



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

GEAN DE SOUSA LIMA

UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: O USO
DAS PLANTAS MEDICINAIS APLICADAS AO ENSINO DE FUNÇÕES
ORGÂNICAS

PICOS - PI

2018

GEAN DE SOUSA LIMA

UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: O USO
DAS PLANTAS MEDICINAIS APLICADAS AO ENSINO DE FUNÇÕES
ORGÂNICAS

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura
Plena em Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Picos como
requisito para obtenção do grau de Licenciado em
Química.

Orientador: Prof. Me. Francisco de Assis Araújo Barros

PICOS - PI
2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732p Lima, Gean de Sousa
Uma proposta de contextualização no Ensino de Química : o uso das plantas
medicinais aplicadas ao ensino de funções orgânicas / Gean de Sousa Lima - 2018.
67 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, Licenciatura em Química, 2018.

Orientador : Prof Me. Francisco de Assis Araújo Barros.

1. Ensino de Química Orgânica. 2. Contextualização. 3. Plantas Medicinais. I. Título.

CDD 540

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

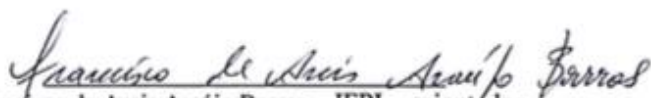
FOLHA DE APROVAÇÃO

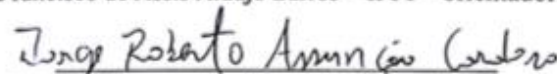
TÍTULO: “Uma Proposta de Contextualização no Ensino de Química: o uso das plantas
medicinais aplicadas ao ensino de Funções Orgânicas”

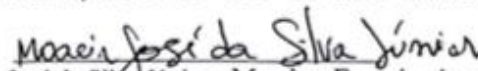
ALUNO: GEAN DE SOUSA LIMA

DATA: 25 de abril de 2018.

Monografia defendida junto à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química,
aprovada pela banca examinadora:


Francisco de Assis Araújo Barros – IFPI – orientador


Jorge Roberto Assunção Cardoso - IFPI - Membro Examinador


Moacir José da Silva Júnior - Membro Examinador

Picos (PI), 25 de abril de 2018.

A Deus.

Aos meus pais, a minha família e aos meus amigos pelo incentivo e por serem essenciais em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Agradeço aos meus pais, a minha mãe Gilmar Rodrigues de Sousa Lima e ao meu pai Reginaldo de Sousa Lima, pelo amor, incentivo e apoio incondicional ao longo dessa trajetória.

A minha avó Luiza Maria Ferreira, por todo amor e carinho, por acreditar e torcer na realização desse sonho e aos pedidos em orações de proteção e sucesso na minha vida.

Ao meu irmão, que nos momentos de minha ausência dedicada ao estudo superior, sempre entendeu que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos meus tios, em especial a minha tia Teresinha Rodrigues de Sousa, meu muito obrigado por todo o apoio que lhe foi dado e a todos os meus familiares que contribuíram diretamente ou indiretamente.

Aos meus primos e amigos que estiveram presentes durante a construção dessa conquista, que sempre torceram e acreditaram na minha força de vontade e na realização dos meus objetivos. A minha prima Orianna dos Santos e a minha namorada, pelo afeto e conselhos recebidos durante este percurso de grande aprendizado.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional.

Aos meus colegas de classe que estiveram comigo durante a construção dessa conquista.

Ao meu orientador Francisco de Assis Araújo Barros, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções, incentivos e apoio na elaboração deste trabalho.

Agradeço a todos vocês que estiveram presentes e foram a base para a realização dessa conquista. OBRIGADO!

“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser... Mas graças a Deus, não somos o que éramos.”

(Martin Luther King)

RESUMO

O ensino de química, possibilita relacionar as informações do contexto social para a formação do cidadão em uma sociedade. Desse modo, novas metodologias são inseridas para torná-lo motivador e interessante. Assim, este trabalho tem como objetivo, elaborar uma proposta didática para o ensino de química orgânica, que envolva a contextualização do conteúdo de funções orgânicas em sala de aula, a partir do conhecimento popular dos alunos sobre a utilização de plantas medicinais em nossa cultura. Para isso, foi desenvolvido a aplicação de um questionário investigativo e aula contextualizada, para analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática e aproximá-los do conteúdo dos compostos orgânicos. Logo em seguida, realizou-se uma proposta através de cartilhas no ensino de química, para que os alunos identificassem as classes funcionais presentes nas estruturas químicas dos princípios ativos das plantas medicinais. Posteriormente, foi sugerido a elaboração de um trabalho em equipe intitulado como “A Química dos Chás” e a aplicação de uma de atividade avaliativa. Desse modo, a utilização desta metodologia permite que o aluno identifique as funções orgânicas presentes nas estruturas químicas das plantas e mostra que a utilização da mesma proporciona uma aprendizagem significativa, que desperta a curiosidade e o interesse dos alunos pela disciplina, a interdisciplinaridade do conteúdo com as disciplinas das ciências e para a formação do cidadão crítico.

Palavras-chave: Ensino de Química Orgânica. Contextualização. Plantas Medicinais.

ABSTRACT

The teaching of chemistry, makes it possible to relate information from the social context to the formation of the citizen in a society. In this way, new methodologies are inserted to make it motivating and interesting. Thus, this work aims to elaborate a didactic proposal for the teaching of organic chemistry, which involves the contextualization of the content of organic functions in the classroom, based on students' popular knowledge about the use of medicinal plants in our culture. For that, the application of an investigative questionnaire and a contextualized class was developed to analyze the students' previous knowledge about the subject and to bring them closer to the content of the organic compounds. Subsequently, a proposal was made through primers in chemistry teaching, so that the students identified the functional classes present in the chemical structures of the active principles of medicinal plants. Subsequently, it was suggested the elaboration of a team work entitled "The Chemistry of Teas" and the application of one of evaluative activity. Thus, the use of this methodology allows the student to identify the organic functions present in the chemical structures of the plants and shows that the use of the same provides a significant learning that awakens students curiosity and interest in the subject, the interdisciplinarity of content with the disciplines of the sciences and for the formation of the critical citizen.

Keywords: Teaching of Organic Chemistry. Contextualization. Medicinal plants.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Egípcios na extração de plantas.....	18
Figura 2 –	Utilização da fitoterapia: chá medicinal.....	21
Figura 3 –	Ilustração da contextualização no cotidiano.....	26
Figura 4 –	Interface do aplicativo PlantNet.....	34
Figura 5 –	Síntese de Wöhler da ureia, substância que ele extraía da urina (de cachorro e humana) utilizada em seus experimentos; (b) O pedagogo, médico e químico alemão derrubou a teoria do vitalismo formulada por Jöns Jacob Berzelius.....	35
Figura 6 –	Ligações carbono-carbono.....	36
Figura 7 –	Modelos moleculares com as três geometrias comuns ao redor do carbono: (a) tetraédrica na molécula de metano (CH_4), onde o carbono está ligado a quatro outros átomos; (b) trigonal plana no formaldeído (CH_2O), onde o carbono está ligado a três outros átomos; e (c) linear na acetonitrila, onde o carbono está ligado a dois átomos.....	37
Figura 8 –	Classificação das cadeias carbônicas.....	37
Figura 9 –	Estrutura química do composto Camazuleno presente na camomila.....	44
Figura 10 –	Cartão informativo do maracujá.....	46
Figura 11 –	Cartão informativo da melissa.....	47
Figura 12 –	Cartão informativo do capim santo.....	48
Figura 13 –	Cartão informativo da alcachofra.....	49
Figura 14 –	Cartão informativo da babosa.....	50
Figura 15 –	Cartão informativo do hipérico.....	50
Figura 16 –	Cartão informativo da carqueja.....	51
Figura 17 –	Cartão informativo da equinácea.....	52
Figura 18 –	Cartão informativo do boldo-do-chile.....	53
Figura 19 –	Cartão informativo do confrei.....	54
Figura 20 –	Cartões informativos.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Principais grupos funcionais.....	38
Quadro 2 –	Questionário inicial da pesquisa.....	41
Quadro 3 –	Atividade: a química dos chás.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APS	Atenção Primária à Saúde
CIRAD	Agricultural Research Centre for International Development
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade.
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EA	Educação Ambiental
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
INRA	French National Institute for Agricultural Research
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN+	Parâmetros Curriculares Nacionais+
PNPMF	Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
SUS	Sistema Único de Saúde

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
π	Pi
σ	Sigma

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	MEDICINA TRADICIONAL	17
3.1.1	Fitoterapia e histórico	17
3.1.2	A utilização de Plantas Medicinais	19
3.1.3	Da fitoterapia aos fitoterápicos	23
3.2	O ENSINO DE QUÍMICA	25
3.2.1	Contextualização e interdisciplinaridade	25
3.2.2	Aprendizagem significativa	29
3.2.3	O enfoque ciência, tecnologia e sociedade – CTS	31
3.2.4	Tecnologias móveis em sala de aula: PlantNet	33
3.2.5	O estudo dos compostos do carbono: Química Orgânica	35
4	METODOLOGIA	41
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	41
4.2	ETAPAS DA PESQUISA	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1	ETAPA 1 – APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO E AULA CONTEXTUALIZADA	43
5.2	ETAPA 2 – UMA PROPOSTA ATRAVÉS DE CARTÕES INFORMATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA: Concepções científicas e funções orgânicas das plantas medicinais	45
5.2.1	Funções oxigenadas	45
5.2.2	Funções nitrogenadas	52
5.3	ETAPA 3 – SUGESTÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	54
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A – SUGESTÃO DE ATIVIDADE	64
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS	66
	ANEXO A – CARTILHAS	67

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, diversos trabalhos são publicados em busca de novas metodologias para tornar o ensino de química motivador, interessante e que contribua para a formação do cidadão. Então, esta pesquisa dará ênfase para a contextualização no ensino de Química Orgânica com os alunos do 3º ano do ensino médio, exposto ao conteúdo de Funções Orgânicas como alternativa ao ensino tradicional.

Desse modo, ao observar a utilização de uma metodologia tradicional no atual ensino de química orgânica, nota-se a necessidade de um ensino contextualizado para facilitar a compreensão dos estudantes. Assim, será mostrado como tornar o ensino-aprendizagem adequado, através da contextualização social do uso das plantas medicinais ao conteúdo de funções orgânicas, como uma ferramenta auxiliadora que relaciona a teoria com uma temática presente no cotidiano dos alunos.

Visto que, a introdução das plantas medicinais em nossa cultura teve início durante séculos, sendo utilizada pela população para tratar das doenças, feridas ou aliviar dores. Partindo desse pressuposto, a sociedade passou a desenvolver remédios caseiros que demonstraram serem eficazes, e com isso houve a necessidade de investigar a composição química dos compostos ativos isolados dos mesmos, dando origem assim a uma variedade de fármacos com propriedades quimicamente uteis e modificados.

Com isso, possibilita a contextualização social no ensino de química orgânica, abordando a composição estrutural das plantas medicinais ao conteúdo de funções orgânicas, levando em consideração aos conhecimentos prévios dos discentes, e a interação com as novas informações, de modo que o aluno construa e reconstrua o conhecimento, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes, a interdisciplinaridade do conteúdo com as disciplinas das ciências e para a formação do cidadão crítico.

Então, a partir da contribuição desta metodologia, permite que o aluno identifique quais as funções orgânicas presentes nas estruturas químicas de algumas plantas e mostra que a utilização desta temática proporciona uma aprendizagem significativa, que desperta a curiosidade e o interesse dos alunos pela disciplina.

Assim, este trabalho tem como objetivo, elaborar uma proposta didática para o ensino de química orgânica, que envolva a contextualização do conteúdo de funções

orgânicas em sala de aula, a partir do conhecimento popular dos alunos sobre a utilização de plantas medicinais em nossa cultura.

As considerações contidas no desenvolvimento deste trabalho estão organizadas da seguinte forma: no primeiro capítulo, contém a parte introdutória da temática abordada e a justificativa para esta pesquisa. No segundo capítulo, descreve os objetivos geral e específicos. O terceiro capítulo, está relacionado com o referencial teórico, fazendo um breve levantamento bibliográfico sobre a Medicina Tradicional, que destaca a utilização das plantas medicinais em nossa cultura e sobre o Ensino de Química, que aborda a importância de uma metodologia que envolva o contexto social dos alunos em sala de aula. O quarto capítulo, trata da metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho mediante quatro etapas. No quinto capítulo, contém os resultados e discussões e a proposta didática e por último, o sexto capítulo descreve as considerações finais com as principais conclusões relevantes para a pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta didática para o ensino de química orgânica, que envolva a contextualização do conteúdo de funções orgânicas em sala de aula, a partir do conhecimento popular dos alunos sobre a utilização de plantas medicinais em nossa cultura.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Substituir a abordagem tradicional por uma abordagem que envolva a contextualização social dos alunos;
- Explicar o conteúdo de funções orgânicas em sala de aula abordando a contextualização do uso das plantas medicinais;
- Identificar os grupos funcionais presentes nos princípios ativos das plantas medicinais;
- Despertar o interesse dos estudantes, ampliando a dimensão do conteúdo e a formação de um cidadão crítico;
- Relacionar a teoria com a prática, propiciando aos alunos desenvolver uma aprendizagem significativa;
- Verificar a importância da contextualização no ensino de química orgânica.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MEDICINA TRADICIONAL

O tratamento a partir do uso de plantas medicinais com princípios ativos que agem de forma terapêutica sobre o organismo é conhecido como fitoterapia. Também podendo ser citada como: medicina tradicional. Assim, a medicina tradicional é uma alternativa a medicina moderna, visto que, a utilização de ervas ou vegetais com fins terapêuticos é uma das formas mais antigas da humanidade na busca pela cura de doenças ou efeitos paliativos utilizados pelo o homem desde as mais antigas civilizações, que buscavam a partir dos recursos da natureza aprimorar técnicas que fossem eficazes para tratar enfermidades. Então, neste capítulo será discutido sobre: fitoterapia e histórico, a utilização de plantas medicinais e da fitoterapia aos fitoterápicos.

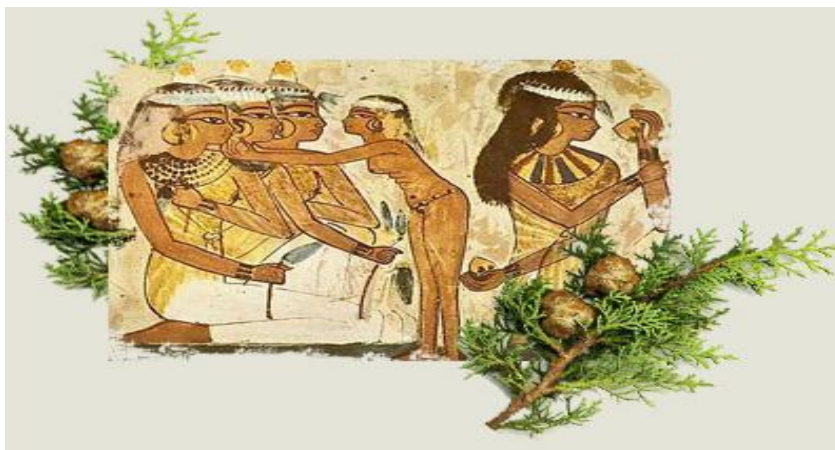
3.1.1 Fitoterapia e histórico

A fitoterapia é uma medicina alternativa, pois representa a possibilidade de tratar ou aliviar dores utilizando os recursos naturais disponíveis e os conhecimentos empíricos culturais de uma comunidade (FERREIRA, 2014). Assim, a utilização de plantas medicinais é uma das principais culturas que sempre existiu na humanidade para o tratamento de enfermidades, tendo como um dos primeiros registros datados a partir de 500 a. C., no texto Chinês que relata nomes, doses e indicações de uso de plantas para tratamento de doenças (DUARTE, 2006).

Registros datados a partir de (1.500 a.C) pelos Egípcios, continha uma coleção com mais de 811 prescrições, onde mencionava 700 drogas vegetais, minerais e animais. Sendo que algumas dessas plantas ainda são utilizadas como fontes para a indústria farmacêutica. Na Grécia antiga, Hipócrates (460-377 a.C.), médico grego, descreveu inúmeros medicamentos incluindo o uso de vegetais. Theophrastus (300 a.C.), escreveu o livro “Histórias das Plantas” onde descreveu espécies vegetais relacionando suas qualidades e peculiaridades, ficando conhecido como pai da botânica e intitulado pai da farmacognosia. Catão (234-149 a.C.) relacionou 120 plantas em sua obra “De Re Rústica”, Mithridates IV (100 a.C.) foi considerado o

promotor da toxicologia, reconhecido como descobridor da arte dos venenos vegetais e as ações necessárias para neutralizá-los (TAVARES, 1996; PARKY, 1966).

Figura 1 – Egípcios na extração de plantas.



Fonte: <http://farmaconectados.blogspot.com.br/2016/03/historia-da-farmacia-e-seus-aspectos.html>.

Até o início do século XVI, vários escritos filosóficos que buscavam pela cura através da utilização de plantas medicinais foram encontrados. Tendo um grande impulso a partir dos alquimistas daquela época, onde muitos foram acusados de bruxarias e feitiçarias.

De acordo com França et al., (2007), no século XIX a prática da alquimia foi superada pela química experimental que permitiu a síntese laboratorial de várias novas substâncias orgânicas. Com isso, permitiu com que a maioria dos medicamentos daquela época fossem constituídos a partir da extração das plantas medicinais. Ao longo do século XX vários compostos diferentes foram sintetizados, e inicia-se a tendência de se isolar os princípios ativos (FIRMO et al., 2011).

No Brasil, as descrições em relação a fauna e flora brasileiras são mencionadas e admiradas, pela carta de Pero Vaz de Caminha ao rei de Portugal. Assim, durante três séculos, da chegada de Cabral até o início do século XIX, os estudos sobre a biodiversidade existente no Brasil foram feitos pelos próprios europeus ou por pessoas designadas por eles (ALVES, 2013).

Segundo Veiga (2002), a primeira descrição sobre o uso de plantas como remédio foi feita por Gabriel Soares de Souza, autor do Tratado Descritivo do Brasil, de 1587. Na qual descrevia os produtos medicinais utilizados pelos índios de “as árvores e ervas da virtude”. Com a vinda dos primeiros médicos portugueses ao Brasil,

perceberam a importância que os indígenas faziam ao bom uso dos produtos naturais para o tratamento de doenças.

O conhecimento sobre as plantas medicinais sempre tem acompanhado a evolução do homem através dos tempos. Remotas civilizações primitivas se aperceberam da existência, ao lado das plantas comestíveis, de outras dotadas de maior ou menor toxicidade que, ao serem experimentadas no combate às doenças, revelaram, embora empiricamente, o seu potencial curativo. Toda essa informação foi sendo, de início, transmitida oralmente às gerações posteriores e depois, com o aparecimento da escrita, passou a ser compilada e guardada como um tesouro precioso (ARAÚJO et al., 2007, p. 45).

Assim, a utilização de plantas medicinais pela cultura indígena passou a fazer parte da medicina convencional, que se baseia na sabedoria desses povos, gerando uma vasta cultura popular no País que é passada de geração em geração até os dias de hoje pelo senso comum da sociedade e pela relação custo benefícios.

3.1.2 A utilização de plantas medicinais

A introdução das plantas medicinais na cultura brasileira teve início durante séculos, sendo utilizada pela população como meio para tratar de doenças, feridas ou aliviar dores. Devido a facilidade de obtenção e como uma forma alternativa aos medicamentos sintéticos, o uso de produtos naturais foi bastante difundido pelo conhecimento popular que passou a selecionar as principais plantas com efeitos farmacológicos (ARGENTA, et al., 2011).

Assim, mesmo com a evolução do conhecimento científico, a população continuou a utilizar e cultivar as plantas medicinais para desenvolver e preparar remédios caseiros a partir das folhas, raízes ou caules dessas plantas constituídas de princípios biológicos ativos pela busca do bem-estar e cura.

A fitoterapia é uma das práticas terapêuticas comumente utilizada pela sua eficácia e o baixo risco de uso são características desejáveis desses produtos naturais, assim como reprodutibilidade e consistência de sua qualidade. Desse modo, o aproveitamento adequado dos constituintes ativos de uma planta exige o preparo correto, ou seja, para cada parte da planta a ser usada, para cada grupo de princípio ativo a ser extraído e para cada enfermidade a ser tratada existe forma de preparo e uso adequado (ARNOUS et al., 2005).

De acordo com, Newall et al., (2002), as informações sobre os efeitos toxicológicos das plantas medicinais são restritas, por isso não quer dizer que o uso tradicional de uma planta estabelece a sua segurança não é verdadeira. Visto que, algumas formas sutis e crônicas de toxicidade, como carcinogenicidade, mutagenicidade e hepatotoxicidade, podem ter passado despercebidas pelas gerações anteriores e dessa forma serem motivos de discussões sobre o uso racional dos produtos naturais.

No Brasil, as plantas medicinais da flora nativa são consumidas com pouca ou nenhuma comprovação de suas propriedades farmacológicas, propagadas por usuários ou comerciantes. Muitas vezes essas plantas são, inclusive, empregadas para fins medicinais diferentes daqueles utilizados pelos silvícolas. Comparada com a dos medicamentos usados nos tratamentos convencionais, a toxicidade de plantas medicinais e fitoterápicos pode parecer trivial. Isto, entretanto, não é verdade. A toxicidade de plantas medicinais é um problema sério de saúde pública. Os efeitos adversos dos fitomedicamentos, possíveis adulterações e toxidez, bem como a ação sinérgica (interação com outras drogas) ocorrem comumente. As pesquisas realizadas para avaliação do uso seguro de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil ainda são incipientes, assim como o controle da comercialização pelos órgãos oficiais em feiras livres, mercados públicos ou lojas de produtos naturais (JÚNIOR, et al., 2005, p. 519-520).

Por isso, o uso irracional dos produtos naturais pode provocar efeitos contrários no organismo ou podem possuírem propriedades toxicológicas, uma vez que existe inúmeros princípios ativos presentes em cada parte da planta. Segundo Amorozo, (1996), levou a um grande conflito entre o conhecimento popular e o conhecimento científico, onde de um lado permite mostrar que a utilização da fitoterapia é uma prática empregada a séculos pelas diversas civilizações e culturas desde a antiguidade no tratamento para diversas doenças e por outro lado, a ciência que têm buscado utilizar dos recursos naturais para isolar os princípios ativos e desenvolver fármacos.

Assim, ainda elucidado por Amorozo (1996, p.35),

É importante saber que tanto a Ciência, quanto o Saber Local, são sistemas de conhecimento, com diferentes ênfases e abordagens, a partir de pontos de vista diversos. A Ciência é globalizante e o Saber Local é particularista, mas ambos devem trabalhar em conjuntos para a obtenção de resultados mais férteis do que cada um em separado e também para lidar com o complexo problema do uso e conservação dos recursos biológicos.

Um dos fatores responsáveis pelo o uso indiscriminado de plantas medicinais no Brasil é a crise econômica que afeta o país, aliada ao difícil acesso da população à assistência médica e farmacêutica, ao custo dos medicamentos industrializados e

uma tendência dos consumidores a utilizarem produtos de origem natural (SIMÕES et al., 1998). Com isso, deve se levar em consideração o contexto social e cultural das pessoas que buscam por formas alternativas aos medicamentos industrializados.

Dessa maneira, a utilização da fitoterapia tem aumentado ao longo dos anos como por exemplo: a camomila, quebra-pedra, hortelã, maracujá, capim-santo, babosa, erva-cidreira e dentre outros, pois o fácil acesso, o baixo custo e o efeito benéfico e natural das plantas fizeram com que a população buscasse por tratamentos mais viável a grande maioria das pessoas, que passaram a fazer extratos, chás ou ingerir “in natura” essas e outras plantas.

Figura 2 – Utilização da fitoterapia: chá medicinal.



Fonte: <https://quimichristian.blogspot.com.br/2013/10/a-quimica-dos-chas.html>.

Mesmo com os avanços da ciência e os estudos biotecnológicos, ainda não são possíveis identificar todos os princípios ativos presentes nas plantas medicinais devido à grande biodiversidade que existe no País, com isso torna inviável garantir o uso de qualidade e efeito terapêutico para algumas plantas. Porém, sabe-se que a grande parte das plantas medicinais utilizadas pela população possui estudos que comprovam a eficácia do uso adequado desses produtos naturais. De modo que, desde 1988 vem sendo considerada a implementação do uso de plantas medicinais no sistema público de saúde e fazendo parte da I Conferência Nacional de Assistência Farmacêutica (BRASIL, 2006).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), considera a importância do uso convencional em nível de saúde pública, desde que seja considerada a eficácia e qualidade na preparação dessas ervas ou vegetais com finalidade terapêutica. De acordo com Júnior et al., (2005) a OMS publicou que 65 – 80% da população dos países em desenvolvimento recorriam ao uso dos produtos naturais devido ao fácil acesso aliado com o seu baixo custo como única maneira de aquisição aos cuidados básicos à saúde no início da década de 1990.

Assim, é importante que a população mantenha controle sobre o uso racional das plantas medicinais, visto que a utilização incorreta das mesmas, principalmente associado a outros medicamentos industrializados podem acometerem graves problemas toxicológicos para a saúde humana. Assim, o Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006 da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos – PNPMF – enfatiza a promoção do uso sustentável da grande biodiversidade que existe no Brasil e da fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS). Preservando o conhecimento popular e o científico voltados para a Atenção Primária à Saúde (APS) em busca de tratamentos eficazes e de qualidade.

Os produtos naturais, em especial as plantas medicinais detêm um grande potencial para o desenvolvimento de novas substâncias sintéticas pela sua grande diversidade e conhecimento popular utilizada a séculos nas grandes civilizações pelos povos antigos que permanece na nossa cultura até os dias de hoje. Segundo os dados da OMS, 25% dos medicamentos disponíveis são provenientes das plantas. Das 252 drogas, 11% são procedentes exclusivamente de plantas medicinais e um número considerável são drogas sintéticas obtidas de recursos naturais.

No Brasil, estima-se que 25% dos US\$ 8 bilhões do faturamento da indústria farmacêutica, no ano de 1996, foram originados de medicamentos derivados de plantas [...]. Estados Unidos e Alemanha estão entre os maiores consumidores dos produtos naturais brasileiros sob o rótulo genérico de “material vegetal do Brasil” de acordo com Ibama. Embora o nosso país possua a maior diversidade vegetal do mundo [...], apenas 8% foram estudadas para pesquisas de compostos bioativos e 1.100 espécies foram avaliadas em suas propriedades medicinais (BRASIL, p. 13, 2006).

Dessa forma, através da medicina tradicional ou da fitoterapia foram possíveis estudos científicos que contribuíram para a pesquisa e a descoberta de novas drogas a partir do senso comum da população, que buscava na natureza o tratamento e cura para diversas doenças. Medicamentos como: quinina, ácido acetilsalicílico, digoxina e morfina por exemplo foram produzidos em laboratórios a partir de plantas medicinais

e que atualmente a prescrição da utilização de plantas medicinais ou fitoterápicos vem sendo recomendada por profissionais da área da saúde.

Conforme elucidado por Arnous et al., (2005), a análise farmacológica desenvolvida a partir dos produtos naturais, como os fitoterápicos podem ser associados aos medicamentos alopáticos, mediante um acompanhamento de um profissional da área da saúde desenvolvendo terapias de baixo custo, de qualidade e eficácia.

3.1.3 Da fitoterapia aos fitoterápicos

No Brasil, conforme os parâmetros estabelecidos pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº. 48/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, que dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos, classifica-os como medicamentos preparados unicamente com plantas ou partes delas que podem ser: raízes, cascas, folhas, flores, frutos ou sementes, com propriedades reconhecidas de cura, prevenção, diagnóstico ou tratamento sintomático de doenças, validades em estudos etnofarmacológicos, documentações tecnocientíficas ou ensaios clínicos de fase 3, que são utilizados para a comprovação de segurança do uso e de eficiência terapêutica do medicamento, ou seja, esses ensaios analisam os estudos de toxicidade pré-clínica de um fitoterápico realizando a avaliação inicial até a demonstração do efeito benéfico e otimização do uso do medicamento (fase 3).

O aprimoramento do conhecimento científico e da indústria farmacêutica dos fitoterápicos permitiu com que fossem desenvolvidos fitofármacos de qualidade, eficazes e eficientes a partir da contribuição dos produtos naturais em especial a utilização das plantas medicinais que desempenham um papel importante na medicina moderna.

Assim, as plantas medicinais são diferentes dos fitoterápicos por seres usadas tradicionalmente pelo senso comum e que possuem capacidade de aliviar sintomas ou curar doenças, enquanto que um fitoterápico utiliza da matéria prima de forma industrial a partir da extração da planta medicinal (extrato, óleo, tintura ou pomada) para a obtenção de um medicamento, além de serem produzidos em laboratórios autorizados e registrados na ANVISA antes de serem comercializados.

O processo de industrialização permite evitar a contaminação por agrotóxicos, microrganismos e substâncias estranhas que poderiam ter entrado em contato com a planta. Por isso, existem diversos cuidados a serem levados em consideração para que seja aproveitado as concentrações dos princípios ativos durante a formulação de um fitoterápico, que vão desde a identificação do material vegetal com o nome científico, época do ano, data, local, hora do dia, tipo de solo e colheita.

Desse modo, além da etapa botânica realizada durante o processo de desenvolvimento do fitoterápico para a obtenção do extrato bruto em meio a solvente de álcool etílico, outras etapas são essenciais como por exemplo os ensaios biológicos que utilizam da farmacodinâmica, farmacocinética e efeitos toxicológicos para testarem os medicamentos e as diferentes técnicas cromatográficas para o processo de isolamento de substâncias bioativas.

Por conseguinte, as próximas etapas são os estudos pré-clínicos e clínicos, onde é avaliado a via de administração, dosagem, a farmacodinâmica e a farmacocinética do fármaco realizados em indivíduos sadios e depois em doentes. Confirmado todas as etapas e aprovado pela ANVISA o fitoterápico pode ser produzido.

A segurança de um medicamento, independentemente de sua origem, é fundamental para a promoção da saúde, e isto se aplica à política pública e são necessários estudos toxicológicos, estudos farmacocinéticos pré-clínicos e clínicos para evitar reações adversas aos medicamentos. É necessário que os medicamentos tenham qualidade, eficácia garantida e segurança, contribuindo para o sucesso terapêutico (KLEIN et al., 2010, p. 245).

Segundo Argenta et al. (2011), os medicamentos fitoterápicos apresentam alguns problemas relacionados ao fator de qualidade, devido à natureza das plantas que exibem uma mistura complexa de compostos químicos que variam dependendo dos fatores ambientais. Além disso, os princípios ativos responsáveis pelos efeitos terapêuticos são relativamente esclarecidos quando combinados vários tipos de plantas em um único produto.

Dessa maneira, é evidente que assim como a utilização das plantas medicinais podem provocar efeitos colaterais ao organismo, o mau uso dos medicamentos fitoterápicos também podem ocasionar problemas no sistema nervoso central, rins, alterações na pressão arterial e até mesmo a morte. Isso porque existem substâncias químicas que ainda não são totalmente conhecidas nas plantas medicinais. No entanto, estudos comprovam a ação farmacológica para alguns princípios ativos como

os flavonoides, ácidos graxos, alcaloides, taninos, dentre outros metabólicos secundários presentes nos medicamentos fitoterápicos.

A utilização da fitoterapia em nossa cultura através do conhecimento popular, possibilitou a implementação de estudos científicos que comprovassem a qualidade e a segurança do uso de plantas medicinais no tratamento para diversas doenças, assim como o desenvolvimento de fármacos produzidos a partir da matéria-prima dos produtos naturais. Onde, elucidado por Klein et al. (2010), amplia as opções terapêuticas aos usuários e o fácil acesso a plantas medicinais, fitoterápicos e serviços relacionados à fitoterapia. Desse modo, o próximo capítulo abordado para esta pesquisa, será sobre o ensino de química.

3.2 O ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de química, é visto pela grande maioria dos alunos apenas como uma matéria “decoreba”, devido as suas inúmeras fórmulas químicas, elementos químicos, tabela periódica, cálculos matemáticos, nomenclaturas de compostos e dentre outras características próprias da química que a tornam o ensino de química desinteressante para os alunos, devido a maneira de como a disciplina é exposta em sala de aula. Por isso, este capítulo abordará os seguintes tópicos: contextualização e interdisciplinaridade, aprendizagem significativa, o enfoque ciência, tecnologia e sociedade – CTS, tecnologias móveis em sala de aula: PlantNet e o ensino de química orgânica; temas cruciais para tornar o processo de ensino-aprendizagem interessante e motivador.

3.2.1 Contextualização e interdisciplinaridade

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996), menciona de forma implícita sobre a contextualização e a interdisciplinaridade como uma das finalidades no Ensino Médio, quando aborda a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática; e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico do educando.

Segundo Kato e Kawasaki (2011), a contextualização no ensino surgiu a partir da necessidade em uma circunstância do ensino formal no qual os conteúdos

escolares eram elaborados de forma fragmentada e isolada, apartados de seus contextos de produção científica, educacional e social, denominada de ensino tradicional bastante utilizada em sala de aula. Assim, o ensino tradicional exige apenas que os alunos memorizem os conteúdos abordados pelos professores em sala de aula, visto que, não relacionam a teoria com o cotidiano dos discentes. Observe a figura 3, que relaciona o contexto em que o indivíduo está inserido e os diferentes tópicos que podem ser abordados pelo professor, a partir do cotidiano dos alunos.

Figura 3 – Ilustração da contextualização no cotidiano.



Fonte: <https://quimichristian.blogspot.com.br/2013/11/cotidiano-e-contextualizacao-no-ensino.html>.

Ainda, no que tange as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM – na resolução CEB 03/98, que constituem um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos para o currículo escolar e na organização pedagógica, estabelece a interdisciplinaridade e a contextualização como estratégias para dar significado ao conhecimento escolar (BRASIL, 1998).

Segundo Lopes (2002), o princípio de contextualização mencionada pelas DCNEM para a área de Ciências da Natureza, identifica-se como um dos fundamentos curriculares que valorizam os conhecimentos e experiências dos alunos.

Assim, é possível perceber a partir de alguns documentos oficiais, que a contextualização no ensino vem sendo defendida e tem sido foco de vários debates. Uma vez que, através do contexto social permite com que o aluno compreenda melhor a disciplina a ser ensinada. Atualmente, é possível perceber que a grande maioria dos livros trazem uma abordagem contextualizada em suas literaturas, permitindo com

que o aluno interprete melhor o texto do autor e que o professor utilize metodologias capazes de relacionar a teoria com o cotidiano do aluno.

Conforme elucidado por Silva (2007), uma metodologia que utiliza de fatos do dia a dia para explicar os conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, servindo como exemplificação ou ilustração no processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos químicos. Sabemos que para tornar o ensino de química motivador, é necessário primeiramente despertar a curiosidade e o interesse do aluno para determinado assunto trabalhado em sala de aula pelo professor. Assim, ele verá na aprendizagem a satisfação de sua necessidade de conhecimento (LOBATO, 2008).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM, que também dispõe da contextualização para o ensino de química, propõe que o aluno possa construir e reconstruir conhecimentos e tomar decisões fundamentais para reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da química e aspectos sociais, políticos e culturais (BRASIL, 1999). Nos Parâmetros Curriculares Nacionais + – PCN+ (BRASIL, 2002), essa perspectiva permite que o aluno desenvolva capacidades de interpretação, análise de dados, argumentações e tomadas de decisões.

Conforme Lobato (2008), a contextualização é importante para motivar os alunos, pois se os professores conseguirem trazer para a sala de aula situações que estão ligadas com a vida dos educandos, possibilita despertar o interesse em sala de aula dos mesmos. Sendo, que a escola deve contribuir para a formação humana, crítica e reflexiva do aluno à realidade em que vive.

Desse modo, a contextualização no ensino de química possibilita uma maior compreensão da disciplina, pois permite articular os conhecimentos do cotidiano dos alunos com os conteúdos transmitidos em sala de aula, de modo com que eles venham desenvolver uma aprendizagem significativa a partir da relação teoria-prática.

Segundo Silva (2007), esse tema de questões sociais no ensino se aproxima das ideias de Paulo Freire. Freire, propõe uma educação baseada em temas geradores que parte a partir do estudo do meio social e político do aluno. Os temas geradores são extraídos da prática de vida dos alunos para serem problematizados e, portanto, é preciso conhecer o contexto social do discente inicialmente para que o professor possa depositar o conhecimento no aluno.

Segundo Oliveira (2010), entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de química passa pela definição de uma metodologia que privilegie a contextualização e a interdisciplinaridade como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo. Desse modo, as experiências presentes no cotidiano dos alunos contribuem para a complementação aos conteúdos de química em sala de aula e para formação do cidadão.

A interdisciplinaridade é uma temática importante de se trabalhar em sala de aula, pois permite com que o professor faça um elo entre a sua disciplina e outras temáticas que abordam disciplinas diferentes, fazendo com que o aluno seja capaz de compreender as diferentes áreas do conhecimento que estão interligadas entre si. Bonatto, et al. (2012), diz que para ocorrer a interdisciplinaridade não se trata de eliminar todas as matérias, mas torná-las comunicativas entre si, sendo necessária quando se refere às práticas do processo de ensino e aprendizagem.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados (BRASIL, 1999, p. 89).

Então, é necessário primeiramente que o professor tenha em mente os objetivos a serem alcançados e os procedimentos de como trabalhar determinado tema que será abordado em sala de aula e quais disciplinas podem ser mencionadas em relação a esse conteúdo, para que haja uma comunicação perfeita entre o assunto discutido e os alunos possam dessa maneira entender, compreender, analisar e buscar sempre uma interação mais ampla da realidade.

De modo geral, a interdisciplinaridade, esforça os professores em integrar os conteúdos da história com os da geografia, os de química com os de biologia, ou mais do que isso, em integrar com certo entusiasmo no início do empreendimento, os programas de todas as disciplinas e atividades que compõem o currículo de determinado nível de ensino, constatando, porém, que, nessa perspectiva não conseguem avançar muito mais (BOCHNIAK, 1998, p. 21).

Com isso, é possível tornar o ensino de química atraente, interessante e motivador, despertando a curiosidade e o senso crítico dos alunos a partir da interdisciplinaridade e do contexto social com as diversas áreas que abrangem o conhecimento da química. Por isso, o professor deve questionar e provocar os alunos

a buscarem por novos métodos de interpretação, uma vez que, a química está presente diariamente no nosso cotidiano e por isso, permite que o professor trabalhe da melhor forma os conteúdos em sala de aula.

Desse modo, conforme elucidado por Bonatto, et al. (2012), a interdisciplinaridade não tem a intenção de criar novas disciplinas ou competências, mas de utilizar os conhecimentos de várias matérias para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista. E isso, faz com que o aluno reformule as suas próprias ideias e concepções sobre determinado assunto, sendo capaz de resolver problemas sociais.

Ainda de acordo com Bonatto, et al. (2012, p. 09), diz que:

A interdisciplinaridade é uma ponte para o melhor entendimento das disciplinas entre si. É importante porque abrange temas e conteúdos permitindo dessa forma recursos ampliados e dinâmicos, onde as aprendizagens são entendidas. Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, parcialmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores coparticipam, ambos com uma influência decisiva para o êxito do processo.

Portanto, a interdisciplinaridade dos conteúdos no ensino de química permite o entendimento para diferentes áreas, que contribui para a expansão do conhecimento científico através de sua totalidade no ensino, de modo a assegurar que os alunos compreendam o diálogo permanente com outros conhecimentos voltados para o desenvolvimento de competências e habilidades acadêmicas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

3.2.2 Aprendizagem significativa

Uma aprendizagem é significativa quando uma nova informação, conceito ou ideia está incorporada aos conhecimentos preexistentes do aluno e adquire significado para ele. Ou seja, é a partir de uma informação que o indivíduo possui em sua estrutura cognitiva aliado ao novo conteúdo que ele pode construir um significado sobre o que ele está aprendendo, permitindo que o aluno modifique o seu conhecimento.

A teoria da aprendizagem de Ausubel et al., (1980), propõe que quando o aprendiz possui uma nova informação e consegue fazer uma relação com o conteúdo

que lhe foi apresentado a partir do seu conhecimento prévio já existente em sua estrutura cognitiva, ele adquire o que se configura como aprendizagem significativa, possível de construir significado pessoais para essa informação.

Na aprendizagem significativa o novo conhecimento nunca é internalizado de maneira literal, porque no momento em que passa a ter significado para o aprendiz entra em cena o componente idiossincrático da significação. Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa. Na aprendizagem mecânica, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária e literal na mente do indivíduo. O que não significa que esse conhecimento seja armazenado em um vácuo cognitivo, mas sim que ele não interage significativamente com a estrutura cognitiva preexistente, não adquire significados. Durante um certo período de tempo, a pessoa é inclusive capaz de reproduzir o que foi aprendido mecanicamente, mas não significa nada para ela (MOREIRA, 2012, p. 46).

Dessa forma, o que ocorre na aprendizagem mecânica requer menos esforços do aluno, possui um processo repetitivo com uma baixa aprendizagem a longo prazo, isso porque as novas informações são armazenadas isoladamente ou pelo fato de não interagirem com os conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno, fazendo com que ele apenas decore os conteúdos para a prova. Esse tipo de aprendizagem é a que acontece no ensino tradicional e tem recebido diversas críticas, pois nessa abordagem o aluno é apenas um receptor de informação, ou seja, ele é passivo em sala de aula (MOREIRA, 2012).

Então, para facilitar a aprendizagem significativa seria necessário utilizar os materiais de introdução sobre os conceitos ou os organizadores prévios para fazer um elo entre o que o aluno já sabe e o que ele irá aprender. Atuando como âncoras (conhecimentos existentes na estrutura cognitiva) no processo de aprendizagem, promovendo aspectos relevantes que servem como ancoradouro para a nova informação chamado de “subsunção” (relaciona a nova informação partilhado à estrutura do conhecimento específico) (MOREIRA, 2012).

Ausubel, menciona dois processos importantes que podem ocorrer durante a aprendizagem significativa: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. Para o primeiro processo, as ideias e conceitos mais gerais devem ser apresentadas logo no início para que o aluno tenha uma visão geral e se aprofunde aos poucos; no segundo processo, os conteúdos devem explorar as relações entre ideias da estrutura cognitiva, possibilitando novos significados para os conceitos.

A reconciliação integrativa e a diferenciação progressiva são dois processos relacionados que ocorrem no curso da aprendizagem significativa. Toda

aprendizagem que resultar em reconciliação integrativa resultará também em diferenciação progressiva adicional de conceitos e proposições. A reconciliação integrativa é uma forma de diferenciação progressiva da estrutura cognitiva. É um processo cujo resultado é o explícito delineamento de diferenças e similaridades entre ideias relacionadas (MOREIRA, 2012, p. 46).

Porém, para que ocorra uma aprendizagem significativa depende necessariamente de o aluno querer aprender e não apenas decorar, bem como do conteúdo escolar, que permite que o aluno faça uma discriminação apenas daquilo que tem significado para si próprio (PELIZZARI, et al., 2002). Desse modo, o professor deve preparar uma aula, que permite integrar o contexto da realidade do aluno com o conteúdo para facilitar o conhecimento dele. Assim, a apresentação do conteúdo deve ser feita de forma a levar o aluno a construir o significado junto com o professor.

Diante disso, pode-se verificar se houve aprendizagem significativa, onde o aluno deve aprender a resolver os desafios da vida para checar se os conceitos foram realmente construídos. Apoiando o aluno na transição do sentido para o significado, com contextos inclusivos que fazem uma aproximação do aluno ao conteúdo para que o cérebro assimile o conceito do que está aprendendo.

Conforme elucidado por Pelizzari, et al., (2002), em síntese o que é sugerido é a participação ativa do aluno em sala de aula, para que dessa forma não se tornem incapazes de formularem as suas próprias opiniões ou vontades, mas sim tenham atitudes para reelaborarem suas ideias, críticas e tomarem suas próprias decisões.

3.2.3 O enfoque ciência, tecnologia e sociedade – CTS

O movimento CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, surgiu a partir da década de sessenta como um movimento que buscava incorporar novos currículos no ensino de ciências, em decorrência da necessidade da participação popular frente ao cenário da ciência e da tecnologia relativo aos impactos ambientais, sociais e éticos.

A perspectiva CTS, engloba conceitos capazes de inter-relacionar os impactos científicos e tecnológicos desenvolvidos pelo homem e aproximar a participação efetiva dos indivíduos nos diferentes setores da sociedade, permitindo questionar as possíveis descobertas do conhecimento técnico-científico e onde foram ou serão aplicadas, bem como discutir as principais consequências socioambientais. Como as propostas que incorporam esse movimento refletem as consequências ambientais, se

deu a adição do A na sigla, tornando-a em CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Segundo Angotti e Auth (2001), pode-se referir que, todo movimento ciência-tecnologia-sociedade engloba a vertente ambiental à tríade CTS. E nesse sentido, o movimento CTSA vem resgatar o papel da educação ambiental (EA) do movimento inicial de CTS sobre as questões ambientais, apresentando grande potencial crítico e propositivos nos currículos educacionais, que auxiliam o aluno na construção do conhecimento e dos valores necessário para tomar decisões responsáveis sobre as questões sociais.

Assim, o enfoque CTS e CTSA no ensino médio tem como objetivo desenvolver a alfabetização científica dos alunos, resultando em sujeitos capazes de solucionar problemas, na tomada de decisão, no exercício da cidadania e que tenham a capacidade de incrementar suas habilidades e valores em ações sociais. Amaral et al., (2009), menciona que os argumentos a favor da alfabetização e do letramento científico e tecnológico, buscam alcançar o conhecimento científico, suas situações de elaboração e o seu propósito, possibilitando a interação com a tríade CTS.

Com isso, pretende-se ressaltar que tais discussões sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre diversos setores da sociedade podem implicar uma busca de políticas públicas relativas às aplicações do conhecimento científico e tecnológico na sociedade e suas implicações para o desenvolvimento humano. De uma forma geral, o Movimento CTS propõe, para o ensino de Ciências, uma nova estruturação de conteúdos e procedimentos de ensino. Isso ocorre com base em orientações curriculares que incluam questões tecnológicas e sociais, além dos conceitos científicos e estratégias de ensino que busquem promover uma aprendizagem ampla de conceitos científicos aliada à construção de uma postura cidadã (FIRME e AMARAL, 2008, p. 252-253).

Desse modo, uma abordagem CTS no ensino de química contribui para a formação do cidadão, pois estimula o desenvolvimento de conceitos fundamentais para a disciplina e uma análise crítica dos problemas sociais dos alunos. Assim, é possível destacar as aplicações e implicações dos aspectos científicos e tecnológicos na sociedade, a partir de temas introdutórios aos conteúdos que exploram as questões políticas, ambientais, econômicas e éticas, que permitem ao aluno relacionar os conceitos da disciplina de química com os temas sociais.

Assim, o enfoque CTS nos currículos escolares possibilita que o aluno seja capaz de idealizar e questionar a utilização dos conceitos da ciência sobre a tecnologia – onde a produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças

tecnológicas; da tecnologia sobre a sociedade – que disponível a um grupo humano influencia o estilo de vida desse grupo; da sociedade sobre a ciência – onde por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica; da ciência sobre a sociedade – que afeta a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções no desenvolvimento de teorias científicas; da sociedade sobre a tecnologia – que podem promover mudanças tecnológicas; e da tecnologia sobre a ciência – onde a disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Diante disso, as perspectivas CTS e CTSA, quando apresentadas no currículo escolar desenvolvem atitudes e valores humanísticos das questões sociais pertencentes à ciência e à tecnologia. Conforme esclarecido por Amaral et al., (2009), a inserção das relações CTS no ensino de química promove a resolução de problemas e uma análise crítica dos argumentos. Onde, o livro didático é o principal instrumento que os professores e alunos dispõem para o desenvolvimento das atividades de ensino e aprendizagem, com uma visão adequada sobre as ciências e suas inter-relações com a tecnologia e a sociedade.

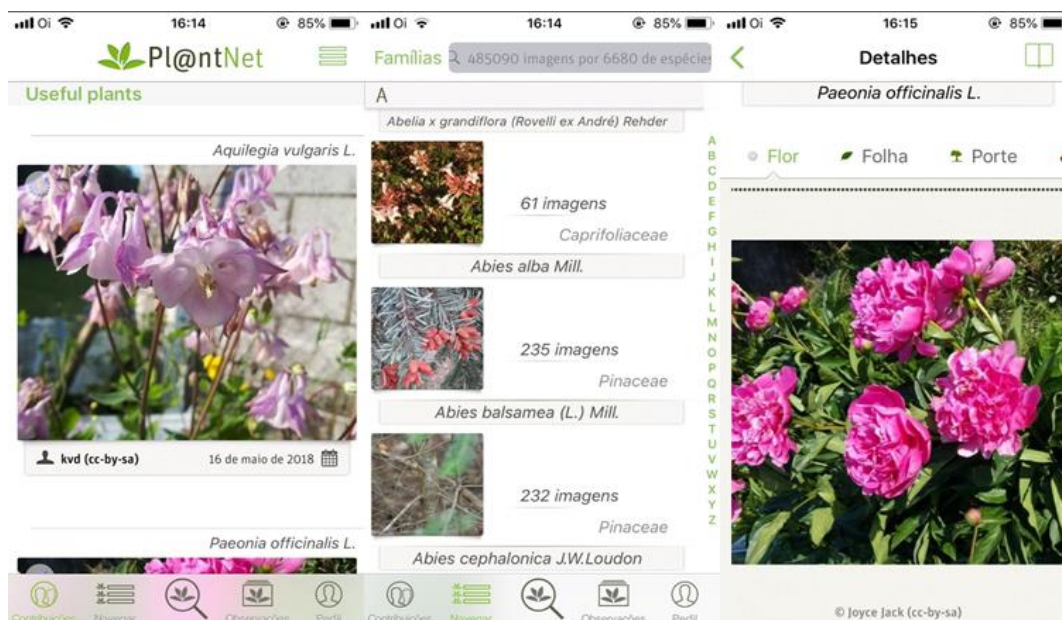
3.2.4 Tecnologias móveis em sala de aula: PlantNet

As tecnologias educacionais, funcionam como ferramentas didáticas que utilizam técnicas, meios digitais e demais recursos de apoio aplicadas ao ensino, permitindo atuar de forma metódica entre o professor e o aluno em sala de aula. Assim, os professores necessitam ensinar os alunos a pesquisarem, colherem informações e utilizarem corretamente dos recursos tecnológicos de modo que contribua no processo de ensino e aprendizagem (RAMOS, 2012).

Desse modo, o uso do aparelho celular serve como um recurso didático, desde que seja adequadamente voltado para o ensino. Então, cabe aos professores harmoniza-se a realidade tecnológica presente no cotidiano dos discentes, pois as tecnologias utilizadas durante as aulas contribuem para estabelecer um elo entre os conhecimentos acadêmicos, com os obtidos e vivenciados pelos alunos, possibilitando as transições de experiências e ideias (RAMOS, 2012).

Assim, o PlantNet¹, é um aplicativo celular obtido gratuitamente para dispositivos Android e iOS desenvolvido por um consórcio que envolve cientistas Europeu do Agricultural Research Centre for International Development (CIRAD), French National Institute for Agricultural Research (INRA), Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), Institut de Recherche pour le Développement (IRD) e da rede Tela Botânica – em um projeto financiado por Agropolis Fondation. O PlantNet permite a aplicação de coleta, anotação e pesquisa de imagens que auxiliam na identificação das plantas, a partir do aparelho celular que funciona integrado com a câmera digital e o GPS. Onde, identifica flores, folhas, frutos ou caules de diversas espécies da flora silvestres e metropolitanas. O aplicativo, realiza o escaneamento das fotografias já tiradas e localiza a posição das publicações feitas pelos usuários, permitindo aos integrantes pesquisar informações complexas e compartilhar em contas do Facebook e Twitter, além de possuir uma interface simples traduzida para o português (Figura 4) e permitir a interação com outros usuários (RIBEIRO, 2015).

Figura 4 – Interface do aplicativo PlantNet.



Fonte: Captura de tela do aplicativo PlantNet (2018).

A utilização do PlantNet em sala de aula, posiciona o aluno como colaborador de informações, pois o aplicativo possibilita que o usuário atue como pesquisador e

¹ PlantNet: Disponível para download em:

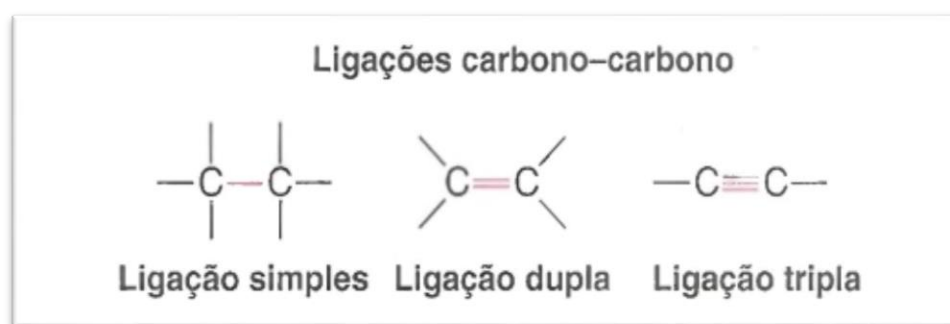
<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.plantnet&hl=pt_BR> ou

<<https://itunes.apple.com/br/app/plantnet/id600547573?mt=8>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

Com isso, tornou possível a ideia de produzir compostos orgânicos em laboratório a partir dos elementos carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio para todas as classes de compostos orgânicos conhecidas na época. Desse modo, o estudo da Química Orgânica foi proposto pelo químico Kekulé, alguns anos depois após a síntese da ureia, como sendo o ramo da química que estuda os compostos de carbono (PERUZZO e CANTO, 2006).

O carbono ($Z=6$), pode realizar apenas quatro ligações covalentes com praticamente todos os compostos, pois possui quatro elétrons na sua última camada de valência, sendo chamado de tetravalente. A cadeia carbônica, é uma estrutura formada pelos átomos de carbono e pelos heteroátomos posicionados na molécula orgânica entre os carbonos para identificação das fórmulas estruturais. As ligações do carbono, são do tipo σ e π (ligação simples, é do tipo σ ; ligações duplas, apresentam uma das ligações σ e outro do tipo π ; ligações triplas, possuem uma das ligações σ e duas π) e podem utilizar um ou mais de seus elétrons de valência para formar ligações com outros átomos de carbono. Observe a Figura 6, que apresenta as ligações carbono-carbono através de traços conforme representadas por Couper (SOLOMONS e FRYHLE, (2012):

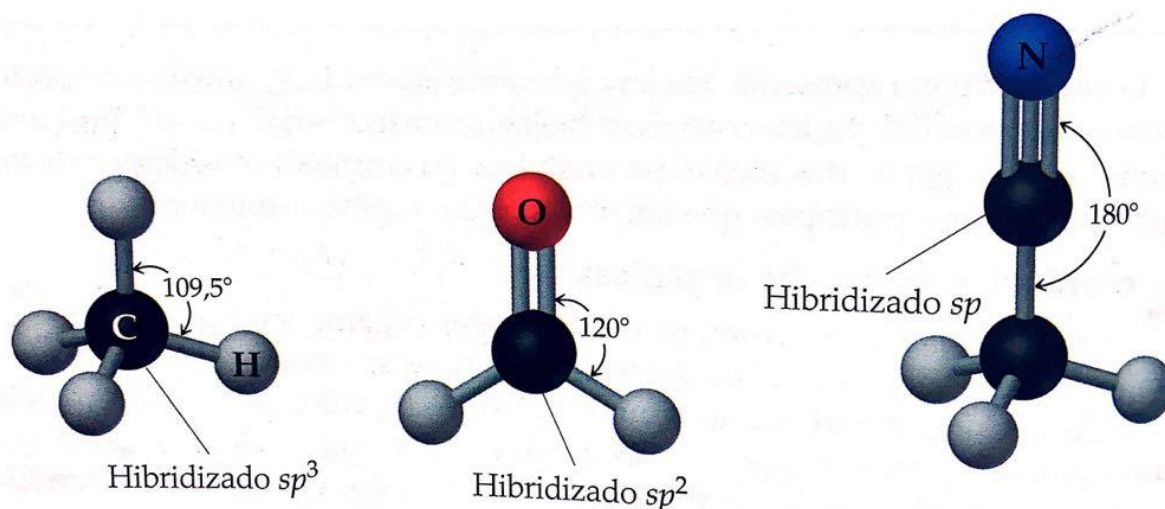
Figura 6 – Ligações carbono-carbono.



Fonte: SOLOMONS; FRYHLE (2012).

Assim, quando as quatro ligações são simples, os pares de elétrons são dispostos em um arranjo tetraédrico. No modelo de hibridização os orbitais 2s e 2p são hibridizados sp^3 . Quando existe uma ligação dupla, o arranjo é trigonal plano (hibridização sp^2). Quando for duas ligações duplas ou uma tripla, o arranjo é linear (hibridização sp), (BROWN; LEMAY; BURSTEN, 2005). Exemplos na Figura 7.

Figura 7 – Modelos moleculares com as três geometrias comuns ao redor do carbono: (a) tetraédrica na molécula de metano (CH_4), onde o carbono está ligado a quatro outros átomos; (b) trigonal plana no formaldeído (CH_2O), onde o carbono está ligado a três outros átomos; e (c) linear na acetonitrila, onde o carbono está ligado a dois átomos.



Fonte: Adaptado de BROWN; LEMAY; BURSTEN (2005).

Desse modo, as classificações das cadeias carbônicas podem ser abertas ou alifáticas, fechadas ou cíclicas, heterogênea ou homogênea, pode ser insaturada quando apresentar pelo menos uma ligação dupla ou tripla ou pode ser saturada quando estiver apenas ligações simples, ramificada ou não ramificada, aromática ou não aromática (PERUZZO e CANTO, 2006). Veja resumidamente na figura 8.

Figura 8 – Classificação das cadeias carbônicas.

$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia ABERTA (ou ACÍCLICA ou ALIFÁTICA)		Cadeia FECHADA (ou CÍCLICA)
Heteroátomo $\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia HETEROGÊNEA Apresenta heteroátomo.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia HOMOGÊNEA Não apresenta heteroátomo.
Insaturação $\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia INSATURADA Apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia SATURADA Não apresenta ligação dupla nem tripla.
$\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \\ \text{C} \end{array}$	Cadeia RAMIFICADA Possui mais de duas extremidades.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia NÃO RAMIFICADA (ou NORMAL) Possui apenas duas extremidades.
	Cadeia AROMÁTICA Possui anel benzênico.		Cadeia NÃO AROMÁTICA (ou ALICÍCLICA) Não possui anel benzênico.

Fonte: PERUZZO; CANTO (2006).

Assim, o estudo dos compostos orgânicos está organizado em grupos funcionais que apresentam semelhanças entre as suas composições e em suas propriedades químicas. Os grupos funcionais, são arranjos específicos e frequentes de átomos, que confere reatividade e propriedades as moléculas. Onde, esses compostos são agrupados apresentando várias funções orgânicas como: hidrocarbonetos (alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, ciclanos, ciclenos, aromáticos), funções oxigenadas (álcoois, fenóis, éteres, aldeídos, cetonas, ácido carboxílicos, ésteres), funções nitrogenadas (aminas, amidas, nitrocompostos, nitrilas), funções halogenadas (F, Cl, Br ou I), ácidos sulfônicos e compostos de Grignard (compostos organometálicos), (SOLOMONS e FRYHLE, 2012). Observe o Quadro 1, que aborda as principais funções orgânicas:

Quadro 1 – Principais grupos funcionais.

Função química	Definição	Grupo funcional	Sufixo ou prefixo
Hidrocarbonetos	Composto que contém apenas átomos de carbono e hidrogênio	C,H	Sufixo: o
Álcool	Apresenta a hidroxila em sua estrutura	R– OH	Sufixo: ol
Fenol	A hidroxila está ligada diretamente ao anel aromático	C _{aromático} – OH	Sufixo: fenol
Éter	Composto apresenta um átomo de oxigênio ligado a dois de carbono	R–O–C	Prefixo + OXI + prefixo + infixo + sufixo o
Aldeído	Possui agrupamento carbonila (C=O) na extremidade da cadeia	R–COH	Sufixo: al
Cetona	Apresenta o agrupamento carbonila (C=O) no meio da cadeia	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R}' \end{array}$	Sufixo: ona
Ácido carboxílico	Compostos que possuem o grupo carboxila (carbonila + hidroxila) na extremidade da cadeia	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$	Sufixo: ácido + terminação óico
Éster	Derivado do ácido carboxílico, onde o H do grupo OH é substituído por um radical orgânico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{R}' \end{array}$	Prefixo + infixo + sufixo oato de nome do radical carbônico
Amina	Obtido a partir da substituição do H da amônia (NH ₃) por radicais orgânicos	R–NH ₂ , R–NH, R–N	Sufixo: amina

Amida	Derivado do ácido carboxílico pela substituição da hidroxila (–OH) pelo grupamento amina (–NH ₂)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Sufixo: amida
Nitrocomposto	Composto que apresenta o radical nitro (–NO ₂)	R–NO ₂	Sufixo: nitro + nome do hidrocarboneto
Nitrila	Compostos que apresentam o radical nitrila (–CN)	R–CN	Sufixo: nitrila
Halogênio	Derivado do hidrocarboneto pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por átomos de halogênios (X–F, Cl, Br ou I)	X–F, Cl, Br ou I	Sufixo: nome do halogênio + nome do hidrocarboneto
Ácido sulfônico	São compostos orgânicos derivados do ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) pela substituição de uma hidroxila por um radical orgânico	R–SO ₃ H	Sufixo: ácido + nome do hidrocarboneto + sulfônico
Organometálico	Contém um átomo de um metal ligado ao átomo de carbono	R–MgX (F, Cl, Br, I)	Sufixo: halogênio + eto de radical + magnésio

Fonte: Adaptado de SOLOMONS; FRYHLE (2012).

Os grupos funcionais oxigenados, possuem o elemento oxigênio como componente encontrado em moléculas orgânicas. Onde, as funções dos álcoois estão ligadas ao grupo hidroxila (–OH); o grupo dos fenóis, apresentam a hidroxila ligada ao anel aromático; os éteres, estão ligados ao oxigênio através de dois grupos hidrocarbonetos, que podem ser formados a partir de duas moléculas de álcool liberando uma molécula de água; aldeídos e cetonas, contém o grupo carbonila (C = O), onde a carbonila de um aldeído está ligado a um átomo de hidrogênio e um de carbono, enquanto que o grupo carbonila de uma cetona, está ligada a dois átomos de carbonos; os ácidos carboxílicos, possuem um grupo carboxila (grupo hidroxila + grupo carbonila) e os ésteres contém um grupo carbonila e um oxigênio ligado a cadeia principal (SOLOMONS e FRYHLE, 2012).

Os grupos funcionais nitrogenados, são os compostos que apresentam o elemento nitrogênio ligado a cadeia carbônica. As funções das aminas, são classificadas em primárias, secundárias e terciárias conforme o número de grupos orgânicos que estão ligados ao átomo de nitrogênio; as amidas, possuem um grupo carbonila que está ligado a um átomo de nitrogênio; nas nitrilas, o nitrogênio realiza

três ligações ao átomo de carbono e os nitrocompostos, possuem o grupo nitro (NO_2) ligados a um radical (SOLOMONS e FRYHLE, 2012).

Assim, segundo Souza (2009), o ensino de química orgânica necessita de muita abstração e raciocínio espacial, se tornando uma tarefa difícil para muitos alunos, principalmente pelo fato de não verem a relação entre um tópico e a sua respectiva aplicação, causando um grande desestímulo e desmotivação dos alunos com a disciplina.

É nessa perspectiva, que acreditamos que um ensino de qualidade com metodologias inovadoras e utilizando o processo de contextualização, favorece a inter-relação entre diferentes conhecimentos para a construção de novos significados, o resultado pode ser mais efetivo (FERREIRA, 2014, p. 23)

Dessa forma, para que o aluno possa entender e compreender o ensino de química, é necessário que o professor busque no cotidiano dos discentes temas que promovem uma discussão e construção do conhecimento científicos, por meio do diálogo oral, escrito e argumentativo (FERREIRA, 2014).

Desse modo, conforme elucidado por Ferreira (2014), o ensino de química orgânica deve ser aprimorado com a utilização de dinâmicas e com aulas contextualizadas com a finalidade de despertar o interesse e a motivação dos alunos pela disciplina, através da relação dos assuntos abordados em sala de aula com o contexto social dos discentes. Assim, o capítulo seguinte irá abordar a metodologia realizada para o desenvolvimento deste trabalho.

4 METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho foi desenvolvido através de uma pesquisa exploratória, pois busca-se conhecer com maior profundidade o assunto, de modo a torna-lo mais claro ou que contribua no aprimoramento de conceitos preliminares sobre determinada temática, esclarecendo questões superficialmente abordadas sobre o tema (RAUPP; BEUREN, 2006, p. 80).

Realizou-se também uma pesquisa bibliográfica, desenvolvida a partir de materiais já elaborados e publicados, constituído principalmente de livros, artigos científicos e materiais disponíveis na internet. Onde, a principal vantagem da pesquisa bibliográfica encontra-se no fato de permitir ao pesquisador a cobertura de uma série de fenômenos muito mais ampla (GIL, 2008, p. 50).

4.2 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa elaborada foi caracterizada mediante quatro etapas para ser desenvolvida em cinco aulas com duração de 50 minutos cada.

A primeira etapa (Etapa 1), constitui de uma pesquisa no ensino de química orgânica, voltada para os alunos da educação básica do 3º ano do Ensino Médio, com o intuito de desenvolver estratégias didáticas para o conteúdo de funções orgânicas. Então, nessa etapa deve ser aplicado um questionário (Quadro 2) para a turma sobre a utilização das plantas medicinais em nossa cultura, para que o professor possa fazer uma análise diagnóstica sobre o conhecimento prévio dos alunos em relação ao tema. Em seguida, deverá apresentar uma abordagem contextualizada da classificação dos compostos e dos grupos funcionais, buscando uma maior participação dos alunos mediante uma temática que engloba o cotidiano dos mesmos e instiga-os nas resoluções de problemas sociais, na construção de um cidadão crítico e para o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico.

Quadro 2 – Questionário inicial da pesquisa.

1. Você já fez o uso de alguma planta medicinal?
2. Caso tenha respondido sim, qual foi a parte da planta e a finalidade terapêutica?
3. Cite pelo menos cinco exemplos de plantas medicinais que você conhece.

4. Qual das formas de preparo da planta você já utilizou?

() Chá () Lamber () Garrafada () Outra. _____

5. Existe alguma relação das plantas medicinais com as funções orgânicas? Justifique.

Fonte: Autoria própria (2018).

Para a segunda etapa (Etapa 2), desta pesquisa, foi selecionado a utilização de cartões com informações das plantas medicinais (ANEXO A): maracujá, melissa, capim santo, alcachofra, babosa, hipérico, carqueja, equinácea, boldo-do-chile e confrei comprovadas pela ANVISA, para a identificação dos grupos funcionais como proposta didática para realização deste trabalho. Nestes cartões, contém informações sobre o nome comum da planta, nome científico, família botânica, à ocorrência da planta, que podem ser: exóticas, nativas ou importadas. Dados sobre os princípios ativos, a parte da planta onde os mesmos são encontrados, as ações farmacológicas comprovadas e as formas de uso. Tais informações, foram obtidas do trabalho científico: Plantas Medicinais e Fitoterápicos, da autora Maria das Graças Lins Brandão, disponíveis no link (<http://www.ceplamt.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Plantas-Medicinais-e-Fitoterpicos2009.pdf>).

A terceira etapa (Etapa 3), trata-se da elaboração de uma sugestão de sequência didática, onde seria realizado um trabalho em equipe intitulado como “A Química dos Chás”. Nesse trabalho, os alunos devem selecionar algumas plantas medicinais que são conhecidas ou utilizadas no seu cotidiano e preparar um exemplo de chá medicinal, informando as principais características, formas de uso e na identificação dos grupos funcionais contidas na estrutura química dos princípios ativos dessas plantas. Posteriormente, é essencial a aplicação de uma atividade (APÊNDICE A) avaliativa que englobe o conteúdo de funções orgânica ao contexto das plantas medicinais.

Por fim, a quarta etapa (Etapa 4), consistiu na elaboração de uma proposta didática no ensino de química orgânica baseada na utilização de plantas medicinais, que confere como uma sequência metodológica para o conteúdo de funções orgânicas auxiliando o professor no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

5 RESULTADOS E DUSCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho, consistiu na elaboração de uma proposta didática para o ensino de química orgânica, realizada através de uma pesquisa bibliográfica e exploratória, que funciona como eixo norteador para orientar os professores durante a realização das suas aulas, mediante a temática: Plantas Medicinais. A utilização deste tema, proporciona ao professor, despertar o interesse do aluno pela disciplina de química, pois permite aproximar os estudantes com a realidade em que estão inseridos, uma vez que a utilização das plantas medicinais em nossa cultura com finalidade terapêutica está presente no cotidiano de todos. Assim, possibilita que o aluno desperte o conhecimento crítico e científico na sociedade.

Neste contexto, explicar o conteúdo de funções orgânicas a partir das estruturas químicas dos princípios ativos das plantas, contribui para o desenvolvimento na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, abordando uma metodologia contextualiza e cronológica dentro do ensino. Segundo Benfatti, (2011), as sequências didáticas estabelecem uma organização dos conteúdos de forma didática e ordenada das etapas.

Desse modo, a proposta em questão foi dividida em três etapas: na primeira etapa utilizou-se da aplicação do questionário investigativo e aula contextualizada do conteúdo; na segunda etapa consistiu no desenvolvimento da proposta através dos cartões com as informações das plantas e das estruturas químicas e por fim, a sugestão das sequências didáticas.

5.1 ETAPA 1 – APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO E AULA CONTEXTUALIZADA

A aplicação do questionário inicial (Quadro 2), deve ser utilizado para fazer um levantamento do conhecimento dos alunos sobre a temática a ser abordada em sala de aula. O questionário proposto, foi elaborado com cinco questões, sendo quatro questões subjetivas e uma objetiva. Em seguida, é essencial que o professor discuta esse questionário com toda a turma, onde a última questão, busca a compreensão que os alunos têm sobre a relação das plantas medicinais com as funções orgânicas, a fim de iniciar a problematização e introdução do conteúdo.

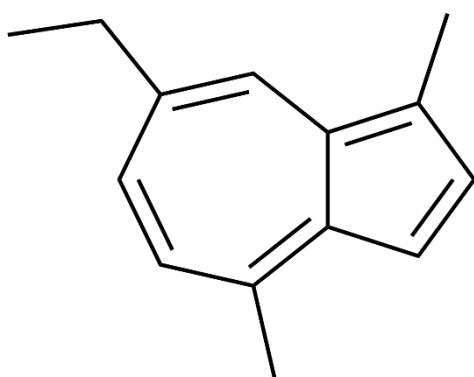
Assim, o objetivo deste instrumento é analisar o conhecimento que os alunos possuem sobre a utilização das plantas medicinais, para aproximá-los do conteúdo dos compostos orgânicos. Com isso, a análise diagnóstica promove a participação e a curiosidade dos alunos sobre qual conteúdo será estudado, uma vez que os instiga a relacionar o tema com o assunto a ser abordado em sala de aula.

Após aplicação do questionário, o professor deve utilizar o livro didático e alguns exemplos de textos que trazem informações sobre os compostos orgânicos e aplicação dos mesmos em algumas estruturas dos princípios ativos das plantas, fazendo uma abordagem contextualizada do conteúdo para que os alunos tenham interesse em compreender o assunto e possam relacionar a teoria com a prática.

De acordo com Becher e Koga (2012), a utilização das plantas medicinais no ensino de química orgânica pode ser considerada como um tema, que possibilita a contextualização e a interdisciplinaridade do conteúdo, por fazerem parte do contexto social da maioria dos estudantes.

Desse modo, a explicação dos grupos funcionais dos hidrocarbonetos deve ser mencionada no primeiro momento, para que as demais funções orgânicas sejam discutidas na próxima aula, servindo como exemplo para o desenvolvimento das etapas seguintes. Então, pode-se selecionar o camazuleno presente na camomila para explicação dos hidrocarbonetos, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Estrutura química do composto Camazuleno presente na camomila.



Fonte: <http://www.plantasyhongos.es/swf/camazuleno.jpg>.

Assim, pode ser analisado que os hidrocarbonetos são formados apenas por ligações de carbono e hidrogênio, destacando as ligações sigmas (σ) para os alcanos constituídos de ligações simples, e sigmas (σ) e pi (π) presentes nos alcenos para as

ligações duplas, composto cíclico e aromático, cadeia ramificada com um etil e dois metis e a fórmula molecular $C_{14}H_8$. Desse modo, a segunda etapa abordará a proposta através de cartões no ensino de química para a identificação dos grupos funcionais.

5.2 ETAPA 2 – UMA PROPOSTA ATRAVÉS DE CARTÕES INFORMATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA: Concepções científicas e funções orgânicas das plantas medicinais

As plantas medicinais, conferem ações terapêuticas graças aos princípios ativos provenientes dos metabólicos secundários distribuídos nas diversas partes das plantas como: flores, folhas, raízes, sementes e nas cascas por exemplo que interagem com o organismo inibindo ou ativando moléculas e células. Assim de acordo com Barreiro, (2001), as classes dos metabólitos conferem vários grupos funcionais, que interagem com as macromoléculas biológicas, determinando a atividade farmacológica.

Dessa forma, a seguir será apresentada algumas espécies de plantas medicinais obtidas do trabalho científico Plantas Medicinais e Fitoterápicos por meio dos cartões informativos, para a identificação dos grupos funcionais presentes nas estruturas químicas das plantas pelos alunos. Então, nesse processo é visto que ocorrerá uma maior participação dos alunos a partir da distribuição dessas cartilhas em sala de aula, pois haverá um maior contato visual entre os conceitos do conteúdo de funções orgânicas com as plantas medicinais.

Positivamente, os alunos devem relacionar as classes funcionais presentes nas estruturas químicas dos princípios ativos, facilitando o engajamento e as informações dos alunos com o conteúdo. Assim, utilizou-se de cartões com as informações das plantas medicinais para a elaboração desta proposta, sendo que a seguir serão discutidos os cartões com os grupos das funções oxigenadas e em seguida as funções nitrogenadas.

5.2.1 Funções oxigenadas

Nos compostos orgânicos, as funções oxigenadas contêm o átomo de oxigênio como componentes. Desse modo, as plantas medicinais maracujá, melissa, capim santo, alcachofra, babosa, hipérico, carqueja e equinácea serão apresentadas a

seguir para a explicação dessas classes de grupos funcionais presentes nessas respectivas plantas.

– Maracujá:

O maracujá (*Passiflora* sp.), é utilizado a partir das folhas por meio de chá, sendo indicado por possuir ações terapêuticas que funcionam como calmante. Esta planta possui a vitexina em seu princípio ativo presentes nos flavonoides. Este composto é referido como apigenina-8-C-glucósido e apresenta estrutura química conforme a Figura 10.

Figura 10 – Cartão informativo do maracujá.

MARACUJÁ
Passiflora sp.

Família: PASSIFLORACEAE

Outro nome popular: Passiflora

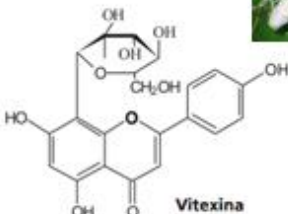
Ocorrência: Nativa

Parte usada: Folhas

Princípio(s) ativo(s):
Flavonóides totais expressos na forma de isovitexina ou vitexina

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas:
Sedativo (calmante)



Vitexina



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

Utilizando esse cartão, podem ser trabalhados os conceitos dos grupos funcionais oxigenados dos álcoois, presentes na extremidade da cadeia, e do grupamento fenólicos ligados ao anel aromático.

O professor pode também apresentar o grupo éter, ligado entre dois radicais ($R-O-R'$) e a presença de uma cetona ($R=O$) na estrutura deste composto. Onde, pode ser observado, que a estrutura é composta por mais de um grupo funcional e apresenta alcenos, anel aromático, ciclo e uma conformação do anel em forma de cadeira.

– Melissa:

A melissa (*Melissa officinalis* L.) conhecida popularmente como erva-cidreira, apresenta o ácido rosmarínico em seu princípio ativo, utilizada como carminativo, antiespasmódico e distúrbio do sono a partir do preparo do chá de suas folhas. O composto apresenta fórmula molecular $C_{18}H_{16}O_8$ e a seguinte estrutura química, observe a Figura 11.

Figura 11 – Cartão informativo da melissa.

MELISSA
Melissa officinalis L.

Família: LAMIACEAE

Outros nomes populares: Erva-cidreira

Ocorrência: Exótica

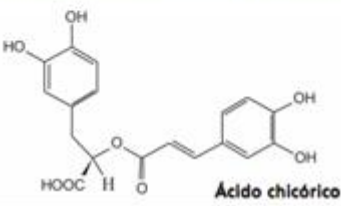
Parte usada: Folhas

Princípio(s) ativo(s): Ácidos hidroxicinâmicos calculados como ácido rosmarínico

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Carminativo (combate gases, flatulência), antiespasmódico, distúrbios do sono





Ácido chlicórico

Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

A partir desta estrutura química, é trabalhado a função do ácido carboxílico que possuem o grupo carbonila e hidroxila na extremidade da cadeia e do éster que é derivado a partir do ácido carboxílico. Segundo McMurry, (2005), o éster são os grupos funcionais mais comuns de ocorrência natural.

Assim, para fixar melhor o conteúdo, o professor pode pedir para que os alunos identifiquem se existe outro grupo funcional na estrutura, desenvolvendo a participação dos discentes em sala de aula. Através do princípio ativo contido neste cartão, é possível explicar se o átomo está no plano (traço normal), atrás do plano (cunha pontilhada) e na frente do plano (cunha cheia), mencionando os conceitos de quiralidade dos carbonos e de isomeria referentes aos próximos capítulos da química orgânica.

– Capim santo:

A planta medicinal capim santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.), é um componente rico em óleos essenciais em seu princípio ativo, sendo utilizada como sedativo e antiespasmódico. O preparo do chá desta planta é feito a partir das folhas, sendo que o composto apresenta as seguintes estruturas. Observe a Figura 12 a seguir.

Figura 12 – Cartão informativo do capim santo.

CAPIM SANTO
***Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.**

Família: POACEAE

Outros nomes populares: Capim limão, capim cidreira

Ocorrência: Exótica

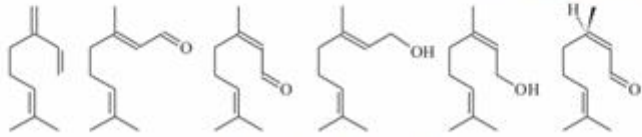
Parte Usada: Folhas

Princípio(s) ativo(s): óleo essencial rico em monoterpenos.

Formas de uso: oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: sedativo (calmante), antiespasmódico (contra cólicas).





Componentes do óleo essencial

Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

De acordo com o cartão apresentado na Figura 12 dos componentes do óleo essencial, é possível trabalhar os conceitos de isomeria, cadeia insaturada, aberta e ramificada. Para alguma das estruturas, o professor pode identificar o grupo funcional álcool e a presença do grupo funcional aldeído na extremidade da cadeia carbônica ainda não visualizada nos cartões anteriores.

– Alcachofra:

A alcachofra (*Cynara scolymus* L.), possui em seus princípios ativos os derivados do ácido cafeoilquínico, utilizada por possuírem ações terapêuticas gastrintestinais: colerético (estimulam a produção de bile pelo fígado) e colagogo (estimulam o fluxo da bile para dentro do duodeno). A parte da planta utilizada para o preparo do chá são as folhas, sendo que o composto apresenta fórmula molecular

$C_{25}H_{24}O_{12}$. Observe a estrutura química presente no cartão informativo da alcachofra na figura 13.

Figura 13 – Cartão informativo da alcachofra.

ALCACHOFRA
Cynara scolymus L.

Família: ASTERACEAE

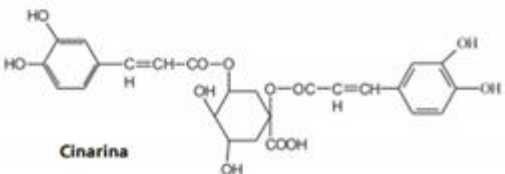
Ocorrência: Exótica

Parte Usada: Folhas

Princípio(s) ativo(s): Cinarina ou derivados do ácido cafeoilquinico

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Colerético e colagogo



Cinarina



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

A partir da estrutura química presente no princípio ativo da alcachofra, é possível trabalhar as funções orgânicas do grupo fenol (hidroxila ligada diretamente ao anel benzênico), onde neste cartão o professor pode mostrar a presença de um difenol e explicar as posições orto, meta e para dos compostos aromáticos. No cartão informativo, ainda pode ser discutido as funções do ácido carboxílico e do éster.

– Babosa:

A planta medicinal da babosa (*Aloe vera* (L.) Burm f.), é constituída por 0,3% de polissacarídeos em seu princípio ativo, sendo utilizada no tratamento de queimaduras térmicas (1º e 2º grau) e de radiação. A parte utilizada é o gel mucilaginoso presente nas folhas e seu uso é tópico.

Os polissacarídeos presentes na estrutura química do cartão da Figura 14, são formados a partir da polimerização de vários açúcares menores, por isso possuem longas cadeias e apresentam uma massa molecular elevada. O princípio ativo antracênico, possui um grupamento fenólico e outro álcool na sua composição estrutural.

Figura 14 – Cartão informativo da babosa.

BABOSA
Aloe vera (L.) Burm f.

Família: Liliaceae

Outro nome popular: Aloe

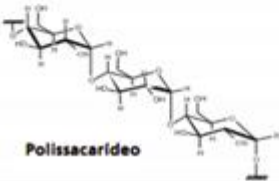
Ocorrência: Exótica

Parte Usada: gel mucilaginoso das folhas

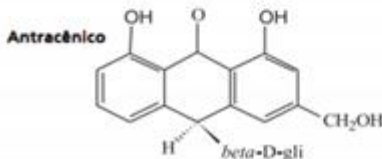
Princípio(s) ativo(s): 0,3% de polissacarídeos

Formas de uso: Tópico

Indicação/ Ações terapêuticas confirmadas: Tratamento de queimaduras térmicas (1º e 2º graus) e de radiação



Polissacarídeo



Antracênico



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

– Hipérico:

O hipérico (*Hypericum perforatum* L.), também conhecida como erva de São João é constituída de hipericinas em seus princípios ativos, sendo utilizada para tratar os estados depressivos leves e moderados. Para o preparo do chá, utiliza-se as partes aéreas da planta e seu componente químico apresenta fórmula molecular $C_{30}H_{16}O_8$. Observe a estrutura na Figura 15.

Figura 15 – Cartão informativo do hipérico.

HIPÉRICO
Hypericum perforatum L.

Família: Clusiaceae

Outros nomes populares:
Erva de São João

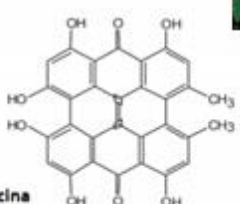
Ocorrência: Importada

Parte Usada: Partes aéreas

Princípio(s) ativo(s): Hipericinas

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Estados depressivos leves e moderados.



Hipericina



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

De acordo com este cartão, pode ser trabalhado em sala de aula, as funções orgânicas cetonas e fenólicas e suas classificações meta presente nos anéis aromáticos, reforçando os conceitos orto, meta e para.

– Carqueja:

A carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), conhecida popularmente como carqueja amarga possui em seus princípios ativos as proantocianidina, tendo suas ações terapêuticas confirmadas no tratamento de dispepsias (indigestão). A parte usada é o caule alado e seu composto apresenta fórmula molecular $C_{30}H_{26}O_{13}$. Observe a estrutura da Figura 16.

Figura 16 – Cartão informativo da carqueja.

CARQUEJA
Baccharis trimera (Less.) DC.

Família: ASTERACEAE

Outros nomes populares:
Carqueja amarga

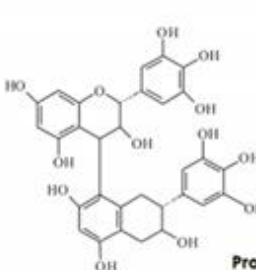
Ocorrência: Nativa

Parte Usada: Caule alado

Princípio(s) ativo(s):
Polifenóis
(proantocianidinas)

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas:
Dispepsias



Proantocianidina



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

A partir da estrutura química observada no cartão da carqueja, é possível identificar a presença dos grupos polifenóis (composto com mais de um grupo fenol), álcool e éter.

– Equinácea:

A planta medicinal equinácea (*Echinacea purpúrea* Moench), possui os princípios ativos derivados do ácido cafeico, ácido chorogênico e ácido chicórico. Essa planta possui ações terapêuticas confirmadas no tratamento preventivo na terapia de resfriados e infecções do trato respiratório. Para o preparo do chá medicinal da

equinácea pode-se utilizar do caule e folhas (parte aérea). O composto químico possui fórmula molecular $C_{22}H_{18}O_{12}$. Observe a estrutura química contida no cartão informativo da Figura 17.

Figura 17 – Cartão informativo da equinácea.

EQUINÁCEA
Echinacea purpurea Moench

Família: ASTERACEAE

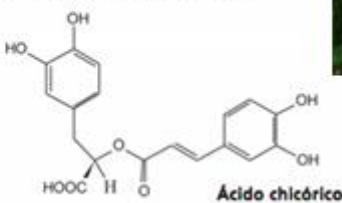
Ocorrência: Importada (Europa e América do Norte)

Parte Usada: Caule e folhas (partes aéreas)

Princípio(s) ativo(s): Derivados do ácido cafeico, ácido clorogênico, ácido chicórico

Formas de uso: Oral

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Preventivo e coadjuvante na terapia de resfriados e infecções do trato respiratório



Ácido chicórico



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

A partir deste cartão, o professor também pode trabalhar com a turma o grupo funcional do ácido carboxílico, éster e a presença do grupo fenol na estrutura deste composto.

Assim, foi visto como seria trabalhado pelo professor em sala de aula com os alunos a classe dos grupos funcionais oxigenados, a partir dos cartões informativos das plantas medicinais ilustrados nas figuras acima. A seguir será discutido as funções nitrogenadas.

5.2.2 Funções nitrogenadas

São constituídas por nitrogênio ligado a cadeia carbônica, onde será observada essas classes funcionais nas plantas do boldo-do-chile e no confrei discutidas nos cartões informativos a seguir, buscando maior compreensão do conteúdo em sala de aula:

. – Boldo-do-chile:

O boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina), é constituído da Boldina em seu princípio ativo, sendo utilizada como colagogo, colérico e distúrbios gastrointestinais espásticos. O preparo do chá desta planta é feito a partir das folhas, sendo que o composto apresenta fórmula molecular $C_{19}H_{21}NO_4$ e estrutura química conforme a Figura 18.

Figura 18 – Cartão informativo do boldo-do-chile.

BOLDO-DO-CHILE
Peumus boldus Molina

Família: Monimiaceae

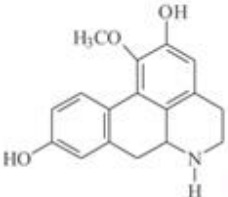
Ocorrência: Importada (Chile)

Parte usada: Folhas

Princípio(s) ativo(s): Alcalóides totais calculados como boldina

Formas de uso: Oral

Indicação/ Ações terapêuticas confirmadas: Colagogo, colerético, tratamento sintomático de distúrbios gastrointestinais espásticos.



Boldina



Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

A utilização deste cartão permite que o professor trabalhe os conceitos dos grupos funcionais nitrogenados, identificando na estrutura a presença do grupamento amina ($R-NH_2$, $R-NH$, $R-N$), ou amina terciária. Onde, os alunos podem mencionar a presença dos grupos oxigenados contido na estrutura da Boldina como o grupo éter e fenol que estão presentes nas funções nitrogenadas, caracterizando o composto de cadeia mista.

– Confrei:

O confrei (*Symphytum officinale* L.), apresenta o princípio ativo Alantoína, utilizada como cicatrizante. A parte usada são as partes aéreas e raízes e de uso tópico. O composto apresenta fórmula molecular $C_4H_6N_4O_3$. Como se observa no cartão da Figura 19, a alantoína presente na estrutura do princípio ativo do confrei, pode ser explicada apresentando o grupo funcional amida, classe funcional derivada

do ácido carboxílico pela substituição da hidroxila ($-\text{OH}$) pelo grupamento amino ($-\text{NH}_2$).

Figura 19 – Cartão informativo do confrei.

CONFREI
Symphytum officinale L.

Família: BORRAGINACEAE

Ocorrência: Exótica

Parte Usada: Partes aéreas e raízes

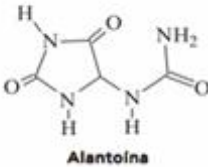
Princípio(s) ativo(s): Alantoína

Formas de uso: Tópico (externo)

Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Cicatrizante

Restrição de uso: Utilizar por, no máximo, 4-6 semanas/ano.





Alantoína

Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).

Assim, as atividades baseadas em temáticas, apresentam situações e problemas capazes de promover a interação dos estudantes em sala de aula, funcionando como ferramentas auxiliaadoras no processo de ensino e aprendizagem, pois contribuem para a compreensão dos discentes, a partir de uma abordagem vinculada ao contexto social em que estão inseridos (SILVA; MARCONDES, 2007).

Desse modo, conforme descrito nesta proposta, a utilização do tema plantas medicinais, possibilita a compreensão de inúmeros conceitos da química orgânica, promovendo o interesse e participação dos alunos em sala de aula. Assim, o uso de recursos metodológicos no ensino de química desperta a curiosidade dos discentes pela ciência. O momento seguinte, sugere algumas atividades didáticas.

5.3 ETAPA 3 – SUGESTÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Dando sequência a proposta, seria sugerido uma atividade em equipe intitulada como “A Química dos Chás” resumida no Quadro 3, desenvolvendo nos alunos o trabalho em grupo:

Quadro 3 – Atividade: a química dos chás.

EQUIPES	5 PLANTAS MEDICINAIS MAIS UTILIZADAS	FUNÇÃO ORGÂNICA	DEGUSTAÇÃO DOS CHÁS	TEMPO DE APRESENTAÇÃO
Equipe 1	Piauí	Função Oxigenada	Capim santo	30 minutos
Equipe 2	Brasil	Função Nitrogenadas	Boldo	30 minutos
Equipe 3	Explicar sobre os fitofármacos e citar cinco exemplos			30 minutos

Fonte: Autoria própria (2018).

Na realização deste trabalho, as Equipes 1 e 2 devem selecionar cinco exemplos de plantas medicinais bastante utilizadas no Piauí e no Brasil, explicando as formas de uso, o nome popular e científico e as suas principais características respectivamente. Onde, deve conter as funções oxigenadas presentes nas plantas medicinais selecionadas pela Equipe 1; e as funções nitrogenadas para a Equipe 2. Os grupos precisam levar um chá de capim santo e de boldo, informando as principais vantagens da utilização dos mesmos na fitoterapia.

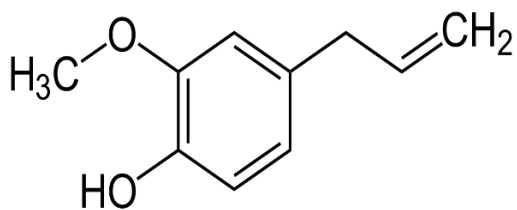
Em relação a Equipe 3, os integrantes devem apresentar os conceitos dos fitofármacos, a diferença entre as plantas medicinais com os mesmos, as suas vantagens e quais os testes necessários para aprovação e possível distribuição no mercado farmacêutico. O tempo de apresentação são de 30 minutos para as Equipes.

Desse modo, a realização de atividades, debates, experimentação no processo de ensino e aprendizagem contribuem para a compreensão dos conceitos e na formação do cidadão crítico, passando a entender a construção da ciência e o saber prático, sem levar em consideração um ensino baseado apenas na memorização de definições e classificações que não possuem significado para os alunos (BRASIL, 1998).

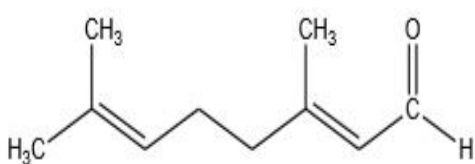
Assim, a próxima atividade a ser desenvolvida seria a avaliação da temática abordada da seguinte maneira em sala de aula:

Com base no que foi estudado em sala de aula, analise as seguintes estruturas químicas presentes nos princípios ativos do chá de boldo, capim cidró, hortelã, erva doce, confrei, calêndula, barbatimão, ginkgo, valeriana, tanaceto respectivamente: **(A)** Identifique os grupos funcionais presentes; **(B)** Classifique o tipo de cadeia quanto ao fechamento da cadeia, disposição dos átomos dentro da cadeia, Tipo de ligação entre

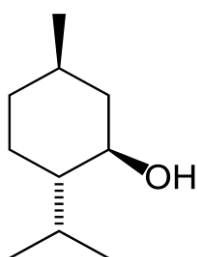
carbonos, Presença de átomos de outros elementos entre os carbonos); **(C)** Identifique as ligações sigmas - α - e pí - π ; **(D)** Determine a fórmula molecular.



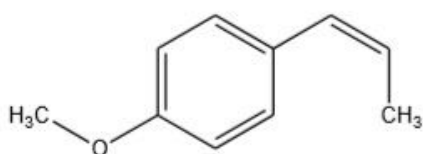
Boldo; Princípio ativo: Eugenol.



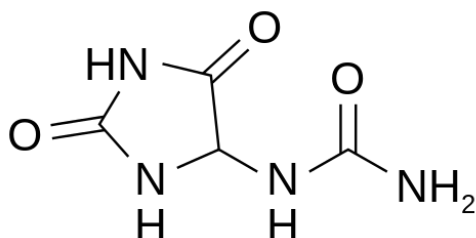
Capim cidró; Princípio ativo: Citronelal.



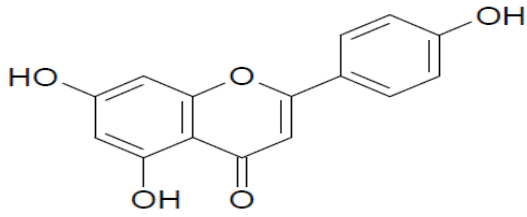
Hortelã; Princípio ativo: Mentol.



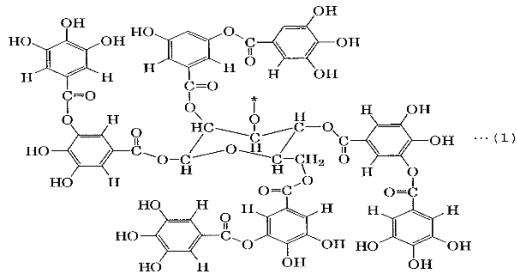
Erva doce; Princípio ativo: Anetol.



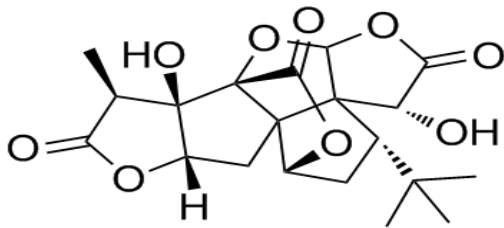
Confrei; Princípio ativo: Alantoína.



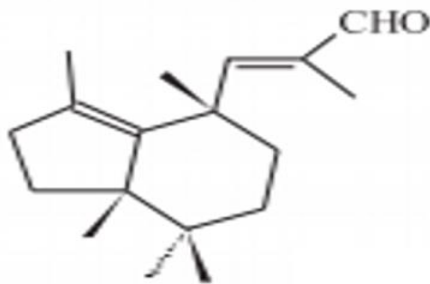
Calêndula; Princípio ativo: Flavanoide.



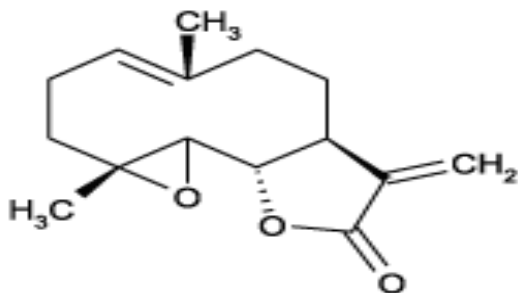
Barbatimão; Princípio ativo: Tanino.



Ginkgo; Princípio ativo: Ginkgolide A.



Valeriana; Princípio ativo: Sesquiterpeno.



Tanaceto; Princípio ativo: Partenolideo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização no ensino de Química, possibilita um melhor resultado no processo de ensino e aprendizado e para a formação do cidadão crítico na sociedade. Então, buscou-se através da utilização de plantas medicinais, contextualizar o conteúdo de funções orgânicas, de modo que o aluno (re) construa o conhecimento e os conceitos de química orgânica, a partir dos conhecimentos prévios existentes no cotidiano dos mesmos. Assim, esta proposta de sequência didática foi baseada em uma metodologia que contribui para a compreensão do conteúdo de funções orgânicas, desenvolvendo uma aprendizagem significativa, que desperta a curiosidade e a motivação dos alunos pela disciplina. Com isso, é possível atingir tais objetivos com a aplicação desta pesquisa.

Os procedimentos para o desenvolvimento da sequência didática, foi considerar a aplicação do questionário inicial, com o objetivo de fazer uma análise diagnóstica em relação aos conhecimentos dos alunos sobre a utilização das plantas medicinais, para aproxima-los com o conteúdo de funções orgânicas de forma contextualizada.

Na aplicação dos cartões com as informações científicas das plantas, buscou-se a explicação e identificação das principais classes funcionais oxigenadas e nitrogenadas, a partir da estrutura química dos princípios ativos de cada planta, permitindo que o aluno tenha uma visão ampla da aplicação do conteúdo e participe ativamente nas aulas.

Assim, sugeriu-se como sequência de atividade o desenvolvimento do trabalho intitulado como “A Química do Chá” e a resolução de uma atividade, buscando que o aluno desenvolva seus métodos de pesquisas científicas, a compreensão dos temas e a participação em equipe e individual.

Dessa forma, fica evidente que a introdução desta proposta didática, contribui para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, fortalecendo com as práticas educativas no ensino de química, a partir da substituição de uma abordagem tradicional por uma metodologia de ensino que englobe o contexto social dos alunos e os envolva nas resoluções das questões social, científicas e tecnológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L.F. Produção de fitoterápicos no Brasil: história, problemas e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 450-513, 2013. Disponível em: < <http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v5n3a08.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- ANGOTTI, J.A.P.; AUTH, M.A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p.1527, 2001.
- AMARAL, C.L.C.; XAVIER, E.S.; MACIEL, M.DL. Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em ensino de ciências**, v. 14(1), p. 101-114, 2009. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/412/243>>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- AMOROZO, M.C.M. **A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. In: DISTASI, L.C. (Org). Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: UNESP, 1996. P. 47-68.
- ARAÚJO, E.C. et al. Use of medicinal plants by patients with cancer of public hospitals in João Pessoa (PB). **Revista Espaço para a Saúde**, v. 8, n. 2, p. 44-52, 2007
- ARGENTA, S.C. et al. Plantas medicinais: cultura popular versus ciência. **Vivências**, v. 7, n. 12, p. 51-60, 2011. Disponível em: < http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_012/artigos/artigos_vivencias_12/n12_05.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2018.
- ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C. Plantas medicinais de uso caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, v.6, n.2, p. 1-6, jun. 2005.
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- 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 set. 2012.
- BENFATTI, Xênia Diógenes. Sequência didática: como desenvolver e aplicá-la no contexto escolar e acadêmico. **Revista de Humanidades (UNIFOR)**, v. 26, p. 295-308, 2011.

BEUREN, I.M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap.3, p.76-97.

BOCHNIAK, R. **Questionar o conhecimento: interdisciplinaridade na escola**. 2 Edição. Editora Loyola. São Paulo, 1998.

BONATTO, A. et al. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX Anped sul, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

BRANDÃO, M.G.L. **Plantas medicinais e fitoterápicos**, 2009. Disponível em: <<http://www.ceplamt.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Plantas-Medicinais-e-Fitoterpicos2009.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretária das Ciências, Tecnologia e Insumo estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutico. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. (Série B. Projetos, Programas e Relatórios, n. 25). Brasília: 2006.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 48, de 16 de março de 2004. **Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2004.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. Brasília: MEC/CNE, 1998.

_____. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

BROWN, T.L.; LEMAY Jr, H.E.; BURSTEN, B.E. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

DUARTE, M.C.T. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. **Revista MultiCiência**, n. 7, 2006.

FARMABLOG. www.farmaconectados.blogspot.com.br. **História da farmácia e seus aspectos gerais**, 2016. Disponível em: <<http://farmaconectados.blogspot.com.br/2016/03/historia-da-farmacia-e-seus-aspectos.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

FERREIRA, S.D. **Contextualizando as propriedades dos compostos orgânicos através do uso de plantas medicinais: proposta de uma sequência didática.**

2014. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual da Paraíba, Patos, PB, 2014. Disponível em:

<<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6595/1/PDF%20-%20Solange%20Duarte%20Ferreira.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

FIRME, R.N.; AMARAL, E.M.R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens cts em sala de aula. **Ciência e educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a05v14n2.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

FIRMO, W.C.A. et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 18, n. especial, p. 90-95, dez. 2011. Disponível em:

<[http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%2010\(7\).pdf](http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%2010(7).pdf)>. Acesso em: 17 jan. 2018.

FRANÇA, I.S.X. et al. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, n. 2, p. 201-208, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/reben/v61n2/a09v61n2.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 200.

JUNIOR, V.F.V.; PINTO, A.C. Plantas medicinais: cura segura?. **Química Nova**, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v28n3/24145>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

KATO, D.S; KAWASAKI, C.S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência e educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

KLEIN, T. Fitoterápicos: um mercado promissor. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Maringá, p. 241-248, mar. 2010. Disponível em: <http://www2.far.fiocruz.br/farmanguinhos/images/stories/mestrado/2011/FITOTERA PICOS_UM_MERCADO_PROMISSOR.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2018.

LOBATO, A.C. Contextualização: um conceito em debate. **Educação pública**, Rio de Janeiro, mai. 2008. Disponível em:

<<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0173.html>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

LOPES, A.C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação e Sociedade**, 23 (80), 386-400. 2002.

MCMURRY, J., **Química orgânica**, volume 1, 6º edição. São Paulo: Editora Thomson, 2005.

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista chilena de educação científica**, n. 4(2): 38-44, 2012. Disponível em: <<http://www.faatensino.com.br/wp-content/uploads/2014/04/Aprendizagem-significativa-Organizadores-pr%C3%A9vios-Diagramas-V-Unidades-de-ensino-potencialmente-significativas.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

NEWALL, C.A; ANDERSON, L.A; PHILLIPSON, J.D. **Plantas Medicinas: Guia para profissional de saúde**. Ed. Premier, 2002.

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.

PARKY, D.C. Great Moments in Pharmacy. Detroit: Northwood Institute Press, 1966. TAVARES, W. **Introdução ao Estudo dos Antimicrobianos**. In TAVARES, W. Manual de Antibióticos e Quimioterápicos Anti-infecciosos. 2ª Edição, São Paulo, Editora Atheneus, 1996.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2002. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 3. 4. ed. São Paulo: Editora moderna, 2006. 3 v.

RAMOS, M.R.V. O uso de tecnologias em sala de aula. **Revista Eletrônica: ensino de sociologia em debate**, Londrina, v. 1, n. 2, p. 1-16, jul-dez. 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/lenpes-pibid/pages/arquivos/2%20Edicao/MARCIO%20RAMOS%20-%20ORIENT%20PROF%20ANGELA.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I.M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. In. BEUREN, I.M. (Org). Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap. 3, p. 76-97.

RIBEIRO, D. PlantNet fotografa suas plantas para identificar a que espécies pertencem. 2015. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/plantnet.html>>. Acesso em: 16 mai. 2018.

SILVA, E.L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 143p. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/contex_ens_quim_dissert.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2018.

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

SILVA, M.L.O. et al. Proposta de sequência didática com o uso de tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento científico. **Revista carioca de ciência, tecnologia e educação**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 99-122, 2017.

Disponível em:

<https://www.unicarioca.edu.br/sites/default/files/files/Revista%203a%20Edicao_site.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2018.

SIMÕES, C.M.O; MENTZ, L.A; SCHENKEL, E.P; IRGANG, B.R; STEHMANN, J. R, 1998. **Plantas da Medicina Popular do Rio Grande do Sul**. 5ª Edição, Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 174 p.

SIMPLISMENTE QUÍMICA. <https://quimichristian.blogspot.com.br>. **Cotidiano e contextualização no ensino de química**, 2013. Disponível em:

<<https://quimichristian.blogspot.com.br/2013/11/cotidiano-e-contextualizacao-no-ensino.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

SIMPLISMENTE QUÍMICA. <https://quimichristian.blogspot.com.br>. **A química dos chás**, 2013. Disponível em: < <https://quimichristian.blogspot.com.br/2013/10/a-quimica-dos-chas.html>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. vol. 1.

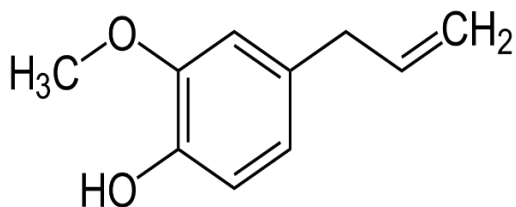
SOUZA, J.R. **A importância no ensino de química orgânica na busca da formação do profissional das ciências agrárias**. In: XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB. João Pessoa, 2009.

VEIGA J.V.F; PINTO A.C. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

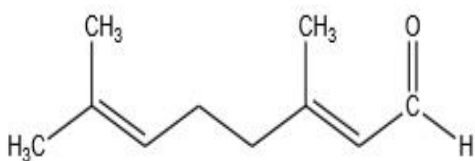
Plantas y Hongos. Disponível em: <<http://www.plantasyhongos.es/index.htm>>. Acesso em: 08 mar. 2018.

APÊNDICE A – SUGESTÃO DE ATIVIDADE

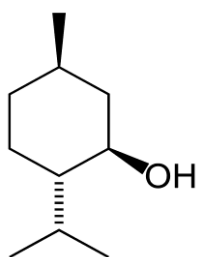
Com base no que foi estudado em sala de aula, analise as seguintes estruturas químicas presentes nos princípios ativos do chá de boldo, capim cidró, hortelã, erva doce, confrei, calêndula, barbatimão, ginkgo, valeriana, tanaceto respectivamente: **(A)** Identifique os grupos funcionais presentes; **(B)** Classifique o tipo de cadeia quanto ao fechamento da cadeia, disposição dos átomos dentro da cadeia, Tipo de ligação entre carbonos, Presença de átomos de outros elementos entre os carbonos); **(C)** Identifique as ligações sigmas - α - e pí - π ; **(D)** Determine a fórmula molecular.



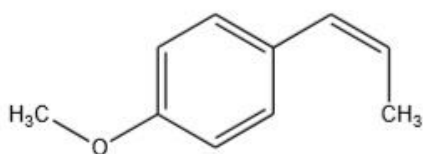
Boldo; Princípio ativo: Eugenol.



Capim cidró; Princípio ativo: Citronelal.



Hortelã; Princípio ativo: Mentol.



Erva doce; Princípio ativo: Anetol.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**QUESTIONÁRIO FINAL**

Nº do aluno: _____

1) O que são os princípios ativos?

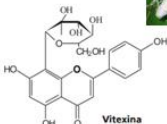
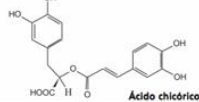
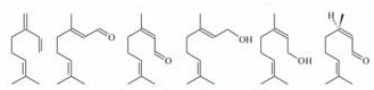
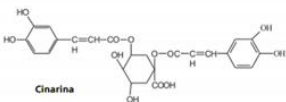
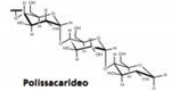
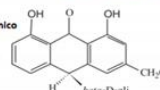
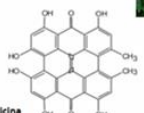
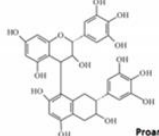
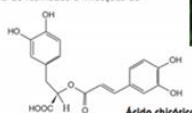
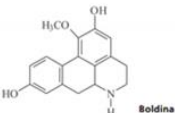
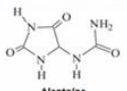
2) A partir da abordagem utilizada em sala de aula, foi possível a identificação dos grupos funcionais presentes nos princípios ativos das plantas medicinais? Justifique.

3) A contextualização do conteúdo de Funções Orgânicas relacionado ao tema Plantas Medicinais, possibilitou um melhor entendimento e compreensão do assunto? Justifique.

() Sim () Não

ANEXO A – CARTILHAS

Figura 20 – Cartões informativos.

MARACUJÁ <i>Passiflora</i> sp. Família: PASSIFLORACEAE Outro nome popular: Passiflora Ocorrência: Nativa Parte usada: Folhas Princípio(s) ativo(s): Flavonóides totais, expressos na forma de isovitexina ou vitexina Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Sedativo (calmante)  Vitexina 	MELISSA <i>Melissa officinalis</i> L. Família: LAMIACEAE Outros nomes populares: Erva-cidreira Ocorrência: Exótica Parte usada: Folhas Princípio(s) ativo(s): Ácidos hidroxicinâmicos calculados como ácido rosmarínico Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Carminativo (combate gases, flatulência), antiespasmódico, distúrbios do sono  Ácido clorogênico 
CAPIM SANTO <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf. Família: POACEAE Outros nomes populares: Capim limão, capim cidreira Ocorrência: Exótica Parte Usada: Folhas Princípio(s) ativo(s): óleo essencial rico em monoterpenos. Formas de uso: oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: sedativo (calmante), antiespasmódico (contra cólicas).  Componentes do óleo essencial 	ALCACHOFRÁ <i>Cynara scolymus</i> L. Família: ASTERACEAE Ocorrência: Exótica Parte Usada: Folhas Princípio(s) ativo(s): Cinarina ou derivados do ácido cafeoilquímico Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Colerético e colagogo  Cinarina 
BABOSA <i>Aloe vera</i> (L.) Burm f. Família: LILIACEAE Outro nome popular: Aloe Ocorrência: Exótica Parte Usada: gel mucilaginoso das folhas Princípio(s) ativo(s): 0,3% de polissacarídeos Formas de uso: Tópico Indicação/ Ações terapêuticas confirmadas: Tratamento de queimaduras térmicas (1ª e 2ª graus) e de radiação  Polissacarídeo  Antracênico 	HIPÉRICO <i>Hypericum perforatum</i> L. Família: CLUSIACEAE Outros nomes populares: Erva de São João Ocorrência: Importada Parte Usada: Partes aéreas Princípio(s) ativo(s): Hiperícinas Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Estados depressivos leves e moderados.  Hipericina 
CARQUEJA <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC. Família: ASTERACEAE Outros nomes populares: Carqueja amarga Ocorrência: Nativa Parte Usada: Caule alado Princípio(s) ativo(s): Polifenóis (proantocianidinas) Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Dispepsias  Proantocianidina 	EQUINÁCEA <i>Echinacea purpurea</i> Moench Família: ASTERACEAE Ocorrência: Importada (Europa e América do Norte) Parte Usada: Caule e folhas (partes aéreas) Princípio(s) ativo(s): Derivados do ácido cafeico, ácido clorogênico, ácido chicórico Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Preventivo e coadjuvante na terapia de resfriados e infecções do trato respiratório  Ácido chicórico 
BOLDO-DO-CHILE <i>Peumus boldus</i> Molina Família: Monimiaceae Ocorrência: Importada (Chile) Parte usada: Folhas Princípio(s) ativo(s): Alcalóides totais calculados como boldina Formas de uso: Oral Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Colagogo, colerético, tratamento sintomático de distúrbios gastrointestinais espásticos.  Boldina 	CONFREI <i>Symphytum officinale</i> L. Família: BORAGINACEAE Ocorrência: Exótica Parte Usada: Partes aéreas e raízes Princípio(s) ativo(s): Alantoina Formas de uso: Tópico (externo) Indicação/Ações terapêuticas confirmadas: Cicatrizante Restrição de uso: Utilizar por, no máximo, 4-6 semanas/ano.  Alantoina 

Fonte: Adaptado de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (2009).