

Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais

Cristiana Oliveira de Barbosa Loyola e Fernando César Silva

Este artigo apresenta uma oficina temática para aulas de Química no Ensino Médio, abordando plantas medicinais para discutir grupos funcionais. Oficinas temáticas podem possibilitar a inserção do contexto do estudante em sala de aula, promovendo a aprendizagem e desenvolvendo no estudante uma visão crítica para tomar decisões em seu meio. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, para conhecer as ideias dos estudantes e verificar se eles entenderam o que foi proposto. Os resultados confirmaram a importância das atividades para facilitar a compreensão dos estudantes sobre o tema. Além disso, percebeu-se que muitos dos estudantes, mesmo não explicitando os grupos funcionais das classes de metabólitos secundários, entenderam que diferentes grupos podem levar a diferentes atividades farmacológicas. Essa proposta de oficina temática pode abrir perspectivas para que outros professores a utilizem em contextos semelhantes.

► oficinas temáticas, medicina popular, metabólitos secundários ◀

Recebido em 17/11/2015, aceito em 27/05/2016

59

As oficinas temáticas se constituem em importantes ferramentas aplicadas ao ensino de Química. A abordagem de um tema relevante para os estudantes, dentro de uma oficina temática, pode proporcionar o interesse e, mais importante, possibilitar o desenvolvimento de autonomia na (re)construção do seu próprio conhecimento, visto que os estudantes participam ativamente do processo ensino e aprendizagem (Silva; Marcondes, 2007). Portanto, cabe aos professores a escolha de temas que estejam associados à vivência de seus estudantes. Dessa forma, propõe-se a aplicação de uma oficina temática, utilizando uma planta medicinal – a *Vitex megapotamica* – como tema central.

Podemos perceber, na maioria dos livros didáticos e na fala de alguns professores, que a abordagem de grupos funcionais em Química Orgânica se baseia somente na identificação estrutural, de forma isolada, e na nomenclatura. Por exemplo, os hidrocarbonetos são formados por átomos de carbono e hidrogênio, e sua nomenclatura utiliza as terminações *-ano* para alcanos, *-eno* para alcenos e *-ino* para alcinos; os alcoóis são formados por grupo hidroxila ligado a um átomo de carbono saturado, e sua nomenclatura utiliza a terminação *-ol*; etc. Há necessidade do estudante aprender dessa forma? Percebemos que, na maioria das vezes, não se relaciona esses grupamentos funcionais com as propriedades

físicas, químicas ou, até mesmo, farmacológicas, de cada substância. Por exemplo, muitas substâncias (encontradas na natureza ou sintetizadas em laboratório) não apresentam somente um grupo funcional, mas vários, o que determina suas propriedades farmacológicas. A modificação estrutural desses grupos em outros pode até aumentar essa atividade farmacológica.

Nessa perspectiva, propomos utilizar uma estratégia de ensino que propicie a (re)construção de conhecimentos químicos, valorizando o saber popular e que torne o estudante mais crítico para formar suas próprias opiniões sobre assuntos de sua vivência. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar uma oficina temática, utilizando uma planta medicinal, para caracterização dos grupos funcionais das classes de metabólitos secundários nela identificadas, e a relação desses grupos com as propriedades farmacológicas.

A escolha do tema Plantas Medicinais foi baseada no contexto da região onde este trabalho foi desenvolvido, visto que, para muitas famílias, o uso da medicina tradicional constitui um recurso disponível e de fácil acesso. O tema proposto possibilita a interligação com outras áreas do conhecimento, como a botânica, farmacognosia e farmacologia. Além disso, valoriza o conhecimento popular e proporciona a reflexão sobre diversos problemas, como a preservação e utilização correta das espécies medicinais.

O conhecimento científico pode ser difundido na sociedade por diversas maneiras, seja com o objetivo de promover a participação efetiva dos cidadãos inseridos nessa sociedade, seja para a tomada de decisões de forma individual ou coletiva, promovendo ao mesmo tempo a interação entre saberes múltiplos (Brasil, 2002). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), a sabedoria popular é um exemplo típico de como podemos adquirir conhecimento por meio das tradições locais de determinada região, pois “a tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista químico, científico, ou baseado em crenças populares” (Brasil, 2000, p. 30).

Entretanto, não é fácil fazer com que os estudantes consigam relacionar o que se aprende em sala de aula com o seu cotidiano e, muito menos, interagir esse conhecimento com as diversas áreas. De acordo com Delizoicov e colaboradores (2007), é necessário apresentar aos estudantes a importância não só do conhecimento em si, mas do desenvolvimento do espírito crítico dentro da Ciência, formando um cidadão mais consciente e participativo na sociedade. Ao analisar os PCNEM, percebe-se também a necessidade do desenvolvimento de estratégias, considerando inicialmente os conhecimentos prévios dos estudantes adquiridos durante suas experiências de vida, para posterior reformulação de ideias na construção do saber interligado às diversas áreas do conhecimento (Brasil, 2000). O professor é responsável por buscar essas estratégias metodológicas de acordo com sua vivência no ambiente escolar, adequando-as da melhor maneira possível à sua realidade, abrindo espaço à interação de ideias de forma que alcance seus objetivos (Minas Gerais, 2007).

Dentre as múltiplas estratégias possíveis, nas orientações complementares aos PCNEM (os chamados PCN+), se encontram argumentos que sugerem a eficácia do desenvolvimento de abordagens temáticas no processo de ensino-aprendizagem.

O desenvolvimento de projetos disciplinares ou interdisciplinares, articulando todas essas formas de ação ou recursos pedagógicos, é extremamente propício para o desenvolvimento das diferentes competências almejadas, particularmente àquelas associadas à contextualização sócio-cultural: selecionar um tema de relevância científica, tecnológica, social ou cultural associado ao conhecimento químico, programar suas diferentes etapas, dividir tarefas e responsabilidades no grupo, buscar e trocar informações prévias, desenvolver as ações previstas,

avaliá-las e relatá-las, usando diferentes meios e instrumentos de comunicação, interagir com outras comunidades (BRASIL, 2002, p.106).

No CBC (Conteúdo Básico Comum) de Química (2007), são encontrados argumentos que indicam a abordagem temática a partir de desenvolvimento de projetos como um poderoso recurso metodológico, porque permite que os estudantes aprendam de forma interdisciplinar e ao mesmo

tempo conectada à sua realidade, despertando-os para a reflexão e reformulação de ideias que venham a contribuir na formação de cidadãos conscientes dos seus atos.

As oficinas temáticas são atividades baseadas em experimentos, conectadas por meio de um tema central, apresentando situações e problemas que promovam a participação ativa dos estudantes (Silva; Marcondes, 2007). Elas podem ser consideradas “ferramentas” eficientes no processo de ensino e

aprendizagem, porque constituem uma forma diferenciada de abordagem, envolvendo temas que estejam vinculados às vivências dos estudantes.

A oficina temática se configura como um instrumento de divulgação do saber científico, procurando estabelecer uma relação contextualizada entre os conteúdos a serem trabalhados e os interesses dos alunos, além de permitir o diálogo e a tomada de decisões em grupo, a interpretação de dados e a construção individual do conhecimento, através das atividades propostas, gerando uma visão mais global da ciência (Marcondes, 2008, p.73).

De acordo com Delizoicov e Pierson (1991), as oficinas temáticas são, geralmente, organizadas e desenvolvidas em três momentos: *a problematização inicial*, momento em que o professor questiona, levantando situações do contexto desses estudantes, e mostrando a necessidade de adquirirem novos conhecimentos; *a organização do conhecimento*, momento em que o professor indica aos estudantes um estudo sequencial e sistemático dos conhecimentos científicos, permitindo que eles próprios comparem esses “novos conhecimentos” com o que eles sabiam, re-elaborando suas ideias em relação ao tema; e, por fim, *a aplicação do conhecimento*, momento que permite aos estudantes construírem uma nova visão sobre o assunto.

As oficinas temáticas estão alicerçadas sobre dois pilares: contextualização e experimentação (Pazinato; Braibante, 2014). Entretanto, a experiência de pesquisadores na área de formação inicial e continuada de professores de Física tem apontado dificuldades no entendimento de como utilizar a

As oficinas temáticas são atividades baseadas em experimentos, conectadas por meio de um tema central, apresentando situações e problemas que promovam a participação ativa dos estudantes (Silva; Marcondes, 2007). Elas podem ser consideradas “ferramentas” eficientes no processo de ensino e aprendizagem, porque constituem uma forma diferenciada de abordagem, envolvendo temas que estejam vinculados às vivências dos estudantes.

contextualização em projetos temáticos, isto é, os próprios professores não entendem o que é a contextualização no ensino (Macedo; Silva, 2014).

De acordo com os PCN+, contextualizar a Química não é promover uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano dos estudantes. Não é simplesmente citar exemplos ao final de cada conteúdo abordado, como forma ilustrativa. “Contextualizar é partir inicialmente de uma situação problemática real, buscando o conhecimento necessário para entendê-la e solucioná-la” (Brasil, 2002, p. 93). Segundo Santos (2007), incluir fatos do dia a dia nas aulas pode não propiciar discussões significativas para a aprendizagem dos estudantes e, tampouco despertar o interesse dos mesmos pelo assunto. Torna-se necessário integrar os conteúdos de forma expressiva, contribuindo para a formação de um cidadão crítico e consciente na tomada de decisões que poderão influenciar a sociedade na qual está inserido (Santos, 2007).

A contextualização se destaca nos documentos oficiais, e seu processo pode ser indicado e explicado a partir de quatro vertentes:

1) contextualização como aproximação do conteúdo com o cotidiano do aluno em um sentido amplo, sendo o cotidiano representado por atividades do seu dia a dia, bem como as tarefas laborais; 2) contextualização como a aproximação e relação entre conhecimentos de diversas áreas científicas de modo que possibilitem o trabalho interdisciplinar; 3) contextualização como meio de relacionar aspectos sócio-culturais e históricos a fim de se alcançar a Alfabetização Científica e Tecnológica; 4) contextualização como possível caminho a fim de minimizar os danos causados no processo de transposição didática (Macedo; Silva, 2014, p. 60).

Portanto, a contextualização não deve ser entendida como recurso didático ou estratégia de ensino, mas sim como princípio norteador desses recursos ou estratégias (Wartha *et al.*, 2013).

Em relação ao segundo pilar das oficinas temáticas, a experimentação, os PCN+ recomendam que a experimentação no ensino de Química deva ser fundamentada no caráter investigativo e questionador de uma situação-problema, promovendo reflexões sobre os resultados obtidos para que as conclusões possam ser usadas na (re)construção do conhecimento (Brasil, 2002). A experimentação não deve ser pensada somente como estratégia para utilizar e manipular vidrarias de laboratório, ou como imitação dos cientistas na criação de conceitos, mas deve propiciar ao estudante o contato com fenômenos químicos, possibilitando a elaboração de modelos, por meio de suas impressões, de seus conhecimentos (re)construídos, de suas falas, etc. (Marcondes *et al.*, 2009). A experimentação pode ser uma oportunidade de ação e reflexão para o próprio estudante, entendido como participante do processo e o professor como mediador. Mesmo

os experimentos demonstrativos em sala de aula podem ser caracterizados como investigativos, desde que suscitem um problema, conduzindo os estudantes para a elaboração de soluções (Silva; Marcondes, 2007).

A escolha do tema de uma oficina temática deve ser permeada pela possibilidade do mesmo em contextualizar, sendo que a oficina deve abranger experimentos que promovam ação e reflexão.

Plantas Medicinais como tema no Ensino de Química

O tema de uma oficina temática constitui, segundo Meyrelles e colaboradores (2013), uma proposta metodológica baseada no diálogo a respeito do conhecimento. De acordo com Becher e Koga (2012), as Plantas Medicinais podem ser consideradas como um tema, pois possibilitam a contextualização e a interdisciplinaridade, fazendo, portanto, parte do contexto de muitos estudantes brasileiros. As autoras investigaram os conhecimentos dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA), sobre plantas medicinais para, a partir daí, utilizá-las para auxiliar o aprendizado, visto que elas estão diretamente relacionadas à realidade dos estudantes. Os resultados demonstraram o elevado nível de interesse dos estudantes a respeito do assunto. Lopes e colaboradores (2011) buscaram discutir as possibilidades de intercâmbio entre projetos de pesquisa acadêmica e a prática docente no espaço escolar, por meio de uma oficina sobre plantas medicinais do cerrado. A oficina “*Conhecendo mais sobre plantas medicinais*”, foi desenvolvida na Escola Municipal Sebastião Rangel, no distrito de Taipurama, em Uberlândia (MG), pelo Grupo Acadêmico de Educação Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia, com o objetivo de investigar o uso dessa estratégia de ensino para aprendizagem dos estudantes. Em geral, os resultados indicaram que as atividades desenvolvidas na oficina temática em questão mostraram-se relevantes para os estudantes, que adquiriram novos conhecimentos compartilhados com membros da comunidade, servindo para resgatar as tradições culturais locais (Lopes *et al.*, 2011).

Tanto o trabalho de Becher e Koga (2012) quanto o de Lopes e colaboradores (2011) buscaram valorizar os saberes populares associados à utilização de plantas medicinais, o chamado etnoconhecimento. Quirino (2015), em um artigo bem instigante a respeito da veiculação, por parte da mídia, de informações que visam manter uma ordem médica hegemônica e permeada de interesses econômicos, valoriza a medicina tradicional como incentivo à pesquisa. Quirino (2015) critica a desvalorização das culturas populares por determinadas áreas do conhecimento e por veículos midiáticos, que são usados para deturpar as informações e favorecer interesses de grandes grupos farmacêuticos. Com um olhar crítico, observam-se contradições nas informações veiculadas na mídia, como, por exemplo:

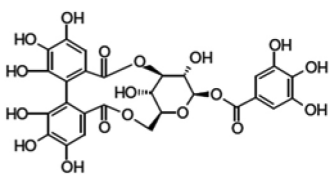
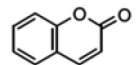
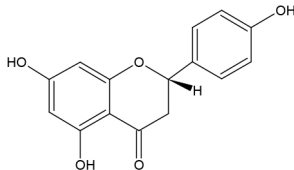
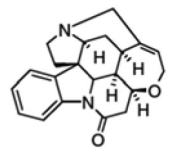
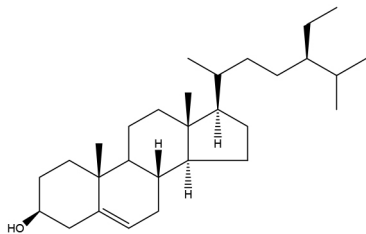
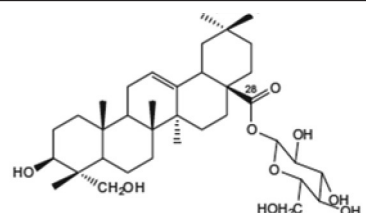
O etnoconhecimento é utilizado como referência para melhorar a eficiência da pesquisa de moléculas bioativas. Paradoxalmente, ele é desvalorizado por

determinados campos do conhecimento. Em outros momentos, existe sua exploração sem haver um retorno social direto para as comunidades agrárias e pequenos produtores (Quirino, 2015, p. 280).

Nesse contexto, fica clara a necessidade de se formar cidadãos que consigam interpretar os verdadeiros interesses da mídia, que muitas vezes tenta manipular a população usando de diversos artifícios em benefício a quem lhe convém, não se importando com o real significado do conhecimento e do que realmente é importante para a humanidade.

A espécie *Vitex megapotamica* pertence à família Verbenaceae e é conhecida popularmente como azeitona-do-campo. O chá de suas folhas é muito utilizado para tratamento de afecções cutâneas e hipertensão. Pode ser utilizada, ainda, como diurético e anti-inflamatório (Brum *et al.*, 2011). Diversas classes de metabólitos secundários já foram identificadas nessa espécie. Além disso, existem diversos estudos que indicam importantes atividades farmacológicas para essas classes (Brum *et al.*, 2011), conforme indicado no Quadro 1 (Augustin *et al.*, 2011; Brandt *et al.*, 2009; Brum *et al.*, 2011; Cseke *et al.*, 2006).

Quadro 1: Classes de metabólitos secundários, estruturas químicas, grupos funcionais e atividades farmacológicas relacionados a *Vitex megapotamica*.

Classe de metabólitos secundários	Estrutura química de um exemplar da classe ¹	Grupos funcionais	Atividade Farmacológica ²
Taninos		Fenol Éster Álcool Éter	Hipotensor
Cumarinas		Éster Aromático Alceno	Anticoagulante Relaxante vascular
Flavanonas		Fenol Cetona Éter	Anti-inflamatória Antiviral Antimicrobiana Antioxidante
Alcaloides		Amina Amida Aromático Éter Alceno	Estimulante do Sistema Nervoso Central
Esteroides		Álcool Alcano Alceno	Hipolipidêmica
Saponinas		Álcool Éster Éter Alceno Alcano	Anti-inflamatória Antifúngica

¹Representantes (corilagina, 1,2-benzopirona, narigerina, estraquinina, β -sitosterol e hederagenina) de cada classe de metabólitos secundários detectadas em *Vitex megapotamica*. Não significa que esses metabólitos foram isolados na espécie, mas as classes já foram detectadas. ²Atividades farmacológicas das classes de metabólitos secundários detectadas em *Vitex megapotamica*. Não significa que essas atividades correspondam a cada metabólito secundário listado nesse quadro.

Cada classe de metabólitos apresenta diversos grupos funcionais, que interagem com os grupos funcionais da macromolécula biológica (sítio receptor no organismo), determinando a atividade farmacológica (Barreiro, 2001).

Da realização da oficina temática

A temática “Plantas Medicinais” engloba uma questão social e cultural das comunidades do Norte de Minas Gerais, nas quais muitas pessoas utilizam plantas para o tratamento de enfermidades. A oficina temática foi realizada com uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, abrangendo quatro aulas de 50 minutos, conforme indicado a seguir.

Problematização inicial (1ª aula): aplicação do questionário inicial (Quadro 2) para conhecimento das ideias dos estudantes sobre o tema, envolvendo-os em questionamentos, principalmente no que se refere à constituição da azeitona-do-campo. Em seguida, essas questões foram discutidas em sala de aula com toda a turma, a fim de iniciar a problematização.

Quadro 2: Questionário inicial aplicado aos estudantes.

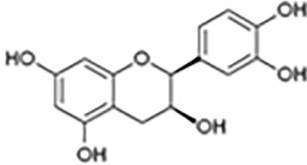
Primeira Questão: Cite algumas utilidades das plantas em nossa vida.
Segunda Questão: Você concorda que é importante preservar as plantas? Explique.
Terceira Questão: Você já utilizou alguma planta para tratamento de uma doença? Se sim, qual?
Quarta Questão: De que as plantas são formadas?
Quinta Questão: Você consegue relacionar com as plantas os grupos funcionais (hidrocarbonetos, álcoois, cetona, ácido carboxílico, éter, éster, fenol, amina, amida, etc.) que estão estudando? Se sim, como?

Organização do conhecimento (2ª e 3ª aulas): nessas aulas foram distribuídos materiais de apoio, com informações e questionamentos para realização das atividades experimentais (identificação da azeitona-do-campo, por meio do preparo de uma exsicata; preparação dos extratos, utilizando acetona, álcool e água como solventes; e identificação das classes de metabólitos secundários, por meio de reações específicas para caracterização dos grupos funcionais) a partir da discussão dos conhecimentos científicos envolvidos, para re-elaboração das ideias dos estudantes.

Aplicação do conhecimento (4ª aula): aplicação do questionário final (Quadro 3), possibilitando a construção de novos conceitos: identificação de grupos funcionais e sua relação com a atividade farmacológica de metabólitos secundários.

As respostas aos questionários foram analisadas, discutidas e categorizadas em: respostas corretas; parcialmente corretas; incorretas; e não sabem ou não responderam.

Quadro 3: Questionário final aplicado aos estudantes.

Primeira Questão: As plantas podem ser utilizadas como alimento (verduras, legumes e frutas), combustível (obtenção do etanol a partir da cana-de-açúcar), abrigo (folhas de palmeira para cobertura de telhados) e para tratamento de doenças (plantas medicinais). As plantas medicinais, por serem naturais, podem ser utilizadas sem nenhuma preocupação? Explique.
Segunda Questão: 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.
Terceira Questão: Você precisa extrair os taninos de uma planta medicinal e, para isso, utilizou o hexano como solvente. Sabendo que o hexano é um solvente menos polar que a acetona, esse procedimento está correto? Explique.
Quarta Questão: Dada a estrutura química da catequina abaixo, pede-se:

Identifique os grupos funcionais na própria estrutura.
Quinta Questão: 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.

Da discussão das respostas dos estudantes

Dos 29 estudantes matriculados na turma de 3º ano, 27 participaram da aula de aplicação do questionário inicial (Quadro 2), e 25 do questionário final (Quadro 3).

A problematização se deu por meio do questionário inicial (Quadro 2), que foi elaborado com cinco questões discursivas, sendo as três primeiras baseadas na importância das plantas e as duas últimas relacionadas à constituição química das mesmas. A análise das respostas dos estudantes ao questionário inicial permitiu classificar as respostas conforme indicado na Tabela 1.

Na primeira questão, esperava-se que os estudantes indicassem as utilidades das plantas, como, por exemplo: produção de gás oxigênio, alimentos, medicamentos, combustível, etc. Cerca de 67% dos estudantes responderam corretamente, e muitos mencionaram como principal utilidade das plantas o tratamento de doenças, conforme exemplificado pela resposta de um estudante: “*Além de nos proporcionar o oxigênio, elas também servem para tratamentos medicinais como: anti-inflamatório (sic), ação anti-oxidante entre outros*”. Isso pode indicar que a maioria dos estudantes reconheceu as propriedades medicinais das plantas, que estão intimamente inseridas no seu dia-a-dia. As respostas incorretas corresponderam a 22%, incluindo estudantes que apenas mencionaram o nome de algumas plantas comuns em sua região, mas não indicaram se são

Tabela 1: Classificação e quantidade das respostas fornecidas pelos estudantes para o questionário inicial

Questões	Corretas	Parcialmente Corretas	Incorretas	Não responderam/Não sabem
1	18 (67%)	3 (11%)	6 (22%)	0
2	16 (59%)	9 (33%)	2 (8%)	0
3	26 (96%)	0	1 (4%)	0
4	26 (96%)	1 (4%)	0	0
5	0	0	24 (89%)	3 (11%)

utilizadas para o tratamento de doenças. Como exemplo, pode-se indicar a seguinte resposta: “*Eva doce, capim da lapa, Bordo, hortelã e camumila*” (sic). Foram consideradas respostas parcialmente corretas, em torno de 11%, aquelas em que os estudantes consideravam as plantas como a única fonte de tratamento de doenças, e não indicavam outras aplicações. Isso pode ser observado na resposta de uma estudante: “*As plantas são ótimas para pessoas que tem alergia de alguns remédios. E além disso não corremos o risco de entoxicar, igual acontece com remédios de farmácia*” (sic). Percebe-se que a estudante considera as plantas isentas de toxicidade, e os remédios de farmácia, isto é, os remédios sintéticos, como causadores de intoxicação.

Na segunda questão, esperava-se que os estudantes explicitassem a importância da preservação das plantas. Cerca de 59% dos estudantes responderam de forma adequada, apresentando argumentos que justificaram suas afirmações. Desses estudantes, a maioria associou a importância da preservação com o potencial medicinal. Além disso, reconheceram a dependência do ser humano pelas plantas que constituem a base de nossa cadeia alimentar, sem as quais seria impossível a vida na Terra, conforme indicado pela resposta de uma estudante: “*Sim, pois são vitais para a vida na terra, além de suas funções na alimentação e na cura, são responsáveis pela liberação de oxigênio na atmosfera*”. Foram consideradas respostas parcialmente corretas aquelas em que os estudantes indicaram a importância das plantas medicinais pela sua utilidade, mas não apresentaram quais (33%), como, por exemplo: “*Concordo, plenamente, pois elas são de muita utilidade para muitos*”. As

respostas incorretas corresponderam a 8%, indicando que alguns estudantes, mesmo concordando que a preservação é importante, ainda não reconheceram a utilidade das plantas, conforme ilustrado a seguir: “*Sim. Pois se não preservamos iríamos perder muitas plantas*”. Podemos inferir que para o estudante a preservação é importante para as plantas não serem extintas, mas ele não reconhece que a extinção pode ocasionar desequilíbrios no ecossistema e, conseqüentemente, desencadear uma série de prejuízos.

De que as plantas são formadas? É uma questão bem geral, e a resposta poderia ser baseada na estrutura morfológica (caule, folhas, galhos, raízes, etc.) ou na estrutura química. Deixamos essa questão em aberto para não induzirmos os estudantes a responderem do ponto de vista químico, para assim termos ideia se eles, espontaneamente, associam a formação das plantas a constituintes químicos.

Na terceira questão se esperava que os estudantes exemplificassem o uso de alguma planta para o tratamento de uma doença. Cerca de 96% dos estudantes disseram já ter usado pelo menos uma espécie na busca pela cura ou alívio de uma doença. Embora a azeitona-do-campo seja muito comum na região, não foi mencionada por nenhum estudante. As mais citadas foram: hortelã (8 citações), erva-cidreira e erva-doce (6), camomila e boldo (5), capim-da-lapa (3), melissa (2), e casca-de-laranja, flor-de-mamão, caninha e picão (1). Apenas um estudante (4%) respondeu incorretamente, mencionando “*compostos orgânicos*”. Podemos inferir que o estudante não entendeu a pergunta, ou pensou em produtos orgânicos. De um modo geral, confirmamos que as plantas medicinais estão inseridas no contexto desses estudantes. Dessa forma, utilizando-as como tema da oficina temática, podemos conseguir uma efetiva participação dos estudantes.

De que as plantas são formadas? É uma questão bem geral, e a resposta poderia ser baseada na estrutura morfológica (caule, folhas, galhos, raízes, etc.) ou na estrutura química. Deixamos essa questão em aberto para não induzirmos os estudantes a responderem do ponto de vista químico, para assim termos ideia se eles, espontaneamente,

associam a formação das plantas a constituintes químicos. Dessa forma, consideramos corretas as respostas relacionadas tanto a morfologia quanto a estrutura química. Em torno de 96% dos estudantes responderam corretamente, incluindo respostas tanto do ponto de vista morfológico quanto químico, como, por exemplo: “*Raiz, folhas, caule, compostos orgânicos*”. Como a professora já havia introduzido o estudo da Química Orgânica,

acreditamos que os alunos sabiam que as plantas são constituídas, principalmente, por compostos orgânicos. Mesmo assim, citaram as estruturas morfológicas: caule, folhas, frutos, galhos, sementes, etc. Neste momento, não temos condições de responder se esses estudantes entendem que as estruturas morfológicas são formadas por compostos orgânicos, ou se acreditam que não há relação entre os dois aspectos. Consideramos a resposta de um estudante (4%) parcialmente correta, pois respondeu: “*hidrocarboneto =*

carbono e hidrogênio”. Essa resposta é interessante, pois ele especifica uma classe de compostos orgânicos que formam as plantas, mas ainda não reconhece outras classes, como, por exemplo, os álcoois (carboidratos), aminas e ácido carboxílicos (aminoácidos), amidas (proteínas), fenóis (algumas classes de metabólitos secundários). Cabe destacar que, até aquele momento, a professora havia comentado apenas sobre a classe dos hidrocarbonetos. Podemos inferir que o estudante relacionou a formação da planta com a classe de compostos orgânicos estudada.

Na última questão, se esperava que os estudantes relacionassem os grupos funcionais com os metabólitos da planta, principalmente os primários. Cerca de 89% dos estudantes responderam de forma incorreta, repetindo apenas o grupo funcional e não explicando como se dá essa relação. Muitos citaram: “*Somente hidrocarbonetos*”. Como mencionado anteriormente, isso pode ser entendido pelo fato da professora ter abordado apenas os hidrocarbonetos. Nenhum estudante respondeu corretamente, se podendo inferir que não há um entendimento de que cada grupamento funcional possui propriedades semelhantes, que essas propriedades estão associadas às suas estruturas químicas e que podem ser generalizadas para todas as substâncias que apresentam o mesmo grupamento. Não se observou a ideia de que muitas substâncias com as quais os estudantes possuem contato no dia-a-dia são formadas pelo mesmo ou diferente grupamento.

Os questionamentos realizados na problematização inicial trouxeram situações do contexto dos estudantes, permitindo à professora conhecer suas ideias e confrontá-las, de modo que os estudantes percebessem a necessidade de adquirirem novos conhecimentos.

A organização do conhecimento, realizada por meio de uma atividade experimental demonstrativa – preparo das exsiccatas, dos extratos e identificação dos constituintes – ofereceu aos estudantes momentos de discussão sobre os procedimentos adotados e os conceitos envolvidos.

Para aplicação do conhecimento foi utilizado outro questionário (Quadro 3), com cinco questões abertas que retomavam os questionamentos realizados inicialmente, mas com um nível de complexidade mais elevado. A primeira questão foi baseada na segurança e eficácia da utilização de plantas medicinais; a segunda, na identificação de uma espécie baseada na constituição química; a terceira, na polaridade de solventes para extração de metabólitos secundários formados por compostos fenólicos; a quarta, na identificação de grupos funcionais na estrutura química de um metabólito; e a quinta,

na relação entre grupos funcionais e propriedades farmacológicas. Por meio da análise das respostas dos estudantes, foi possível classificá-las conforme indicado na Tabela 2.

Na primeira questão, se esperava que os estudantes relacionassem uma preocupação com a preparação e a administração (dosagem, intervalo entre uma dose e outra, associação de outras plantas, tempo de uso) de chás, “garrafadas”, etc., indicando que, mesmo sendo de origem natural, cuidados são necessários para evitar intoxicações. As respostas parcialmente corretas corresponderam a 84%, pois os estudantes mencionaram apenas o uso exagerado, conforme indicado a seguir: “*Não. Toda planta tem componentes químicos que se usado exagerado pode trazer para as pessoas efeitos colaterais*”. Observamos que a forma de preparo não foi considerada importante. Cabe destacar, ainda, que alguns estudantes indicaram que os compostos químicos presentes nas plantas são os responsáveis pelos efeitos adversos, como ocorre também com qualquer medicamento sintético. Podemos inferir que esses estudantes entenderam que, mesmo as plantas sendo de origem natural, são constituídas por substâncias, e que muitas podem ser tóxicas. As respostas incorretas corresponderam a 12%, conforme exemplificado a seguir: “*Não: Porque toda planta possui uma química diferente, e se beber demais ele pode trazer outra doença*” (sic). Podemos sugerir que ele não entende que a diferença em termos de constituintes se dá pelo metabolismo secundário, sendo que o primário é comum a todas as plantas. Além disso, menciona apenas o consumo excessivo, que ocasionaria outra doença, e não que levaria à intoxicação. Somente uma estudante mencionou a forma de preparo e o consumo adequado: “*Não. Porque toda planta tem uma reação diferente, ou seja, pela maneira que ela é preparada, e consumida de maneira correta para cada caso específico. Se não, não (sic) poderá obter efeitos indesejados*”. Embora a resposta apresente certa confusão, podemos perceber que a estudante entende que a maneira como a planta é preparada e consumida se dá de forma específica para cada enfermidade e espécie utilizada. Podemos inferir que ela citou “*reação*” no sentido de que cada espécie vai atuar de forma diferente no organismo. A estudante concluiu indicando que, se a planta fosse usada corretamente, não ocorreria efeito indesejado. Observamos, então, que a maior parte dos estudantes tem consciência de que o consumo exagerado de plantas medicinais pode trazer riscos, como também acontece com medicamentos sintéticos.

Em relação à segunda questão, se esperava que os estudantes entendessem que a mudança de solo e as condições

Tabela 2: Classificação e quantidade das respostas fornecidas pelos estudantes para o questionário final

Questões	Corretas	Parcialmente Corretas	Incorretas	Não responderam/Não sabem
1	1 (4%)	21 (84%)	3 (12%)	0
2	7 (28%)	10 (40%)	8 (32%)	0
3	22 (92%)	0	3 (8%)	0
4	22 (88%)	2 (8%)	1 (4%)	0
5	17 (68%)	7 (28%)	1 (4%)	0

climáticas podem influenciar a quantidade e a diversidade dos metabólitos secundários produzidos por uma mesma espécie. Dessa forma, não se pode afirmar, apenas por um único estudo, que a variação de metabólitos secundários indica que se trata de espécies diferentes. As respostas parcialmente corretas e corretas corresponderam a 40 e 28%, respectivamente. No primeiro caso, os estudantes indicaram que a mudança de um local para outro influencia apenas na quantidade de metabólitos produzidos, como, por exemplo: “*Não. Dependendo do clima e solo, a quantidade de componentes químicos muda de região para região*”. No segundo caso, foram consideradas corretas se os estudantes explicaram que fatores externos, como o clima e o solo, podem influenciar na variedade dos constituintes presentes na planta, como, por exemplo: “*Não, dependendo do clima os compone (sic) são diferentes, o fato do clima e do solo vão influenciar nos componentes químicos*”. As respostas incorretas corresponderam a 32%, como, por exemplo: “*Não. Pois elas não são diferentes, o que diferencia é o solo*”. Esses estudantes não mencionam que há relação entre a diferença de solo e a variação da concentração e diversidade de constituintes. De modo geral, verificamos que muitos dos estudantes entenderam que fatores externos podem ocasionar diferenças nos metabólitos secundários de plantas.

Na terceira questão, se esperava que os estudantes soubessem relacionar o melhor solvente a ser utilizado na extração de um dos constituintes presentes na planta medicinal em estudo, os taninos. Cerca de 92% dos estudantes responderam corretamente, indicando que um solvente apolar não extrairia um constituinte muito polar, conforme indicado na resposta de uma estudante: “*Não. O hexano é um solvente apolar e para extrair o tanino é preciso de um solvente polar*”. As respostas incorretas corresponderam a 8%: nesses casos, os estudantes não souberam identificar a polaridade do hexano e relacioná-la com a extração de um metabólito polar, como é exemplificado pela resposta a seguir: “*Não. Por que o hexano é polar ou menos polar e para extrair (sic) precisa de um solvente polar*”. Embora os estudantes tenham se mostrado surpresos com a palavra “polaridade” durante os experimentos, após as discussões e realização dos experimentos foi possível inferir que eles entenderam o que significa polaridade, e souberam relacionar com a extração de constituintes de plantas.

Na quarta questão, se esperava que os estudantes soubessem identificar os grupos funcionais comuns em uma catequina, que são: fenol, éter e álcool. Responderam corretamente 88% dos estudantes, indicando, na própria estrutura, os grupos funcionais presentes. Desses estudantes, 14 identificaram todos os grupos funcionais, sete identificaram apenas o fenol e o álcool, e uma estudante identificou apenas o fenol e o éter. Todos os estudantes reconheceram o fenol, pois este grupo funcional está presente em duas das classes de metabólitos secundários que identificamos nos experimentos, as antraquinonas e os taninos. As respostas parcialmente corretas corresponderam a 8%, nas quais os estudantes identificaram os grupos éter e fenol, mas não

souberam identificar o álcool. Percebemos que esses estudantes não entenderam a diferença entre um álcool e um fenol, embora tenham identificado as hidroxilas fenólicas. Apenas a resposta de um estudante (4%) foi considerada incorreta, visto que ele não identificou os grupos funcionais na própria estrutura como solicitado, mas apenas citou: “*fenol, fenol, fenol, fenol e álcool (sic)*”.

Na última questão, se esperava que os estudantes entendessem que o efeito farmacológico de um metabólito secundário está relacionado com a presença de grupos funcionais característicos em sua estrutura. Para isso, utilizamos o exemplo das saponinas e antraquinonas, que possuem grupos funcionais diferentes. As respostas de 68% dos estudantes foram consideradas corretas, pois entenderam as diferenças entre as duas classes de metabólitos secundários, mesmo não explicitando a diferença entre os grupos funcionais. Podemos ilustrar com a resposta de um estudante: “*Que as substancias são diferentes e tem finalidade diferente no nosso organismo*” (sic). Consideramos parcialmente corretas aquelas respostas (28%) em que os estudantes mencionaram apenas que os componentes são diferentes, ou a variação do efeito farmacológico, como, por exemplo: “*Não, pois a saponina é anti-inflamatória e as antraquinonas são relaxantes estomacais*”. Apenas um estudante (4%) não respondeu corretamente, conforme indicado a seguir: “*Não pois en nosso organismo*” (sic). Acreditamos, devido à negativa, que o estudante entende que não terá o mesmo efeito, mas não soube explicar por que. Em geral, esses resultados sugerem que muitos dos estudantes souberam relacionar a diferença do efeito farmacológico à presença de certos grupos funcionais.

Mesmo os estudantes não tendo explicitado todos os grupos funcionais das classes de metabólitos secundários identificadas, eles reconheceram que esses grupos influenciam as propriedades das substâncias.

Por meio da análise dos resultados obtidos com a aplicação da oficina temática, podemos observar que o tema proposto é de grande relevância para os estudantes, possibilitando a valorização de suas vivências e saberes tradicionais. Os estudantes também puderam relacionar saberes populares com o conhecimento químico. Esse trabalho está em acordo com os resultados obtidos na literatura, sugerindo que o tema “plantas medicinais” pode ser usado como uma proposta metodológica eficaz, contextualizando diversos conteúdos de grande importância no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (Lopes *et al.*, 2011; Becher; Koga, 2012).

Considerações finais

As atividades desenvolvidas durante a oficina temática propiciaram a valorização de saberes tradicionais, o reconhecimento da importância da preservação da biodiversidade, a investigação dos grupos funcionais presentes em constituintes de plantas e suas relações com propriedades físicas e farmacológicas, e se constituíram em espaço para discussão. Percebemos, de modo geral, contribuições

para o entendimento dos estudantes, que reconheceram a importância de se ter alguns cuidados para a utilização das plantas, desenvolveram a ideia de que a identificação de uma espécie vegetal pela constituição química envolve diversos fatores, reconheceram que a polaridade de um solvente influencia na extração dos componentes de uma planta, identificaram os grupos funcionais na representação da estrutura química de substâncias, e reconheceram a influência dos grupamentos funcionais para a atividade farmacológica. Este trabalho abre perspectivas para que

outros professores utilizem nossa proposta em contextos semelhantes, melhorando a proposta com adequações ou acrescentando novas ideias.

Referências

AUGUSTIN, J. M.; KUZINA, V.; ANDERSEN, S. B.; BAK, S. Molecular activities, biosynthesis and evolution of triterpenoid saponins. *Phytochemistry*, v.72, p. 435-457, 2011.

BARREIRO, E. J. Sobre a Química dos Remédios, dos Fármacos e dos Medicamentos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 3, p. 4-9, 2001.

BECHER, L.K.; KOGA, V.T. *O uso de plantas como “Tema Gerador”. Uma alternativa para auxiliar o aprendizado de ciências*. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa/PR, de 26 a 28 de Setembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em 5 de jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *PCN+: Ensino Médio: orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em 5 de jun. 2015

BRANDT, A. P.; OLIVEIRA, L. F. S.; FERNANDES, F. B.; ALBA, J. Avaliação *in vivo* do efeito hipocolesterolêmico e toxicológico preliminar do extrato bruto hidroalcoólico e decocção da *Vitex megapotamica* (Spreng) Moldenke (*V. montenvidensis* Cham.). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 19, n. 2a, p. 388-393, 2009.

BRUM, T. F.; ZADRA, M.; FROEDER, A. L. F.; BOLIGON, A. A.; FROHLICH, J. K.; ATHAYDE, M. L. Análise fitoquímica preliminar das folhas de *Vitex Megapotamica* (Sprengel) Moldenke. *Saúde (Santa Maria)*, v. 37, n. 2, p. 57-62, 2011.

CSEKE, L. J.; KIRAKOSYAN, A.; KAUFMAN, P. B.; WARBER, S. L.; DUKE, J. A.; BRIELMANN, H. L. *Natural Products from Plants*. 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006.

DELIZOICOV, D.; PIERSON, A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2007.

Cristina Oliveira de Barbosa Loyola (cristianaloyola@ufmg.br), graduanda em Química - Licenciatura, modalidade à distância, pela UFMG, leciona na Escola Estadual Coronel Mariano Murta. Araçuaí, MG – BR. **Fernando César Silva** (fcsquimico@yahoo.com.br), graduado em Química - Licenciatura pela Universidade de Itaúna, doutor em Química pela UFMG, é professor da Universidade do Estado de Minas Gerais. Divinópolis, MG – BR.

LOPES, I.S.; GUIDO, L.F.E.; CUNHA, A.M.O.; JACOBUCI, D.F.C. Oficina de Plantas Mediciniais e do Cerrado como intercâmbio entre a pesquisa acadêmica e a prática docente no espaço escolar. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v.4, n.1, p. 34-48, 2011.

MACEDO, C.C.; SILVA, L.F. Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 1, p. 55-75, 2014.

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*, v.7, p. 67-77, 2008.

MARCONDES, M.E.R. (Coord.) *Atividades Experimentais de Química no Ensino Médio: reflexões e propostas*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2009.

MEYRELLES, C.R.; CARDOSO, N.C.; SOARES, P.C.I.; CORRÊA, M.; GILLES, L. *Contextualização do Ensino de Química por meio da utilização de temas geradores*. In: Congresso Brasileiro de Química, 53º, realizado no Rio de Janeiro/RJ, de 14 a 18 de Outubro de 2013.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Centro de Referência Virtual do Professor. *Conteúdo Básico Comum: Química*. Belo Horizonte: SEE-MG, 2007. Disponível em: http://crv.educacao.mg.go.br/sistema_crv/index2.aspx?id_objeto=23967 Acesso em 5 de jun. 2015.

PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, M.E.F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

QUIRINO, G.S. Saber científico e etnoconhecimento: é bom pra quê? *Ciência e Educação*, v. 21, n. 2, p. 273-283, 2015.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v.1, número especial: “Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente”, Novembro, 2007.

SILVA, D.P. (Org); MARCONDES, M.E.R. (Coord). *Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores*. São Paulo: FDE, 2007.

WARTHA, E.J.; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

Abstract: *Medicinal Plants: a thematic workshop for the teaching of functional groups.* Thematic workshops in high school chemistry classes addressing medicinal plants to teach functional groups were conducted. Thematic workshops may enable the integration of students' context in the classroom, promoting their learning and developing decision-making critical insights. Data collection was conducted by means of questionnaires to collect students' previous ideas and to assess their learning. Results confirmed the importance of the proposed activities to enhance students' understanding of the subject. In addition, it was noted that several students, although not being able to discriminate the functional groups in secondary metabolites classes, understood that different groups could lead to different pharmacological activities. The proposed thematic workshop opened prospects to other teachers use it in similar contexts.

Keywords: thematic workshop, popular medicine, secondary metabolites.