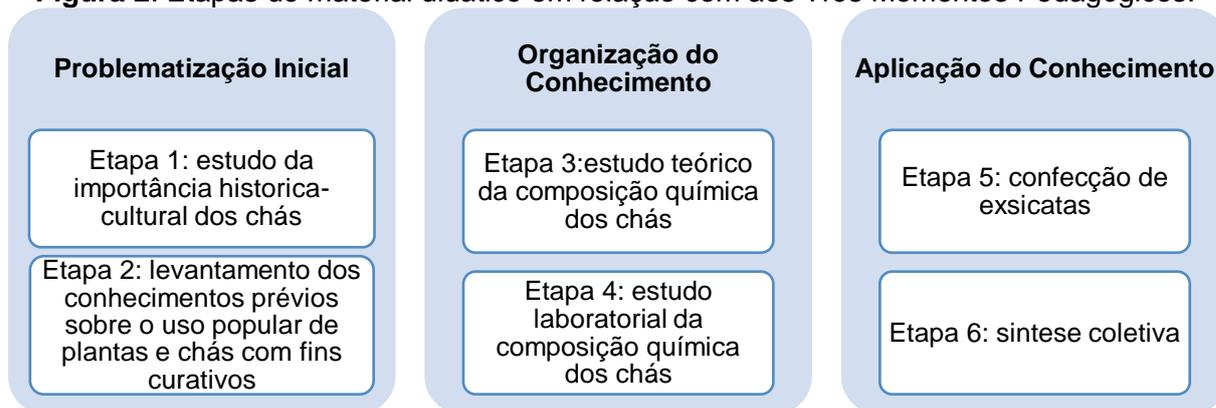
- No primeiro momento (problematização inicial) sugere-se a realização das etapas de pesquisa sobre a importância histórico-cultural dos chás e leituras complementares. Na segunda etapa, ainda problematizadora, busca-se evidenciar os conhecimentos prévios sobre o uso popular de plantas e chás com fins curativos, formas de preparo e uso;
- O segundo momento (organização do conhecimento) relaciona-se as etapas de estudo teórico e laboratorial dos metabólitos secundários;
- No terceiro momento (aplicação do conhecimento) propõe-se as etapas de elaboração de exsiccatas e síntese coletiva.

9- Validação do material didático por especialistas: o material didático: o material foi enviado aos professores de Química, Ciências Biologia, Agronomia e Farmácia do *campus* de origem dos autores desse artigo para validação em função da possível proximidade com o tema (esse processo está descrito em detalhes no último item).

Apresentação do Produto Educacional

O material didático teve o seu processo de elaboração baseado nos três momentos pedagógico proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e foi dividido em seis etapas, conforme mostra a imagem da Figura 2.

Figura 2: Etapas do material didático em relação com aos Três Momentos Pedagógicos.



Fonte: Elaboração própria.

Como visto na Figura 2, cada etapa do material didático foi relacionada com os três momentos pedagógicos e segue descrito detalhadamente:

Problematização inicial

- **Etapa 1:** É apresentado um texto-base sobre a importância histórico-cultural dos chás que relata a maneira como as plantas medicinais são utilizadas e os tipos de chás mais consumidos (chá branco, chá preto, chá verde). Também se elaborou um questionário para o professor coletar junto aos estudantes informações sobre o uso de chás, o modo de preparo e sua indicação. Além disso, o material contém textos e artigos como sugestão ao professor para leitura complementar, que poderão contribuir com a problematização inicial do tema, conforme mostra a imagem da Figura 3.

Figura 3: Trecho das atividades da etapa 1.

<p>PERGUNTAS INICIAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Você sabe quando e onde passou-se a utilizar as plantas para a produção de chás? 2. Para que se tomam os chás? 3. Como podemos fazer chá em casa? 	<p>QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS</p> <p>É importante o professor contextualizar com estudos científicos e usar a exemplificação de plantas que fazem parte do cotidiano do aluno para mostrar a importância da Química como Ciência nos processos investigativos referentes a composição química e às propriedades biológicas. Para isso sugere-se ao professor a leitura dos <i>bases</i> com um breve resumo com algumas referências que trazem uma série de estudos que podem ser interessantes para fomentar a discussão sobre a importância histórico-cultural dos chás.</p>
<p><i>Texto de base: Breve histórico dos chás e sua utilização</i></p>	
<p>LEITURA COMPLEMENTAR PARA APOIO AO PROFESSOR</p> <p>A ESPINHEIRA-SANTA PARA TRATAMENTO DE DOENÇAS GÁSTRICAS</p>	

Desde a pré-história, as plantas medicinais têm sido utilizadas como produtos terapêuticos. Em todo o mundo milhares de produtos de origem vegetal são utilizados nas mais diversas formas: cataplasma, infusão, macerados,

Fonte: Elaboração própria.

- **Etapa 2:** são apresentadas fichas sobre plantas medicinais comuns, indicação e forma correta para preparo e consumo. Ao professor propõe-se o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o uso popular das plantas e dos chás com fins curativos juntamente com seus familiares. Este levantamento foi pensado para ser realizado pelo preenchimento de uma ficha com as plantas medicinais mais utilizadas na família, para posteriormente promover discussões sobre as propriedades curativas dessas plantas e formas seguras de uso e preparo (Fig. 4).

Figura 4: Trecho das atividades da etapa 2.

Questionário: Discutindo conhecimentos prévios sobre plantas medicinais

Quadro 1: Questionário inicial sobre plantas medicinais

Questões	Objetivos
1. Cite algumas utilidades das plantas em nossas vidas.	Observar se estudantes reconhecem a importância das plantas medicinais como medicamento naturais.
2. Você concorda que é importante preservar as plantas medicinais? Explique.	Observar opinião dos alunos em relação a importância da conservação das plantas medicinais para a saúde e o meio ambiente.
3. Você já utilizou alguma planta no tratamento de uma doença? Se sim, qual? Quais partes da planta? planta seca ou fresca? Planta cultivada em casa, comprada ou coletada de região de mata? Preparou a frio ou a quente? Como consumiu? Alguma contraindicação?	Evidenciar se o aluno tem o hábito de consumir plantas medicinais em seu dia a dia. E saber quais foram essas plantas. E como são preparadas e consumidas.
4. De que as plantas são constituídas?	Evidenciar os níveis de conhecimento que os alunos apresentam sobre a composição química das plantas.

Fonte: Loyola; Silva (2016, com adaptação).

Questionário: Discutindo conhecimentos prévios sobre usos e preparo dos chás

Quadro 2: Principais plantas medicinais de uso comum, suas indicações e modos de preparo

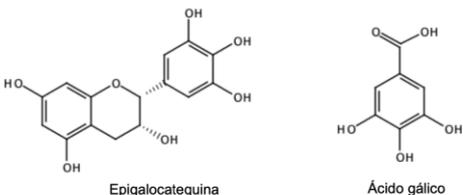
Nome Popular (nome científico)	Indicações	Preparo e uso correto*
Erva-Cidreira (<i>Cymbopogon citratus</i>)	Antiespasmódico; anticonvulsivo; analgésico; antirreumático, antisséptico e no tratamento de febres e distúrbios nervosas e gastro-intestinais	<ul style="list-style-type: none"> • Infusão ou decocção: 4 g frescas ou 2 g secas, 2 ou 3 vezes ao dia após modo de preparo • Tintura: (10 a 20 mL/dia) 3 vezes após modo de preparo.
Boldo	Digestivo/afecções hepáticas, hepatoprotetor; litíase biliar; gota; anti-	<ul style="list-style-type: none"> • Infusão ou decocção: 2 g de folhas secas ou 4 g de folhas verdes para cada xícara de água.

Fonte: Elaboração própria.

Organização do conhecimento

- **Etapa 3:** trata da composição química das plantas, os metabólitos primários e secundários, trazendo estudos sobre grupos funcionais, estruturas químicas, e atividade farmacológica dessas classes orgânicas. Aos professores propõem-se motivar os estudantes para a realização de uma pesquisa sobre as principais classes de metabólitos secundários presentes nas plantas medicinais (alcalóides, taninos, flavonóides entre outras classes) a estrutura química, o reconhecimento dos grupos funcionais e a atividade farmacológica (Fig. 5).

Figura 5: Trecho das atividades da etapa 3.**Quadro 4:** Principais classes, função química e atividade farmacológica de metabólitos secundários

Classes	Estrutura química de um exemplar da classe	Função química	Atividade farmacológica
Taninos	 <p>Epigallocatequina</p> <p>Ácido gálico</p>	<p>Epigallocatequina (Fenol, éter e álcool)</p> <p>Ácido Gálico (fenol ácido carboxílico)</p>	Hipotensor

Fonte: Elaboração própria.

- **Etapa 4:** nesta etapa, são apresentados roteiros experimentais com procedimentos detalhados para o preparo de extratos de plantas medicinais com diferentes solventes, por maceração ou por turbo extração (liquidificador) e posterior investigação da sua composição química. Ao professor recomenda-se a divisão da turma em grupos, e cada grupo poderá selecionar uma ou duas plantas medicinais utilizadas pelos familiares para a realização dos testes indicados: taninos e fenóis, antocianinas, antocianidinas e flavonoides, leucoantocianidinas, catequinas e flavonas, teste para flavonóis, flavononas, flavanonois e xantonas, teste para a confirmação de catequinas, determinação de teor extrativo, teste para esteróides e triterpenoides (Liebermen-Bucard) e teste para saponinas.

Aplicação do conhecimento

- **Etapa 5:** Neste momento, os professores poderão solicitar aos estudantes a elaboração de exsicatas para criar um herbário na escola com fins didáticos, onde estas exsicatas poderão ficar alocadas para consultas. Sugere-se a coleta de algumas plantas populares da região, ou aquelas que usam em casa. Os alunos deverão preencher as fichas técnicas da planta com: nome popular, nome científico, descrição da planta, composição química da planta, benefícios a saúde, hábitat, princípio ativo, funções orgânicas, data e hora da colheita (Fig. 6).

Figura 6: Trecho das atividades da etapa 5.

Ficha técnica

Imagem da planta

Nome popular da planta:
 Nome científico da planta:
 Descrição da planta:
 Composição química da planta:
 Benefícios à saúde:
 Habitat:
 Princípio ativo:
 Estrutura do princípio ativo:
 Funções Orgânicas:

Autor: Autoria Própria.

Fonte: Elaboração própria.

- **Etapa 6:** nessa etapa apresentamos uma proposta de síntese coletiva, recomenda-se ao professor levar os elementos das discussões acima para sala de aula para reflexões com os estudantes no momento que estes expressarão os conhecimentos apropriados durante o desenvolvimento das etapas propostas, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7: Trecho das atividades da etapa 6.**Quadro 8:** Sugestões de perguntas para discussão da síntese coletiva

Questões	Objetivos	Possíveis discussões
1- As plantas medicinais, por serem naturais, podem ser utilizadas sem nenhuma preocupação? Explique:	Levantar as preocupações dos estudantes em relação ao uso correto das plantas medicinais e possíveis efeitos colaterais quando do uso inapropriado.	Não, pois cada planta medicinal possui uma composição química, um princípio ativo diferente. Se utilizada de forma incorreta, um pode ter efeito contrário ao desejado, ou seja, não sendo benéfica à saúde humana.
2- Um estudante coletou a mesma planta em locais diferentes. Durante o estudo, ele observou que seus constituintes eram diferentes. Pode-se afirmar que a identificação das espécies estava errada? Explique:	Instigar a curiosidade do aluno em relação ao porquê da diferença de constituintes em solos diferentes.	Não estava errada, pois o tipo de solo, a temperatura, a região que a planta se encontra, tudo isso influencia os constituintes químicos que as plantas medicinais possuem.
3- Você precisa extrair os taninos de uma planta medicinal e, para isso, utilizou hexano e éter de petróleo como solventes. Sabendo que o hexano e o éter de petróleo são solventes menos polares que o etanol, esse procedimento está correto? Explique:	Aprimorar o conhecimento dos solventes que podem ser utilizados na extração de metabólitos secundários em plantas.	A extração de compostos químicos da matéria vegetal precisa ser adequada aos metabólitos secundários que a compõem e se deseja extrair a polaridade do solvente, a temperatura, o tempo de extração. O solvente desempenha a função principal na extração, pois, quanto mais seletivo, mais é possível extrair as substâncias desejadas de forma direcionada.
4- Dada a estrutura química das catequinas pesquisadas anteriormente, pede-se: Identifique os grupos funcionais na própria estrutura.	Incentivar os alunos ao reconhecimento de grupos funcionais na estrutura das plantas. E incentivar o estudo da Química Orgânica.	A catequina é formada por quatro grupos de hidroxila (OH), ligadas ao anel benzênico.
5- Sabe-se que o efeito farmacológico de um extrato de uma planta está relacionado com a presença de saponinas. Poderia ser utilizado um extrato rico em antraquinonas para obter o mesmo efeito farmacológico? Explique:	Propiciar aos estudantes entender mais sobre os benefícios dos extratos das plantas medicinais e como são importantes para uma saúde melhor.	As saponinas possuem propriedades hemolíticas e suas atividades terapêuticas estão relacionadas às propriedades diuréticas, digestivas, antiespasmódicas e como fonte de vitamina P. As antraquinonas têm propriedades laxantes ou purgantes dependendo da dose (em dose alta, provoca irritação intestinal, dores intensas).

Fonte: Loyola; Silva (2016, com adaptações).

Fonte: Elaboração própria.

O material didático⁵ foi elaborado com o intuito de auxiliar o professor nas discussões e, por isso, contém sugestões metodológicas (nos quadros em alaranjado), possíveis respostas e discussões e um apêndice com material para a impressão. Lembramos que, como material paradidático, seu uso deve ser complementado pelos recursos didáticos mobilizados pelo professor. Esperamos que esse recurso estimule o estudo problematizado do ensino de funções orgânicas e, também, contribua na difusão da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, como uma das formas de significar os conteúdos escolares em práticas sociais.

Processo de validação por especialistas

Para validação do material didático, elaborou-se o questionário (Quadros 4 e 5) com o objetivo recolher as impressões e sugestões de especialistas no assunto e no Ensino de Ciências para corroborar e apontar melhorias no material produzido. Neste contexto, foram considerados especialistas os professores dos colegiados de Química, Ciências Biológicas, Farmácia e Agronomia do IFPR, *campus* Palmas, pela proximidade com o estudo das funções orgânicas e efeitos de substâncias oriundas de plantas no organismo e de contexto social.

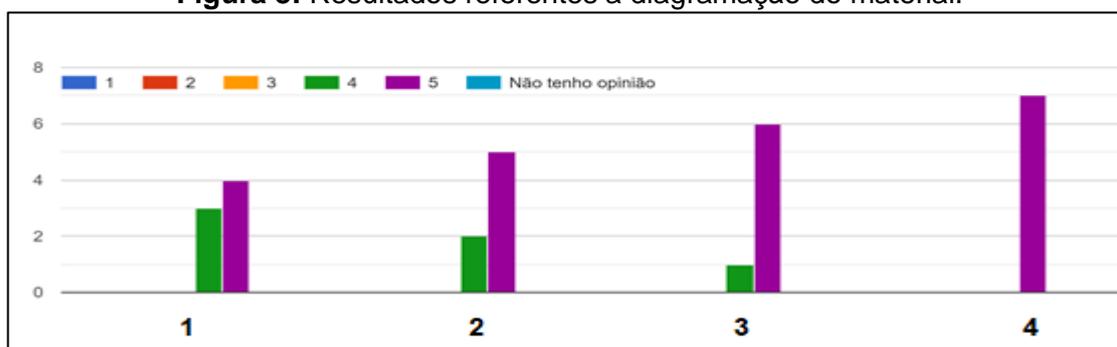
Para a realização do processo de validação foi enviado um *Google Forms* para o e-mail dos professores para a visualização e leitura do material. A pesquisa foi realizada na escala Likert de 1 a 5, onde 1 representa avaliação muito ruim e 5, muito boa, também tinha a opção “3 - não tenho opinião”. Foram retornados no prazo estipulado sete respostas, sendo quatro professores do colegiado de Ciência Biológicas, dois professores do colegiado de Agronomia e um professor do colegiado de Química. A primeira parte da pesquisa visou coletar informações sobre a parte gráfica do material (Quadro 4). O gráfico (Figura 8) mostra os resultados referentes a diagramação do material, um aspecto considerado importante, pois uma aparência atrativa facilita a leitura do material. É possível observar, por meio da Figura 8, que os aspectos de diagramação foram percebidos como bons ou muito bons, indicando a adequação gráfica do material e, ainda, a limitação dos autores em diagramar o material de forma comercial. Também é possível concluir que o material está claro, fator importante tendo em vista sua função orientativa.

⁵ O material didático pode ser acessado em: [link de acesso ao material](#).

Quadro 4: Avaliação da parte gráfica do material didático por especialistas.

Questões	Objetivos
Q1. A diagramação do material é atrativa?	- Verificar a atratividade da diagramação do material didático.
Q2. A escrita do material está adequada?	- Coletar opiniões sobre a escrita do texto, conceitos e possíveis opiniões de áreas correlatas sobre adequação ou não.
Q3. A organização do material está clara?	- Verificar com os especialistas percebem as etapas de trabalho sugeridas no material didático e organização do trabalho.
Q4. As diferentes seções do material estão compreensíveis?	- Verificar como os especialistas percebem as etapas de organização do material didático e se estão compreensíveis.

Fonte: Os autores.

Figura 8: Resultados referentes a diagramação do material.

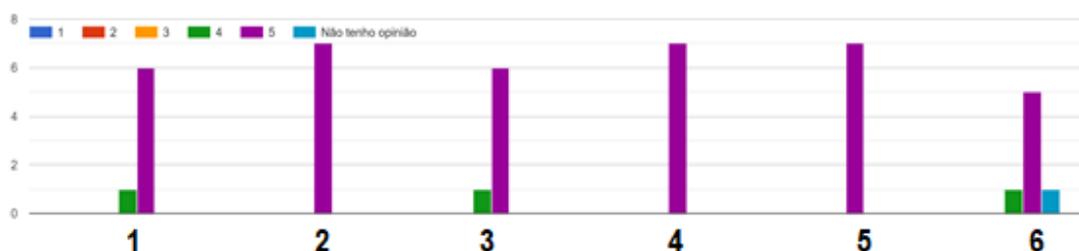
Fonte: Dados do trabalho.

A segunda parte da validação coletou informações sobre a proposta teórico-metodológica do material desenvolvido, conforme questões descritas no Quadro 5. O gráfico da Figura 9 mostra as respostas com a opinião dos professores acerca dos aspectos teórico-metodológicos do material conforme as questões do Quadro 5. É possível notar que, de modo geral, os aspectos teórico-metodológicos foram, também, percebidos de maneira positiva pelos avaliadores. Destaca-se que nas questões 1, 3 e 6 tiveram avaliação relativamente menor que nas demais, o que pode indicar necessidade de esclarecimento sobre o material, em especial nas instruções pelos professores. Ainda, os professores poderiam responder se utilizariam ou não o material em suas aulas e se o indicariam para colegas que trabalham com os temas a eles relacionados. Observou-se que todos os professores que participaram da validação utilizariam o material didático para ensino de funções orgânicas e que também o indicariam para outros docentes, o que nos permite inferir que o material tem boa aceitação.

Quadro 5: Questões para coletar a opinião sobre a proposta teórico-metodológica do material didático.

Questões	Objetivos
Q1. O objetivo do material está claro?	- Verificar se os objetivos do recurso estavam claramente relacionados a cada etapa e momento pedagógico de trabalho proposto.
Q2. O objetivo do material foi atingido?	- Verificar se o objetivo do conteúdo proposto no material foi atingido: articulação entre os saberes populares sobre chás com o estudo das funções orgânicas.
Q3. Foi possível perceber conexão entre a proposta e a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos?	- Verificar se os professores percebem a conexão entre as etapas de trabalho e os momentos pedagógicos de trabalho sugeridas ao professor.
Q4. O conteúdo foi desenvolvido adequadamente no decorrer do material?	- Verificar se o conteúdo foi explorado adequadamente no decorrer da proposta didática.
Q5. As atividades propostas são adequadas?	- Coletar opiniões dos avaliadores sobre as atividades propostas, se estão adequadas ou não a sequência sugerida.
Q6. Os textos e leituras complementares estão adequados?	- Perceber a aceitação dos textos e leituras complementares sugeridas ao professor.

Fonte: Os autores.

Figura 9: Gráfico sobre as respostas da parte teórica-metodológica do material didático.

Fonte: Dados do trabalho.

Por fim, no questionário de validação, foi aberto espaço para que os professores participantes pudessem apresentar sugestões para melhorias e críticas ao material. As recomendações se centraram na qualidade gráfica das fotos e estruturas químicas e adequação dos roteiros de aulas práticas no sentido de orientar sobre os resíduos e materiais alternativos. Alterações que serão realizadas em próxima versão, o que pode aumentar a aceitação do recurso.

Ainda, foi indicado nesse campo a possibilidade de utilização do material elaborado para outros componentes curriculares, a saber: de Fisiologia e Sistemática Vegetal para o ensino de Biologia, indicando as pertinências de utilização além do escopo previstos pelos autores do material.

Considerações finais

Com o material aqui proposto, espera-se que o professor possa ter elementos para articular o ensino de funções orgânicas com problematização por meio do tema chás, em sua dimensão popular, a fim de aprimorar o conhecimento químico e sensibilizar os estudantes sobre o consumo adequado dessas substâncias.

Entende-se que a significação do estudo das principais classes de metabólitos secundários presentes nas plantas medicinais, a suas atividades farmacológicas e relação com os seus grupos funcionais se relaciona ao entendimento sobre os benefícios dos extratos das plantas medicinais e permitem perceber como são importantes na cura de uma doença ou na melhora das condições de saúde de quem faz o uso correto.

Em termos de conhecimento químico, espera-se que esta atividade também desenvolva a capacidade de reconhecimento de grupos funcionais nas estruturas químicas de princípios ativos presentes nas plantas medicinais, além de motivar o estudo da Química Orgânica ao despertar a curiosidade, fator que pode contribuir para aprendizagem do educando.

Já a confecção de exsiccatas permitirá que os estudantes tenham um maior contato com a pesquisa e explorem da melhor forma cada uma das plantas em estudo. Além disso, coletar, classificar, pesquisar na literatura a composição química de cada espécie poderá estimular a curiosidade pela Química, uma vez que isso os levará ao laboratório para investigação de componentes químicos por meio da experimentação.

Essas ações tem o potencial de explorar o conhecimento de diferentes técnicas de extração e o uso de diferentes solventes para relações entre as propriedades físicas destes solventes com as propriedades dos constituintes químicos presentes nas plantas medicinais e que pretendem extrair.

Por fim, considerando todos os aspectos positivos apresentados, espera-se que as atividades propostas neste trabalho encorajem o professor pelo desenvolvimento do tema em sala de aula, tendo como aporte a problematização por meio dos Três Momentos Pedagógicos.

Referências

- BRAIBANTE.M. E. F.;SILVA. D.; BRAIBANTE. H. T. S.; PAZINATO. M. S. A *Química dos chás. Química nova na escola*,São Paulo,v.36, n. 3, p. 168-175,ago. 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/QS-47-13.pdf>. Acessado em: 03/04/2021.
- BONFIM. D. D. S.; COSTA. P. C. F.; NASCIMENTO. W. J. *A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escala media. Experiência em Ensino de Ciências*,v.13, n. 1. 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID465/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 15/09/2021.
- BRITO. A. K. O.; MAMEDE. R. V. S.; ROQUE. A, K. L.;*Plantas medicinais no ensino de funções orgânicas: uma proposta de sequência didática para educação de jovens e adultos. Experiência em Ensino de Ciências*, v.14. n.3, 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID655/v14_n3_a2019.pdf. Acesso em:15/09/2021
- CAVALCANTE. K. L.; ASSAI. N. D. S.; DALAMUTA. B. H. *Uma proposta de sequência didática utilizando a abordagem dos 3 momentos pedagógicos para o ensino de cinética química. Revista Diálogo e Interação*, Cornélio Procópio, v. 12, n.1,mar. 2018. Disponível em: <http://www.faccrei.edu.br/revista/index.php/revista-dialogo-e-interacao/article/view/33>. Acesso em:03/0/2021
- CRESTANI. E. R. M. F.; LOCATELLI. A.; *O ensino de química no paisagismo dos 3 momentos pedagógicos: uma análise das produções científicas. Revista Brasileira de Ensino Superior*, v.3, n. 4,out/dez.2017. Disponível em: <http://seer.imed.edu.br/index.php/REBES/article/view/2189>. Acesso em: 01/09/2021
- DAHMER. J. **Alcaloides ciclopeptídios da espécie discaria americana gilles ande hooker: estereoquímica e atividade antimicrobiana**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação de Química. Santa Maria. Rio Grande do Sul. 2013. Disponível em:<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10583/DAHMER%2C%20JANICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22/06/2021.
- DELIZOICOV. D.; ANGOTTI. J.A.; PERNAMBUCO. M. M.; **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- DELIZOICOV. D.; ANGOTTI. J. A.; PERNAMBUCO. M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DELIZOICOV. D.; ANGOTTI. J. A.; PERNAMBUCO. M. M. **Metodologia de Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

FELLER. A. L. K.; FIALHO. E. *Disponibilidade de polifenóis em frutas e hortaliças, consumidas no Brasil. Revista Saúde Pública*, v.43, n. 2, p. 211-318, abr.2009.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rsp/a/3WZmsb4q6n9ZQJq4vQ4XpdB/?lang=pt>. Acesso em: 22/06/2021.

FOGLIO. M. A.; QUIROGA. C. L.; SOUZA. I. M. O.; RODRIGUES. R. A. F. **Plantas medicinais como fonte de recurso terapêutico: um modelo multidisciplinar.**

Divisão de fotoquímica. CPQBA/UNICAMP, 2006. Disponível em:

<https://silio.tips/download/plantas-medicinais-como-fonte-de-recursos-terapeuticos-um-modelo-multidisciplina>. Acesso em: 25/06/2021.

LIMA. J. D.; MAZZAFERA. P.; MORAIS. W. S.; SILVA. R. B. *Chá: aspecto relacionado à qualidade e perspectiva. Ciência Rural*. Santa Maria, v.1, 39, n. 4, p. 1270-1278. Jul. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 11/05/2021.

LOREZI. H.; MATOS. F. J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2º edição. Nova Odessa. Brasil. Instituto Plantarum da Flora LTDA. 2008.

MATSUBARA. S.; RODRIGUES-AMAYA. D. *Teores de catequinas e teaflavinas em chás comercializados no Brasil. Ciência Tecnologia e Alimento*. Campinas, v. 26, n.2, p. 401-407, abr/jun. 2006. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/cta/v26n2/30189.pdf>. Acesso em: 10/05/2021.

OLIVEIRA. L. S.; RIBEIRO-VILELA. E. B; OLIVEIRA. B. R; SIMÕES DE JESUS. E. F. *Momentos pedagógicos no ensino de química: em foco adulteração dos combustíveis. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: Sexto Congresso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciências.* 08 al 10 de outubro de 2014, Bogotá. Disponível em:

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/3195> acesso em: 03/09/2021

PEDRO. F. G. G.; ARRUDA, G. L.; OLIVEIRA. J. C.; SANTOS. A. D.; SIGARINI, K. S.; HERNANDES. T.; VILLA. R. D.; OLIVEIRA. A. P. *Composição centesimal e mineral de plantas medicinais comercializadas no mercado de porto de Cuiabá mato grosso Brasil. Revista Brasileira Plantas Medicinais*, Campinas, v. 18, n. 1, p. 257-306, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 29/06/2021.

RETO. M.; FIGUEIRA. M. E.; FELIPE, H. M.; ALMEIDA. C. M. M. *Teor de flureto em infusão de chá verde (Camelliasinensis). Química Nova*, v. 31, n. 2, 2008.

Disponível em: http://quimicanova.s bq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1218 . Acesso em: 14/06/2021.

SAIGG. N. L; SILVA. M. C; *Efeitos da utilização do chá verde na saúde humana.*

Universitas: **Ciência da Saúde**. Brasília. V.7, n.1, p. 69-82, 2009. Disponível

em:<https://www.arqcom.uniceub.br/cienciasaude/article/download>. Acesso em: 15/08/2021.

SCHMITZ. W.; SAITO. A. Y.; ESTEVÃO. D.; SARIDASKI. H. O. *O chá verde e sua ação como quimioprotetor, (greentea as a chemoprotector)*. **Seminário: Ciência Biológica e da Saúde**. Londrina, v. 26, n.2, p. 119-30,jul/dez. 2005. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3561/0>. Acesso em: 19/06/2021.

SCHMOLLER. V. M; **Estudos dos efeitos comportamentais e cognitivo do extrato Rosmariunsofficinallis L**. Sinop. Mato Grosso, 2018. Disponível em: <https://bdm.ufmt.br/handle/1/949>. Acesso em: 19/08/2021.

SIMÕES. C. M. O.SCHENKEL, E.; GOSMANN. G.; MELLO. J. C. P.; MENTZ. L. A.; PETROVICK. P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6° edição., Florianópolis. Editora UFSC, 2010.

SILVA. F. E. F.; RIBEIRO. V. G. P.; GRAMOSA. N. V.; MAZZETTO. S. E. *Temática de chás: uma contribuição para o ensino de nomenclatura de compostos orgânicos*. **Química Nova na Escola**, São Paulo-SP-Br,v.39. n. 4, p. 329-338,nov.2017. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/05-RSA-55-16.pdf. Acesso em: 15/09/2021.

STRACK. M. H.; SOUZA. C. G. *Antocianinas, catequinas e quercetinas: evidência na prevenção e no tratamento de doenças cardiovasculares*. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 27. n.1, 2012. Disponível em: <http://docplayer.com.br/34201565-Antocianinas-catequinas-e-quercetina-evidencias-na-prevencao-e-no-tratamento-das-doencas-cardiovasculares.html>. Acesso em: 01/09/2021.

Recebido em: 12/03/2022

Aprovado em: 28/04/2023