

A CONTEXTUALIZAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TEMÁTICA PLANTAS MEDICINAIS

CONTEXTUALIZATION AND ORGANIC CHEMISTRY TEACHING THROUGH MEDICINAL PLANTS THEME

Beatriz Silva Quaresma [biasilva2008@live.com]

Karla Maria Moraes Carneiro Autor [carla.maria17@hotmail.com]

João da Silva Carneiro [joaocarneiro@uepa.br]

Universidade do Estado do Pará

RESUMO

A contextualização no ensino de química é uma prática que, quando realizada de maneira satisfatória e eficiente, possibilita aos estudantes associarem os conhecimentos científicos com o seu cotidiano e, conseqüentemente, colabora com a construção do conhecimento crítico. Contudo, a prática de contextualizar é pouco abordada em sala de aula, principalmente no ensino de química que, em sua grande maioria, é desenvolvido de forma expositiva e demonstrativa e, assim, os docentes encontram grandes dificuldades de despertar o interesse dos alunos. Nesse sentido, o presente artigo tem o objetivo utilizar o conhecimento popular dos alunos em relação as plantas medicinais para contextualizar o ensino de química orgânica. A pesquisa desenvolvida foi de caráter quali-quantitativo e os dados foram obtidos através da observação das percepções dos estudantes no decorrer das aulas, da atividade experimental e da aplicação de questionários semiestruturados. Os resultados das observações permitiram dizer que desde o início da aplicação da metodologia foi possível verificar o empenho e a grande participação dos alunos da turma e indicaram que os alunos aperfeiçoaram seus conhecimentos sobre plantas medicinais, suas propriedades físicas, químicas e biológicas dos compostos orgânicos. Além disso, o trabalho apresentou resultados interessantes, principalmente, por estimular o aprendizado e interesse por meio da atividade experimental. Logo, trabalhar os conteúdos de Química de forma contextualizada, pode contribuir, positivamente, para o aprendizado do aluno, pois este se envolve ativamente na realização das atividades e isto pode permitir uma aprendizagem mais significativa, uma vez que o estudante consegue relacionar o conteúdo aprendido na escola com seu cotidiano.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas medicinais; Contextualização; Ensino; Química.

ABSTRACT

The contextualization of the teaching of Chemistry is a practice that, when performed in a satisfactory and efficient manner, allows students to associate scientific knowledge with their daily lives, and consequently, collaborates with the construction of critical knowledge. However the practice of contextualizing is rarely addressed in the classroom, especially in the teaching of Chemistry, which, for the most part, is developed in an expository and demonstrative way and, this students find it very difficult to arouse the interest of students. In this sense this article aims to use students' popular knowledge of medicinal plants to contextualize the

teaching of organic chemistry. The research was qualitative and quantitative and data were obtained using semi-structured questionnaires and observations of students' perceptions, during interactive classes and the experimental activity. From the beginning it was possible to verify the commitment and massive participation of all students in class during the application of the methodology. Results indicate that students improved their knowledge regarding medicinal plants, their physical and biological properties and the subjects related to organic chemistry. In addition, the present study showed satisfactory results, mainly by stimulating learning and interest through experimental activities. Thus, teaching chemistry subjects using contextualization can positively contribute to student's learning, since the student is actively involved in the activities. This may allow a meaningful learning, as the student can relate the content learned at school with his daily life.

KEYWORDS: Medicinal plant; Contextualization; Teaching; Chemistry.

INTRODUÇÃO

A química é uma ciência voltada às transformações geradoras de novos materiais. É sabido, contudo, que a maior parte dos alunos veem a disciplina como de difícil compreensão. Essa visão está, provavelmente, relacionada à forma como ela é tratada em sala de aula, onde é dado bastante ênfase à simples memorização de nomes e fórmulas e à resolução de situações problema, na maioria das vezes, sem a devida contextualização (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

No cotidiano, a contextualização e a formação para a cidadania tem sido referenciais constantes nos trabalhos em ensino de química. Apesar do entendimento heterogêneo e, por vezes, reducionista desses termos pela comunidade da área, Wartha, Silva e Bejarano (2013); essas perspectivas têm sido, fortemente, vinculadas a (re)significação dos conteúdos curriculares, numa tentativa de construir um elo entre conceitos e o ambiente, onde os estudantes estão inseridos.

Segundo Oliveira (2010), a melhoria da qualidade do ensino de química passa pela definição de uma metodologia que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunize ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo. Diz ainda que, possibilita a contextualização social no ensino, abordando a composição estrutural das plantas medicinais ao conteúdo de funções orgânicas, por exemplo, quando considera os conhecimentos prévios dos alunos e a interação com as novas informações, de modo que os mesmos construam e reconstruam o conhecimento, favoreçam a aprendizagem dos conteúdos e a interdisciplinaridade do assunto.

A associação de conceitos químicos com a vida e com o cotidiano é o que os profissionais e, principalmente, os professores de química devem buscar como estratégias de abordagem de ensino. Neste caso, Lima e Rosa (2016), afirmam que as recomendações para alcançar tal objetivo são claras, inclui articular o conteúdo específico a temas sociais relevantes e de maneira que haja problematização ou o aporte de aspectos condizentes ao tema, como o histórico, o socioambiental e o econômico.

A experimentação é uma importante ferramenta metodológica para o ensino de Química Orgânica, visto que se trata de uma ciência, fundamentalmente, empírica. Portanto, se caracteriza como recurso eficiente para demonstrar os conteúdos vistos em sala de aula e contextualizá-los com problemas reais, que estão diretamente relacionados com o cotidiano do aluno e, possibilita, portanto, um ensino-aprendizagem significativo (LACERDA, REIS E SANTOS, 2016).

À vista disso, Silva e Zanon (2000) defendem a utilização da experimentação no ensino de Química, pois a prática possibilita a contextualização. Silva (2016), diz que a importância da experimentação está no seu papel investigativo e na forma como proporciona ao aluno a compreensão dos fenômenos envolvidos no conteúdo abordado. A ciência experimental, desenvolvida em sala de aula, pode despertar a atenção e o interesse dos educandos para os processos que são desenvolvidos. Todavia, não deve ser pautada em somente seguir roteiros, escrever reações e chegar aos resultados esperados. Guimarães (2009) declara que no decorrer do desenvolvimento experimental deve ser criada uma problematização que permita a contextualização e, conseqüentemente, o estímulo à investigação.

Conseqüentemente, contextualizar no ensino de Química, através de temas que tenham vínculo com o cotidiano, é fundamental para favorecer a melhor participação em sala de aula e melhorar o aprendizado, pois quando o aluno não consegue estabelecer um elo entre o conteúdo ministrado à sua efetiva aplicação na rotina, acaba por rotular a ciência como difícil de compreender. Nesse sentido, a temática "Plantas Medicinais", surge como uma ferramenta essencial na intenção de possibilitar a relação entre a contextualização e a vivência do aluno, e contribuem, como mencionam Sá et al. (2012) para uma aprendizagem que permita a formação do conhecimento pelos próprios alunos.

De acordo com Villas-Boas e Gadelha (2007), a cada dia, os produtos naturais vêm sendo uma fonte importante para a extração de princípios ativos, utilizados na produção de muitos medicamentos alopáticos. Considera-se que o uso de plantas medicinais na região amazônica é parte da cultura; alguns autores e estudiosos levantam alguns questionamentos de que não somente a tradição seja o fator responsável por este aspecto. Maia (2010), sustenta que por dificuldades financeiras para adquirir medicamentos sintéticos, as populações amazônicas fazem o uso de espécies com finalidades terapêuticas.

Quanto a relação da temática com o ensino, a literatura já oferece alguns trabalhos, em que alguns autores tentam aproximar o uso de vegetais ao ensino de química. Navarro et al. (2007) utilizaram-se de plantas medicinais e aromaterapia como ferramenta no ensino fundamental das ciências, fazendo um significativo envolvimento no processo ensino-aprendizagem, com vivências experimentais na área de Fitoterapia, que propiciou a valorização conhecimentos prévios dos alunos pela experimentação e novas perspectivas em um espaço emergente, direcionado ao estudo dessas plantas.

No artigo de Silva, Braibante e Braibante (2011) intitulado "Chá: uma temática para o ensino de grupos funcionais", analisaram-se os conteúdos de química orgânica a partir da abordagem sobre funções orgânicas, que culminou com a (re)construção do conhecimento científico e proporcionaram um aprendizado significativo, segundo os autores.

No trabalho de Schuster e Olguin (2013) designado: "A química dos óleos essenciais: uma proposta de experimentação e investigação", discutiram-se alguns conteúdos do estudo de compostos de carbono a partir dos óleos essenciais, numa perspectiva investigativa, mediante experimentação, pesquisa e atividade lúdica.

Souza (2014) fez uma análise a respeito da opinião de um grupo de professores sobre uma proposta de aula de funções mistas para o Ensino Médio a partir de estruturas moleculares de plantas utilizadas com propriedades analgésicas e anti-inflamatórias, no município de Amargosa-BA. Segundo o pesquisador, a ideia de aplicar e contextualizar a aula de Química, com plantas medicinais foi aceita por uma parcela relevante dos discentes, principalmente pelo fato da escola possuir alunos da zona rural.

No escrito de Silva et al. (2017), os autores propuseram o uso da temática "Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos", com intuito de discutir sobre as nomenclaturas das moléculas orgânicas presentes nos chás, combinada à sua

identificação, através de uma análise multissensorial, contribuiu para uma abordagem contextualizada e interdisciplinar.

Nessa perspectiva, a temática "plantas medicinais" no ensino de química, aplicado ao conteúdo de funções orgânicas, funciona como um processo que tende a torná-lo motivador, significativo e interessante, declara Lima et al., (2016).

A utilização dos princípios ativos existentes nas plantas medicinais é fundamental para o ensino de química orgânica, pois permite ao professor utilizar um assunto presente no cotidiano do aluno. Isto possibilita a interação do com o conteúdo e sua participação efetiva, valorização do senso comum e reforça a importância do cuidado com o uso abusivo, já que algumas espécies são medicamentos. Além, também, da possibilidade propagar o conhecimento científico em favor da comunidade, haja visto que a popularização dos remédios fitoterápicos é decorrente de um processo histórico, onde estima-se que o uso das propriedades curativas de algumas espécies vegetais é uma das primeiras manifestações do homem. (BARACHO et al., 2006).

Ademais, considera-se a importância de propiciar um ambiente de sala de aula contextualizado, participativo e interativo no ensino de química. Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo utilizar o conhecimento popular dos alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Benvinda de Araújo Pontes, do município de Abaetetuba-PA, sobre as plantas medicinais da região, para contextualizar o ensino de química orgânica e verificar os conhecimentos prévios dos alunos, a fim de nortear o desenvolvimento da sequência didática, colaborar com a aprendizagem dos alunos sobre os assuntos relacionados ao ensino de química orgânica, através da contextualização com o cotidiano no qual estão inseridos e elaborar uma sequência didática, que conduza a uma aprendizagem significativa sobre o tema plantas medicinais e o ensino de química orgânica.

METODOLOGIA

O presente estudo se caracterizou por ser uma pesquisa descritiva do conhecimento, percepção e ensino, acerca das plantas medicinais. Uma das características mais significativas deste método é a coleta de dados, tais como o questionário e a observação.

A pesquisa foi de cunho exploratório e realizada utilizando a técnica quanti-qualitativa, que de acordo com Creswell (2010), a qualidade de ambos os métodos produz uma popularização de método misto e evidencia os pontos fortes, tanto da abordagem qualitativa quanto quantitativa. Desse modo, Silva e Simon (2005) defendem que a pesquisa quantitativa deve ser utilizada quando há conhecimento e o controle de qualidade do que será estudado. Em compensação, na abordagem qualitativa, Silva, Lopes e Braga Júnior (2014), afirmam que os procedimentos qualitativos são direcionados às áreas pouco estudadas e tem por objetivo obter informações empíricas da realidade.

Participaram da pesquisa, 60 alunos de duas turmas, em uma faixa etária de 16 a 21 anos, cursando o 3º ano do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Benvinda de Araújo Pontes, do município de Abaetetuba-PA, e a sequência didática se deu em sete momentos, como se descreve a seguir:

Questionário de conhecimentos prévios

O primeiro momento foi realizado por meio do protocolo tendo em vista a apresentação prévia e finalidades do trabalho. Em seguida, foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário semiestruturado (quadro 1, abaixo), referente aos seus conhecimentos prévios

com questões objetivas e subjetivas sobre plantas medicinais, seus usos terapêuticos e suas relações com o ensino de química orgânica.

Quadro 1: Questionário de conhecimentos prévios.

Escola Benvinda Pontes de Araújo

Professor(a):

Aluno(a):

Turma:

Disciplina:

De acordo com seus conhecimentos, responda as questões abaixo:

QUESTÃO 1. Você conhece alguma planta medicinal? Caso sim, já utilizou ou ainda utiliza em seu cotidiano?

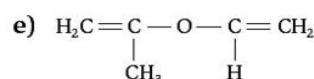
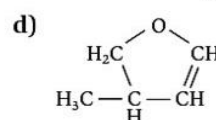
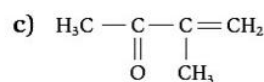
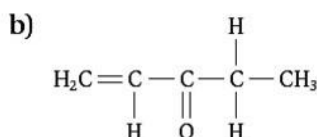
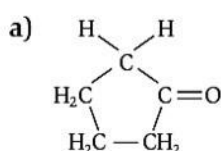
QUESTÃO 2. Cite uma planta medicinal que você ou que sua família utilizou, de que forma foi consumida e para qual finalidade.

QUESTÃO 3. Você sabe o que é princípio ativo? Caso sim, sabe o princípio ativo da planta medicinal que citou?

QUESTÃO 4. Você acredita que as plantas medicinais podem apresentar alguma toxicidade no organismo humano?

QUESTÃO 5. Você considera que é possível contextualizar o estudo de plantas medicinais com a Química? De que forma isso pode ser feito?

QUESTÃO 6. A estrutura do composto orgânico de fórmula molecular C_5H_8O que apresenta cadeia ramificada, insaturada, heterogênea e alicíclica é:



QUESTÃO 7. Cite 3 funções orgânicas que podem estar presentes em plantas medicinais

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme aponta Minayo (2006), o questionário semiestruturado trata-se de um instrumento no qual há uma combinação entre questões abertas e fechadas e proporciona ao participante da pesquisa, a exposição de suas ideias e opiniões a respeito do tema abordado, sem que haja respostas ou exigências preestabelecidas pelo pesquisador. Assim, permite ao aluno construir a resposta por caminhos próprios e, posteriormente, confrontar suas concepções iniciais com os significados construídos ao longo do conjunto de atividades.

A investigação dos conhecimentos prévios acerca do assunto a ser estudado, bem como, o registro destes comentários, além de proporcionar a análise e avaliação dos dados para a identificação de resultados é uma importante ferramenta, pois, segundo Marochio e Olguin (2013), no processo de ensinar e aprender, é imprescindível considerar o ponto de vista dos alunos para, a partir deles, apresentar os conceitos científicos envolvidos. Essa forma de abordagem, de acordo com Alegro (2008), é a condição básica e determinante na organização do ensino.

Levantamento bibliográfico sobre plantas medicinais

No segundo momento, com base nas plantas medicinais catalogadas no questionário inicial aplicado aos alunos, foi realizada uma pesquisa por parte dos autores para identificar as estruturas químicas relacionadas a esses compostos, com a finalidade de visualizar os princípios ativos presentes em cada erva selecionada para serem discutidas em sala de aula. Partindo dessas moléculas, os assuntos a seguir foram sistematizados, tais como: fórmula molecular, fórmula estrutural, classificação de cadeias carbônicas, identificação de carbonos (primário, secundário ou terciário), hibridização (sp , sp^2 ou sp^3) e funções orgânicas.

Aulas expositivas e interativas

No terceiro momento, utilizou-se as aulas expositivas e interativas para a aplicação do trabalho. Na primeira aula, foram apresentadas as plantas medicinais selecionadas anteriormente (*Peumus boldus* e *Phyllanthus ninuri* L.) e se abordou conteúdos básicos fundamentais, para compreensão da temática, como: nome científico, nome popular, forma de cultivo, preparo, posologia, benefícios as implicações do consumo excessivo para o organismo.

Na segunda aula, foram apresentadas algumas estruturas químicas presentes nas plantas, para que, embasado nessas substâncias, os estudantes pudessem compreender os conteúdos de química orgânica, como: fórmula molecular e estrutural, classificação de cadeias carbônicas, identificação de carbonos, hibridização e funções orgânicas, de modo a relacionar um assunto específico ao seu cotidiano. Corroborando com essa ideia, Moraes et al. (2008) afirmam que se devem contextualizar as atividades propostas na linguagem dos estudantes, de maneira que o conhecimento científico discutido na escola seja próximo ao contexto real dos alunos.

Experimentação de identificação de funções orgânicas

Na realização da atividade experimental foram utilizadas as plantas medicinais citadas pelos alunos no questionário de conhecimentos prévios, com o intuito de comparar as funções orgânicas em comum, para que a partir dessas similaridades os conteúdos abordados fossem contextualizados com a realidade dos educandos. Posteriormente, foi desenvolvido um experimento, cujo objetivo foi identificar uma das funções orgânicas (fenol) presentes na espécie medicinal *Peumus boldus*, popularmente conhecido como Boldo, por infusão com água. As demais funções existentes foram discutidas teoricamente. Na realização dos experimentos foram manuseados os seguintes materiais: tubos de ensaio, suporte para tubos de ensaio, béquer, pipeta Pasteur e cloreto férrico hidratada, e realizada a infusão por água, da referida espécie.

Assim sendo, realizou-se o teste de análise do grupamento funcional, obtido pelo extrato do boldo, por infusão por água, cujo princípio ativo encontrado em maiores proporções nesse extrato, chama-se Boldina. Essa substância é constituída de variadas funções, por exemplo: fenol, amina e éter. Por conseguinte, escolheu-se o fenol para ser identificado por meio da reação com o Cloreto Férrico Hidratado (página 13).

Divisão das equipes

Os aprendizes foram orientados a se dividirem em equipes com a proposta de preparar um chá de uma planta medicinal conhecida ou utilizada por eles em seu dia a dia, explicar a forma de preparo, identificar as funções orgânicas, relatar algumas curiosidades sobre o a erva, bem como, os riscos à saúde humana, de modo a proporcionar um ensino-aprendizado interativo e dinâmico. Durante essa etapa, os alunos puderam buscar por informações em diferentes vias de conhecimento. Assim, promover um incentivo à pesquisa proporciona, conforme p e Castanha (2009), o espírito investigativo, desenvolve a reflexão sobre o assunto, aumenta a capacidade de argumentação e torna a aula mais atrativa.

Socialização dos trabalhos

Por meio da "Feira sobre plantas medicinais", aconteceu a socialização dos trabalhos dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos das turmas de 3º ano, onde os mesmos apresentaram aos visitantes a planta medicinal escolhida e o modo de preparo da infusão, explanando para a comunidade escolar os resultados obtidos em suas pesquisas e o conhecimento adquirido. Isto possibilitou à classe a participação ativa no processo de aprendizagem. Como disse, Silva (2007) reconhece que os alunos ao vivenciarem essas estratégias diferenciadas, se sentem mais motivados para construção de conhecimentos químicos, conseguem perceber maior integração entre as informações, envolvem-se de forma mais efetiva, têm o envolvimento em ações mais solidárias, cooperativas e potencializam a troca e a busca de informações.

Para a avaliar a apresentação, foram convidados professores de biologia e química, os quais lecionam na escola coincidente, com o propósito de analisarem as informações repassadas aos visitantes e a participação dos alunos na metodologia.

Questionário avaliativo

No sétimo momento foi dirigido aos alunos um questionário avaliativo (quadro 2), contendo perguntas relacionadas às contribuições do experimento para o sua aprendizagem e questões específicas sobre os conteúdos ministrados, de modo a avaliar o entendimento dos estudantes a respeito do assunto e a eficiência da utilização de plantas medicinais contextualizada ao ensino de química orgânica.

Por fim, analisaram-se todas as informações obtidas pelos questionários, permitindo a realização de comparações e a interpretação da evolução conceitual dos alunos referente ao conteúdo de química orgânica, através da temática "plantas medicinais".

Quadro 2: Questionário avaliativo.

Escola Benvinda Pontes de Araújo

Professor(a):

Aluno(a):

Turma:

Disciplina:

De acordo com seus conhecimentos, responda as questões abaixo:

QUESTÃO 1. Qual o componente responsável pelo efeito terapêutico das plantas medicinais?

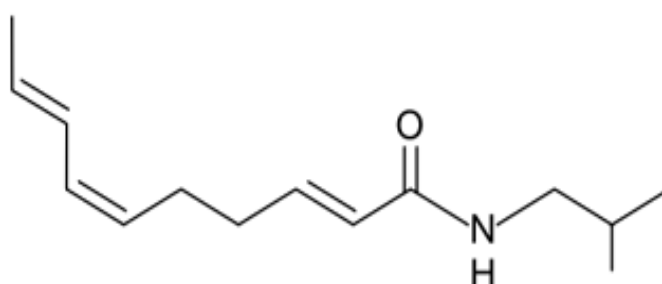
QUESTÃO 2. Sobre a planta medicinal "Boldo", qual sua finalidade terapêutica?

Questão 3. Em sua opinião, a utilização da temática "Plantas Medicinaiis" facilitou ou não o seu conhecimento em química orgânica? Explique.

QUESTÃO 4. Você gostaria de aprender química a partir da contextualização de temas como este? Por quê?

QUESTÃO 5. Cite a função orgânica que pode ser identificada a partir do experimento com o cloreto férrico.

QUESTÃO 6. O jambu é uma planta originária da região amazônica, comumente utilizada na culinária do norte do Brasil. No entanto, suas propriedades vão além das gastronômicas. A erva é utilizada como analgésico e anestésico no tratamento de aftas, herpes, dores de dente e garganta. O princípio ativo que garante essas propriedades é o Espilantol. A função orgânica presente na estrutura abaixo é:

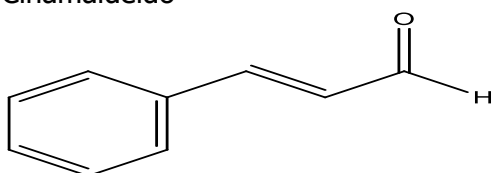


espilantol

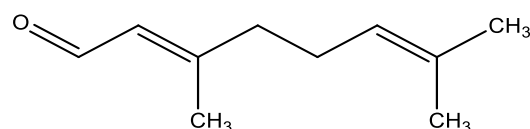
- a) Álcool. b) Amida. c) Amina. d) Cetona.

QUESTÃO 7. Cite as funções orgânicas presentes na fórmula estrutural dos compostos abaixo:

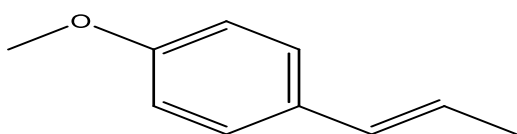
a) Cinamaldeído



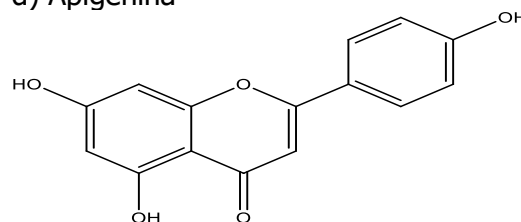
b) Citral



c) Anetol



d) Apigenina



Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio do questionário 1, constituído de sete questões, foi verificada as percepções dos alunos com relação a temática, sendo as quatro primeiras perguntas baseadas no uso das plantas medicinais e as três últimas, relacionadas à química orgânica.

A análise das respostas da primeira pergunta do questionário permitiu verificar que 7% dos alunos não reconhecem nenhuma espécie, 21% conhecem algumas ervas, mas nunca as usaram e 72% conhecem e utilizam plantas medicinais, de acordo com a figura 1. Dentre as mais citadas, estão o *Peumus boldus* (boldo), *Phyllanthus ninuri* L (quebra-pedra), *Mentha piperita* (hortelã), *Aloe vera* (babosa) e *Zingiber officinalis* Rosc (gengibre).

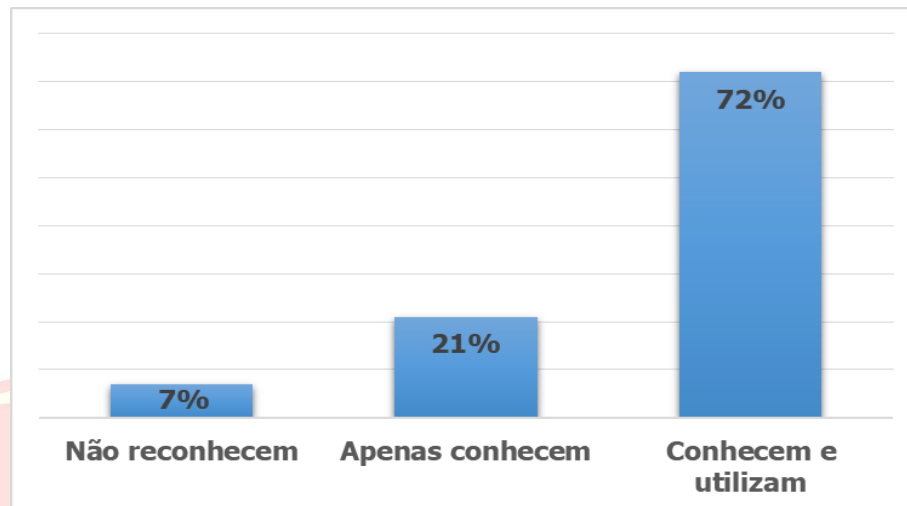


Figura 1: Percentual de respostas sobre o uso de plantas medicinais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O uso de plantas medicinais para fins terapêuticos também foi observado por Cavaglier e Messeder (2014) em suas pesquisas feitas com alunos da Educação de Jovens e Adultos. Os resultados obtidos nos questionários e na "Oficina de chás: o conhecimento popular sobre plantas medicinais" demonstraram que os participantes utilizavam e cultivavam medicamentos fitoterápicos, além de comprovarem que o saber popular atravessa gerações, pois há valorização do conhecimento adquirido no convívio familiar.

Na segunda questão esperava-se que os estudantes relatassem espécies medicinais utilizadas por eles ou alguém da família, como consumiram e para qual fim, com o objetivo de comparar com a literatura e notar se as usaram de acordo com o recomendado e relacionar o saber popular com a ciência. Assim, cerca de 67% dos estudantes responderam perfeitamente a ação medicinal da planta citada e a maioria mencionou como principal método de ingestão os "chás", conforme declarado abaixo, pela resposta de um aluno A1: "Meu pai toma o chá de boldo sempre que está de ressaca. Ele diz que se sente melhor depois de tomar".

Issopo (2011) confirma as propriedades toxicológicas do *Paemus boldus* quando diz que as folhas são usadas na medicina popular no tratamento de doenças que acometem o sistema digestivo e hepático, além de possuir propriedades colerética, colagoga, antissépticas, sedativas e diurética.

Assim, os conhecimentos prévios associados às novas informações, repassadas no decorrer das atividades, permitiram o conceito da aprendizagem significativa. Moreira (2016), defende que este aprendizado ocorre com a interação de novas informações com àquelas já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, as quais funcionam como âncoras aos novos conhecimentos ou conceitos.

Logo, pode-se considerar que maioria dos alunos reconheceram as propriedades curativas de alguns vegetais, os quais estão intimamente inseridos no seu dia-a-dia, pelo consumo de chás e infusões. Entretanto, não conseguiram citar o princípio ativo conforme a terceira pergunta, devido possuírem somente o conhecimento popular, repassado por seus familiares, corroborando com os resultados obtidos por Lima (2017), ao questionar os estudantes sobre os componentes químicos presentes nas plantas, constatou que 92% não sabiam, mas estavam interessados em aprender.

Os conhecimentos prévios associados às novas informações, repassadas no decorrer das atividades, promoveram o conceito da aprendizagem significativa. Moreira (2016), defende que este aprendizado ocorre com a interação de novas informações com àquelas já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, as quais funcionam como âncoras aos novos conhecimentos e conceitos.

Na quarta questão, ao questionar os estudantes sobre a toxicidade dos produtos naturais, 95% dos alunos consultados consideraram que não possuem substâncias nocivas para o organismo vivo, como respondeu o aluno A2:

"Acredito que não faz mal para o nosso organismo, justamente porque são produtos naturais e que até cultivamos em casa. Não é algo feito em laboratórios, nós participamos do processo de preparação, por isso acho que não faz mal".

Por isto, pode-se notar a falta de informação, visto que, embora sejam produtos naturais, ainda sim, possuem contraindicações e podem ocasionar efeitos prejudiciais aos órgãos do corpo humano. Martins et al. (1998), alega que as plantas sintetizam compostos químicos a partir dos nutrientes, da água e da luz que recebem. Muitos desses compostos ou grupos deles que podem provocar reações nos organismos, são os princípios ativos. Algumas dessas substâncias podem ou não ser tóxicas, pois dependem da dosagem em que venham a ser utilizadas.

Quando perguntados a respeito da possibilidade de contextualizar o ensino de química a partir da temática "plantas medicinais", a maioria dos educandos afirmaram que é possível estabelecer essa relação. Todavia, poucos responderam como seria feito esse processo, conforme a resposta do aluno A3: *"É possível fazer essa contextualização, mas não sei de que maneira".*

A maioria dos alunos, os quais responderam de que forma essa contextualização poderia ser estabelecida, apontaram para o uso de experimentos, fazendo uma pequena relação entre o estudo das plantas medicinais com a aplicação de aulas práticas, conforme diz o aluno A4: *"Sim, é provável que se possa fazer, mas, acredito que seja com experimentos".* Sendo assim, demonstraram saber que a Química se faz presente no seu cotidiano, no entanto, sentem dificuldades em exemplificar. Por esse motivo, pôde-se observar que, de modo geral, há certo desejo por parte deles em ter experiências científicas para aprender um conteúdo novo e, conseqüentemente, se distanciarem um pouco da metodologia tradicional de ensino. Assim, a experimentação é vista como forma de motivação e uma alternativa para tornar as aulas mais interessante, segundo Santos e Souza. (2019).

Em relação à pergunta referente de número 6, referente à classificação da cadeia carbônica, apenas 12% dos alunos assinalaram corretamente à resposta (figura 2), pois, a estrutura do composto orgânico de fórmula molecular C_5H_8O apresenta cadeia ramificada, insaturada, heterogênea e alicíclica.

Marcondes et al. (2005), destacam que classificar carbonos, diferenciar funções orgânicas e nomear compostos orgânicos, fazem parte do currículo tradicional e são importantes para a compreensão de conceitos. No entanto, a forma como estes conteúdos são

repassados, na maioria das vezes de forma teórica e sem a devida contextualização com o cotidiano, colaboram com a aprendizagem mecânica e são pouco eficientes para o desenvolvimento crítico e reflexivo do aluno.

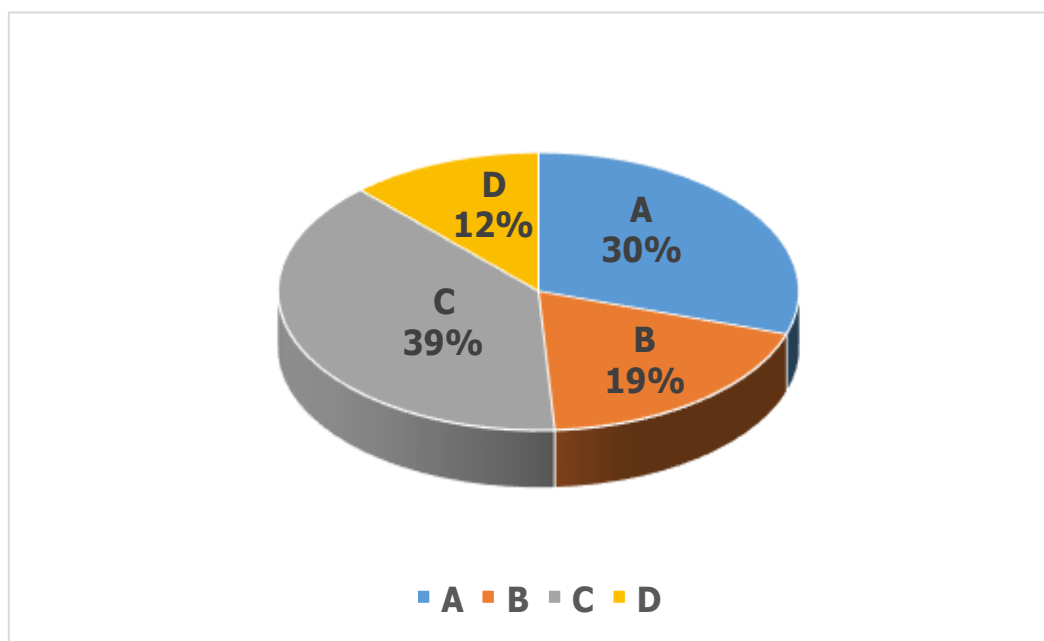


Figura 2: Percentual referente as respostas sobre classificação de cadeia carbônica.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Seguindo a análise metodológica, ao serem interrogados sobre as funções orgânicas que podem estar presentes na composição das plantas, 90% dos estudantes não conseguiram citar, devido, talvez não assimilarem que os grupos funcionais estudados possam estar relacionados com as espécies utilizadas em seu cotidiano. Isso pode estar correlacionado com o fato de que os conteúdos nos livros didáticos são abordados de maneira descontextualizada, apenas com definições de fórmulas, conceitos, estruturas, nomenclaturas. Portanto, não há uma abordagem significativa a respeito, por exemplo, dos componentes ativos das plantas medicinais (SILVA et al.,2018).

Em seguida aconteceram as aulas expositivas sobre o seguinte tema: "Como a química está relacionada com as plantas medicinais?". No decorrer da primeira aula, conceitos de cunho botânico foram mencionados brevemente, com a intenção de estimular o interesse dos alunos pelo conhecimento científico abordado. Logo, com a utilização da ferramenta tecnológica Datashow, apresentou-se aos estudantes duas ervas com ação terapêutica típicas da região Norte, *Peumus boldus* (figura 3A) e *Phyllanthus ninuri L.* (figura 4A), bem como definições sobre nome científico e popular, forma de cultivo, uso, contraindicações, posologia e consequências do consumo de produtos naturais.

Posteriormente, após a investigação sobre fármacos das espécies supracitadas, deu-se início a segunda aula da sequência de atividades propostas. O princípio ativo encontrado em maiores quantidades nas espécies *Paemus boldus e Phyllanthus ninuri L.*, são respectivamente, a boldina e o estradiol. De posse desses dados, conceitos relativos aos princípios ativos concernentes à química orgânica foram explicados, como por exemplo: fórmula estrutural, fórmula molecular, classificação de cadeia e carbono, hibridização e funções orgânicas.

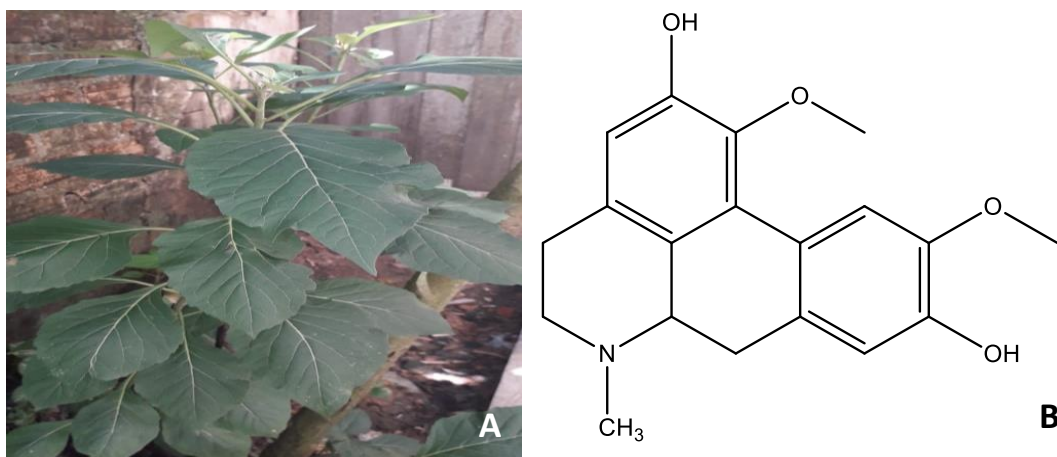


Figura 3: Fotografia da planta *Paemus boldus* (A) e seu princípio ativo boldina (B). Fonte: Elaborado pelos autores.

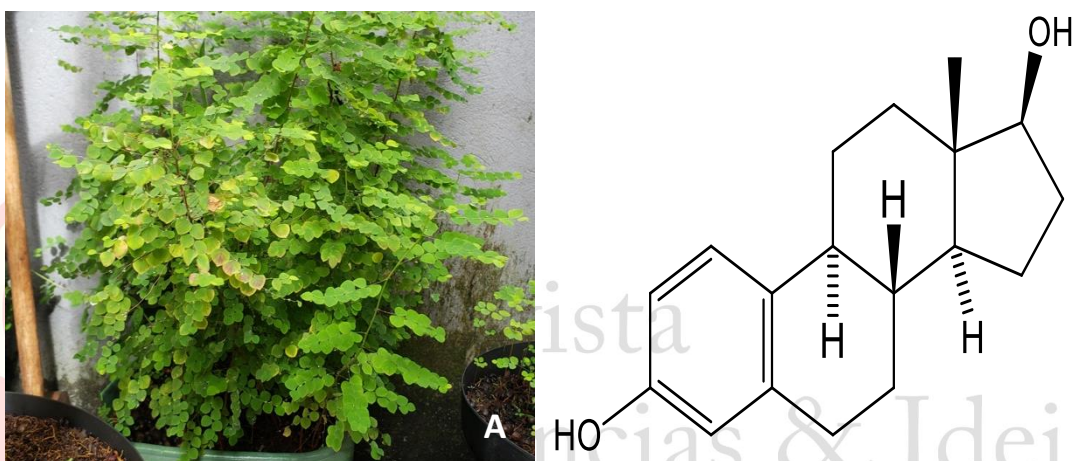


Figura 4: Fotografia da planta *Phyllanthus ninuri* L. (A) e seu princípio ativo estradiol (B).

Fonte: Elaborado pelos autores.

A realização das aulas expositivas (figura 5) propiciou aos alunos uma visão sobre como a química está presente nas plantas medicinais. No decorrer do processo foram realizados exercícios e utilizou-se como referência a estrutura molecular dos fármacos, boldina e estradiol, a fim de avaliar a eficácia da metodologia aplicada. Assim, constatou-se a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento, averiguado através de questionamentos, respostas quando solicitados e o entusiasmo em aprender.



Figura 5: Aulas expositivas na perspectiva da contextualização do ensino de química orgânica, através das plantas medicinais. Fonte: Elaborado pelos autores.

A pesquisa sobre os princípios ativos e a contextualização com os conteúdos aproximou a teoria ao cotidiano do aluno. Ao ilustrar a importância no aprendizado, Paraná (2008) enfatiza que no processo de ensino, contextualizar é um importante meio de estimular a curiosidade e fortalecer a confiança do aluno.

Após a explanação dos conhecimentos científicos iniciou-se o momento da atividade experimental, com a finalidade de demonstrar aos estudantes um método de identificação de compostos orgânicos mediante reação química. Cada grupo funcional apresenta determinada especificidade que, a partir de testes qualitativos, são possíveis de serem observados. A caracterização do fenol é expressa pela mudança de coloração. Este grupo possui como uma de suas características a acidez e, ao reagir com o FeCl_3 passa a formar complexos coloridos com o íon Fe^{3+} , conforme a reação abaixo:

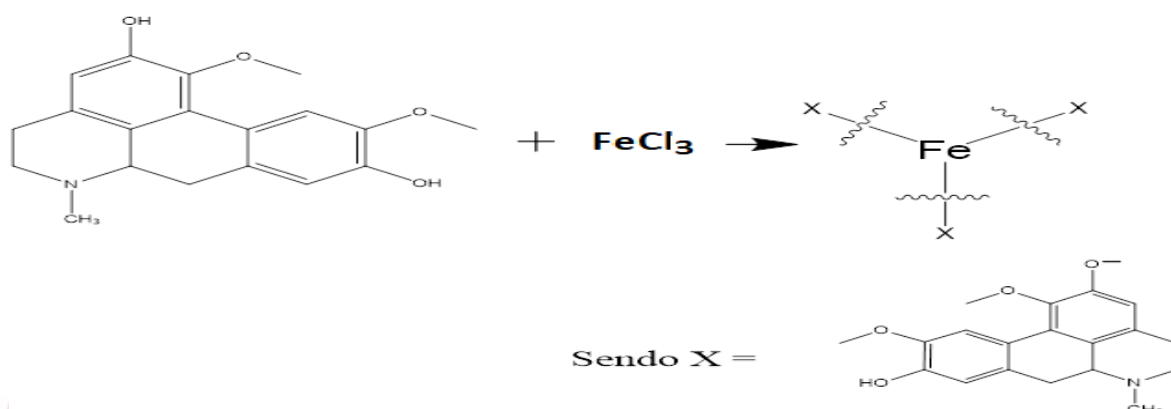


Figura 6: Reação entre a boldina e o cloreto férrico.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A cor do complexo pode variar do azul ao verde, dependendo dos substituintes presentes no anel aromático e do solvente utilizado. Neste caso o solvente manipulado foi a água, o qual garante a coloração verde à amostra. Nesse sentido, ao adicionar a solução no tubo de ensaio juntamente com 3 gotas de cloreto férrico hidratado, esta mudou de tonalidade variando do amarelo brilhante ou transparente - cores típicas da infusão, ao verde escuro, confirmando a existência do fenol na estrutura molecular. A figura abaixo demonstra a mudança.

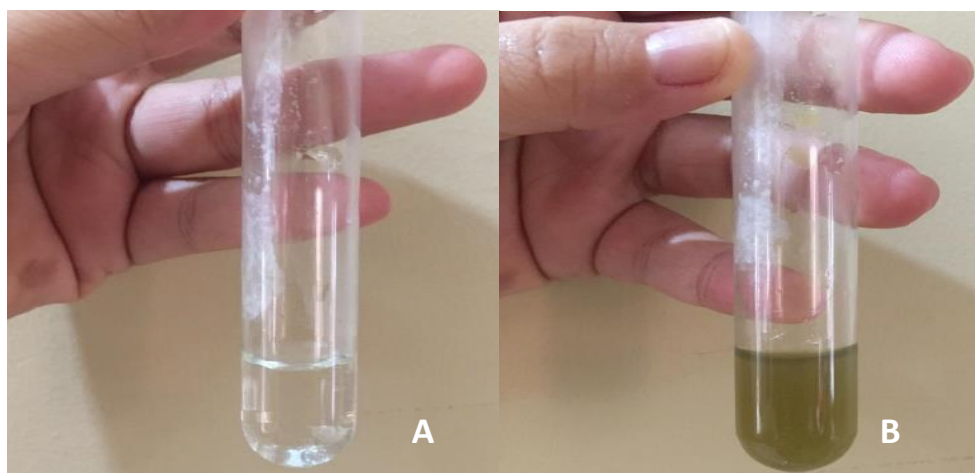


Figura 7: demonstração da mudança de coloração da infusão por água do boldo (A) ao adicionar cloreto férrico hidratado na amostra (B). Fonte: Elaborado pelos autores.

No decurso do experimento (figura 8), percebeu-se o envolvimento dos alunos tanto na abordagem teórica quanto no desenvolvimento da prática. Os aprendizes demonstraram interesse no método experimental desenvolvido, pois a maioria já possuía algum entendimento a respeito das plantas medicinais.

Moreira (2006), ao discursar sobre a visão clássica da teoria da aprendizagem significativa afirma que aquilo que o aprendiz já sabe é importante e influencia significativamente na aprendizagem. No entanto, reforça que existem condições para que isso aconteça e, depende não somente da potencialidade significativa dos materiais educativos, mas, também, da pré-disposição do sujeito para aprender. Além do mais, enfatiza a importância do conhecimento prévio como fator importante na construção de uma aprendizagem significativa. Diante do observado, notou-se o interesse dos alunos em aprender o conteúdo ministrado não somente por ser demonstrado de diferentes maneiras por meio de uma sequência didática, mas, pela temática está inserida em sua cultura. Depois da execução do experimento, constatou-se que este tipo de metodologia é pouco explorada pelo docente de química, principalmente, devido à falta de tempo e de materiais para elaboração de aulas práticas.



Figura 8: Demonstração do experimento em sala de aula.

Fonte: Elaborado pelos autores.

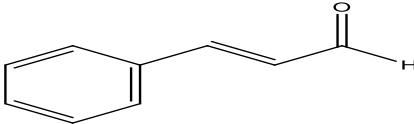
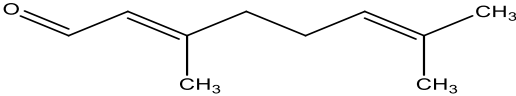
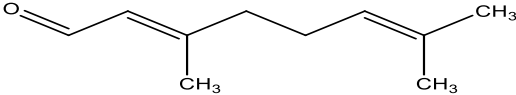

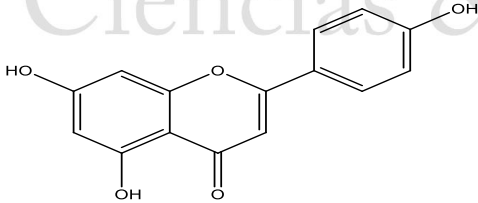
Cabral (2012) concorda que as aulas experimentais possuem dificuldades de serem realizadas e refletem na forma como o ensino é conduzido. No entanto, diz que esses obstáculos podem ser superados com o uso de materiais de baixo custo, experimentos que não necessitem de laboratório para serem reproduzidos ou atividades de demonstração em conferências, palestras, museus, planetários e centros de ciências.

A pesquisa sobre os princípios ativos, a identificação da função orgânica existente na infusão por água do boldo e teste com o cloreto férrico, aproximou a teoria ao cotidiano do aluno e tornou a aula mais dinâmica e atrativa. Silva, Braibante e Braibante (2011), relatam que as atividades experimentais são boas estratégias para aprimorar o entendimento a respeito dos grupos funcionais encontrados em compostos orgânicos pois permite identificar os princípios ativos, os quais, posteriormente, serão reconhecidos por meio de reações específicas.

Em seguida, os participantes foram divididos em equipes, orientados a pesquisar uma planta medicinal que ainda não tivesse sido discutida em sala de aula e elaborar um cartaz contendo as seguintes informações: nome científico e popular, modo de preparo, indicação e contra-indicação, consequências do uso abusivo, princípio ativo presente com sua respectiva

fórmula estrutural e molecular, e as funções orgânicas existentes na molécula. O quadro abaixo exhibe as escolhas feitas pelos integrantes.

Quadro 3: Plantas medicinais escolhidas pelas equipes.

Nome Popular	Nome Científico	Princípio Ativo	Nomenclatura IUPAC
Canela	<i>Cinnamomum verum</i>		3-fenil-2-propenal
Capim-limão	<i>Cymbopogon citratus</i>		3,7-dimetil-2,6-octadienal
Erva-cidreira	<i>Melissa officinalis</i>		3,7-dimetil-2,6-octadienal
Erva-doce	<i>Pimpinella anisum L.</i>		E-1-metóxi-4-(1-propenil)-benzeno
Camomila	<i>Matricaria recutita L.</i>		5,7-dihidroxi-2-(4-hidroxi-fenil)-4H-1-benzenopiran-2-ona

Fonte: Elaborado pelos autores.

Cada grupo apresentou a pesquisa em forma de cartaz para os demais professores e alunos da instituição, além de demonstrar um exemplar da erva e o modo de preparo da infusão. O método de exposição, que ocorreu por meio de uma feira, foi escolhido por ser uma atividade diferenciada, participativa e interativa em que há envolvimento ativo de todos os estudantes. Ademais, com a realização desta feira, comprova-se a importância da utilização de atividades de contextualização no ensino de Química no âmbito escolar, pois integra ainda mais os educandos ao ensino, torna-os capazes de transmitir o conhecimento adquirido à outras pessoas e preparados para formar seu próprio critério científico, como mostra a figura 11.

Adiante, foi efetuada a aplicação da última etapa do conjunto de atividades elaboradas utilizando a temática em questão. Esta fase realizou-se através da execução do questionário final, o qual possibilitou a construção de novos conhecimentos científicos e serviu, também,

como método avaliativo, de modo a verificar se o processo de ensino-aprendizagem aplicado foi eficaz.



Figura 11: Momento da socialização dos trabalhos para a comunidade escolar.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na primeira questão, 84% dos entrevistados mencionaram o princípio ativo como o componente responsável pelo efeito terapêutico das ervas. De fato, as respostas fornecidas pelos alunos são verídicas, pois, de acordo com Soares (2014), princípio ativo é a substância que existe na composição da planta medicinal, responsável por seu efeito terapêutico, exemplificado pelo aluno A5: *"As plantas medicinais possuem diversas finalidades, mas o que a caracteriza dessa forma é o princípio ativo"*.

Por outro lado, com relação à segunda questão, os alunos atribuíram respostas corretas em relação às utilidades do boldo, relatada através da observação feita pelo aluno A6: *"A planta medicinal é utilizada para o tratamento de inflamação do estômago, popularmente conhecida como gastrite, devido à sua ação antioxidante"*

Similarmente, Daniel e Tesser (2010) confirmam que as folhas do *Peumus boldus*, popularmente conhecido como boldo, possui ação curativa em diferentes patologias como por exemplo, problemas gastrointestinais, espasmos e dispepsia. Por outro lado, estudos indicam que a ação antioxidante do chá de boldo é devido a presença do alcaloide boldina. Pesquisas realizadas em pacientes com câncer demonstram que o fármaco se comporta como um eficiente antioxidante em organismos submetidos ao estresse oxidativo (GERHARDT, 2012). De acordo com Youn et al. (2002), conforme citado por Ruiz et al. (2008), "a capacidade parece estar relacionada com a habilidade em sequestrar radicais hidroxila e peroxila".

Em sequência, quando indagados se a utilização da temática como estratégia facilitadora no ensino de química orgânica os ajudou na assimilação dos conteúdos, 100% dos estudantes relataram que sim, exemplificado através da resposta do aluno A7:

"Sim, pois agora podemos saber quais plantas são benéficas para a nossa saúde e quais podem nos prejudicar, para que assim possamos ajudar outras pessoas e entender melhor sobre o assunto. Eu pensava que os vegetais estavam relacionados somente com a biologia, mas fiquei surpresa ao saber que também possui relação com a química".

Na próxima pergunta, o questionamento referente à aprendizagem de plantas medicinais a partir da contextualização com o ensino, atingiu resultados satisfatórios quanto à aplicação da metodologia em sala de aula, pois, 100% dos educandos concordaram que sim. O aluno A8 relata: *"Sim, não por gostar de química, mas para adquirir mais experiências e*

conhecimentos a respeito de assuntos como esses, pois, são importantes no nosso dia a dia, para sabermos o que estamos consumindo e como devemos consumir”.

O aluno evidenciou algo que é realidade no ensino de química, o fato de não gostar da disciplina. Conforme mencionam Santos et al. (2013), o ensino de química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar. A solução para este fato está na elaboração de material didático que seja potencialmente proveitoso, atividades lúdicas e metodologias, tais como: experimentação, jogos didáticos, feiras de ciências, simulações, dentre outros, que sejam capazes de instigar a curiosidade dos escolares e, conseqüentemente, contribuir para uma aprendizagem significativa e efetiva.

Na pergunta seguinte, relacionada à atividade experimental, desejava-se que os participantes fornecessem a resposta correta, no entanto, apenas 68% dos educandos relataram que a função orgânica identificada no experimento com o cloreto férrico, é o fenol. Outros 32% responderam grupos como: cetona, metanol, etanol e éter. Durante a explicação do experimento, mencionou-se diversas vezes que a metodologia utilizada servia para identificar apenas o composto fenólico. Pode-se inferir que os alunos não compreenderam a pergunta ou não estavam atentos à informação repassada.

Na sexta questão utilizou-se o Espilantol, componente ativo do Jambu e perguntou-se qual a função orgânica presente. Aos estudantes foram dadas as seguintes opções referente ao grupo funcional presente: álcool, amida, ácido carboxílico, amina e cetona. Nesse sentido, 82% dos alunos assinalaram corretamente, conforme a estrutura presente no quadro 1 abaixo:

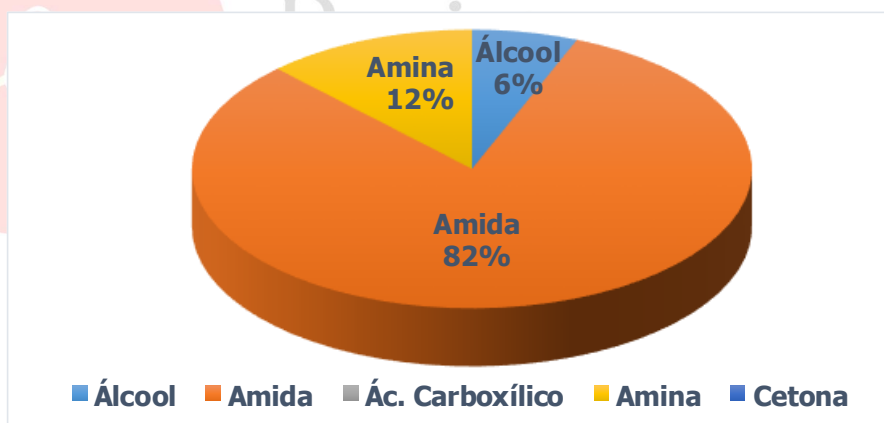


Figura 9: Percentual de respostas indicadas a função orgânica presente no espilantol.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em contrapartida, 12% marcaram amina, talvez pela semelhança entre os dois grupos e 6% assinalaram álcool. Esse percentual indica que grande parte dos participantes compreendeu a temática abordada, conseguindo, com base na metodologia usada, identificar a função orgânica presente no princípio ativo.

Apesar do tempo determinado pela gestão escolar para a realização das atividades, os conteúdos abordados não se limitaram a memorização de fórmulas, nomenclatura ou funções orgânicas, pois os procedimentos desenvolvidos garantiram a contextualização e experimentação. Giani (2010), afirma que quando o ensino se restringe aos aspectos de memorização de conteúdo, resolução de exercícios e aulas essencialmente expositivas, sem nenhuma ou pouca contextualização com o cotidiano do aluno, favorece a aprendizagem mecânica e delimita a construção do conhecimento. A consequência disso é observada através

da distração durante as aulas, quedas nas notas e o esquecimento, a curto prazo, dos conceitos repassados pelos professores.

A tabela abaixo mostra o percentual de respostas corretas e incorretas, de acordo com a última pergunta do questionário 2, relacionadas aos grupos funcionais presentes nas plantas medicinais canela, capim-limão, erva-cidreira, erva-doce e camomila, cujo princípios ativos são, cinamaldeído, citral, anetol e apigenina, respectivamente.

Tabela 1: Respostas correspondentes aos grupos funcionais presentes nos princípios ativos.

PRINCÍPIO ATIVO	FUNÇÕES ORGÂNICAS	RESPOSTAS CORRETAS	RESPOSTAS INCORRETAS
Cinamaldeído	Aldeído	93%	14%
Citral	Aldeído	76%	24%
Anetol	Éter	86%	14%
Apigenina	Fenol, éter e cetona	68%	32%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A identificação de funções orgânicas foi um dos assuntos que permitiu que os estudantes observassem, com facilidade, a caracterização dos grupos nos compostos apresentados. Constatamos que alguns alunos possuíam dificuldades em diferenciar amina e amida ou éter e éster. As dúvidas eram pertinentes e, com o passar das aulas, utilizando exemplos e exercícios, os questionamentos davam lugar a respostas corretas.

O experimento de identificação de funções orgânicas agregado a aulas expositivas contribuiu significativamente para a construção do conhecimento científico, pois o uso de práticas experimentais fomenta o caráter investigativo e a tomada de decisões. Ademais, para que o ensino de Química colabore com a formação cidadã dos estudantes da rede pública de ensino, é necessário que os alunos compreendam as relações existentes entre a ciência e seu cotidiano. Em contrapartida, a contextualização permite que os estudantes adotem posturas críticas e coerentes diante dos problemas que envolvam a sociedade (SANTOS et al., 2012).

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nos questionários de conhecimentos prévios, pode-se considerar que os procedimentos utilizados foram bons mecanismos para o reconhecimento de conceitos relacionados à química orgânica. No entanto, apesar de reconhecerem que espécies com fins medicinais estão intimamente ligadas com a sua rotina, não conseguiram citar os componentes químicos presentes, tampouco as funções orgânicas que podem ser identificadas a partir do princípio ativo.

Ao longo da abordagem da temática nas aulas expositivas, outros conceitos e informações foram desenvolvidos além dos presentes na área da química, mas, também, conhecimentos biológicos, por exemplo: benefícios e malefícios dos chás, forma de cultivo e preparo de infusões, posologia, entre outros. Aproximando, ainda mais, a ciência da realidade em que o estudante está inserido.

Os alunos conseguiram identificar a função fenol presente no princípio ativo do boldo mediante sua infusão por água e teste com o cloreto férrico hidratado. Esta prática proporcionou maior envolvimento e participação dos estudantes nas aulas, despertando sua curiosidade e interesse no método desenvolvido, visto que a temática está presente em seu cotidiano. Dessa forma, o uso de práticas experimentais utilizando elementos que fazem parte

do cotidiano, ajudam no entendimento, socialização dos conceitos repassados e incentivam a uma aprendizagem significativa.

A metodologia focada na pesquisa em grupo viabilizou o processo de socialização do conhecimento científico adquirido em detrimento da comunidade escolar, uma vez que no decorrer da exposição, os apresentadores explanaram os resultados de forma contextualizada, consciente, segura e, sobretudo, com linguagem acessível, colaborando para que o compartilhamento de conhecimento abrangesse todos os espectadores. Por isso, considera-se que para que o aluno seja capaz de construir o próprio conhecimento é importante contextualizar o ensino, pois a construção conceitual não é feita de maneira isolada, todavia acontece por meio da aproximação do conteúdo formal com os saberes trazidos pelo aluno.

No que se refere ao questionário avaliativo constatou-se que houve um avanço significativo em relação ao conteúdo, sendo possível identificar, através do considerável aumento no número de acertos nas questões objetivas, melhor rendimento dos alunos nas questões referentes às funções orgânicas, se comparadas com as respostas obtidas no questionário inicial.

Neste estudo observou-se, também, que a temática elaborada aos alunos como proposta metodológica para o ensino de química orgânica foi capaz de agregar conhecimento científico ao saber popular, e possibilitou o entendimento sobre um assunto que estava sendo associado ao seu cotidiano. Notou-se, que os estudantes sabiam pouco sobre o tema, porém percebeu-se que os mesmos tinham interesse quando o mesmo fora apresentado a eles. Nesse sentido, compreendeu-se a importância da articulação dos conteúdos com o cotidiano do aluno, pois o contrário, o ensino de química orgânica poderá ser pouco relevante para a sua formação.

REFERÊNCIAS

- ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília - São Paulo. 2008.
- BARACHO, N. C. V. et al. O uso de plantas medicinais como tratamento alternativo no bairro Jardim das Colinas, Itajubá, Minas Gerais, Brasil. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 12, n. 2, p. 88-91, 2006. Disponível em <<http://rmmg.org/artigo/detalhes/260>>. Acesso em: 08 nov. 2019.
- CABRAL, J. R. R. **Atividades experimentais/demonstrações e principais referenciais teóricos**. Departamento de Ciências Naturais - UFSJ. São João del Rei, 2012. Disponível em <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/pibidfisica/Trabalhos%20sobre%20Revisao/Jessica_Regina_-_201412_-_Revisao_bibliografica_-_atividades_experimentais.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação Para Estudar Química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000. Disponível em <http://quimicanova.sbq.org.br/imagbank/pdf/Vol23No3_401_v23_n3_%2817%29.df>. Acesso em: 15 ago. 2019.
- CAVAGLIER, M. C. S.; MESSEDER, J. C. Plantas medicinais no ensino de química e biologia: propostas interdisciplinares na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 55-71, 2014. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/download/BIOLOGIA/MODULO3/Leitura%20Anexa%201.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2019.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DANIEL, L.; TESSER, G. J. **Plantas medicinais na prevenção e tratamento de doenças**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. Curitiba: SEED/PR., v.1, 2010.

GERHARDT, D. **Avaliação do efeito do alcaloide boldina sobre modelos experimentais de malignidades do sistema nervoso central e bexiga**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica) Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Porto Alegre, 2012.

GIANI, K. **A Experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2019.

ISSOPO, T. R. **Avaliação do conhecimento popular do peumus boldus em uma região do sul do estado de Santa Catarina, visando seus aspectos terapêuticos e toxicológicos**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.

LACERDA, J. R. L.; REIS, R. P.; SANTOS, M. A. R. Utilização de produtos naturais da região do Xingu-PA em experimentos didáticos para o ensino de química orgânica. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, p. 1-14, 2016. Disponível em <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2995/1500>>. Acesso em: 12 out. 2019.

LIMA, A. B.; ROSA, E. A. Sequência didática para o ensino de química orgânica a partir da temática plantas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 26-38, 2016. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Atigo_ID309/v11_n2_a2016.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.

LIMA, G.S. et al. Contextualização no ensino de química: o uso de plantas medicinais aplicadas ao ensino de funções orgânicas. In: Congresso Brasileiro de Química, 56., 2016. Belém. Anais... Rio de Janeiro: ABQ, 2016. Disponível em <<http://www.abq.org.br/cbq/2016/trabalhos/6/10296-22420.html>>. Acesso em: 12 out. 2019

LIMA, J. A. **Plantas medicinais como temática de contextualização para uma aprendizagem significativa das funções orgânicas oxigenadas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

MAIA, F. L. C. **Etnofarmácia nos grupos sociais da ilha de Cotijuba, Pará**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia), Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio Ambiente, Belém, 2010.

MARCONDES et al. Química Orgânica: do que se ensina ao que deveria ser aprendido. In: _____. **Química Orgânica: Reflexões e Propostas para o seu Ensino**. São Paulo: EDUSP, 2005, p. 10-13.

MAROCHIO, M. R.; OLGUIN, C. F. A. **Plantas medicinais e o estudo das funções orgânicas**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. Curitiba: SEED/PR., v.1, 2013. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospe/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_maria_regina_marochio.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

MATTOS, E. M. A.; CASTANHA, A. P. A importância da pesquisa escolar para a construção do conhecimento do aluno no ensino fundamental. **Dia a Dia Educação**, 18 p. 2009. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/25256.pdf>>. Acesso em: 06 de set. 2019.

MARTINS, E. R. et al. 1998. **Plantas medicinais**. Viçosa: UFV - Imprensa Universitária. 220 p.

MINAYO, M.C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9 ed. São Paulo: Hucitec, 2006. 406 p.

MORAES, R. et al. É possível ser construtivista no ensino de ciências?. In: Prof. Roque Moraes (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 103-130.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: a visão clássica. In: _____ (org). **A teoria da aprendizagem significativa**. 2 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. p. 6-29.

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica. In: V ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 2006. Madrid. **Anais do V encontro internacional sobre aprendizagem significativa**. Madrid, 2006. In: I Encuentro Nacional sobre Enseñanza de la Matemática, 2007. Tandil. **Anais do I encuentro nacional sobre enseñanza de la matemática**. Tandil, 2007. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica>>. Acesso em: 19 out. 2013.

NAVARRO et al. Utilização de plantas medicinais e aromaterapia como ferramenta no ensino fundamental das ciências. **Revista Conexão - UEPG**, v. 13, n. 1, 62-67, 2007. Disponível em <<https://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/3840/5844>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

OLIVEIRA, H. R. S. **A Abordagem da Interdisciplinaridade, Contextualização e Experimentação nos livros didáticos de Química do Ensino Médio**. Monografia (Curso de Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza - CE, 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Química**, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. Disponível em <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

RUIZ, A. L. T. G. et al. Farmacologia e Toxicologia de Peumus boldus e Baccharis genistelloides. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 295-300, 2008.

SÁ, L.D.C. et al. Contextualizando o estudo das propriedades dos compostos orgânicos com uso de plantas medicinais no ensino médio no município de Floriano-Pi. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 10.; 2012, Teresina. **Anais....** Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2012/trabalhos/280-13444.html> Acesso em 25 set. 2019.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. **A experimentação no ensino de química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem**. 2012. 39 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SANTOS, A. O. et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, 2013. Disponível em <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/viewFile/1517/812>>. Acesso em 25 set. 2019.

SANTOS, D. G. et al. A Química do Lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, n. 2, 2012.

SANTOS, J. F.; SOUZA, G. A. P. A experimentação nas aulas de química do ensino médio: uma revisão sistemática dos ENEQs de 2008 a 2018. **Scientia Naturalis**, v.1, n.1, p. 72-78, 2019. Disponível em <<https://periodicos.ufac.br/index.php/Scinat/article/view/2393>>. Acesso em: 14 dez. 2019.

SCHUSTER, L.; OLGUIN, C. F. A química dos óleos essenciais: uma proposta de experimentação e investigação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, Paraná, 2013. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_pdp_luciana_schuster.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2019.

SILVA, A. J. **Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, D.; BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. T. S. Chá: uma temática para o ensino de grupos funcionais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 86-95, 2011. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID148/v6_n2_a2011.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

SILVA, F. C. et al. Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n. 4, p. 329-338, 2017. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_4/05-RSA-55-16.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

SILVA, D.; LOPES, E. L.; BRAGA JUNIOR, S. S. Pesquisa quantitativa: elementos, paradigmas e definições. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 5, n. 1, p. 01-18, 2014. Disponível em <https://www.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/297/pdf_36>. Acesso em: 13 out. 2019.

SILVA, D.; SIMON, F. O. **Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude**. Cadernos do CERU, v. 2, n. 16, p. 11-27, 2005. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/75338>>. Acesso em: 19 out 2019.

SILVA, G. L. et al. Plantas medicinais no ensino de química e biologia: uma alternativa para o estudo de funções orgânicas. In: Educação em Ciências em múltiplos contextos - **Atas** do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC, 2018.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A. **Experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (org.). Ensino de ciência: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000, 120 p.

SILVA, V. G. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOARES, FLÁVIA. **Noções de Farmacologia**. Apostila do Curso de Técnico em Enfermagem do Instituto Formação - Cursos Técnicos Profissionalizantes. Bahia, 2014. Disponível em <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/182427ap0stilafarmacologia.pdf>>. Acesso em 10/12/2019.

SOUZA, E. R. **Estruturas moleculares no ensino de Funções Mistas em Química Orgânica, a partir de substâncias encontradas em plantas com propriedades analgésicas e anti-inflamatórias**. Monografia (Licenciatura em Química). Centro de Formação de Professores, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Amargosa, 2014

VILLAS-BOAS, G. K.; GADELHA, C. A. G. Oportunidades na indústria de medicamentos e a lógica do desenvolvimento local baseado nos biomas brasileiros: bases para a discussão de uma política nacional. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, n. 6, p. 1463-1471, 2007. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n6/20.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2019.

WARTHA, E. J.; Silva, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35 n. 2, 84-91, 2013. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.