

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – LICENCIATURA

Emmely Oliveira da Trindade

**DO USO POPULAR À CONCEPÇÃO CIENTÍFICA: PLANTAS
MEDICINAIS COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR NO ENSINO DE
QUÍMICA ORGÂNICA**

João Pessoa-PB

2017

Emmely Oliveira da Trindade

**DO USO POPULAR À CONCEPÇÃO CIENTÍFICA: PLANTAS
MEDICINAIS COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR NO ENSINO DE
QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química, submetido ao Curso de Graduação em Química – Licenciatura, da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Júnior

João Pessoa-PB

2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

T833u Trindade, Emmely Oliveira da.

Do uso popular à concepção científica: Plantas medicinais como tema contextualizador no ensino de química orgânica / Emmely Oliveira da Trindade. - João Pessoa, 2017.

44 f. : il.

Orientação: Claudio Gabriel Lima Júnior.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Plantas medicinais. 2. Ensino de química. 3. Química orgânica. I. Júnior, Claudio Gabriel Lima. II. Título.

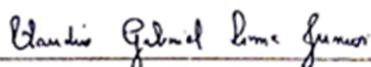
UFPB/CCEN

Emmely Oliveira da Trindade

**DO USO POPULAR À CONCEPÇÃO CIENTÍFICA: PLANTAS
MEDICINAIS COMO TEMA CONTEXTUALIZADOR NO ENSINO DE
QUÍMICA ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química, submetido ao Curso de Graduação em Química – Licenciatura, da Universidade Federal da Paraíba.

Data de aprovação: 27/11/2017



Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Júnior (Presidente/Orientador)



Prof. Dra. Gabriela Fehn Fiss (UFPB)



Prof. Dra. Maria Cláudia Rodrigues Brandão (IFPB)

Dedicatória

À minha amada mãe Dulcelenita (*in memoriam*), os mais profundos agradecimentos pelo amor incondicional depositado no decorrer da minha vida, que foi e sempre será minha fortaleza e fonte de inspiração. Ao meu pai Emmanoel, e as minhas queridas irmãs, Ellen e Evelyn, como forma de reconhecimento e gratidão por tudo que fizeram e fazem por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, por me dar força e coragem nos momentos difíceis, e por todo amor que Ele me deu pelo que eu faço.

Agradeço a minha amada mãe Dulcelenita (*in memorian*), por todo amor, por desde cedo despertar em mim o amor pelos estudos, por ter sido a minha melhor professora. Mãe, o tempo em que vivi ao seu lado aprendi coisas para vida inteira, senti sua falta em todos os momentos, você é minha inspiração, eu te amo muito.

Aos meus familiares, em especial ao meu pai Emmanoel e as minhas queridas irmãs Ellen e Evelyn, que são as pessoas que eu mais amo nessa vida. À minha amada tia Dulce e a prima Denise, que sempre estiveram presentes incentivando cada passo da minha trajetória.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Júnior, a quem tenho enorme admiração profissional, agradeço por me aceitar como sua orientanda, pelos conhecimentos compartilhados e por tornar possível a realização deste trabalho.

À Prof. Dra. Gabriela Fehn Fiss e a Prof. Dra. Maria Cláudia Rodrigues Brandão por todas as contribuições dadas a esta monografia.

Aos professores do Departamento de Química da UFPB, por todas as valiosas contribuições que deram à minha formação. Em especial, ao Prof. Dr. Antônio Bezerra de Carvalho, Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Junior e Prof. Dr. Petrônio Filgueiras de Athayde filho, os quais tiveram papéis fundamentais na minha trajetória acadêmica, eu sempre serei grata a vocês.

À Cláudia, que ao longo da minha trajetória acadêmica e pessoal, será sempre lembrada como exemplo de dedicação e empenho. Agradeço pelo apoio, por toda atenção, força e carinho.

Aos colegas da UFPB: Alan, Fernanda, Fellipe, Helivaldo, Isabella, Isabelle, Michelle, Priscila, Thalisson, Thamires e Welisson.

Aos meus queridos amigos: Alexsandra, Dean, Denise, Igor, Lucas, Lais, Maiza, Rafael e Sylvia, pelo companheirismo e paciência com minha falta de tempo.

Com muita gratidão e alegria, agradeço a todos que fizeram parte, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Muito obrigada.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo identificar e reconhecer algumas das principais plantas medicinais utilizadas no combate a diversas doenças, formas de extração, riscos e benefícios, estrutura química, grupos funcionais e propriedades dos seus princípios ativos, mostrando a importância da química enquanto ciência de maneira interdisciplinar e contextualizada. Este, por sua vez, foi realizado com alunos do 3º ano do ensino médio da E.E.E.F.M. Pedro Lins Vieira de Melo localizada em João Pessoa-PB. A metodologia de ensino desenvolvida foi baseada nos três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento. No primeiro momento, foi aplicado o questionário inicial para identificar o conhecimento prévio dos alunos acerca da temática “Plantas Medicinais” e algumas questões sobre Química Orgânica, seguido da realização de uma pesquisa sobre o tema. Em seguida, foi dada uma aula sobre Plantas Medicinais, onde foi abordada a importância histórica das plantas medicinais, os óleos essenciais e demais princípios ativos extraídos de plantas, suas importâncias, usos, formas de extração, riscos e toxicidade. Posteriormente, organizou-se o conhecimento, por meio de duas aulas de revisão de Química Orgânica, abordando as propriedades típicas do carbono, fórmula molecular, fórmula estrutural, classificação dos carbonos, classificação das cadeias carbônicas, funções orgânicas e exercícios. Na etapa de aplicação do conhecimento, foi aplicado o “Jogo das Plantas Medicinais”, que tinha por objetivo identificar qual estrutura corresponde ao princípio ativo de determinada planta, a partir das informações contidas em cada carta. Finalmente, um segundo questionário foi aplicado para investigar o aprimoramento em relação à compreensão do tema e aos assuntos abordados. Os resultados mostraram um aumento de (64,81%) nos acertos da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos, e um aumento de (50,46%) nos acertos da questão de funções orgânicas em comparação ao questionário inicial. Percebeu-se que “O Jogo das plantas medicinais” pode contribuir de forma satisfatória na aprendizagem dos conteúdos abordados, além de tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e motivantes para os alunos.

Palavras-chave: plantas medicinais, ensino de química, química orgânica

ABSTRACT

This work aimed to identify and recognize some of the main medicinal plants used in the fight against various diseases, extraction forms, risks and benefits, chemical structure, functional groups and properties of its active principles, showing the importance of chemistry as a science in an interdisciplinary way and contextualized. This, in turn, was carried out with students of the 3rd year of the Secondary School of E.E.E.F.M. Pedro Lins Vieira de Melo located in João Pessoa-PB. The teaching methodology developed was based on three pedagogical moments: initial problematization, organization and application of knowledge. At the first moment, the initial questionnaire was applied to identify the students' previous knowledge about the theme "Medicinal Plants" and some questions about Organic Chemistry, followed by a research on the subject. Next, a lecture was given on Medicinal Plants, which dealt with the historical importance of medicinal plants, essential oils and other active principles extracted from plants, their importance, uses, forms of extraction, risks and toxicity. Later, we organized the knowledge through two classes of review of Organic Chemistry, addressing the typical properties of carbon, molecular formula, structural formula, classification of carbons, classification of carbon chains, organic functions, and exercises. At the stage of application of knowledge, the "Medicinal Plants Kit" was applied, whose objective was to identify which structure corresponds to the active principle of a given plant, based on the information contained in each letter. Finally, a second questionnaire was applied to investigate the improvement in relation to the understanding of the subject and the subjects addressed. The results showed an increase of (64.81%) in the answers to the question of molecular formula and classification of carbons, and an increase of (50.46%) in the correctness of the question of organic functions in comparison to the initial questionnaire. It was noticed that "The game of medicinal plants" can contribute in a satisfactory way in the learning of the contents covered, besides making the classes more dynamic, interactive and motivating for the students.

Keywords: medicinal plants, teaching chemistry, organic chemistry.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1- Exemplo de fitofármacos comerciais e fórmula estrutural dos seus princípios ativos | 17 |
| Figura 2- Estrutura química do principal constituinte extraído do óleo essencial do orégano, tomilho, cravo da Índia e hortelã | 18 |
| Figura 3- Cartas do "Jogo das Plantas Mediciniais" | 30 |
| Figura 4- Alunos participando do jogo das plantas medicinais..... | 31 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1- Plantas Medicinais utilizadas pelos alunos | 24 |
| Gráfico 2- Plantas medicinais mais conhecidas pelos alunos..... | 25 |
| Gráfico 3- Como os alunos adquiriram seus conhecimentos sobre plantas medicinais | 26 |
| Gráfico 4- Resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário inicial | 27 |
| Gráfico 5- Resultado da questão de grupos funcionais presente no questionário inicial | 27 |
| Gráfico 6- Plantas medicinais pesquisadas pelos alunos | 28 |
| Gráfico 7- Resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário final | 33 |
| Gráfico 8- Resultado da questão de grupos funcionais presente no questionário final | 33 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|--------------|
| Tabela 1- Efeitos adversos que podem ocorrer pelo uso de plantas medicinais..... | Erro! |
| Indicador não definido. | |
| Tabela 2- Etapas da pesquisa..... | 23 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 | DESENVOLVIMENTO..... | 14 |
| 2.1 | REVISÃO DA LITERATURA..... | 14 |
| 2.1.1 | Contextualização no Ensino de Química..... | 14 |
| 2.1.2 | Plantas Medicinais..... | 15 |
| 2.1.2.1 | Contexto Histórico da Utilização de Plantas Medicinais..... | 15 |
| 2.1.2.2 | Importância e Aplicações dos Princípios Ativos Extraídos das Plantas..... | 16 |
| 2.1.2.3 | Reações Tóxicas e Efeitos Adversos Provocados por Plantas Medicinais..... | 18 |
| 2.1.2.4 | Plantas Medicinais no Ensino de Química..... | 20 |
| 2.2 | METODOLOGIA..... | 21 |
| 2.2.1 | Local da Pesquisa..... | 21 |
| 2.2.2 | Sujeitos da pesquisa..... | 22 |
| 2.2.3 | Procedimentos da Pesquisa..... | 22 |
| 2.3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 23 |
| 2.3.1 | Análise e discussão do Questionário Inicial..... | 23 |
| 2.3.1.1 | Análise dos conhecimentos prévios em Química Orgânica..... | 26 |
| 2.3.2 | Análise da pesquisa feita pelos alunos..... | 27 |
| 2.3.3 | Análise e discussão do Questionário Final..... | 28 |
| 2.3.3.1 | Jogo das plantas medicinais..... | 29 |
| 2.3.3.2 | Análise dos conhecimentos em Química Orgânica..... | 32 |
| 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 34 |
| | REFERÊNCIAS..... | 35 |
| | APÊNDICE..... | 36 |
| | Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido..... | 37 |
| | Apêndice B- Questionário Inicial..... | 38 |
| | Apêndice C- Questionário Final..... | 40 |
| | Apêndice D- Folha do Jogo das Plantas Medicinais (Estruturas dos princípios ativos)..... | 42 |
| | Apêndice E- Cartas do Jogo das Plantas Medicinais..... | 43 |

1 INTRODUÇÃO

Antes dos produtos sintéticos, as plantas já eram utilizadas como fontes de moléculas biologicamente ativas, sendo usadas *in natura* ou na forma de chás, infusões, xaropes e óleos, concentrando estas substâncias desde a medicina arcaica. A rica biodiversidade encontrada no Brasil, aliada à potencial atividade terapêutica apresentada pelas plantas medicinais, propagou a cultura de utilização destas plantas, fazendo com que elas sejam amplamente utilizadas pela população brasileira.

O uso de plantas medicinais para fins terapêuticos é um conhecimento popular que vem sendo passado de geração a geração ao longo dos séculos. No Brasil, as plantas medicinais costumam ser uma das alternativas para parte da população, principalmente a de baixa renda, devido a diversos fatores, como o alto custo dos medicamentos industrializados e o acesso restrito a um sistema de saúde de qualidade.¹

Porém, algumas ações ainda são necessárias para o uso racional das plantas medicinais e fitoterápicos como, por exemplo, a realização de campanhas educativas demonstrando os benefícios, riscos e cuidados a serem tomados na utilização das plantas medicinais.² É importante estar atento às particularidades de cada planta, conhecer o melhor método a ser administrado, porção, forma de preparo, cuidados no armazenamento e secagem.

O ensino dos conteúdos de Química através da contextualização é baseado nos diferentes contextos do conhecimento prévio dos alunos, procurando-se analisar e refletir sobre a linguagem simbólica da química e a vida cotidiana dos alunos. Esses fatores contribuem para a participação colaborativa nas atividades, motivando significativamente os alunos para a construção do conhecimento científico no processo de aprendizagem da química como ciência, caracterizando sua relação com o processo de desenvolvimento social e cultural das comunidades.³

A utilização da temática “Plantas Medicinais” no ensino de Química possibilita a valorização deste saber popular, trazendo o conhecimento científico à sala de aula, tornando o estudante mais crítico para formar suas próprias opiniões sobre assuntos de sua vivência, quebrando paradigmas e fundamentando o conhecimento em bases sólidas.

Inicialmente, através de questionário aplicado a alunos da disciplina de Química do 3º ano do ensino médio, foi possível verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema, nível de interesse por planta e seu conhecimento básico em Química Orgânica. Em seguida, para estimular o seu senso investigativo, foi proposto aos alunos pesquisarem sobre uma planta medicinal, seu nome científico, benefícios e malefícios da mesma. A partir destes

conhecimentos foi possível ajudar os alunos a estudar e compreender sobre os óleos essenciais e demais princípios ativos extraídos de plantas, suas importâncias, usos e aplicações nas diversas áreas do conhecimento, desde a importância histórica no cultivo e uso dessas plantas, até suas aplicações e testes refinados em indústrias farmacêuticas. A partir desta temática, é possível estudar Química Orgânica através do mapeamento e quantificação das estruturas químicas dos óleos essenciais, estudos das funções orgânicas, fórmula molecular e estrutural, classificação das cadeias, além de outros temas pertinentes a este assunto.

Diante disto, o trabalho proposto visa esclarecer e suprir, de certa forma, a carência científica apresentada pelos alunos do ensino médio nesta área, e motivar uma boa discussão em sala de aula sobre saúde, cultura e, principalmente, conhecimento científico. Este trabalho também tem como objetivo identificar e reconhecer algumas das principais plantas medicinais utilizadas no combate a diversas doenças, formas de extração, riscos e benefícios, estrutura química, grupos funcionais e propriedades dos seus princípios ativos, mostrando a importância da química enquanto ciência de maneira interdisciplinar e contextualizada.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REVISÃO DA LITERATURA

2.1.1 Contextualização no Ensino de Química

Contextualizar consiste em realizar ações buscando estabelecer a analogia entre o conteúdo da educação formal, ministrado em sala, e o cotidiano do aluno, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem, pelo contato com o tema, e o despertar do interesse pelo conhecimento com aproximações entre conceitos químicos e a vida do indivíduo.⁴

Segundo a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel, os conhecimentos prévios dos alunos devem ser valorizados. A aprendizagem é mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas cognitivas do aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis, mas esquece após a avaliação.⁵

Analisando o contexto educacional e considerando as dificuldades no ensino de Química, tem-se a necessidade de buscar novas estratégias que viabilizem o processo ensino-aprendizagem para tornar o tema proposto interessante e, acima de tudo, importante para a construção de um conhecimento mais amplo e integrado às necessidades da sociedade.

O objetivo da Química compreende a natureza, e os experimentos propiciam ao aluno uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem. Saber punhados de nomes e de fórmulas, decorar reações e propriedades, sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, ou não conseguir relacioná-los com o cotidiano, não é conhecer Química. Essa não é uma ciência petrificada; seus conceitos, leis e teorias não foram estabelecidos, mas têm a sua dinâmica própria.⁶

A aprendizagem da Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, nas pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e, dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão.⁷

A Química Orgânica está associada a praticamente todos os aspectos de nossa existência. No entanto, na escola vivemos um paradoxo, pois o ensino de Química Orgânica

geralmente possui uma abordagem desconectada do cotidiano do aluno, extremamente teórica. O ensino de Química Orgânica nas escolas deve ser trabalhado de forma mais dinâmica e contextualizada, tendo como objetivo despertar o interesse do aluno através da correlação entre os conteúdos abordados na disciplina⁸. A contextualização dos conteúdos poderá aproximar os conhecimentos estudados em sala de aula aos acontecimentos do dia a dia, motivando e despertando o interesse dos educandos pelo conhecimento químico, promovendo sua curiosidade e tornando a aula mais prazerosa. Esse recurso favorece um aprendizado de relevância e o desenvolvimento de competências e habilidades pelos estudantes, transformando a sala de aula em um espaço constante de investigação e busca pelo conhecimento.⁹

A abordagem interdisciplinar dos temas das Ciências Naturais favorece a integração de conteúdos, evita a visão fragmentada do conhecimento e expõe os alunos à complexidade do processo de geração do conhecimento.¹⁰

2.1.2 Plantas Medicinais

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), “planta medicinal” é toda planta que, administrada ao homem ou animal, por qualquer via ou forma, exerça alguma ação terapêutica. Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a OMS reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% destes utilizam plantas ou preparações destas.¹¹

2.1.2.1 Contexto Histórico da Utilização de Plantas Medicinais

A utilização de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças, é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade.¹² No Brasil, o uso de plantas medicinais já existia com os índios. Quando os primeiros europeus chegaram, se depararam com uma grande quantidade de plantas medicinais utilizadas pelas tribos, das quais eles também começaram a fazer uso, pois não dispunham de outros tipos de medicamentos. Atualmente, no Brasil, a medicina popular tem despertado interesse de muitos pesquisadores com a intenção de descobrir novos princípios ativos.¹³

A utilização de plantas medicinais como alternativa terapêutica vem atingindo um público cada vez maior. Este crescimento não é apenas entre pessoas de baixa renda, o uso

deste tipo de terapia tem crescido também entre as pessoas de maior poder aquisitivo, na busca por opções terapêuticas mais saudáveis.¹ O conhecimento adquirido pela população a respeito do uso de Plantas medicinais na maioria das vezes é pela transferência de saberes dos membros mais velhos da família aos mais jovens. No decorrer dos anos esse conhecimento pode sofrer distorções que podem apresentar risco a saúde da população. Em 2006, foi publicada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (Decreto nº 5.813/2006). Suas diretrizes foram, em seguida, detalhadas no Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (Portaria Interministerial nº 2.960/2008). O objetivo da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e do PNPMF é “garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional”.¹⁴

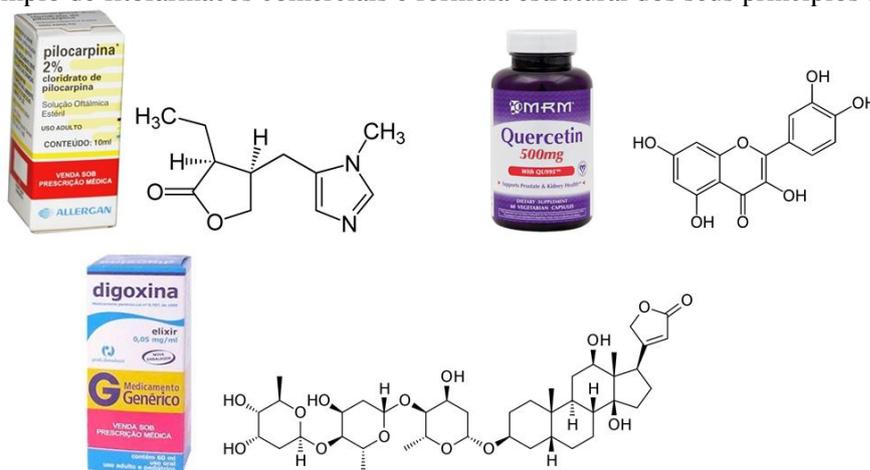
2.1.2.2 Importância e Aplicações dos Princípios Ativos Extraídos das Plantas

As ações medicamentosas das plantas medicinais são causadas pela presença de princípios ativos. Esses princípios ativos são moléculas chamadas de fitofármacos.¹⁵ Estas moléculas são sintetizadas pelo metabolismo secundário dos vegetais, que é capaz de gerar milhares de compostos com uma grande diversidade e complexidade estrutural.¹⁶

A importância das plantas medicinais deve-se à sua contribuição como fonte natural de fármacos e por proporcionar grandes chances de obtenção de moléculas protótipos, devido à ampla diversidade de seus constituintes.¹⁷ Atualmente, compostos de origem natural vem sendo cada vez mais estudados para possíveis atividades biológicas. Os avanços científicos permitiram isolar e identificar os princípios ativos de muitas plantas, e a Química vem se encarregando de reproduzir em laboratório tais moléculas, possibilitando a potencialização de suas atividades biológicas.

Alguns medicamentos são preparados diretamente com os fitofármacos, que são extraídos e purificados das plantas, tais como a pilocarpina, utilizada no tratamento do glaucoma e obtida das folhas de espécies de *Pilocarpus* (*Rutaceae*), nativas do Brasil; a digoxina, obtida das folhas da dedaleira (*Digitalis lanata*, *Escrofulariaceae*) e usada no tratamento de insuficiência cardíaca; o flavonóide quercetina, empregado no tratamento de varizes e hemorróidas e isolado da faveira (*Dimorphandra sp.*, *Fabaceae*), planta nativa do cerrado brasileiro (Figura 1).¹⁵

Figura 1- Exemplo de fitofármacos comerciais e fórmula estrutural dos seus princípios ativos



Fonte: adaptado de <http://www.drogariaminasbrasil.com.br/media/catalog/product/1/9/1973original.jpg>, <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/81iWOJYiEOL.SY679.jpg>, <https://static.tuasaude.com/img/di/go/digoxina-1-640-427.jpg>

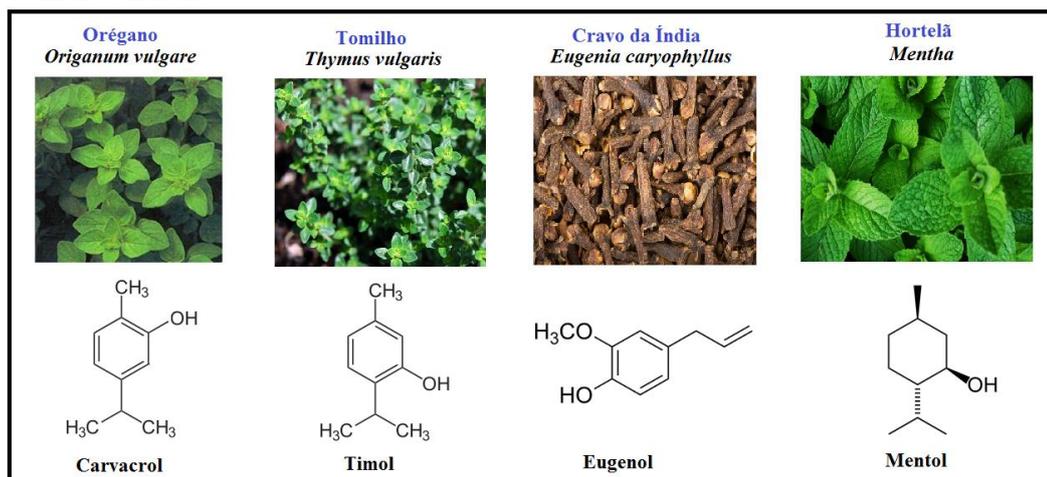
Na última década, registrou-se um aumento expressivo no interesse em substâncias derivadas de espécies vegetais, evidenciado pelo crescimento de publicações dessa linha de pesquisa nas principais revistas científicas das áreas de química e farmacologia.¹⁸ Alguns fatores têm contribuído para este aumento de interesse, entre eles está a grande eficácia de algumas substâncias antitumorais obtidas de plantas, como os alcalóides extraídos da espécie vegetal *Catharanthus roseus* G. Don (Apocynaceae), originário do Madagascar, descobertos no final dos anos 1960, ainda considerados indispensáveis para o tratamento de leucemia, assim como os taxóides extraídos das espécies *Taxus brevifolia* Nutt. (Taxaceae) (teixo do pacífico) e *T. baccata* L., para cânceres ginecológicos.¹⁹

As propriedades apresentadas por essas plantas medicinais são, pelo menos em parte, atribuídas aos óleos essenciais, que são reservatórios de compostos bioativos. Esses óleos são constituídos de misturas complexas de compostos voláteis, principalmente terpenos, além de algumas outras substâncias.²⁰ Além de serem utilizadas como agentes terapêuticos, essas substâncias bioativas isoladas dos óleos essenciais das plantas podem servir como moléculas protótipos para novos compostos sintéticos. Durante as duas últimas décadas, mais de 25% das drogas usadas provêm diretamente das plantas, enquanto outros 25% são quimicamente alteradas de produtos naturais.²¹

Um estudo conduzido por Marino et al., em 1999, avaliou a atividade antibacteriana de óleos essenciais obtidos a partir de *Thymus vulgaris* L. contra microrganismos Gram-negativos (*Escherichia coli*, *E. coli* O157: H7, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas fluorescens*, *P. putida*) e Gram-positivas (*Micrococcus* spp., *Sarcina flava*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus*

licheniformis, *B. thuringiensis*, *Listeria innocua*). Os resultados mostraram que todos os óleos essenciais de tomilho possuíam atividade contra esses microrganismos citados²². A Figura 2 mostra a estrutura química do principal componente extraído do óleo essencial das seguintes espécies: orégano (*Origanum vulgare*), tomilho (*Thymus vulgaris*), cravo da Índia (*Eugenia caryophyllus*) e hortelã (*Mentha*).

Figura 2-Estrutura química do principal constituinte extraído do óleo essencial do orégano, tomilho, cravo da Índia e hortelã



Fonte: adaptado de <http://tryonfarm.org/share/files/images/Oregano%20Origanum%20vulgare.jpg>, <https://hortas.info/sites/default/files/field/imagens/tomilho/tomilho002.jpg>, <https://www.dicademusculacao.com.br/wp-content/uploads/2017/07/cravo-da-india-cravo-da-india.jpg>, <https://www.colegioweb.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Hortel%C3%A3.jpg>

O tratamento feito com uso de plantas medicinais é denominado de fitoterapia, e os fitoterápicos são os medicamentos produzidos a partir dessas plantas. Os fitoterápicos são medicamentos preparados com plantas medicinais, nos quais o princípio ativo encontra-se agregado a outras substâncias, da própria planta. Porém, o uso das plantas através da medicina popular não é suficiente para que ocorra a validação destas como seguras e eficazes, neste sentido, os estudos farmacodinâmicos e toxicológicos são necessários para que ocorra a pesquisa entre dose/ risco/ benefício do seu uso.²² Os estudos que transformam as plantas medicinais em produtos fitoterápicos são denominados “estudos de validação”. Eles consistem, basicamente, em buscar a confirmação da eficácia farmacológica e da ausência de toxicidade da planta. Eles envolvem estudos botânicos, químicos e farmacológicos.¹⁴

2.1.2.3 Reações Tóxicas e Efeitos Adversos Provocados por Plantas Medicinais

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. 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.¹²

Infelizmente, a maioria dos usos das plantas medicinais em diversos tratamentos é feito sem orientação médica, o que é preocupante, já que, para muitas plantas, há poucos estudos científicos ou estes são até mesmo inexistentes, o que demonstra a necessidade de uma ampla caracterização dessas plantas, para verificação de sua eficácia e segurança.

As plantas podem causar reações diversas, desde alergias na pele e mucosas, até distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos, gastrintestinais, neurológicos e em alguns casos, o óbito.²⁴ Diversas substâncias isoladas de vegetais considerados medicinais possuem atividade citotóxica ou genotóxica, e mostram relação com a incidência de tumores.¹²

Algumas plantas medicinais são potencialmente nocivas, podendo-se citar: a jurubeba (*Solanum paniculatum L.*), ipeca (*Cephaelis ipecacuanha (Brot.) A. Rich.*) e arnica (*Arnica montana L.*) que podem causar irritação gastrointestinal; o mastruço (*Chenopodium ambrosioides L.*) e a trombeta (*Datura suaveolens Humb. & Bopl ex Willd.*) que podem lesionar o sistema nervoso central; o cambará (*Lantana camara L.*) conhecido por sua hepatotoxicidade; a cáscara-sagrada (*Rhamnus purshiana DC*), que causa distúrbios gastrointestinais (como diarreia grave); e a arruda (*Ruta graveolens*) que pode provocar aborto, fortes hemorragias, irritação da mucosa bucal e inflamações e pidérmicas.¹² A Tabela 1 traz alguns efeitos adversos que podem ocorrer pelo uso de plantas medicinais.

Tabela 1- Efeitos adversos que podem ocorrer pelo uso de plantas medicinais

| Nome popular | Espécie | Efeitos adversos(toxicidade) | Constituintes responsáveis |
|------------------|--|--|-----------------------------|
| Alho | <i>Allium sativum</i> (Liliaceae) | Nauseas, vômitos, dermatite por contato | Compostos à base de enxofre |
| Aloe | <i>Aloe ferox</i> (Liliaceae) | Desconforto abdominal | Antraquinonas |
| Angélica | <i>Angelica archangelica</i> (Umbelliferae) | Fotodermatite | Furanocumarinas |
| Anis | <i>Pimpinella anisum</i> (Umbelliferae) | Dermatite por contato | Anetol |
| Boldo | <i>Peumus boldo</i> (Monimiaceae) | Irritação renal | Óleo volátil (ascaridol) |
| Capsicum | <i>Capsicum annum</i> (Solanaceae) | Alveolite alérgica | Capsaicinóides |
| Cássia | <i>Cinnamomum cassia</i> (Lauraceae) | Reações alérgicas | Cinamaldeído |
| Confrei | <i>Symphytum officinale</i> (Boraginaceae) | Hepatotoxicidade | Alcalóides pirrolizidínicos |
| Dente-de-leão | <i>Taraxacum officinale</i> (Compositae) | Reações alérgicas por contato | Lactonas sesquiterpênicas |
| Erva-de-São-João | <i>Hypericum perforatum</i> (Guttiferae) | Fotodermatite | Hipericina |
| Guaiaicum | <i>Guaiaicum officinale</i> (Zygophyllaceae) | Dermatite por contato | Resina |
| Mate | <i>Ilex paraguaiensis</i> (Aquifoliaceae) | Distúrbios hepáticos | Xantinas |
| Sene | <i>Cassia angustifolia</i> (Leguminoseae) | Desconforto abdominal, perda de eletrólitos e água | Antraquinonas |

Fonte: VEIGA-JR & PINTO, 2005.

O uso tradicional de plantas medicinais perpassa gerações, por sua vez permite ao usuário o direito da automedicação. O risco das práticas inadequadas desses recursos pelas comunidades justifica que os profissionais de saúde estejam atentos as práticas populares. O direito de escolha do paciente não pode retardar o tratamento adequado, interferir negativamente com o tratamento em andamento ou causar malefícios ao paciente. A falta de conhecimento científico pode trazer mais riscos do que benefícios.²⁵ É importante que sejam realizados cada vez mais trabalhos que orientem a população sobre os riscos da ingestão de plantas desconhecidas, como também os cuidados e as precauções necessárias para a utilização das plantas como medicamentos.

2.1.2.4 Plantas Medicinais no Ensino de Química

Cesar e colaboradores (2013) investigaram a percepção dos alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública no Município de Quixadá-CE, quanto à importância da química no estudo de plantas medicinais, a pesquisa relatou 96% dos entrevistados reconhecem que a química é importante para a compreensão e aperfeiçoamento dos estudos envolvendo plantas medicinais.²⁶ Cavaglier (2011) utilizou a temática Plantas Medicinais como proposta interdisciplinar para o ensino de Biologia e Química para alunos de uma turma de de 1º ano do ensino médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos, visto que este é um tema relacionado diretamente à saúde e que faz parte da vivência desses alunos. No trabalho, foi realizado uma “Oficina de chás: o conhecimento popular sobre plantas medicinais”, os resultados do questionário aplicado, e da atividade realizada, revelaram que o tema é bastante pertinente para os alunos dessa modalidade de ensino. Pois a maior parte já fez uso de algum tipo de planta medicinal, cultivava alguma espécie em casa e concordam que este tipo de terapia pode ser mais barato e acessível.²⁷ Ferreira (2014) realizou uma pesquisa ação com desenvolvimento de uma sequência didática com alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do município de Teixeira-PB, onde foram feitas pesquisas das propriedades químicas das plantas medicinais, aula de campo e construção de modelos pedagógicos, envolvendo estruturas moleculares das plantas medicinais. Os resultados mostraram uma evolução da compreensão dos conteúdos abordados nas aulas, e um interesse maior por parte dos alunos, em relação aos conceitos científicos envolvidos no projeto.²⁸

Como podemos ver, a utilização da temática “Plantas Medicinais” no Ensino de Química possibilita a contextualização e a interdisciplinaridade, além de permitir que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados. Assim, é possível trazer conceitos

científicos que façam os alunos descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem mais eficaz.

2.2METODOLOGIA

A metodologia adotada seguiu o modelo de momentos pedagógicos. Essa dinâmica, abordada, inicialmente, por Delizoicov (1982, 1983), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, pode ser caracterizada em problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.^{29,30}

- ***Problematização inicial:*** Momento em que o professor questiona, levantando situações do contexto desses estudantes, e mostrando a necessidade de adquirirem novos conhecimentos.
- ***Organização do conhecimento:*** Momento em que o professor indica aos estudantes um estudo sequencial e sistemático dos conhecimentos científicos, permitindo que eles próprios comparem esses “novos conhecimentos” com o que eles sabiam, re-elaborando suas ideias em relação ao tema.
- ***Aplicação do conhecimento:*** Momento que permite aos estudantes construírem uma nova visão sobre o assunto

Esses momentos, se desenvolvidos de forma dialógica e a partir da realidade, podem potencializar o processo de ensino/aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico e para a superação dos níveis de consciência pelo aluno.³¹

2.2.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pedro Lins Vieira de Melo, situada no Bairro de Mangabeira I na cidade de João Pessoa-PB. A escola funciona nos turnos manhã, tarde e noite. No turno da manhã existem 8 turmas, no turno da tarde 6 turmas, e no turno da noite 3 turmas. A escola possui Ensino fundamental, do 6º ao 9º ano, ensino médio regular e na modalidade de Educação de Jovens e Adultos. A escola possui 10 salas de aula, cerca de 545 alunos matriculados nos 3 turnos, 66 funcionários e ambientes administrativos como sala de informática, sala dos professores, secretaria, cozinha, sala de vídeo e um campo descoberto.

2.2.2 Sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com uma turma do 3º ano do ensino médio, turno matutino, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pedro Lins Vieira de Melo do município de João Pessoa-PB. Todos os alunos aceitaram participar da pesquisa, os quais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice A). A turma possui 32 alunos matriculados, dos quais, 27 alunos responderam o questionário inicial e 24 alunos responderam o questionário final, a faixa etária dos alunos é de 16 a 19 anos, sendo 52% da turma do sexo masculino e 48% do sexo feminino.

2.2.3 Procedimentos da Pesquisa

Este trabalho foi realizado no período de 25 de Setembro de 2017 à 11 de Outubro de 2017 e foi dividido em 6 aulas com duração de 45 minutos cada aula. Na primeira aula foi aplicado um questionário inicial aos alunos sobre plantas medicinais e questões de Química aplicadas à temática Plantas Medicinais, onde foi abordado questões sobre fórmula molecular, classificação dos carbonos e grupos funcionais. Após o termino do questionário inicial foi proposto aos alunos a pesquisa sobre uma planta medicinal, seu nome científico, benefícios e malefícios da mesma. A partir destes conhecimentos foi possível ajudar aos alunos a estudar e compreender sobre os óleos essenciais e demais princípios ativos extraídos de plantas, suas importâncias, usos e aplicações nas diversas áreas do conhecimento. Na segunda aula foi abordado o tema “Plantas Medicinais”, onde foi discutida a importância histórica das plantas medicinais, os óleos essenciais e demais princípios ativos extraídos de plantas, suas importâncias, usos, formas de extração, riscos e toxicidade. Nesta aula, também foi apresentado aos alunos o vídeo Plantas Bioativas (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PPjI3sHILMA>). Na terceira e quarta aula foi feita uma revisão dos assuntos de Química Orgânica, abordando a classificação e propriedades do carbono, classificação das cadeias carbônicas e identificação das funções orgânicas de forma contextualizada com o tema “Plantas Medicinais”. Na quinta aula foi realizado o “Jogo das Plantas medicinais”, onde os alunos utilizavam as informações sobre determinada planta medicinal para identificar a estrutura química do seu princípio ativo. Na sexta aula foi aplicado o questionário final aos alunos para que pudesse ser feito o estudo comparativo, Tabela 2.

Tabela 2-Etapas da pesquisa

| | |
|------------------------------------|---|
| Problematização inicial | <i>1ª Aula:</i> Aplicação do questionário inicial, foi proposto aos alunos a pesquisa de uma planta medicinal, seu nome científico, malefícios e benefícios da planta. |
| | <i>2ª Aula:</i> Aula sobre “Plantas medicinais”, apresentação do vídeo sobre plantas bioativas (disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=PPj13sHILMA&t=124s). |
| Organização do conhecimento | <i>3ª Aula:</i> Revisão de Química Orgânica: Propriedades típicas do carbono, fórmula molecular, fórmula estrutural, classificação dos carbonos, exercícios. |
| | <i>4ª Aula:</i> Revisão de Química Orgânica: Classificação das cadeias carbônicas, Funções orgânicas, exercícios. |
| Aplicação do conhecimento | <i>5ª Aula:</i> Jogo das plantas Medicinais |
| | <i>6ª Aula:</i> Questionário Final |

Em cada aula, foi proposto atividade de pesquisa, exercícios ou questões, para que o aluno se envolvesse com o assunto, de forma que a cada aula tivesse um melhor aproveitamento.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Análise e discussão do Questionário Inicial

Como instrumentos de coleta de dados deste trabalho foram utilizados questionários. O questionário inicial (apêndice B) foi utilizado para identificar as concepções prévias dos alunos sobre a temática “Plantas Medicinais” bem como sua relação com a química estudada em sala de aula. Esse questionário foi composto por uma questão discursiva e 11 questões objetivas que abordam o tema e questões que abordam alguns conteúdos de Química Orgânica.

Foi questionado aos alunos o que eles entendiam sobre plantas medicinais, através das respostas dos alunos foi possível observar que eles conseguem relacionar as plantas medicinais com a Química, quando eles relatam que “as plantas medicinais possuem algum componente químico” (Aluno 1), ou, “são plantas que possuem substâncias que ajudam no tratamento de doenças e até mesmo na cura” (Alunos 4 e 5). O contexto histórico do uso das plantas medicinais também foi abordado, “são usadas pelos índios há muitos séculos” (Aluno 2). Abaixo temos a resposta de alguns alunos.

Aluno 1: “São plantas com algum componente químico que pode ajudar no tratamento de alguma doença”;

Aluno 2: “São plantas que ajudam na medicina, essas plantas também são usadas na fabricação de remédios. São usadas pelos índios há muitos séculos”;

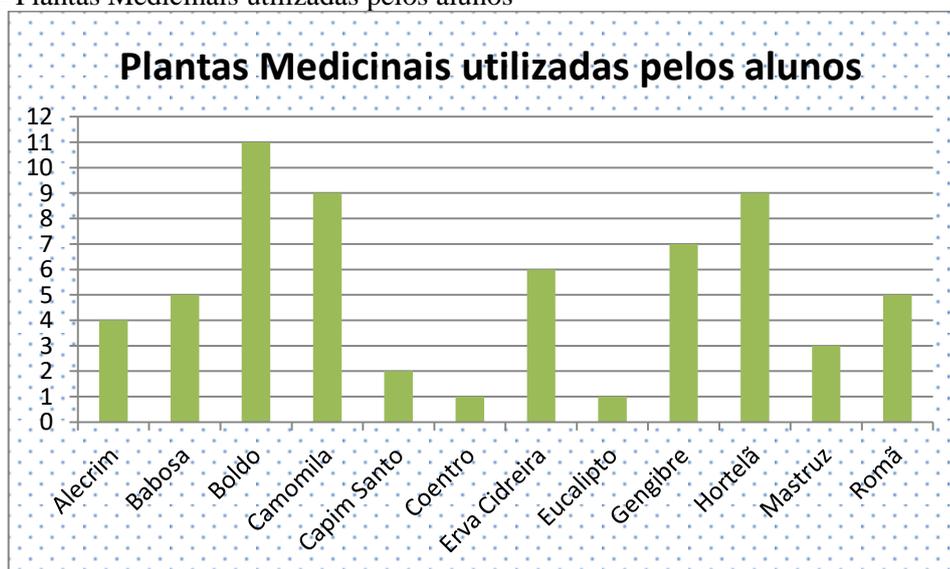
Aluno 3: “Plantas com fins terapêuticos, para uso médico e benéficas à saúde”;

Aluno 4: “São plantas que através das suas substâncias podem ajudar na melhora das doenças e as vezes até mesmo na cura”;

Aluno 5: “São plantas que possuem substâncias que ajudam ou até mesmo podem curar vários tipos de doenças. E até mesmo, ajudar na prevenção das mesmas”.

A utilização de plantas medicinais como alternativa terapêutica vem atingindo um público cada vez maior, logo, foi questionado aos alunos se eles já fizeram ou fazem uso de alguma planta medicinal, (70,4%) dos alunos relataram que já fizeram ou fazem uso de alguma planta medicinal e (29,6%) dos alunos relataram que nunca fizeram. O Gráfico 1 mostra as plantas medicinais utilizadas pelos alunos, como se pode observar, o Boldo, a Camomila e a Hortelã foram as plantas mais utilizadas entre os alunos.

Gráfico 1- Plantas Medicinais utilizadas pelos alunos

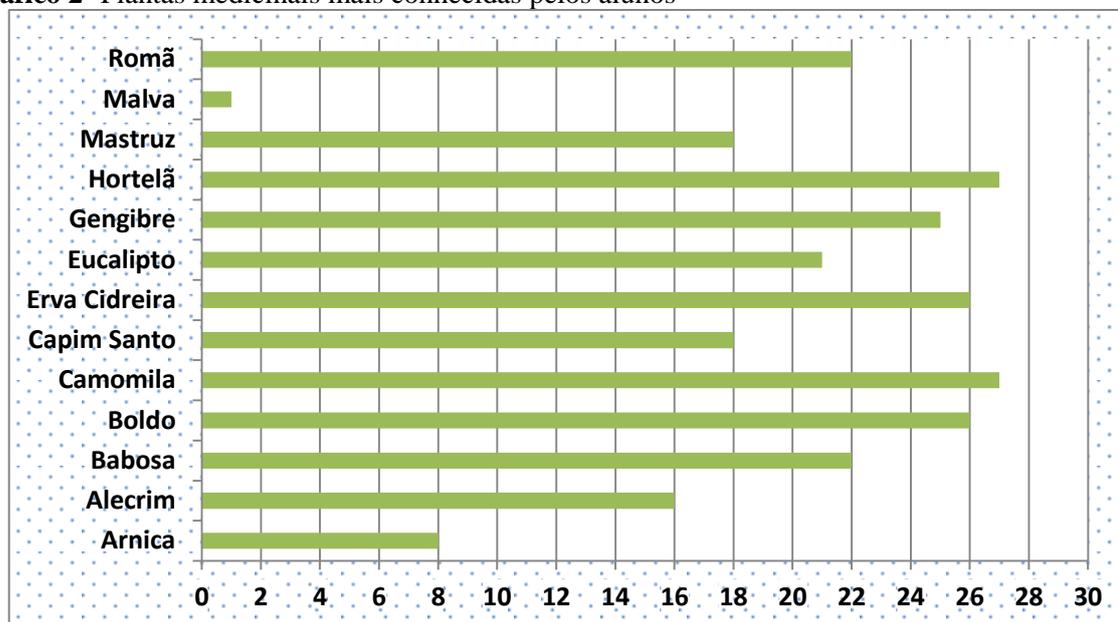


Fonte: dados da pesquisa do autor

Por se tratar de um saber popular, além das plantas medicinais utilizadas pelos alunos, foi questionado quais plantas medicinais eles conheciam, dentre as plantas citadas, as mais

conhecidas pelos alunos são a Hortelã, a Camomila, o Boldo e a Erva Cidreira, como mostrado no Gráfico 2.

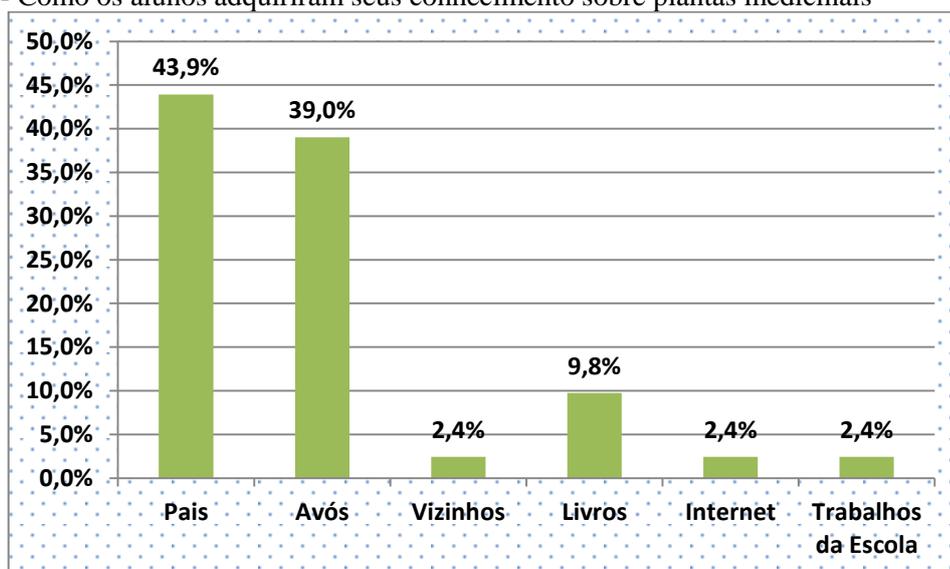
Gráfico 2- Plantas medicinais mais conhecidas pelos alunos



Fonte: dados da pesquisa do autor

Todos os alunos, que responderam o questionário inicial, disseram crer que as plantas medicinais podem combater doenças. Quando questionados sobre de onde vem seu conhecimento sobre plantas medicinais, (43,9%) responderam foram adquiridos com os seus pais, (39,0%) dos alunos disseram que adquiriram seus conhecimentos com seus avós, (9,8%) citaram livros, vizinhos, internet e trabalhos da escola também foram citados, Gráfico 3. Como se pode ver, a maior parte do conhecimento dos alunos sobre plantas medicinais foi adquirida com as gerações anteriores, como pai e avós, mostrando o uso popular dessas plantas. Na pesquisa realizada por Cesar e colaboradores (2013) verificou-se que 99% dos alunos já ouviram falar em plantas medicinais e sua utilização para o tratamento de doenças, sendo estes conhecimentos repassados principalmente através de familiares (79%) e livros (21%).²⁶ O resultado também condiz com os dados obtidos por Cavaglier (2011), que realizou esse trabalho com alunos da EJA, promovendo troca de informações entre os alunos, percebendo-se a valorização de suas vivências e saberes adquiridos, chegando também a conclusão que esse tipo de conhecimento continua sendo adquirido entre os familiares, constituindo-se num saber popular que atravessa gerações.²⁷

Gráfico 3- Como os alunos adquiriram seus conhecimento sobre plantas medicinais



Fonte: dados da pesquisa do autor

Sobre o cultivo de plantas medicinais, (76,7%) dos alunos responderam que não cultivam plantas medicinais em casa e (33,3%) dos alunos responderam que sim, entre as plantas cultivadas citadas tem-se: a Babosa, Romã, Camomila, Malva, Alecrim, Boldo, Capim Santo, Eucalipto, Gengibre, Hortelã e Mastruz.

Foi perguntado aos alunos se eles sabiam que algumas plantas medicinais podem apresentar efeitos colaterais indesejados e até mesmo serem tóxicas, (70,4%) dos alunos responderam que sim e (29,6%) dos alunos responderam que não sabiam que as plantas medicinais podem apresentar efeitos indesejados ou serem tóxicas. A conscientização do uso das plantas medicinais é muito importante, pois, muitas preparações à base de plantas medicinais são comercializadas sob o rótulo de serem produtos naturais, as quais muitas vezes não possuem qualidade comprovada e acabam sendo repassadas aos usuários com uma falsa conotação de que são inócuas ou seguras.²⁴

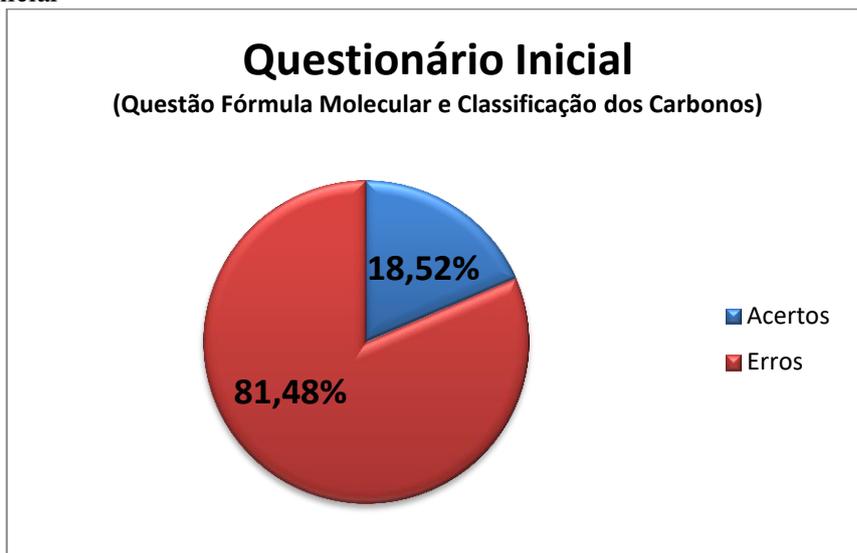
Sobre a utilização do tema “Plantas Medicinais” para ser trabalhado em sala de aula, todos os alunos responderam que seria interessante a abordagem do tema. Promover um processo de ensino e aprendizagem que articule o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico torna o ensino mais significativo.

2.3.1.1 Análise dos conhecimentos prévios em Química Orgânica

Com o intuito de sondar o conhecimento prévio dos alunos, não apenas em termos da temática sugerida, mas também em alguns assuntos de química orgânica, foram inseridos no questionário duas questões específicas, uma abordando fórmula molecular e classificação dos

carbonos e outra questão sobre identificação de grupos funcionais, cujos resultados se encontram nos Gráficos 4 e 5 respectivamente. Como pode-se observar, apenas (18,52%) dos alunos acertaram a questão sobre fórmula molecular e classificação dos carbonos e (37,04%) dos alunos acertaram a questão sobre grupos funcionais.

Gráfico 4- Resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário inicial



Fonte: dados da pesquisa do autor

Gráfico 5- Resultado da questão de grupos funcionais presente no questionário inicial



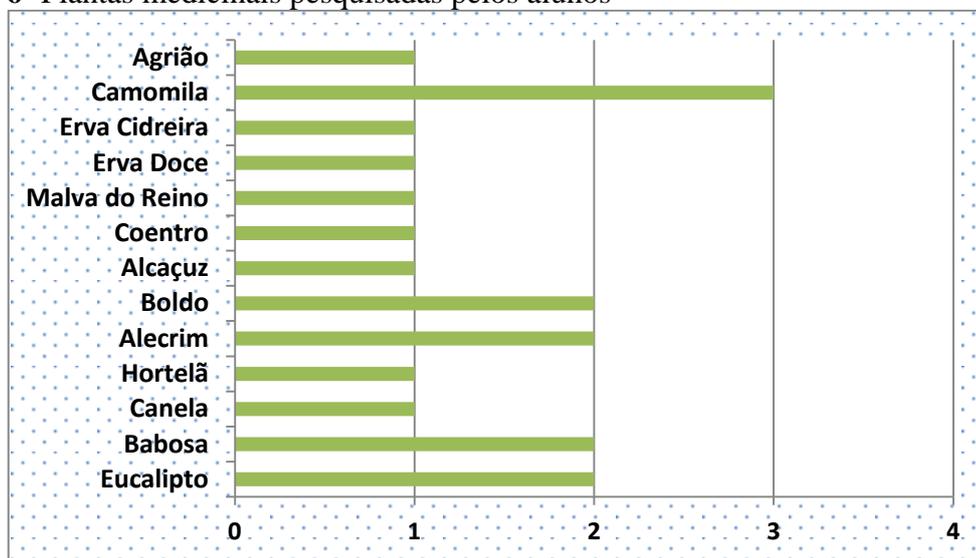
Fonte: dados da pesquisa do autor

3.3.2 Análise da pesquisa feita pelos alunos

Após o questionário inicial, foi solicitado aos alunos que pesquisassem uma planta medicinal, seu nome científico, benefícios e malefícios da mesma. No Gráfico 6 temos as

plantas medicinais que os alunos pesquisaram. A pesquisa teve o objetivo de incentivar os alunos a buscarem mais informações sobre o tema e melhorar a compreensão dos mesmos para os próximos momentos. É de suma importância conhecer o nome científico das plantas medicinais, pois apenas o nome popular pode ser usado para designar espécies bem distintas. As plantas medicinais apesar de serem naturais algumas vezes possuem malefícios. Muitas dessas plantas podem causar quadros tóxicos a depender da quantidade, parte da planta utilizada, forma do contato, cutâneo ou ingestão, dentre outros fatores. Além destes pontos pertinentes, saber o nível de interesse dos alunos por planta foi importante para abordar tais plantas nos momentos seguintes do trabalho de modo a aumentar o interesse deles pelas atividades a serem desenvolvidas.

Gráfico 6- Plantas medicinais pesquisadas pelos alunos



Fonte: dados da pesquisa do autor

3.3.3 Análise e discussão do Questionário Final

Para fazer o estudo comparativo, finalizando os momentos pedagógicos, foi aplicado o questionário final aos alunos (apêndice C). O questionário final foi composto por 2 questões abertas e 7 questões fechadas, e foi respondido por 24 alunos. As questões abordaram o tema “Plantas Medicinais”, avaliação do “Jogo das Plantas Medicinais” e questões de Química Orgânica.

De acordo com o questionário final, o grau de satisfação dos alunos com a abordagem do tema “Plantas Medicinais” nas aulas de Química foi dito como Ótimo e Bom (46% e 54% respectivamente), todos os alunos consideraram que houve um aumento do seu conhecimento sobre o tema. Dos 24 alunos que responderam ao questionário final, 91,7% disseram que

veem relação entre a química que eles estudam e as plantas medicinais e 8,3% dos alunos disseram que não veem tal relação. A utilização de questões contextuais com os conteúdos disciplinares específicos da química faz com que o aluno seja capaz de relacionar o que é apresentado na escola com a sua realidade no cotidiano, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem.

Quando questionados se as plantas medicinais, por serem naturais, podem ser utilizadas sem nenhuma preocupação, (87,5%) dos alunos responderam que não e (12,5%) responderam que sim. Logo, é possível verificar um aumento de (17,1%) na conscientização dos alunos, já que no questionário inicial (70,4%) dos alunos falaram que sabiam que algumas plantas medicinais podem apresentar efeitos colaterais indesejados e até mesmo serem tóxicas e (29,6%) responderam que não sabiam. Abaixo temos as respostas de alguns alunos, e observa-se que mesmo alguns alunos que responderam que Sim, que as plantas medicinais por serem naturais podem ser utilizadas sem nenhuma preocupação, relatam que podem ocorrer efeitos adversos com o uso.

Aluno 1: *“Não, as plantas medicinais devem ser usadas adequadamente, sem o uso excessivo de cada uma, para que não haja complicações”.*

Aluno 2: *“Não, pois a palavra de um médico é essencial antes do uso de qualquer medicamento ou planta medicinal”;*

Aluno 3: *“Não, o uso sem indicação médica pode trazer riscos a saúde, pois cada planta atua no nosso organismo de um jeito”;*

Aluno 4: *“Não, pois cada uma tem uma função e sua contraindicação”;*

Aluno 5: *“Não, pois elas também podem trazer efeitos colaterais devido a falta de conhecimento na hora do uso”;*

Aluno 6: *“Sim, pois ajuda em algumas situações de tratamento”;*

Aluno 7: *“Sim, mas tem algumas que em excesso pode fazer mal”.*

3.3.3.1 Jogo das plantas medicinais

Entre as muitas possibilidades de recursos didáticos, os jogos educativos são apresentados como uma alternativa bastante interessante. A aplicação do “Jogo das Plantas Medicinais” visou contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos alunos.

O uso de jogos didáticos tem o papel de aliar o aprendizado à atividade lúdica, despertando assim um maior interesse pelo assunto abordado. A inserção destes jogos no

ensino propicia um ambiente descontraído, auxiliando o desenvolvimento de diversos aspectos cognitivos, pois o aluno participa ativamente da construção de seu aprendizado.³²

O jogo aplicado é formado por folhas contendo as estruturas dos princípios ativos de 7 Plantas Medicinais (Camomila, Canela, Cravo da Índia, Erva Doce, Gengibre, Hortelã e Pimenta Malagueta), as quais, grande parte, foram escolhidas a partir das plantas que os alunos pesquisaram. As fórmulas estruturais de cada princípio ativo foram identificadas por letras, (apêndice D). As cartas confeccionadas em papel possuíam no verso a imagem da planta medicinal e seu nome, dentro das cartas continham as seguintes informações sobre o princípio ativo de cada planta medicinal: Planta Medicinal, Princípio ativo, Nome da Estrutura, Indicação, Funções Orgânicas, Fórmula Molecular e um espaço para a resposta onde os alunos colocavam a letra que corresponde a estrutura deste princípio ativo, (apêndice E). Com estas informações é possível que o aluno coloque em prática o conhecimento adquirido nas aulas, como também adquira mais conhecimento sobre as plantas medicinais e indicações de algumas plantas. Na Figura 4 temos as cartas do jogo separadas para cada grupo.

Figura 3- Cartas do "Jogo das Plantas Medicinais"



Fonte: do autor

O objetivo do jogo é identificar qual estrutura corresponde ao princípio ativo de determinada planta, a partir das informações contidas em cada carta.

O jogo funciona da seguinte forma: divide-se a sala em grupos de 4 a 5 pessoas, cada grupo recebe uma folha contendo as estruturas dos princípios ativos das plantas, para iniciar o jogo um representante de cada grupo busca uma carta e leva para resolver com o grupo, após o grupo determinar qual estrutura corresponde aquela planta medicinal, o representante deixa

a carta com a resposta encontrada e pega outra carta, até que todas as cartas estejam respondidas. Vence o grupo que determinar o maior número de estruturas corretas em menor tempo. O jogo foi aplicado a 26 alunos do 3º ano do ensino médio. A Figura 5 mostra alguns grupos participando do jogo.

Figura 4- Alunos participando do jogo das plantas medicinais



Fonte: do autor

No questionário final, foi questionado aos alunos se eles gostaram do jogo das plantas medicinais, todos os alunos responderam que gostaram do jogo, que acharam educativo e divertido (alunos 2, 5 e 7), que o jogo ajudou a identificar melhor as funções orgânicas (Aluno 6), que foi possível conhecer a composição química e as estruturas de algumas plantas medicinais (Alunos 4 e 8), que o jogo movimentou a sala e foi muito interessante (Aluno 9).

O jogo aumentou a interação da turma, até os alunos mais tímidos e os alunos que não se concentravam tanto nas aulas se motivaram e socializaram. O que mostra que os jogos além de contribuir com a aprendizagem, também contribuem para melhorar a comunicação e relacionamentos sociais dos alunos. Abaixo temos a resposta de alguns alunos.

Aluno 1: “Sim, foi muito importante, mas não só o jogo, mais o conteúdo tratado”;

Aluno 2: “Sim, achei educativo e muito divertido, aprendi muito com o jogo”;

Aluno 3: “Sim, fez a gente por o nosso conhecimento em prática”;

Aluno 4: “Sim, serviu para ver a composição química de algumas plantas medicinais”;

Aluno 5: “Sim, foi divertido, dinâmico e interativo, aprendemos na prática”

Aluno 6: “Sim, gostei muito, pois assim aprendi a identificar melhor as funções”;

Aluno 7: “Sim, achei um jogo bem interessante, atrativo e divertido, que estimula o conhecimento sem se tornar algo chato”;

Aluno 8: “Sim, o jogo possibilitou que aprendêssemos sobre as estruturas de cada planta medicinal”.

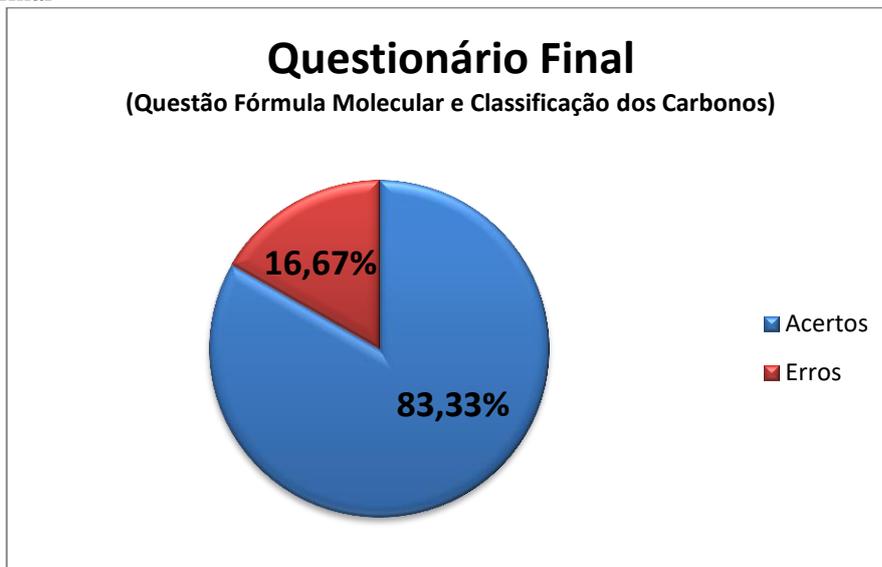
Aluno 9: “Sim, porque movimentou a sala e foi muito interessante”.

Através das respostas presentes no questionário final e das observações realizadas em sala de aula, percebe-se que “O Jogo das plantas medicinais” pode contribuir de forma satisfatória na aprendizagem dos conteúdos abordados, além de tornar as aulas mais dinâmicas, interativas e motivantes para os alunos.

3.3.3.2 Análise dos conhecimentos em Química Orgânica

No questionário final também foram inseridas duas questões de química, uma sobre fórmula molecular e classificação dos carbonos e outra sobre funções orgânicas, de maneira contextualizada com o tema “Plantas Medicinais”. O Gráfico 7 mostra o resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos, onde (83,33%) dos alunos acertaram a questão, o que gera um aumento de (64,81%) nos acertos em comparação ao questionário inicial. O Gráfico 8 mostra o resultado da questão de grupos funcionais, onde (87,5%) dos alunos acertaram a questão, o que corresponde a um aumento de (50,46%) nos acertos da questão de funções orgânicas em comparação ao questionário inicial.

Gráfico 7- Resultado da questão de fórmula molecular e classificação dos carbonos presente no questionário final



Fonte: dados da pesquisa do autor

Gráfico 8- Resultado da questão de grupos funcionais presente no questionário final



Fonte: dados da pesquisa do autor

Estes dados podem ser um bom indicativo de que a realização da metodologia adotada foi uma boa estratégia para o melhorar o entendimento dos alunos acerca dos conteúdos abordados.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da temática “Plantas Medicinais” nas aulas de química do ensino médio, serviu para aproximar a cultura popular dos alunos ao conhecimento científico. Através desta temática foi possível conscientizar os alunos sobre a importância das plantas medicinais, seus benefícios e os malefícios, os cuidados necessários para utilização das mesmas, suas formas de extração, entre outros aspectos pertinentes. Além de todos estes pontos, os alunos puderam enxergar a química por trás deste saber popular.

Os alunos participaram do processo de construção do conhecimento, reconhecendo que o tema abordado faz parte de suas vidas, de suas decisões e das consequências decorrentes delas. Apresentar a química apenas através de fórmulas, nomes e conceitos científicos, diminui o interesse dos alunos, pois esta abordagem não mostra relação da química com sua vivência.

Através da comparação das respostas obtidas nos questionários e das observações feitas na sala de aula, foi possível perceber que a metodologia adotada aumentou o interesse e a participação dos alunos nas aulas de Química. Os alunos participaram de todas as atividades propostas, como a pesquisa, o jogo, além das participações nas aulas, respondendo os exercícios propostos e questões no quadro.

O jogo realizado tornou a aula mais dinâmica, interativa e motivante para os alunos, onde os mesmos puderam colocar em prática os conhecimentos adquiridos e aprender mais sobre essa temática. Os resultados também mostraram um aumento do conhecimento dos alunos com relação aos conteúdos de Química Orgânica abordados durante as aulas, sendo possível constatar através do considerável aumento do número de acertos destas questões no questionário final.

REFERÊNCIAS

1. CAVAGLIER, M.C.S.; MESSEDER, J. C. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 14, No 1, 2014.
2. Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. – Brasília: **Ministério da Saúde**, 2009.
3. TEIXEIRA, A F.; MONTEIRO, D.D. Ensino de Química Contextualizado através da Mediação Tecnológica. **1º Congresso Paranaense de Educação em Química**, 2009.
4. SCAF, S.H.F. Contextualização do Ensino de Química em uma Escola Militar. **Química Nova na Escola**, Vol. 32, N° 3, 2010.
5. PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N.T.L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.
6. ZIMMERMANN, A.; FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química, 2009. Disponível em: < <http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completo pagina/18274953820090622.pdf>> acesso em 04 de Maio de 2017.
7. PARÂMETROS Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio; **Ministério da Educação**, 1999.
8. NASCIMENTO, T.L.; RICARTE, M.C.C.; RIBEIRO, S.M.S. Repensando o Ensino de Química Orgânica à Nível Médio. XLVII Congresso Brasileiro de Química. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/6/6-392-618.htm> > acesso em 04 de maio de 2017.
9. ASSIS, L. M.; SCHMIDT, A. M.; HALMENSCHLAGER, K. R. Abordagem de temas sociais no Ensino de Química: compreensões de professores. Caçapava do Sul. Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, Trabalho de Conclusão de Curso, **UNIPAMPA**, 23p., 2013.
10. CORREIA, P.R.M.; DAZZANI, M.; MARCONDES, M.E.R.; TORRES, B.B. A bioquímica como ferramenta interdisciplinar: Vencendo a integração de conteúdos no ensino médio. **Química Nova na Escola**, N° 18, 2004.
11. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília, 2006. Disponível em: < http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf>, acesso em 09 de Novembro de 2017.
12. VEIGA-JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. Plantas medicinais: Cura segura? **Quim. Nova**, Vol. 28, No. 3, 519-528, 2005.
13. LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Anais do II Seminário de Atualização Florestal e XI Semana de Estudos Florestais Odessa, SP: **Instituto Plantarum**, 2008.
14. MARCIEL, V. Uso de fitoterápicos e plantas medicinais cresce no SUS. Portal da Saúde. Disponível em: < <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/24205-uso-de-fitoterapicos-e-plantas-medicinais-cresce-no-sus>>, acesso em: 04 de maio de 2017.
15. BRANDÃO, M.G.L. Plantas medicinais e fitoterápicos. Banco de Dados e Amostras de Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas. Museu de História Natural e Jardim Botânico, UFMG. 2009. Disponível em: <http://www.ceplamt.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Plantas-Medicinais-e-Fitoterapicos2009.pdf>, acesso em 04 de Maio de 2017.
16. FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. **Flavour Frag J**, 23, 213–226, 2008.

17. YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B., eds.; Plantas Medicinais sob a Ótica da Química Medicinal Moderna, **Ed. Argos**: Chapecó, 2001.
18. CALIXTO, J. B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Brazilian Journal and Biological Research**, 33, p. 179-189, 2000.
19. HOSTETTMANN, K.; QUEIROZ, E. F.; VIEIRA, P. C. A importância das plantas medicinais: princípios ativos de plantas superiores. São Carlos: **EdUFSCar**, 2003. (Série de textos da Escola de Verão em Química, 4).
20. PÉREZ-ROSÉS, R.; Risco, E.; Vila, R.; Peñalver, P.; Canigual, S. Biological and non-biological antioxidant activity of some essential oils. **J. Agric. Food Chem.**, 2016.
21. VUORELAA P, LEINONENB M, SAIKKUC P, TAMMELAA P, RAUHAD WENNERBERGE T, VUORELA H. Natural products in the process of finding new drug candidates. **Curr Med Chem** 11: 1375-1389, 2004.
22. MARINO, M.; BERSANI, C.; COMI, G. Antimicrobial Activity of the Essential Oils of *Thymus vulgaris* L. Measured Using a Bioimpedometric Method. **Journal of Food Protection**: Vol. 62, No. 9, pp. 1017-1023, 1999.
23. ALMEIDA, A. C.; SOBRINHO, E. M.; PINHO, L.; SOUZA, P. N. S.; MARTINS, E. R. et al. Toxicidade aguda dos extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira e barbatimão e do farelo da casca de pequi administrados por via intraperitoneal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 200-203, 2009.
24. ARAÚJO, E. J. F.; ARAÚJO, D. Y. M. L.; FREITAS, R.M.; FERREIRA, P. M. P. Aspectos toxicológicos da planta medicinal *Casearia sylvestris* Swartz: revisão de literatura. **Ver. Ciênc. Farm Básica Apl.**;35(3):355-361, 2014.
25. COSTA, T. O.; ALMEIDA, O.S. O conhecimento popular e o risco de intoxicação por ervas medicinais. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires - Ano 19 - Nº 194 - Julho de 2014.
26. CESAR, L.M.A.; MENEZES, J.L.R.; BARROS, L.G.; PAZ, A.E.O.; LIMA, S.O. A percepção dos alunos do ensino médio a respeito da importância da química no estudo de plantas medicinais. **53º Congresso Brasileiro de Química**, 2013.
27. CAVAGLIER, M. C. S. Plantas Medicinais na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta interdisciplinar para Biologia e Química. Nilópolis, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Dissertação de Mestrado, **IFRJ**, 98 p., 2011.
28. FERREIRA, S. D. Contextualizando as propriedades dos compostos orgânicos através do uso de plantas medicinais: proposta de uma sequência didática no ensino médio. Patos, Curso de Licenciatura Plena em Ciências Exatas, Trabalho de Conclusão de Curso, **UEPB**, 47p. 2014.
29. MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "Física". **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.
30. LOYOLA, C. O. B.; SILVA, F. C. Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais. **Quím. nova esc.** Vol. 39, Nº 1, p. 59-67, FEVEREIRO 2017.
31. GIACOMINI, A. Intervenções curriculares na perspectiva da Abordagem Temática: avanços alcançados por professores de uma escola pública estadual do RS. Santa Maria., Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Dissertação de Mestrado, **UFSM**, 149 p. 2014.
32. SANTOS, D. G.; BORGES, A. P. A.; BORGES, C. O.; NUNES, S.M.T. Jogo das Ligações: uma abordagem lúdica para o auxílio do processo de ensino-aprendizagem. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

Apêndice A- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa está relacionada ao Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “*Do uso popular a concepção científica: plantas medicinais como tema contextualizador no ensino de química orgânica*” que está sendo desenvolvida pela estudante Emmely Oliveira da Trindade (matricula 11501287) do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do professor Dr. Claudio Gabriel Lima Júnior (matricula SIAPE 1937438, Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB, Campus I, João Pessoa – PB). O objetivo do estudo é avaliar a aplicação de uma sequência didática com a utilização do tema “Plantas Medicinais” no ensino de química aos alunos do ensino médio. A finalidade deste trabalho é contribuir para uma possível melhoria de aprendizado na disciplina de Química, usando este tema de forma a melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Solicitamos o seu consentimento para realização da pesquisa, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos acadêmicos e publicações científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, o seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos previsíveis para a sua saúde. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Orientador da Pesquisa

João Pessoa, ____ / ____ / ____

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com o endereço eletrônico: claudio@quimica.ufpb.br.

Apêndice B- Questionário Inicial



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Exatas e da Natureza-CCEN
Departamento de Química
Curso de Licenciatura em Química
Pesquisadora: Emmely O. Trindade

Questionário Inicial

1. Gênero

()M ()F

2. Faixa Etária

() 13-15 () 16-20 () 21-25 () Mais

3. Pra você, o que são plantas medicinais?

4. Você já fez uso de alguma planta medicinal?

() Sim Quais: _____

() Não

5. Quais as plantas medicinais abaixo você conhece?

() Mastruz () Alecrim () Hortelã () Arnica () Babosa () Boldo () Romã

() Erva Cidreira () Eucalipto () Camomila () Gengibre () Capim Santo

() Outras _____

6. Você acredita que plantas medicinais podem evitar ou combater alguns tipos de doenças?

() Sim () Não

7. Os principais conhecimentos que possui sobre plantas medicinais foram adquiridos com:

() Pais () Avós () Vizinhos () Livros () outros : _____

8. Na sua casa há cultivo de alguma planta medicinal?

() Sim Quais: _____

() Não

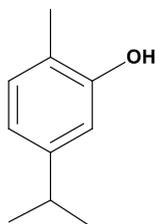
9. Você sabia que algumas plantas medicinais podem apresentar efeitos colaterais indesejados e até mesmo serem tóxicas?

() Sim () Não

10. Você acha que o tema 'Plantas Medicinais' poderia ser interessante para ser trabalhado em sala de aula?

() Sim () Não

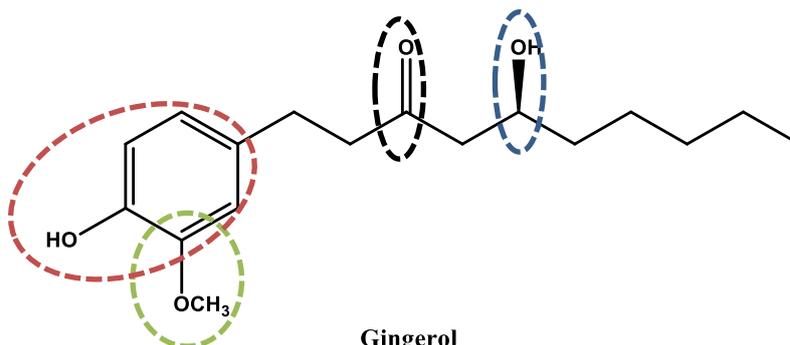
11. O Carvacrol é naturalmente encontrado nos óleos essenciais de orégano e tomilho entre outras plantas. O Carvacrol vem sendo bastante utilizado na medicina devido à sua atividade bactericida, antifúngica, anti-inflamatória e antioxidante. Qual a fórmula molecular, o número de carbonos primários, secundários, terciários e quartenários presentes na estrutura do Carvacrol.



Carvacrol

- a) $C_9H_{14}O$ / 3 Carbonos Primários, 4 Carbonos Secundários, 2 Carbonos Terciários e 1 Carbono quartenário.
 b) $C_{10}H_{14}O$ / 3 Carbonos Primários, 4 Carbonos Secundários, 3 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.
 c) $C_{11}H_{16}O$ / 4 Carbonos Primários, 2 Carbonos Secundários, 3 Carbonos Terciários e 2 Carbono quartenário.
 d) $C_{10}H_{14}O$ / 3 Carbonos Primários, 3 Carbonos Secundários, 4 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.
 e) $C_8H_{14}O_2$ / 3 Carbonos Primários, 2 Carbonos Secundários, 3 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.

12. O gingerol, uma das substâncias ativas presentes no gengibre, contribui com várias ações benéficas, fazendo com que ele seja antioxidante, antifúngico, anti-inflamatório, analgésico, antipirético e inibidor da agregação das plaquetas evitando o aparecimento de trombos. A raiz do gengibre é usada em diversos tipos de preparações como sucos, sopas, chás e como tempero. Pode ser usado na medicina alternativa para auxiliar na digestão, reduzir a náusea e combater resfriados. Quais as funções orgânicas presente no Gingerol.



Gingerol

- a) Fenol, Ácido Carboxílico, Cetona, Éster
 b) Amina, Álcool, Éter, Cetona
 c) Fenol, Éter, Cetona, Álcool
 d) Fenol, Éter, Ácido Carboxílico, Álcool
 e) Éster, Aldeído, Álcool, Cetona

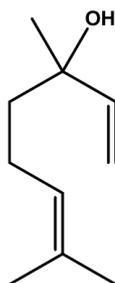
Apêndice C- Questionário Final



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Exatas e da Natureza-CCEN
Departamento de Química
Curso de Licenciatura em Química
Pesquisadora: Emmely O. Trindade

Questionário Final

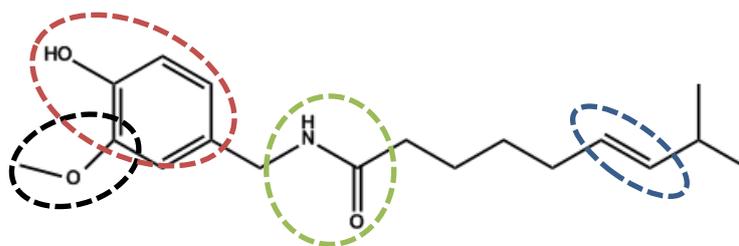
- 1. Gênero**
 M F
- 2. Idade** _____
- 3. Qual seu grau de satisfação com a abordagem do tema ‘Plantas Medicinais’ nas aulas de Química?**
 Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo
- 4. Diante do que foi apresentado durante as aulas, você considera que houve um aumento do seu conhecimento sobre o tema ‘Plantas Medicinais’?**
 Sim Não
- 5. Você vê relação entre a química que você estuda e as plantas medicinais?**
 Sim Não
- 6. As plantas medicinais, por serem naturais, podem ser utilizadas sem nenhuma preocupação? Explique.**
- 7. Você gostou do ‘Jogo das plantas medicinais’? Comente.**
- 8. O Alecrim possui diversas atividades biológicas, dentre elas podemos citar atividade antibacteriana, anti-inflamatória, digestiva, anti-espasmódica, antioxidante entre outras. O Linalol, cuja estrutura é mostrada abaixo, é um dos componentes do óleo essencial do Alecrim, contribuindo para sua atividade terapêutica. Determine a fórmula molecular, o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários presentes na estrutura do Linalol.**



Linalol

- a) $C_9H_{18}O$ / 3 Carbonos Primários, 4 Carbonos Secundários, 2 Carbonos Terciários e 1 Carbono quartenário.
- b) $C_{10}H_{18}O$ / 4 Carbonos Primários, 4 Carbonos Secundários, 2 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.
- c) $C_{11}H_{16}O$ / 4 Carbonos Primários, 4 Carbonos Secundários, 2 Carbonos Terciários e 1 Carbono quartenário.
- d) $C_{10}H_{19}O$ / 3 Carbonos Primários, 3 Carbonos Secundários, 4 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.
- e) $C_8H_{18}O_2$ / 3 Carbonos Primários, 2 Carbonos Secundários, 3 Carbonos Terciários e nenhum Carbono quartenário.

- 9) A Capsaicina é o princípio ativo da pimenta malagueta responsável pela sua ação picante. Ela possui várias propriedades farmacológicas, sendo utilizada no tratamento de resfriados, febre e na prevenção do câncer, principalmente do estômago. Atualmente ela tem sido usada para reduzir a dor nas articulações, problema comum nas artrites e artroses. Quais as funções orgânicas presentes na Capsaicina.

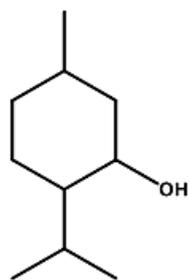


Capsaicina

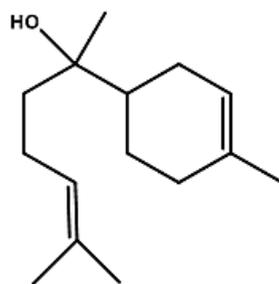
- a) Fenol, Éter, Ácido Carboxílico, Cetona
- b) Éster, Álcool, Éter, Alceno
- c) Fenol, Éter, Amida, Alceno
- d) Álcool, Éster, Ácido Carboxílico, Alceno
- e) Éster, Aldeído, Álcool, Cetona

Apêndice D- Folha do Jogo das Plantas Medicinais (Estruturas dos princípios ativos)

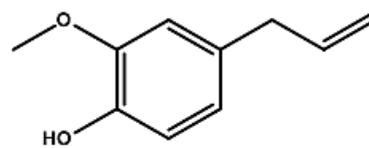
Jogo das Plantas Medicinais



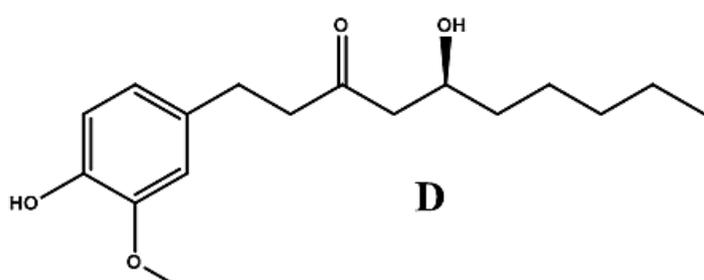
A



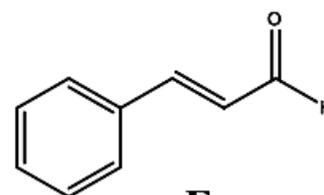
B



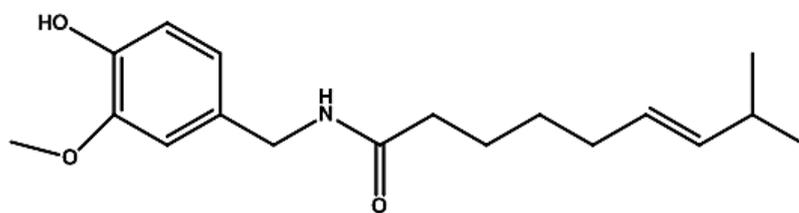
C



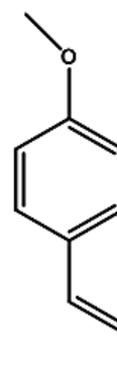
D



E



F



G

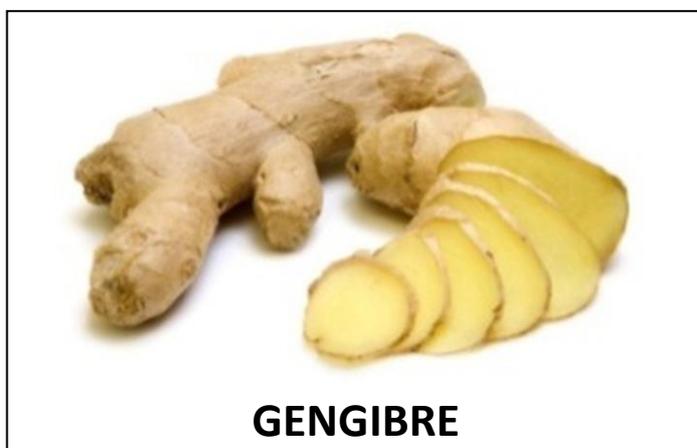
Apêndice E- Cartas do Jogo das Plantas Medicinais



| | |
|--------------------------|---|
| Planta Medicinal | Camomila |
| Princípio ativo | Bisabolol |
| Nome da Estrutura | 6-metil-2-(4-metilciclohex-3-n-1-il)hept-5-em-2-ol |
| Indicação | Diminui a hiperatividade e a ansiedade; Ajuda a acalmar e a relaxar; Alivia o estresse; Problemas no estômago, má digestão e a tratar as úlceras no estômago; Alívio de enjoo e cólica. |
| Funções Orgânicas | Alceno, Álcool |
| Fórmula Molecular | $C_{15}H_{26}O$ |
| Resposta | |



| | |
|--------------------------|--|
| Planta Medicinal | Pimenta Malagueta |
| Princípio ativo | Capsaicina |
| Nome da Estrutura | 4-hidroxi-3-(4-metoxibenzil)-8-metil-non-6-enamida |
| Indicação | Artrite, artrose, reumatismo, herpes zoster |
| Funções Orgânicas | Fenol, Éter, Amida e Alceno |
| Fórmula Molecular | $C_{18}H_{27}NO_3$ |
| Resposta | |



| | |
|--------------------------|--|
| Planta Medicinal | Gengibre |
| Princípio ativo | Gingerol |
| Nome da Estrutura | 5-hidroxi-1-(4-hidroxi-3-metoxifenil)decan-3-ona |
| Indicação | Antioxidante, anti-inflamatório, náuseas, vômitos, previne doenças cardiovasculares e favorece a circulação. |
| Funções Orgânicas | Fenol, Éter, Cetona e Álcool |
| Fórmula Molecular | $C_{17}H_{26}O_4$ |
| Resposta | |



ERVA DOCE

| | |
|--------------------------|---|
| Planta Medicinal | Erva doce |
| Princípio ativo | Anetol |
| Nome da Estrutura | 1-metoxi-4-(1-propenil)benzeno |
| Indicação | Estimulante das funções digestivas e antiflatulento |
| Funções Orgânicas | Éter, Alceno |
| Fórmula Molecular | $C_{10}H_{12}O$ |
| Resposta | |



CRAVO DA ÍNDIA

| | |
|--------------------------|--|
| Planta Medicinal | Cravo da Índia |
| Princípio ativo | Eugenol |
| Nome da Estrutura | 4-ail-2-metoxifenol |
| Indicação | Tratamento de tosse, gases intestinais, inflamações, dores de dente, bronquite |
| Funções Orgânicas | Fenol, Éter e Alceno |
| Fórmula Molecular | $C_{10}H_{12}O_2$ |
| Resposta | |



CANELA

| | |
|--------------------------|--|
| Planta Medicinal | Canela |
| Princípio ativo | Cinamaldeído |
| Nome da Estrutura | 3-fenil-prop-2-enal |
| Indicação | Diarreia, ajuda na digestão, reduz os níveis de colesterol |
| Funções Orgânicas | Alceno, Aldeído |
| Fórmula Molecular | C_9H_8O |
| Resposta | |



HORTELÃ

| | |
|--------------------------|---|
| Planta Medicinal | Hortelã |
| Princípio ativo | Mentha |
| Nome da Estrutura | 2-isopropil-5-metil-ciclohexanol |
| Indicação | Digestão, náuseas, dores de estômago, diarreia ou constipação |
| Funções Orgânicas | Álcool |
| Fórmula Molecular | $C_{10}H_{12}O$ |
| Resposta | |