



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

**CENTRO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**ZAÍDE CUNHA MAIA**

**PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA  
ORGÂNICA**

**FORTALEZA**

**2019**

**ZAÍDE CUNHA MAIA**

**PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO  
DE QUÍMICA ORGÂNICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional de Ciências e Matemática, do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Química. Linha de pesquisa: Métodos pedagógicos no Ensino de Ciências.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria Goretti Vasconcelos Silva.

**FORTALEZA**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação na publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M188 Maia, Zaíde Cunha.

Plantas medicinais como recurso didático no ensino de química orgânica / Zaíde Cunha Maia.  
– 2019.  
66 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Profa. Dra. Maria Goretti de Vasconcelos Silva.

1. Ensino de química. 2. Plantas medicinais. 3. Aprendizagem significativa. I. Título.

CDD 372

---

ZAÍDE CUNHA MAIA

PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA  
ORGÂNICA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional de Ciências e Matemática, do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Química. Linha de pesquisa: Métodos pedagógicos no Ensino de Ciências.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr<sup>a</sup>. Maria Goretti de Vasconcelos Silva (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Geovany Amorim Gomes  
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

---

Dr<sup>a</sup>. Gisele Simone Lopes  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sorte e bênçãos concedidas em diferentes trajetórias pessoais, profissionais e acadêmicas, em especial essa que ora agradeço e comemoro;

À minha mãe, exemplar pela sua grandeza e por acreditar em quão longe seus filhos são capazes de chegar, sempre apoiando e ofertando um amor incondicional e zelo que jamais me deixou faltar;

Ao meu amado pai que sempre me ofereceu um amor que eu nunca vou saber descrever, e que, especialmente nesta conquista, tem me abençoado de outro plano e comemorado como tantas outras vezes fez, quando aqui na terra fazia morada em cada trajetória acadêmica por mim vencida;

Aos presentes que Deus colocou em minha vida (Thaís, Arthur e Netinho) pelo incentivo e compartilhamento das responsabilidades nos momentos em que precisei me ausentar. O sorriso, o carinho e as brincadeiras de vocês foram doces fontes de inspiração e serão sempre a razão e o combustível da minha luta diária;

Aos meus amados irmãos Zeneide, Zenaide e Neto, pelo exemplo aguerrido com que conduzem suas vidas, pela oportunidade de tê-los como meus;

Aos meus sobrinhos, pela feliz torcida, em especial ao Caio, que no florescer da sua trajetória acadêmica, suscitou ideias e contribuiu substancialmente, mesmo em meio às conversas despretensiosas;

Ao meu cunhado Edson, pelo constante desejo de em ver esse trabalho realizado;

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dra<sup>a</sup> Maria Goretti Vasconcelos Silva, pela paciência, competência e estratégias indispensáveis para a concretização desta pesquisa;

Aos meus cúmplices amigos (Reginaldo e Fabiana), estrelas que iluminaram o meu caminho de forma especial. Gratidão imensa pelas experiências pessoais e profissionais que proporcionaram a construção de laços de uma amizade verdadeira.

À professora da turma do IFCE Dra<sup>a</sup> Daniele Maria Alves Teixeira Sá, pela partilha solidária e parceria na realização desse projeto;

Aos professores da turma e à turma do mestrado pela troca de conhecimentos fundamentais nessa caminhada e pelos necessários e felizes momentos de descontração;

Aos meus alunos, e, extremadamente cúmplices, que de maneira ímpar contribuíram para a consolidação deste trabalho;

## RESUMO

A pesquisa ora apresentada traz a temática inter e transdisciplinar “Plantas medicinais” na forma de uma proposta contextualizada, visando contribuir para a aprendizagem significativa no ensino de Química Orgânica, bem como à formação integral do estudante, e não somente, para o desenvolvimento cognitivo. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) da cidade de Sobral- CE, tendo como público alvo, estudantes do curso Tecnologia de Alimentos. Fez-se uso de atividades complementares e experimentais, na forma de aula de campo e oficinas que foram oferecidas aos alunos, em busca do aprendizado de forma significativa. Foi proposto aos discentes participantes, a busca de informações relacionadas com a biodiversidade, os saberes populares da cultura local e o conteúdo de Química Orgânica visto nas aulas expositivas tradicionais. Para a realização desta pesquisa, optou-se por um estudo de investigação qualitativa. O método de abordagem experimental foi definido como procedimento. As análises foram feitas mediante comparação entre os testes de conhecimentos iniciais e finais dos discentes. Este trabalho confirma que a temática “Plantas medicinais”, pode sim, ser aplicada com sucesso, como abordagem alternativa no ensino de Química, pois se mostrou eficiente para amenizar os obstáculos manifestados no tocante à compreensão de fórmulas, e no reconhecimento de grupos funcionais, alcançando resultados que permitiram aos alunos a construção do conhecimento com uma aprendizagem significativa através de vivências práticas. Além disso, este trabalho permitiu contextualizar o ensino de Química Orgânica a partir de experiências de vida que foram além dos limites físicos da sala de aula e culminou com relevantes informações compiladas no produto educacional intitulado “Cartilha de plantas medicinais: sabedoria popular e conhecimento científico para o ensino das funções orgânicas”.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Plantas Medicinais. Aprendizagem Significativa.

## ABSTRACT

The research presented here brings the inter and transdisciplinary theme "Medicinal Plants" in the form of a contextualized proposal, aiming to contribute to the significant learning in the teaching of Organic Chemistry, as well as to the integral formation of the student, and not only, for the cognitive development. The study was carried out at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará (IFCE) in the city of Sobral-CE, with students of the Food Technology course. We used complementary and experimental activities, in the form of field lessons and workshops that were offered to the students, in search of learning in a meaningful way. It was proposed to the participating students, the search for information related to biodiversity, popular knowledge of local culture and the content of Organic Chemistry seen in traditional lectures. For the accomplishment of this research, we opted for a qualitative research study. The experimental approach was defined as a procedure. The analyzes were made by comparing the students' initial and final knowledge tests. This work confirms that the theme "Medicinal Plants" can be applied successfully as didactic resource in the teaching of Chemistry, especially Organic Chemistry. The didactic resource used proved to be efficient to alleviate the obstacles manifested in the understanding of formulas, and in the recognition of functional groups, achieving results that allowed the students to construct the knowledge with a meaningful learning through practical experiences. In addition, this work allowed contextualizing the teaching of Organic Chemistry from life experiences that went beyond the physical limits of the classroom and culminated in relevant information compiled in the educational product entitled " Cartilha de plantas medicinais: sabedoria popular e conhecimento científico para o ensino das funções orgânicas."

**Keywords:** Chemistry Teaching. Medicinal plants. Meaningful Learning

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Requisitos para o processo de aprendizagem significativa	20
Quadro 2 -	Ideias sobre o processo mental do ser humano	24
Quadro 3 -	Etapas das ações desenvolvidas	34
Quadro 4 -	Plantas medicinais e o ensino de Química Orgânica	35
Quadro 5 -	Respostas dos alunos	50



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Uso de plantas medicinais no convívio dos alunos	39
Tabela 2 - Plantas medicinais identificadas pelos alunos	41
Tabela 3 - Espécies de plantas	54

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Análise dos dados obtidos nas questões de 7 a 10 do Questionário 2 52

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Registro fotográfico da visita dos alunos ao Horto de Plantas Medicinais da UFC	43
Figura 2 -	Registro fotográfico da aula prática demonstrativa na UVA –Sobral, para acompanhamento da extração de óleo essencial de capim santo	43
Figura 3 -	Registro fotográfico da oficina de Formulações de Produtos Fitoterápicos no Centro Universitário INTA, Sobral	44
Figura 4 -	Representação estrutural dos compostos mencionados nas questões 7 a 10 do segundo questionário (Q2)	51
Figura 5 -	Registro fotográfico da Exposição das plantas medicinais para a comunidade de Sobral	54
Figura 6 -	Registro fotográfico da exposição aberta ao público na EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes	58

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BNCC - Base nacional Comum Curricular.
- EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química.
- PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.
- Q1 - Questionário Inicial.
- Q2 - Segundo Questionário.
- RASBQ - Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.
- LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Aprendizagem significativa.....</b>	<b>18</b>
<b>4.2</b>	<b>Plantas medicinais no ensino de química orgânica.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2.1</b>	<i>Reflexões sobre Aprendizagem em Química.....</i>	<b>25</b>
<b>4.2.2</b>	<i>Plantas medicinais.....</i>	<b>27</b>
<b>4.2.3</b>	<i>O ensino de Química e as plantas medicinais.....</i>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>Panorama da pesquisa: a instituição de ensino e os sujeitos.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2</b>	<b>Atividades diagnósticas e de intervenção didática.....</b>	<b>33</b>
<b>5.2.1</b>	<i>Atividade diagnóstica.....</i>	<b>33</b>
<b>5.2.2</b>	<i>Etapas das atividades desenvolvidas.....</i>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1</b>	<b>Análise da primeira etapa: problematização.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.1</b>	<i>Questionário inicial (Q1).....</i>	<b>38</b>
<b>6.2</b>	<b>Análise da segunda etapa do desenvolvimento do projeto: elaboração e compreensão conceitual.....</b>	<b>42</b>
<b>6.2.1</b>	<i>Atividades didáticas.....</i>	<b>42</b>
<b>6.2.2</b>	<i>Questionário 2 (Q2) – Relatos e considerações.....</i>	<b>45</b>

6.2.3	<i>Comparação entre a Aplicação e a Reaplicação do 2º Questionário (Q2).....</i>	52
6.3	Atividade complementar.....	53
7	PRODUTO EDUCACIONAL.....	54
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA SOBRE O CONHECIMENTO POPULAR DOS ESTUDANTES A RESPEITO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO MUNICÍPIO DE SOBRAL.....	63
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA DIAGNOSTICAR O NÍVEL DE CONHECIMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA DOS ESTUDANTES, ANTES DA APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS PEDAGÓGICAS UTILIZADAS NA PESQUISA.....	65

## 1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Química requer o uso de ferramentas que visem possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes sejam capazes de fazer julgamentos fundamentados sobre as informações adquiridas nos meios de comunicação, no ambiente escolar e no relacionamento com as pessoas. O aluno deve ser capaz de tomar decisões e, dessa forma, interagir com o mundo como indivíduo e cidadão (BRASIL, 2000). No entanto, muitos dos nossos alunos apresentam dificuldade de aprendizagem e assimilação, em parte devido à falta de contextualização dos conteúdos que muitas vezes divergem da realidade do aluno. O desenvolvimento de aulas de Química por métodos tradicionais são consideradas enfadonhas e sem sentido, dificultando a aprendizagem, causando desinteresse e baixo rendimento. Pesquisadores confirmam que aulas contextualizadas, trabalhadas com pesquisa bibliográfica, voltadas para a busca de novas informações dentro da prática e da realidade do aluno, estabelece uma interessante conexão entre os saberes adquiridos com a vivência dos alunos e os conceitos abstratos ou de difícil compreensão. (OLIVEIRA, 2010).

A crescente preocupação com o aprendizado de Química reflete os diferentes níveis intelectuais, sociais e culturais dos alunos, em aprender tal disciplina. Percebe-se que o antigo paradigma educacional, tradicional, ficou enraizado de maneira que a atual educação, ainda sofre com os reflexos de um período onde o ensino era totalmente desprovido de contextualização ou questionamento discente. Neste contexto, as ciências eram abordadas em sala de aula como verdades absolutas, o professor era o centro do processo educativo e o aluno um mero expectador, na chamada “educação bancária”. (MELO, 2011).

Várias reformas educacionais foram idealizadas, diante da necessidade de repensar o Ensino da Química. Os PCN's e a LDB indicam necessária mudança no fazer pedagógico exigindo urgência no uso de novas metodologias que possibilitem o docente aprender a ensinar a disciplina de Química aplicando o ensino interdisciplinar e contextualizado, utilizando ferramentas que desenvolvam a formação do cidadão crítico que seja capaz de intervir de forma responsável e consciente nos diversos áreas, contribuindo, positivamente na sociedade em que vive. (BRASIL, 1996).

Na visão de Vygotsky (1991, p.102), o pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, sendo determinado por um processo histórico-cultural regido por propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais do pensamento e da fala. Uma vez admitido o caráter histórico do pensamento verbal, devemos

considerá-lo sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico da sociedade humana (Vygotsky, 1993 p.44). Para Vygotsky (1991), o pensamento propriamente dito é motivado pelos nossos desejos e necessidades, movido pelos nossos interesses e emoções. Desta forma, o estudo das dificuldades de aprendizagem leva em consideração os aspectos afetivos e o contexto histórico do educando.

Na abordagem de Vygotsky a linguagem tem um papel de construtor e de propulsor do pensamento, o conhecimento é absorvido e passa a fazer parte do campo do saber dos educandos à medida que as linguagens específicas de cada ciência são assimiladas e aproveitadas no cotidiano dos mesmos. (MELO, 2011).

Em razão disso, consoante à teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel (1966), das contribuições de Moreira (2006, 2009 e 2011), das reflexões didáticas trazidas por Neto (2006) e Tavares (2008, 2010) acerca do trabalho com a estrutura cognitiva baseada no que o aluno já conhece e, por fim, da apropriação das metodologias apresentadas por Oliveira (2010, 2015), Delmônaco (2013), Cavaglier (2014), Ferreira (2014), Carvalho (2011, 2014), e Barbosa Filho (2015), o presente estudo tem como pesquisa ora apresentada vislumbra o ensino de Química investigativo, especificamente Química Orgânica, através do projeto envolvendo o uso de plantas medicinais como recurso didático, enxergando nesta temática, um importante aliado para amenizar os referidos obstáculos manifestados principalmente na assimilação de conceitos em sala de aula, sejam eles teóricos ou práticos.

A professora-pesquisadora, nesse caso, atua como mediadora, tendo ciência que trabalhar com projeto didático requer uma nova postura, dentre elas, abrir mão da forma habitual das tradicionais aulas. Acerca disso, Hernández (1998, p.49) enfatiza que o trabalho com projeto “não deve ser visto como uma opção puramente metodológica, mas como uma maneira de repensar a função da escola”. É fundamental também compreendermos que cada espaço detém uma realidade única, faz-se necessário, portanto, desenvolvermos ações privilegiando cada particularidade. A ideia é agregarmos a este processo a tarefa de regular democraticamente os conteúdos a serem aprendidos e as demais possibilidades que o uso da contextualização proporciona.

Este estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Sobral, com alunos da turma do segundo semestre do curso de Tecnologia de Alimentos, tendo em vista que o conteúdo programático de Química Orgânica, faz parte das expectativas de aprendizagem (habilidades e competências) além da aplicabilidade destes conteúdos na compreensão da biodiversidade e preservação ambiental como cumprimento da função social da química no cotidiano.



Para fundamentação teórica da pesquisa discorreremos sobre a teoria da aprendizagem significativa, no tocante ao uso de metodologias que proporcionem ao aluno a capacidade de relacionar novas informações com os conhecimentos prévios trazidos na sua estrutura cognitiva (Ausubel apud Moreira, 1999, p.11).

Uma breve análise acerca da compreensão sobre o estudo contextualizado das plantas medicinais e a Química Orgânica foi realizada através de revisão bibliográfica e o tema “Plantas Medicinais” foi utilizado para trabalhar conceitos formais do ensino da Química Orgânica, ancorados nos documentos oficiais conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, doravante, PCN, bem como nas orientações estabelecidas pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Ceará.

## **2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA**

Há uma tendência definitiva em atribuir o fracasso da aprendizagem à falta de interesse e desmotivação por parte dos alunos, sem, contudo, avaliarmos francamente nossas práticas enquanto educadores e mediadores de práticas pedagógicas cotidianas que colaboram, mesmo que involuntariamente, para estes indesejáveis indicadores de baixo rendimento na aprendizagem.

A experiência da pesquisadora como professora de Química das séries finais do Ensino Médio, tem revelado que os alunos, em sua maioria, tendem a ser resistentes quando é proposto durante as aulas o trabalho de memorização de conceitos, fórmulas e regras, culminando na desmotivação e baixo rendimento. É sabido que, não raras vezes, os conteúdos trabalhados em sala de aula são descontextualizados das suas realidades, e, portanto, sem sentido para a maioria deles.

Diante do exposto, as seguintes reflexões foram levantadas:

- Qual o potencial do uso do tema Plantas Medicinais como recurso para o ensino de conteúdos de Química Orgânica?
- Como facilitar a aprendizagem da Química Orgânica de maneira significativa utilizando a sabedoria popular?
- Como identificar os constituintes químicos de plantas medicinais como compostos registrados nos livros didáticos, para estabelecer significância a este aprendizado?

Propõe-se como hipótese que para melhoria do ensino de Química Orgânica faz-se necessário o uso de metodologias que privilegiem a utilização de dados da realidade cotidiana,

por exemplo, a abordagem da temática Plantas Medicinais como ferramenta capaz de despertar no aluno sua curiosidade e seu espírito investigativo, fazendo com que eles, trabalhando em equipes, se tornem agentes no processo de aprendizagem.

Espera-se com esse estudo, identificar as boas experiências vivenciadas e conseqüentemente, sugerir sua ampliação com o intuito de partilhar situações reais de práticas de ensino relacionadas ao ensino de Química Orgânica, para que estas possam contribuir com o trabalho dos demais docentes da área.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Promover uma aprendizagem significativa através de vivências práticas e teóricas acerca da Química Orgânica, utilizando como tema gerador, “Plantas medicinais”.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Implementar uma proposta de intervenção através da contextualização dos conteúdos de Química Orgânica abordando o tema “Plantas Medicinais”, de forma interdisciplinar com diversas áreas do conhecimento científico;
- Desenvolver e aplicar ações didáticas nas aulas de Química Orgânica utilizando o tema plantas medicinais relacionado ao conteúdo de Funções Orgânicas.;
- Verificar e analisar o desempenho na aprendizagem dos alunos em Química orgânica antes e após a aplicação da proposta metodológica;
- Elaborar um produto educacional direcionado ao ensino de Química Orgânica contextualizado com o conhecimento sobre plantas medicinais adquiridos através de práticas educativas que estimularam a pesquisa e favoreceram a aprendizagem significativa.

### **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **4.1 Aprendizagem significativa**

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel propõe a lançar as bases para a compreensão de como o ser humano constrói significados e deste modo, apontar caminhos

para a elaboração de estratégias de ensino que facilitem uma aprendizagem significativa. Essa teoria aborda principalmente a aprendizagem escolar. O núcleo firme dessa perspectiva é a interação cognitiva não arbitrária e não-literal entre o novo conhecimento, potencialmente significativo, e algum conhecimento prévio, especificamente relevante, o chamado subsunçor, existente na estrutura cognitiva do aprendiz (TRINDADE, 2011).

A Teoria da Aprendizagem Significativa tem ganhado notório espaço nas instituições de ensino. Seu precursor, David Paul Ausubel, nasceu em Nova York no ano de 1918 e faleceu no ano de 2008. Ausubel defende em sua teoria que a aprendizagem ocorre a partir dos saberes já existentes juntamente com as informações adquiridas da interação com o meio, e a partir do apoderamento de conceitos mais gerais, pode-se extrair conceitos mais específicos (LIMA, 2017).

De acordo com Neto (2006) essa teoria relata que a aprendizagem diz respeito à assimilação de significados. O autor cita Ausubel (1964) relatando que a aprendizagem significativa é o fator que desencadeia a cognição das pessoas. A aprendizagem significativa ocorre quando um aprendiz possibilita a interação de um novo conteúdo com sua estrutura cognitiva. É através do processamento desse conteúdo que adquire significado psicológico.

Neto (2006, p. 7) enfatiza a psicologia educacional em um princípio: “A nova aprendizagem deve ser realizada de acordo com o que o aluno já conhece”. Isso significa dizer que, o ensino deve sempre encontrar ressonância no que se refere ao cognitivo do aluno, levando em consideração os seus conhecimentos prévios, pois assim as ideias iriam ser assimiladas de forma mais eficaz.

À medida que a vivência dos estudantes se torna parte do seu contexto educacional na dinâmica de ensino, a aprendizagem de determinados conteúdos passam a ter mais significação, explorando formas científicas diversas (STANZANI *et al.*, 2016).

A essência da questão entre as aprendizagens significativa é bem antiga, e no fundo ela se refere à escolha entre ter ou ser. Para possuir algo pouco se exige de energia interna ou emocional, basta se pagar o preço estipulado. Para ser de determinada maneira é necessária uma estruturação interna, uma disposição de mudança (TAVARES, 2008).

A diferença entre esses dois estados é que se pode perder o que se tem, mas ninguém tira de você sua essência. Não existe a necessidade de mudanças internas na aprendizagem memorística. O conhecimento é absorvido literalmente, é usado nos exames, e depois é esquecido. Ele não passa a fazer parte de si, da estrutura cognitiva e da maneira de ser do aluno. Não enriquece a sua maneira de olhar o ambiente que o rodeia e os seus semelhantes.

Moreira e Masini (2006) destacam que a aprendizagem por recepção mecânica acontece quando o conteúdo a ser aprendido é dado como produto final, ou seja, o educando não irá precisar construir algo, apenas internalizar o que lhe foi apresentado de modo que fique acessível para uso em outros momentos. Portanto, a aprendizagem ocorre com a relação entre o novo aprendizado com o saber que já faz parte do cognitivo do sujeito.

O relacionamento não arbitrário ocorrerá quando o material exibir suficiente plausibilidade ou não-casualidade para proporcionar suporte ideacional que possibilite sua interação com diferentes subsunções, que os seres humanos são capazes de armazenar em sua estrutura cognitiva. E é nisso que reside a significação lógica de um material de aprendizagem, que materiais arbitrários como sílabas sem sentido, placas de automóveis e sentenças esparsas não possuem (NETO, 2006).

Segundo Ausubel (1964) o processo de aprendizagem significativa é o mais importante na aprendizagem escolar, contudo para que esse processo ocorra, são necessários alguns requisitos básicos a serem cumpridos, esses requisitos são descritos no quadro abaixo:

**Quadro 1 – Requisitos para o processo de aprendizagem significativa**

REQUISITO	CONCEITO
<b>Conteúdo relacionado com a estrutura cognitiva do aluno.</b>	Significa que o material deve ser organizado de forma lógica possibilitando ao aluno interagir o novo material.
<b>Conceitos relevantes</b>	Esses conceitos possibilitam a conexão com a nova informação a ser aprendida.
<b>Subsunção</b>	Significa uma ideia, ou proposição já existente na estrutura cognitiva do aluno, capaz de servir de “âncora” para uma nova informação.

**FONTE: Ausubel (1964).**

É através desses requisitos que o aluno começa a formular sua aprendizagem. Todo conteúdo tem de ser assimilado com uma ideia já existente na estrutura cognitiva, onde, quando o aluno ler o novo conteúdo, ele poderá assimilar as informações e aprender de uma forma mais eficaz.

O professor pode buscar uma maneira facilitadora de aprendizagem significativa, relacionando alguns aspectos importantes do conteúdo, explicando de maneira que possa atingir aspectos relevantes da parte cognitiva do aluno. Essa transmissão do conteúdo pode até não ter sido repassada de maneira tão evidente como a metodologia dinamizada, no entanto, por meio de observações o educando é capaz de elaborar suas próprias conclusões e transformar sua estrutura cognitiva.

- **Subsunçores e a estrutura cognitiva**

Muitas vezes pensa-se que os subsunçores são apenas conceitos e até mesmo usa-se o termo conceitos subsunçores. Isso decorre da ênfase que Ausubel dava aos conceitos estruturantes de cada disciplina que deveriam ser identificados e ensinados aos alunos e que, uma vez aprendidos significativamente, serviriam de subsunçores para novas aprendizagens significativas.

Moreira (2011) relata que na perspectiva da aprendizagem significativa ausubeliana, a estrutura cognitiva prévia é o principal fator, a variável isolada mais importante, que afeta a aprendizagem e a retenção de novos conhecimentos. A clareza, a estabilidade e a organização do conhecimento prévio em um dado corpo de conhecimentos, em um certo momento, é o que mais influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos nessa área, em um processo interativo no qual o novo ganha significados.

Os subsunçores usados no processo de ensino-aprendizagem se apoiam em livros. Esses livros são estruturados de modo que os seus tópicos estão encadeados numa sequência lógica, e cada tópico tem a sua coerência interna. Esse material é significativo quando o aluno for capaz de relacioná-lo com conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva (TAVARES, 2010).

Existem algumas situações em que os subsunçores do aluno não são suficientemente estáveis e diferenciados para ancorar adequadamente uma nova informação ou um novo conceito.

Baseado nisto, Ausubel (1966) cita a utilização dos organizadores prévios. Os organizadores prévios funcionam como pontes cognitivas, na medida em que fornecem um suporte para a incorporação e retenção estáveis de novos conceitos, ou seja, esses organizadores prévios são informações (ou conceitos) que farão a mediação entre o que o aprendiz sabe e o que ele pretende aprender caso deseje fazê-lo de maneira ativa e mais rápida.

Quando a modificação do subsunçor é bastante acentuada fala-se em subsunção derivativa, quando apenas corrobora, reforça o subsunçor, usa-se o termo subsunção correlativa. Por exemplo, quando um aluno resolve vários problemas envolvendo energia potencial e cinética sempre confirmando a conservação da energia mecânica, a subsunção é derivativa. Usando um exemplo já dado na visão geral da teoria, pode-se dizer que quando um estudante aprende que a Primeira Lei da Termodinâmica é um caso particular da Conservação da Energia aplicada a fenômenos térmicos, provavelmente a subsunção é correlativa: o que antes se aplicava à Mecânica agora se aplica também à Termodinâmica. Outro exemplo é o

caso dos mamíferos: aprender que mais um determinado animal, relativamente conhecido, é mamífero é uma subsunção derivativa, porém aprender que o morcego e a baleia também são mamíferos certamente será uma subsunção correlativa. A ideia é simples: em algumas aprendizagens significativas o(s) subunçor(es) se modificam bastante em outras não.

- **Relacionamento entre a estrutura cognitiva do aprendiz**

Mediante essas informações sobre a aprendizagem Monteiro *et al.*, (2006) relata que para que ocorra a eficácia da aprendizagem significativa, o aluno tem de relacionar o material a ser aprendido de modo substantivo e não arbitrário a sua estrutura cognitiva, ou seja, tem que estar na presença de ideias relevantes na estrutura cognitiva do aluno, e material de estudo relacionado com aquela ideia.

Dessa forma, para que um material ou exercício de aprendizagem torne-se eficaz, sua natureza, tem que fazer parte da estrutura cognitiva particular do aluno. Em relação à natureza do material, Monteiro *et al.*, (2006) relatam que o material deve ser suficientemente não arbitrário, ou seja, ele deve possuir significação lógica para poder ser relacionado a ideias que estão dentro do domínio da capacidade humana de aprendizagem.

Paivio (2007) menciona que quando a aprendizagem significativa ocorre, o aprendiz transforma o significado lógico do material pedagógico em significado psicológico. Uma vez que o conteúdo é inserido na estrutura cognitiva, cada aprendiz tem um modo específico de fazer essa inserção, o que torna essa atitude um processo idiossincrático. Ou seja, quando duas pessoas aprendem significativamente o mesmo conteúdo, elas partilham significados comuns sobre a essência deste conteúdo. No entanto, têm opiniões pessoais sobre outros aspectos deste material, tendo em vista a construção peculiar deste conhecimento.

A aprendizagem significativa requer um esforço do aprendiz em conectar de maneira não arbitrária e não literal o novo conhecimento com a estrutura cognitiva existente. É necessária uma atitude proativa, pois numa conexão uma determinada informação liga-se a um conhecimento de teor correspondente na estrutura cognitiva do aprendiz; e em uma conexão não literal a aprendizagem da informação não depende das palavras específicas que foram usadas na recepção da informação.

- **Assimilação e origem de ideias segundo Ausubel (1964)**

Ausubel (1964) explica que a estrutura cognitiva é organizada de forma hierarquizada. No topo da hierarquia, estão às ideias de maior poder explicativas ou mais inclusivas, que assimilam as menos inclusivas, as informações específicas ou os detalhes. Assim, por meio do processo de assimilação, ideias se “ligam” entre si na estrutura cognitiva, propiciando uma diferenciação progressiva da própria.

Essa assimilação é a facilitação da aprendizagem e a organização do conhecimento em forma de diferenciação progressiva. Portanto, se muitas ideias são assimiladas, elas implicam numa reorganização do conhecimento preexistente e das ideias que estão sendo adquiridas.

Segundo Tavares (2010) a aprendizagem significativa envolve a construção de novos significados, e para que ela aconteça em relação a um determinado assunto são necessárias três condições: o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição do aprendiz de relacionar a nova informação com o conhecimento já existente.

Desse modo, quando é assimilada alguma ideia, a estrutura cognitiva da pessoa necessita realizar uma reconciliação integrativa entre as ideias já existentes em sua mente e as ideias que estão sendo coletadas naquele instante. Através disso, a estrutura cognitiva começa a explorar algumas semelhanças e diferenças entre ideias afins e amenizar inconsistências, o que possibilita maior diferenciação progressiva dos conhecimentos assimilados.

Na aprendizagem significativa o significado lógico se transforma em determinado material em significado psicológico; na medida em que o aprendiz internaliza a informação, transformando-a em um conhecimento idiossincrático (TAVARES, 2010). Quando o aprendiz começa a ler algo novo, essa informação será incorporada em sua estrutura cognitiva, de forma a funcionar eficazmente para uma variedade de aprendizes, sendo que cada um possui uma estrutura cognitiva de algum modo idiossincrática, e a fornecer ou alterar ideias ancoradas a um nível subordinante, apresentam-se os organizadores prévios a um nível mais elevado de abstração, generalidade e inclusão do que os novos materiais a serem apreendidos. Os organizadores prévios têm o objetivo de facilitar o entendimento do arcabouço conceitual ao invés de detalhes específicos de determinado conteúdo. Ele delinea como a informação está estruturada e desse modo atua como esteio do conteúdo detalhado que o aprendiz se propõe a entender (PIAGET, 2002).

Tavares (2010) relata em seu estudo que Ausubel (1979) cita o autor Bartlett,(1932) criador do clássico *Remembering*. Bartlett (1932) é considerado o maior precursor da psicologia cognitiva. Ele sugeriu quatro ideias importantes sobre os processos mentais dos seres humanos, essas ideias espelharam Ausubel a criar sua teoria da aprendizagem significativa. Tais ideias são citadas no Quadro 2.

**Quadro 2 – Ideias sobre o processo mental do ser humano.**

IDÉIA CENTRAL	CONCEITO
<b>Esquemas</b>	Ao adquirir um novo conteúdo, as pessoas necessitam assimilar esse conteúdo aos conceitos já aprendidos (chamados de esquemas por Bartlett).
<b>Modificação do subsunçor</b>	A aprendizagem resultante dessa assimilação não é uma réplica do que foi proposto para ser aprendido. Relacionado à ideia de que o subsunçor, ao interagir com um novo conteúdo, acaba por modificá-lo.
<b>Detalhes perdem gradativamente sua força de dissociabilidade.</b>	Novos conteúdos decodificados para serem compatíveis com os esquemas preexistentes acabam sendo envolvidos por informações mais amplas, quando interagem com ideias de maior exclusividade não podem mais ser recuperados.
<b>Ativação de ideias</b>	Durante o ato de lembrar, um esquema pode ser ativado para criar ou recriar detalhes a ele relacionado.

FONTE: Tavares (2010).

De acordo com Gomes *et al.*, (2007) outra possível fonte em que Ausubel (1966) poderia ter baseado a sua teoria, é o trabalho de Piaget (1952). O conceito de assimilação de Piaget pode ser relacionado ao conceito de aprendizagem significativa de Ausubel.

As duas teorias implicam aquisição de novo conteúdo com praticamente nenhuma alteração da estrutura ou esquema que serve como base para ancorá-los. Além disso, o conceito piagetiano de acomodação pode encontrar algum respaldo explicativo nos conceitos ausubelianos de aprendizagem subordinada derivativa e de aprendizagem superordenada.

Por outro lado, Ausubel (1966) também discorda de Piaget (1952) em relação a pouca ênfase que este coloca na aprendizagem formal. Além disso, a respeito do papel da linguagem, Ausubel (1980) afirma que a mesma desempenha no pensamento um papel que é operativo, mais do que apenas comunicativo: A linguagem é um facilitador importante da aprendizagem significativa.

O aperfeiçoamento da manipulação de conceitos e proposições por meio das propriedades representacionais das palavras, e através do refinamento das compreensões subverbais emergentes na aprendizagem significativa clarifica tais significados e os torna mais precisos e transferíveis.

Tavares (2010) indica que a maneira mais natural de aquisição de conhecimentos para o ser humano é através da diferenciação progressiva, ou seja, é mais fácil construir o



conhecimento quando se inicia de uma ideia mais geral e inclusiva e se encaminha para ideias menos inclusivas.

## **4.2 Plantas medicinais e o ensino de química orgânica**

### ***4.2.1 Reflexões sobre Aprendizagem em Química***

O ensino de Química no Brasil tem passado por constantes modificações no decorrer das últimas décadas. A transmissão de conceitos, reforçando o pensamento de ciência neutra, prevaleceu por muito tempo e, embora mudanças significativas tenham ocorrido no cenário educacional, ainda hoje essa visão de ensino permeia a prática pedagógica do professor.

A Química é uma das ciências responsáveis pelo grande desenvolvimento científico-tecnológico, observado, sobretudo no século XX. As consequências do estudo da Química têm alcance social, político e econômico. É possível observar na atualidade das escolas brasileiras que, o ensino de Química está em uma fase constante de inovações buscando melhorar o nível de aprendizado dos alunos, tendo em vista que o modelo antigo de ensinamento, sobretudo nessa disciplina, não permite que os alunos aprendam de uma forma mais significativa, fazendo com que os professores busquem inserir diferentes metodologias de ensino (NUNES; ADORNI, 2010).

A Química como instrumento da formação humana deve, de acordo com os PCN's para o ensino de Química (BRASIL, 1999, p. 87):

Possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Observa-se nos dias de hoje que a aprendizagem dos alunos quanto aos conteúdos de Química não tem sido tão satisfatória, pelo fato de criarem a concepção de que essa disciplina está associada à retenção de regras, deliberação de exercícios numéricos e com o repasse de teorias sem ligações práticas com o cotidiano. O ensino de Química está em uma fase de transição, buscando superar o modelo tradicional em que os alunos recebem informações sobre os conteúdos tendo que memorizar conceitos e regras. Assim, cabe ao professor mediar à construção de conhecimento em Química e suas vivências, com isso possibilitando um aprendizado mais prazeroso e significativo (CAVAGLIER; MESSEDER, 2014).

Belloti e Faria (2010) relatam que várias reformas educacionais foram idealizadas, diante da necessidade de repensar o ensino da Química. Os PCN's e a LDB indicam necessária mudança no fazer pedagógico exigindo urgência no uso de novas metodologias, que possibilitem o docente a ministrar aulas de Química aplicando o ensino interdisciplinar e contextualizado, abordando conteúdos que possam atuar como ferramentas que desenvolvam a formação do cidadão crítico que seja capaz de intervir de forma responsável e consciente nos diversos campos científicos, contribuindo, positivamente na sociedade em que vive.

A aprendizagem de Química no Ensino Médio requer o uso de ferramentas que visem possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes sejam capazes de fazer julgamentos fundamentados sobre as informações adquiridas nos meios de comunicação, no ambiente escolar e no relacionamento com as pessoas (MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016).

Porém, muitos dos nossos alunos apresentam dificuldade de aprendizagem e assimilação devido à falta de contextualização dos conteúdos que muitas vezes divergem da realidade do aluno. As aulas de Química por métodos tradicionais são consideradas enfadonhas e sem sentido, dificultando a aprendizagem, causando desinteresse e baixo rendimento.

No entanto, a aula contextualizada, trabalhada com pesquisa bibliográfica, voltadas para a busca de novas informações dentro da prática e da realidade do aluno, estabelece uma interessante conexão entre os saberes adquiridos com a vivência dos alunos e os conceitos abstratos ou de difícil compreensão (OLIVEIRA, 2010).

Conforme afirma Ferreira (2014), a profundidade dos conteúdos está orientada de forma estanque, acrítica, o que mantém o ensino descontextualizado, dogmático, distante e alheio às necessidades e anseios da comunidade escolar. Percebe-se que o antigo paradigma educacional, tradicional, ficou enraizado de maneira que a atual educação, ainda sofre com os reflexos de um período onde o ensino era totalmente desprovido de contextualização ou questionamento discente.

Desta forma, acredita-se que a memorização indiscriminada não contribui para o desenvolvimento interpretativo, que proporcionaria a habilidade de correlacionar conceitos para com isso adquirir as competências desejadas, como determina a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/96). Portanto, é visível a necessidade de desenvolver novas metodologias de ensino, que privilegiam o papel do estudante no processo de aprendizagem e que apresentam de forma contextualizada os conceitos a serem aprendidos.

De acordo com Melo, Vieira e Braga (2016), contextualizar os conteúdos do ensino através de atividades práticas, é uma estratégia de dinamização das interações na sala de aula que pode propiciar a almejada negociação de significados sobre saberes, e favorecer o desenvolvimento de aprendizagens relevantes e significativas, de novas formas de ‘leitura’ e de ação no meio.

#### ***4.2.2 Plantas medicinais***

O Brasil é considerado o país com a maior diversidade vegetal do mundo, no entanto, esta diversidade está em perigo da perda de espécies potencialmente medicinais e das pessoas que possuem o conhecimento de como utilizar as mesmas.

No Brasil, a primeira descrição sobre o uso de plantas como medicamento, foi feita por Gabriel Soares de Souza, autor do Tratado Descritivo do Brasil, de 1587. Esse tratado descrevia os produtos medicinais utilizados pelos índios de “as árvores e ervas da virtude”. Com a vinda dos primeiros médicos portugueses ao Brasil, diante da escassez, na colônia, de medicamentos empregados na Europa, perceberam a importância das plantas utilizadas pelos indígenas como medicamento.

Segundo Barbosa Filho (2015), 20% da população brasileira consomem 63% dos medicamentos disponíveis e o restante da população encontram nos produtos de origem natural, especialmente as plantas medicinais, a única fonte de recurso terapêutico, já que essas plantas são bastante acessíveis. Ainda hoje, nas regiões mais pobres do país e até mesmo nas grandes cidades brasileiras, plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares, junto a raizeiros e encontradas em quintais residenciais.

O conhecimento sobre as plantas medicinais simboliza, muitas vezes, o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. O uso de plantas, animais e minerais no tratamento e na cura de enfermidades é, há muito tempo, exercido e disseminado por várias sociedades mundiais. Durante milênios o homem aprendeu a conhecer as plantas e valer-se de suas propriedades para sanar suas enfermidades orgânicas. As plantas foram, durante quase toda a história da humanidade, a maior e mais importante fonte de substâncias medicamentosas para aliviar e curar os males humanos (MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016).

Carvalho (2011) relata ainda que o uso das plantas medicinais como alternativa para promover ou manter saúde, vem aumentando ao longo dos anos. Esta grande demanda ocorreu por causa da necessidade da população de utilizá-las no tratamento de algumas doenças e por causa do seu alto poder curativo e natural. Por isso houve à necessidade da

regulamentação dessas plantas para poderem ser utilizadas na indústria farmacêutica e cosmética. Sendo assim, unindo o saber científico ao popular, onde ambos devem trabalhar juntos para a preservação das plantas medicinais, e utilizarem em favor da população.

#### ***4.2.3 O ensino de Química e as plantas medicinais.***

O ensino de Química deve ser enfrentado como um instrumento do discurso, para que o aluno entenda e compreenda os conteúdos ministrados em sala de aula, deve permitir que o aluno possa aprender não só as teorias, mas também possa construir o conhecimento científico em um processo por meio do diálogo oral, escrito e argumentativo voltados para o seu cotidiano (FILHO, 2011).

Para melhorar o ensino na área das Ciências, faz-se necessário discutir tipos de metodologias que sejam mais adequadas para os professores utilizarem em sala de aula, pois, aprender e compreender o ensino, em especial, o de Química, não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens em relação à teoria, mas sim, aplicar de forma apropriada estes conteúdos ao cotidiano do aluno (FERREIRA, 2014).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (Brasil, 1998), a Química, como disciplina escolar, é um instrumento de formação humana, um meio para interpretar o mundo e interagir com a realidade. A compreensão dos conteúdos da Química está relacionada com uma nova visão da ciência e de conhecimento científico, que não se configura num corpo de teorias e procedimentos de caráter positivista, e, sim, como modelos teóricos social e historicamente produzidos. Esses modelos, que constituem uma dentre outras formas de se explicar a realidade complexa e diversa, se expressam em códigos e símbolos da Química que, apesar de ter um potencial explicativo, também têm suas limitações.

A importância do ensino de Química na Educação Básica vem sendo justificada pela necessidade da formação do cidadão para que este possa participar da sociedade atual com maior compreensão e criticidade. Santos e Schnetzler (1996) consideram que a função do ensino de Química é desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido.

De acordo com Filho (2015), 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 disciplina, seja de cunho teórico ou prático.

A formação integral do aluno engloba todos os esforços que a escola promove voltados para trabalhos de aspectos sociais, psicológicos, pedagógicos e afetivos. Essa educação integral compreende “a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva” (BNCC, 2017, p.14).

Nesta perspectiva o estudo da Química no ensino médio é de extrema importância, pois promove a participação dos alunos em processos e fenômenos ocorridos em seu cotidiano e a partir das investigações realizadas com o propósito de elaborar seus conhecimentos, podem desenvolver sua criticidade e ser capaz de argumentar sobre diferentes assuntos, sejam eles de aspectos políticos, sociais ou econômicos.

A construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado. As plantas medicinais podem ser estrategicamente utilizadas como um elo integrador dos temas ambientais. Apesar de ter como foco a aprendizagem dos conceitos de Química Orgânica, o uso das plantas medicinais como recurso didático, favorece um elo entre recursos da natureza, ampliando e concretizando os mais diferentes temas voltados a conscientização ambiental (CARVALHO, 2011).

Cougo, Figaro e Lindemann (2013) argumentam que, segundo o modelo de ensino da Química aplicado em muitas escolas brasileiras, as aulas de Química ainda são desenvolvidas por meio de atividades nas quais há predominância de um verbalismo teórico/conceitual desvinculado das vivências dos alunos. Destacaram também, que a seleção, a sequenciação e profundidade dos conteúdos estão orientadas de forma estanque, acrítica, o que mantém o ensino descontextualizado, dogmático, distante e alheio às necessidades e anseios da comunidade escolar. Neste estudo, os autores analisaram a produção de conhecimentos sobre plantas medicinais aplicada no Ensino de Química. Para isso realizou-se uma análise quantitativa de três eventos no período de 2003 a 2012: A Reunião Anual Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). Foram selecionados quinze trabalhos, estes foram analisados quantitativamente quanto ao: ano de publicação, instituições proponentes e modalidade de ensino. Os dados sinalizam a incipiência de trabalhos a respeito dessa temática com dispersão entre as instituições. Observou-se também que a temática mesmo que incipiente na comunidade encontra-se em crescimento nos últimos três anos.

Fígaro (2015) realizou um estudo que investigou a implementação de uma sequência de ensino e o acompanhamento de aprendizagens de alguns conteúdos de Química, utilizando a temática plantas medicinais, numa escola estadual de Ensino Médio no município de São Gabriel, localizado na fronteira- oeste do Rio Grande do Sul. O estudo buscou através do resgate e valorização de alguns saberes populares em sala de aula articulando de forma contextualizada e interdisciplinar, aproximar-se do ensino de Química com a realidade dos estudantes, para que este deixe de se configurar como um conhecimento abstrato. A diversificação das estratégias didáticas adotadas favoreceu a compreensão dos conteúdos abordados e da linguagem representacional das estruturas dentro da Química Orgânica.

Babosa Filho (2015) apresenta um estudo que teve como objetivo buscar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o uso de plantas medicinais, obtidos a partir da aplicação de questionários sobre o uso tradicional das plantas pelas famílias dos estudantes. Foi desdobrado em trabalhos de Química realizados pelos estudantes através do projeto didático “Resgatando saberes populares sobre plantas medicinais” que possibilitou concretizar um trabalho interdisciplinar entre Química e Biologia relacionando saberes populares com conhecimentos escolares.

O ensino de Química desenvolvido atualmente nas escolas, tem se distanciado da verdadeira “essência” do ensinar e aprender Química. Nesse contexto, abordar novas didáticas de ensino deve surgir como mais um instrumento de mediação no ensino e aprendizagem, buscando especificamente a aprendizagem significativa crítica, no qual os conhecimentos passados ao aluno possam ter no âmbito social, vínculos que propiciem a contextualização com a realidade (FERREIRA, 2014).

O trabalho de Ferreira (2014) procurou criar uma sequência de ensino dentro de uma escola estadual de ensino médio no município de Teixeira-PB caracterizando atividades diferenciadas utilizando as plantas medicinais, de forma a relacionar Ensino de Química ao cotidiano do aluno. Para isso foi utilizado um questionário contendo perguntas que procuravam identificar se o aluno tem conhecimento das plantas medicinais da sua localidade; Quais as plantas medicinais eles conhecem; se já fez o uso de alguma dessas plantas medicinal e se precisar de plantas medicinais onde as consegue. O autor concluiu que a inserção da sequência de ensino teve relevância em contribuir para uma nova forma de pensar, quando pretende envolver a escola, na tentativa de incentivar a criação de atividades educativas, proporcionando ideias fortalecedoras de preservação do meio ambiente, e fortalecendo as práticas educativas no ensino de Química tornando-a uma ciência agradável

de ser estudada, cujos reflexos estão relacionados com o dia a dia de cada aluno (FERREIRA, 2014).

O estudo de Delmônaco e Cirino (2013) cita que contextualizar os conteúdos de Química no ensino de adolescentes, não é somente promover uma ligação artificial entre o cotidiano do aluno e o conhecimento formal, mas sim, sugerir situações problemáticas reais e buscar a abordagem necessária para compreendê-las e resolvê-las. O objetivo do estudo foi estimular o processo de elaboração de significados para alguns dos conceitos de Química Orgânica, com alunos do 3º ano do Ensino Médio, utilizando o tema “Plantas Medicinais”.

Pra alcançar este objetivo Delmônaco e Cirino (2013) utilizaram a metodologia da pesquisa de campo com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública no Paraná, onde foi desenvolvida uma unidade didática, composta de atividades diversificadas, cujos objetivos pretenderam motivar e estimular os estudantes ao longo de todo o processo de ensino/aprendizagem. Como instrumentos para a coleta de dados usaram dois questionários, o primeiro foi aplicado no início do projeto e tratou de verificar o conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser abordado, e o segundo questionário foi realizado no final, para investigar se ocorreu “aprendizagem significativa”.

A metodologia utilizada possibilitou aos alunos, de modo geral, analisar e utilizar o conhecimento cotidiano para compreensão dos conteúdos da Química Orgânica e da Biologia trabalhados em sala de aula. Os alunos, por meio das atividades desenvolvidas, conseguiram relacionar o conhecimento científico com suas concepções espontâneas, favorecendo desta forma a reorganização das concepções existentes e acréscimo de novas concepções, as quais se deram através da participação efetiva dos mesmos, pesquisas e discussões relacionadas à temática trabalhada (DELMÔNACO; CIRINO, 2013).

## **5 PERCURSO METODOLÓGICO**

Finalizado o aporte teórico que fundamenta este estudo, apresentamos, neste capítulo, o percurso metodológico a fim de esclarecer as etapas da pesquisa. Convém, portanto, apontarmos no contexto deste trabalho, os sujeitos envolvidos bem como a delimitação dos instrumentais a serem analisados.

Na sequência, faremos a exposição das etapas de atividades didáticas, as quais serão seguidas com base nas atividades aplicadas por; Delmônaco, Cirino (2013), e Ferreira (2014) ainda que, com alterações necessárias para o cumprimento do objetivo proposto nesta pesquisa.

### **5.1 Panorama da pesquisa: a instituição de ensino e os sujeitos**

A pesquisa foi realizada na localidade de Sobral no período de 07 de março a 24 de agosto de 2018, nos turnos manhã e tarde, na turma do segundo semestre do curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, campus de Sobral. O IFCE surgiu no município para atender a toda a região Norte do Ceará. Atualmente oferece a comunidade 11 cursos semestrais nas modalidades Técnica, Tecnológica e de Licenciatura, distribuídos nos três turnos, além de Pós-graduação em nível de Especializações e Mestrado Profissional, sendo referência na formação profissional sob diversas modalidades de ensino.

A sede do Instituto Federal do Ceará (IFCE) fica localizada na zona urbana de Sobral - CE, para onde convergem jovens que residem no Centro, em outros bairros da cidade e demais distritos e localidades do interior do município de Sobral e adjacências.

Para a concretização desse trabalho contou-se com a participação inicial de 32 (trinta e dois) alunos cujas idades variavam de 19 a 29 anos, sendo que desses, 14 (catorze) do sexo masculino e 18 (dezoito) do sexo feminino. Selecionou-se para a aplicação desta pesquisa, estudantes do curso Tecnologia de Alimentos, tendo em vista que o conteúdo de Química Orgânica faz parte das expectativas de aprendizagem (habilidades e competências) desejáveis para os alunos do referido curso, além da funcionalidade pretendida no assunto que é a de criar uma situação reflexiva no aluno no tocante ao sentimento de pertencimento perante o curso do qual fazem parte.

Para realização desta pesquisa, optou-se pela investigação qualitativa objetivando elucidar os questionamentos feitos inicialmente nos objetivos geral e específicos. A modalidade pesquisa-ação foi definida como procedimento, aliás, a respeito dessa escolha, Thiollent (1997, p.14) comenta: “A busca para resolução de um problema de forma coletiva se dá quando os pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

O presente estudo limitou-se a observação dos registros das atividades presentes, análise dos relatos e desempenho dos alunos. As análises da compreensão dos conteúdos de Química Orgânica foram feitas mediante comparação entre os questionamentos iniciais e finais dos discentes, totalizando em 58 (cinquenta e oito) instrumentais. A discussão de resultados gerados da pesquisa foi complementada a partir de informações obtidas da literatura.



## **5.2 Atividades diagnóstica e de intervenção didática**

Consoante à fundamentação teórica, previamente exposta, o uso do tema Plantas Medicinais no ensino de Química Orgânica, metodologias de ensino propostas por Delmônaco; Cirino (2013) e Ferreira (2014), dentre outros autores citados a relevância da aprendizagem significativa apresentamos nossa proposta de intervenção didática, na qual detalharemos cada etapa desenvolvida na implementação da proposta, fazendo o uso de plantas medicinais como temática. Inicialmente foram aplicados dois questionários diagnósticos (APÊNDICES A e B) a fim de identificarmos eventuais dificuldades de assimilação de conteúdos de Química Orgânica bem como os conhecimentos prévios associados à Química Orgânica e o uso de plantas medicinais no contexto sócio- cultural dos alunos.

### ***5.2.1 Atividade diagnóstica***

Para identificar a presença de subsunçores, inicialmente, foram aplicados aos alunos dois questionários, sendo o primeiro deles (Q1) para levantamento de dados sobre o conhecimento popular dos estudantes a respeito do uso de plantas medicinais (APÊNDICE A), e o segundo (Q2) para diagnosticar o nível de conhecimento de Química Orgânica dos estudantes, antes e após a aplicação das técnicas pedagógicas utilizadas na pesquisa (APÊNDICE B). A análise das respostas dadas às perguntas dos questionários serviu para o planejamento e elaboração de estratégias instrucionais, visando facilitar a interação entre as novas informações e as preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, com o intuito de promover aprendizagem. Posteriormente, foram aplicadas as intervenções pedagógicas baseadas na abordagem sobre plantas medicinais dialogando entre conhecimento tradicional e científico em sala de aula. Baseando-se nos resultados obtidos da aplicação dessas estratégias e no registro das atividades realizadas e nas informações obtidas, fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, foi passível de avaliar a aprendizagem dos discentes.

### ***5.2.2 Etapas das atividades desenvolvidas***

Com base na fundamentação teórica apresentada previamente neste estudo, apresenta-se a proposta de intervenção pedagógica que foi realizada nas seguintes etapas evidenciadas no quadro abaixo. (Quadro 3).

**Quadro 3- Etapas das ações desenvolvidas**

<b>Ações desenvolvidas</b>	<b>Horas/aula ou horas/atividade</b>	<b>Data</b>
Apresentação do projeto para núcleo gestor e docentes do Instituto.	2hs/a	07/03/18
<b>Etapa I</b>		
Aplicação do questionário 1 para levantamento de dados sobre o conhecimento popular dos estudantes a respeito do uso de plantas medicinais no município de Sobral.	1h/a	07/03/18
Apresentação do projeto para os alunos através de aula temática sobre a química de produtos naturais e suas aplicações.	2hs/a	22/03/18
Aula sobre os grupos funcionais, funções orgânicas e princípios ativos.	1h/a	25/03/18
Aplicação do questionário 2 para diagnosticar o nível de conhecimento de Química Orgânica dos estudantes; Formação de grupos e distribuição de atividades.	1h/a	26/03/18
Aula de campo no Horto de plantas medicinais da UFC- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE, para reconhecimento das espécies medicinais cultivadas no horto e conhecer o projeto Farmácias Vivas.	4hs/a	12/04/18
Seleção das espécies medicinais a serem estudadas pelo grupo de alunos. Socialização nos grupos.	2hs/a	07/05/18
<b>Etapa II</b>		
Pesquisa bibliográfica utilizando sites de busca, sobre as plantas, utilizando como palavras-chave: o nome científico, nome popular, família botânica, indicação de uso, modo de preparo, toxicidade, partes utilizadas e constituintes químicos presentes nas espécies selecionadas.	8hs/a	07/05/18 14/05/18
Aula prática demonstrativa no Laboratório de Química Orgânica da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA –Sobral, sobre extração do óleo essencial de capim santo.	4hs/a	16/05/18
Oficina realizada no Centro Universitário-UNINTA - Sobral sobre formulações de produtos fitoterápicos, indicados pelo Projeto Farmácias Vivas.	4hs/a	25/05/18
<b>Etapa III</b>		
Divulgação do projeto com exposição de plantas medicinais na comunidade do bairro Cohab II para os alunos das turmas de terceiros anos da EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes.	Complementar	03/08/18
Reaplicação do questionário 2 para avaliação da aprendizagem significativa.		08/08/18
Organização do evento para divulgação ao público para exposição dos manuais ilustrados.	Complementar	24/08/18
Exposição aberta ao público no evento FENAIVA (Feira de Negócios do Vale do Acaraú) - Sobral.		

**Fonte: Elaborado pela autora**

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo tem como finalidade apresentar e analisar informações obtidas na investigação de dados obtidos inicialmente com os 32 alunos e posteriormente com os 29 alunos que continuaram matriculados na disciplina e participaram de todas as atividades ao longo do desenvolvimento do projeto. Esse estudo mostra também um breve levantamento bibliográfico sobre o tema Plantas Medicinais e o ensino de Química Orgânica, conforme mostrado a seguir no Quadro 4.

**Quadro 4- Plantas Medicinais e o ensino de Química Orgânica (breve revisão)**

TEMA	METODOLOGIA	RESULTADOS	AUTORES/ANO
O estudo de plantas medicinais como tema gerador para o ensino contextualizado em Química.	Coleta de dados sobre as plantas medicinais mais solicitadas aos raizeiros. Construção de estruturas químicas em programas computacionais como ChemWin e ChemSketch 8.0.	O envolvimento dinamizou e facilitou a assimilação de conteúdos de Química.	OLIVEIRA; BATALINI; SANTOS, 2010.
As Plantas Medicinais e o Ensino de Química: Análise da produção de trabalhos em eventos da área.	Levantamento bibliográfico sobre o tema plantas medicinais ao Ensino de Química, no período de 2003 a 2012, divulgados em três eventos nacionais: Reunião Anual Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ).	Quinze trabalhos citados: dez sobre plantas medicinais, quatro sobre chás e um sobre fitoterápicos. Sete do Ensino Superior, aplicados em turmas do Ensino Médio com produção de material didático.	COUGO; FIGARO; LINDERMANN, 2013.

Quadro 4- Plantas Medicinais e o ensino de Química Orgânica (uma breve revisão-Cont)

Plantas medicinais. A experiência popular e o conhecimento científico.	Sequência de atividades envolvendo aplicação de questionário, pesquisa sobre as plantas medicinais citadas, exposição dos conteúdos da Química Orgânica e funções orgânicas, leitura de textos entre outras.	A participação dos discentes nas ações de pesquisas revelou aprendizagem e permitiu o enriquecimento das aulas de Química e Biologia.	DELMONACO; CIRINO, 2013
Plantas medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos	Turma de 1 <sup>o</sup> ano do Ensino Médio, (EJA), 22 alunos expuseram partes das plantas conhecidas reportando seu efeito terapêutico popular e forma de ingestão em uma oficina de chás.	Maior interesse dos alunos em saber mais sobre o assunto. Observou-se que esse tipo de conhecimento continua sendo adquirido entre os familiares, saber popular que atravessa gerações	CAVAGLIER; MESSEDER, 2014.
A Química dos chás.	O trabalho envolveu a história dos chás através de experimentos para identificação de grupos funcionais, com base no conhecimento prévio e o cotidiano dos estudantes.	Evolução dos conhecimentos dos alunos em Química Orgânica e principalmente nos conceitos com o cotidiano, onde o hábito de ingerir chá era praticado por boa parte da turma.	BRAIBANTE <i>et al.</i> , 2014
Plantas Medicinais & Ensino de Química: saberes populares e conhecimentos escolares	Bolsistas PIBID, aplicaram atividades práticas em uma turma de Ensino Médio Regular: 1) Implementação de horta na escola; 2) Extração de óleo essencial de cravo-da-índia e canela; 3) Fabricação do sabão de erva doce.	O projeto proporcionou interesse e motivação dos estudantes que permitiu correlacionar saberes populares com conhecimentos escolares nas disciplinas de Química e Biologia.	BARBOSA FILHO, 2015

**Quadro 4- Plantas Medicinais e o ensino de Química Orgânica (uma breve revisão-Cont)**

Plantas Medicinais: uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais	Oficina temática realizada com uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, em 4 aulas: 1- Problematização inicial; 2 e 3- Organização do conhecimento; 4- Aplicação do conhecimento.	Os estudantes associaram a influência da polaridade de um solvente na extração dos componentes de uma planta, identificaram os grupos funcionais presentes nas estruturas químicas e a contribuição dos grupos funcionais para a atividade farmacológica.	LOYOLA; SILVA, 2016
Da xícara ao becker: Plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química.	As plantas boldo-do-chile ( <i>Peumus boldus</i> ), erva-doce ( <i>Pimpinella anisum</i> ) e hortelã peluda ( <i>Mentha spicata</i> ) foram utilizadas como recurso didático nas aulas de estágio supervisionado no curso Licenciatura em Química do IF Catarinense – Araquari.	Apropriação dos alunos com os conteúdos: interações químicas, cadeias carbônicas e fórmulas químicas, a partir de situações concretas significativas.	MELO; VIEIRA; BRAGA, 2016.
Temática Chás : Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos	Estudo realizado em duas turmas do último ano do ensino médio de uma escola pública em Fortaleza-CE. Cinco aulas expositivas e interativas:	Valorização das experiências e conhecimentos prévios dos alunos, contribuindo para facilitar a construção de conhecimentos relevantes dos assuntos trabalhados em sala de aula.	SILVA; RIBEIRO; MAZZETO, 2017.
Plantas medicinais como temática de contextualização para uma aprendizagem significativa das funções orgânicas oxigenadas.	Sequência didática (8 aulas) sobre funções orgânicas oxigenadas aplicada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio composta por estudantes que residem na zona rural.	Proposta positiva, relatos, questionários e mapas conceituais evidenciaram que a estratégia facilitou o entendimento dos assuntos específicos da disciplina de Química.	LIMA J.A, 2017

**Fonte:** Elaborado pela autora

## 6.1 Análise da primeira etapa: Problematização

Para este estudo mediou-se conhecimentos esclarecendo conceito e significados, destacando que a utilização de plantas com fins medicinais podem ser repassados de geração para geração e possuem grande importância cultural. Assim, ao iniciar a problematização utilizou-se de questionamentos como “Conceitos de aprendizagem significativa podem ser aplicados ao ensino de Química Orgânica? Qual o potencial do uso de plantas medicinais como recurso didático nos conceitos teóricos da Química Orgânica? Como facilitar a aprendizagem da Química Orgânica de maneira significativa utilizando a sabedoria popular? Como reconhecer os componentes químicos das plantas medicinais e seus efeitos preventivos e curativos na melhoria da qualidade de vida?”, os alunos foram instigados a buscar conhecimentos sobre aspectos químicos e composições, além de poder fazer uso desses saberes em seu cotidiano.

Para a construção desse trabalho e inicialização da análise dos resultados, partiu-se das experiências dos alunos, levando em consideração seus conhecimentos populares relacionando-os com as práticas realizadas no decorrer do projeto, nas quais se mostraram bastante curiosos, onde a metodologia aplicada pela professora proporcionou uma aula menos enfadonha que despertou o interesse dos estudantes. A problematização deve retratar uma situação relacionada ao cotidiano para que os alunos saibam o que discutir e expor suas ideias mesmo sem ter um conceito pronto sobre determinado assunto e esses pontos de vista interagidos espontaneamente terão significados no decorrer das etapas do projeto (MALDANER *et al*, 2001).

### 6.1.1 Questionário inicial (Q1)

A primeira etapa constituiu-se por uma apresentação do projeto e coleta de informações através de diálogos com os alunos e da aplicação de um questionário inicial Q1 (APENDICE A) para possibilitar realizar um levantamento dos conhecimentos que eles tinham relacionados a plantas medicinais. Ainda nesta primeira fase, houve a apresentação de conceitos e construção de novos saberes.

O questionário inicial da pesquisa investigou sobre o conhecimento popular dos estudantes a respeito do uso de plantas medicinais no município de Sobral a título de obter informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos acerca do assunto. As questões 02 e 03 solicitaram que os alunos respondessem se em suas casas ou em seu convívio social fazem

ou já fizeram uso de plantas medicinais, quais e em que forma, chá, infusão, compressa, garrafada ou fitoterápico. Todos os alunos da turma assinalaram sim para essa questão. Para o item chá 100% dos participantes utilizam plantas medicinais nesta forma, 18,75% marcaram a opção infusão, 43,75% compressas, 21,87% garrafadas e 93,75% assinalaram o uso fitoterápico. Na tabela a seguir é possível fazer uma melhor análise dos resultados para essa questão observando as plantas e a frequência que foram citadas. As opções não foram excludentes.

**Tabela 1. Uso de plantas medicinais no convívio dos alunos.**

FORMAS UTILIZADAS DE PLANTAS MEDICINAIS NO CONVÍVIO DOS PARTICIPANTES					
Forma de utilização	Chá	Infusão	Compressa	Garrafada	Fitoterápico
Frequência de citações	32	6	14	7	30
Porcentagem	100%	18,75%	43,75%	21,87%	93,75%

**Fonte: Elaborada pela autora 2019.**

As respostas dos alunos para essas questões foram as esperadas, pois o uso de plantas medicinais é histórico para nossa cultura e a forma mais simples e comum é como chá. Vale a pena destacar que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) define chá como “uma bebida preparada a partir de partes de espécies vegetais como folhas, ramos, flores, frutos, raízes ou cascas a ser preparada por meio de infusão, decocção ou maceração em água pelo consumidor” (Anvisa RDC nº 26/2014). Com base nesta definição, toda infusão também é um chá, mas nem todo chá é uma infusão. No entanto, os estudantes atribuem uma diferença entre chá (em que o material vegetal é fervido junto da água) e infusão (a água fervente é vertida ao material vegetal). Garrafadas, em geral, são combinações de plantas medicinais veiculadas em bebidas alcoólicas, utilizadas com diversas finalidades na medicina popular.

A Anvisa não reconhece as garrafadas como medicamentos nem como plantas medicinais ou qualquer outro tipo de produto para uso em saúde (PASSOS *et al*, 2018). Já Fitoterápico é definido como “produto obtido de matéria-prima ativa vegetal, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa, incluindo medicamento fitoterápico e produto tradicional fitoterápico, podendo ser simples, quando o ativo é proveniente de uma única espécie vegetal medicinal, ou composto, quando o ativo é proveniente de mais de uma espécie vegetal” (Anvisa RDC nº 26/2014). Mesmo não tendo

conhecimento exato do significado do termo, as percepções dos estudantes sobre fitoterápico é quase fiel ao definido pela Anvisa.

Para a questão 4, os alunos foram convocados a responder a seguinte pergunta: “Costuma comprar algum tipo de planta medicinal? Cultiva algum tipo de planta medicinal em casa? Comente a respeito”. Pode-se constatar que a maioria, 82% tem o costume de comprar plantas medicinais e nos comentários ressaltaram a importância de tê-las em casa, pois apresentam um risco menor à saúde em comparação aos medicamentos encontrados nas farmácias. Ainda para esta questão, cerca de 12% dos alunos fazem o cultivo doméstico desses tipos de plantas, as espécies mais cultivadas pelos alunos são mastruz, boldo, babosa, capim santo e hortelã.

Em relação à questão 05: Na sua casa, ou na sua comunidade existe horta contendo plantas medicinais? Quem cuida da horta? Quais as espécies cultivadas? Constatou-se que 12% dos alunos cultivam alguma planta medicinal, apesar de não possuir uma horta em casa, e que 100% dos estudantes desconhecem haver horto de plantas medicinais em sua comunidade. Com respeito a questão 06, indagou-se aos estudantes se os mesmos acreditavam que o uso de plantas medicinais como terapia pode ser mais barato, acessível e seguro. Além disso solicitou-se que apresentassem suas opiniões 100% dos estudantes acreditam sim ser uma opção mais barata e de fácil acesso, porém 88% comentaram que seu uso possui um efeito mais demorado para a cura de determinados sintomas em comparação com os medicamentos comerciais, mais devido não serem tão agressivas ao organismo, é uma alternativa de tratamento seguro e eficaz.

Muitas pessoas utilizam plantas medicinais em virtude de seu baixo custo e pela falsa ideia de que elas apresentam risco menor a saúde se comparadas aos medicamentos encontrados nas farmácias, sendo este considerado um problema, pois algumas plantas bastante utilizadas tradicionalmente não passaram por estudos toxicológicos. Além disso, elas são utilizadas sem nenhuma determinação de quantidade segura para o consumo.

Quanto aos conhecimentos que possuem sobre plantas medicinais, na questão 07, perguntou-se aos discentes como foram adquiridos esses conhecimentos. Todos os respondentes afirmaram que as informações sobre a finalidade do uso dessas plantas foi obtida com familiares. Com isso podemos observar que não é recente o consumo de plantas medicinais e que tradicionalmente são transmitidos por gerações. Apesar de poucos estudos que comprovem sua eficácia, ou quantidade adequada para determinados tratamentos, não há uma pessoa que não conheça pelo menos uma planta com fins medicinais e para que tratamento ela pode ser utilizada.



Na questão 08 solicitou-se aos educandos que pontuassem, a partir da análise de uma lista de 44 espécies vegetais indicadas, as respostas dos alunos mostraram as plantas medicinais que os mesmos conhecem conforme estão apresentadas na tabela 2.

Verificou-se que dentre as plantas medicinais expostas, as mais conhecidas são boldo, babosa, cravo, alho, canela, camomila, aroeira, gengibre, maracujá, capim santo, romã, erva cidreira, mastruz, louro e erva doce.

Essa questão foi aplicada com o objetivo de saber quais variedades de plantas medicinais os alunos conheciam, embora desconheçam a real finalidade do seu uso para fins medicinais e nem sua composição química.

**Tabela 2. Plantas medicinais identificadas pelos alunos**

Plantas	Número de pessoas respondentes	Plantas	Número de pessoas respondentes
Alecrim	15	Erva-doce	32
Alfavaca	24	Espinheira santa	0
Alho	32	Eucalipto	25
Angico	0	Funcho	0
Aroeira	32	Gengibre	32
Babosa	32	Guaco	0
Bamburral	10	Hibisco	0
Boldo	32	Hortelã	22
Calêndula	0	Jatobá	18
Camomila	32	Louro	32
Canela	32	Macela	8
Cânfora	0	Malva santa	25
Capim cidreira	30	Manjericão	30
Capim santo	32	Maracujá	32
Cebolinha branca	0	Mastruz	32
Chanana	0	Mussambê	2
Citronela	30	Quebra pedra	6
Colônia	0	Romã	32
Courama	10	Sabugueiro	0
Cravo	32	Salgueiro	3
Cumarú	0	Urucum	12
Erva cidreira	32	Vassourinha	26

**Fonte: Elaborada pela autora.**

Na questão 09 fez-se os seguintes questionamentos: “Já ouviu falar em plantas tóxicas ou nocivas à saúde? Cite exemplos ou uma situação de intoxicação causada por plantas. Descreva a fonte da informação”. Verificou-se que 70% dos estudantes já tinha conhecimento sobre plantas tóxicas, mais não souberam citar algumas variedades de plantas tóxicas e nem a

situação pela qual poderia ter ocorrido a toxicidade. Dessa forma, percebe-se a necessidade de busca de novas informações para que possam elaborar suas próprias explicações de maneira satisfatória em relação ao problema, compreendendo a necessidade do estudo da Química em seu cotidiano.

Na décima questão perguntou-se aos educandos quais disciplinas eles poderiam relacionar ao estudo de plantas medicinais. Foram citadas as disciplinas de Química (100%), Biologia (98%) e História (37%).

Na última pergunta desse primeiro questionário, indagou-se os alunos se os mesmos enxergam alguma relação entre Química Orgânica e as plantas medicinais. Aqui, 100% dos alunos afirmaram que as plantas medicinais têm relação com a Química Orgânica e que em sua composição há substâncias naturais que causam benefícios à saúde.

## **6.2 Análise da segunda etapa do desenvolvimento do projeto: elaboração e compreensão conceitual**

Após a elaboração de fichamentos contendo as informações coletadas, seguiu-se com as atividades didáticas e pesquisas para contextualização da temática, além aula de campo, aula prática, oficina, e aulas conceituais para contribuir na construção da aprendizagem significativa relacionada ao estudo da química orgânica.

Nesta elaboração, confrontou-se concepções prévias com estudos, representando o primeiro contato do conhecimento popular com o conhecimento científico gerado de maneira vivenciada.

### **6.2.1 Atividades didáticas**

Para facilitar a compreensão sobre a tema Plantas Medicinais foi ministrada uma palestra com o título “Contextualizando o Ensino de Química Orgânica com as Plantas Medicinais” para que os estudantes elaborassem suas próprias concepções, tirassem suas dúvidas e atraísse sua atenção para o conteúdo proposto na pesquisa. Depois da palestra, os discentes mostraram-se mais familiarizados com o assunto havendo discussões sobre o tema, neste momento alguns alunos fizeram indagações sobre o assunto relatando situações pelas quais vivenciaram constituindo numa troca de experiências e interação com o público causando motivação para ambos.

Adicionalmente à palestra, uma aula sobre os grupos funcionais, funções orgânicas e princípios ativos foi ministrada pela professora pesquisadora deste trabalho. A temática Plantas Medicinais foi complementada com uma aula de campo no Horto de Plantas Medicinais UFC sob orientação da responsável técnica Amélia Maria Ramos Freire, onde foi possível observar a participação ativa dos educandos (Figura 1).



**Figura 1:** Registro fotográfico da visita dos alunos ao Horto de Plantas Medicinais da UFC. Fonte: Própria autora.

Outra atividade prática foi realizada no Laboratório de Química Orgânica da UVA- Universidade Estadual Vale do Acaraú, onde os alunos observaram técnicas para o isolamento, purificação e caracterização dos compostos orgânicos, bem como acompanharam a extração do óleo essencial de capim santo (*Cymbopogon citratus*) (Figura 2).



**Figura 2:** Registro fotográfico da aula prática demonstrativa na UVA–Sobral, para acompanhamento da extração de óleo essencial de capim santo. Fonte: Própria autora.

Após a etapa de acompanhamento da extração do óleo essencial de capim santo, os discentes passaram a reconhecer a estrutura dos princípios ativos voláteis presentes nesse óleo,

tais como geraniol, nerol, geranial, citronelal, hidrocarbonetos da cera que recobre as folhas, e outras substâncias que fazem parte da composição química do óleo essencial dessa planta. Essa atividade foi fundamental para despertar o interesse dos alunos não só no reconhecimento dos grupos funcionais, mas também gerou novos subsunçores para conteúdos posteriores difíceis de ser trabalhados devido ao nível de abstração, como, isomeria plana e espacial.

Finalizando as atividades práticas, com o objetivo de agregar conhecimento com significados sobre plantas medicinais e Química, ocorreu no Centro Universitário Inta-UNINTA em Sobral, uma oficina sobre Formulações de Produtos, indicados pelas Farmácias Vivas. O Programa Farmácias Vivas é um programa da Universidade Federal do Ceará criado com a finalidade de desenvolver a ciência das plantas medicinais utilizando critérios para o reconhecimento de seu potencial de eficácia terapêutica e segurança de uso. O projeto Farmácias Vivas no estado do Ceará tornou-se referência para o Nordeste do Brasil e as ações com a utilização de plantas medicinais e fitoterápicas foram oficializadas por meio de lei. O programa vai desde o cultivo e instalação de hortas com uma adequada estrutura à preparação de fitoterápicos padronizados. Todos os produtos obtidos das Farmácias Vivas possibilitam o acesso de plantas medicinais de acordo com as normatizações regularizada pela Anvisa. Para esta ação contou-se com a participação da professora farmacêutica Wilcare Cordeiro do Nascimento. Nesta oficina os alunos observaram a preparação do mel expectorante com o uso do hortelã rasteiro, malvarisco e chambá, seguida da preparação do sabonete de aroeira, o preparo de chá e infusão, além da identificação botânica e o reconhecimento das propriedades de algumas espécies (Figura 3).



**Figura 3:** Registro fotográfico da oficina de Formulações de Produtos Fitoterápicos no Centro Universitário INTA, Sobral. Fonte: Própria autora.

Percebeu-se que esta atividade foi de grande importância para facilitar a aprendizagem dos discentes e que além disso, fortificou o interesse e evidenciou o entusiasmo da turma aproximando-os do aprendizado científico com significados dos conceitos estudados, haja vista que antes apenas tinham conhecimentos socioculturais.

### 6.2.2 *Questionário 2 (Q2) - Relatos e considerações*

Após a aula temática, aplicou-se aos alunos o Questionário 2 contendo dez questões, seis delas eram subjetivas e quatro objetivas, com o objetivo de diagnosticar o nível de conhecimento de Química Orgânica dos estudantes. Desse modo, a análise permitiu concluir que os alunos desconheciam os conceitos básicos da classificação dos compostos orgânicos, e apresentaram sérias dificuldades em identificar os grupos funcionais e as funções orgânicas presentes nos compostos constituintes das plantas. Vale ressaltar que a maior parte dos erros ou respostas insatisfatórias concentraram-se nas questões subjetivas.

Na primeira questão para identificar o conhecimento sobre a definição conceitual de Química Orgânica, dos 29 alunos submetidos ao teste, 72% dos alunos associaram a Química Orgânica como a química dos organismos vivos, saúde e meio ambiente, porém não souberam mencionar a relação dos compostos orgânicos com a presença do elemento carbono, 24% dos alunos mencionaram a presença do elemento carbono na definição citada e 3% dos alunos deixaram a questão em branco por não saber conceituar essa parte da Química Orgânica.

O Questionário 2 foi reaplicado após o desenvolvimento de todas as etapas do projeto (aula sobre funções orgânicas, aula de campo, aula prática e oficina) com os mesmos 29 (vinte e nove) alunos, e os resultados foram surpreendentes. Após a execução do projeto os discentes mostraram-se com mais facilidade em identificar os grupos funcionais presentes nas funções orgânicas, em especial as oxigenadas, conseguiram estabelecer a relação dos grupos funcionais e das funções orgânicas associadas às propriedades terapêuticas que eram atribuídas às plantas.

Seguem abaixo relatos dos alunos na primeira aplicação e na reaplicação do segundo questionário (Q2).

Aluno 2

**Aplicação** - *"Química orgânica é a química dos organismos vivos"*

**Reaplicação**- *" É a divisão da Química responsável pelo estudo dos compostos de carbono.*

Aluno 4

**Aplicação-** Não soube responder!

**Reaplicação-** *"Química orgânica estuda os compostos de carbono e seus grupos funcionais"*

Aluno 5

**Aplicação-** *"É a química que estuda as moléculas dos seres vivos"*

**Reaplicação-** *"É a química que estuda os grupos funcionais presentes nos compostos de carbono"*

Aluno 7

**Aplicação-** *"Química que estuda os efeitos que os compostos podem causar pra saúde"*

**Reaplicação-** *"Área da química que estuda os compostos de carbono e as propriedades dos grupos funcionais"*

Aluno 9

**Aplicação-** *"É o estudo dos compostos que podem ser decompostos pela natureza"*

**Reaplicação-** *"É o estudo do carbono nos compostos orgânicos"*

Aluno 12

**Aplicação-** *"É o estudo das reações que acontecem nos meios que vem da natureza"*

**Reaplicação-** *"Parte da Química que estuda as substâncias de carbono e suas funções"*

Aluno 15

**Aplicação-** *"A química que estuda tudo o que é orgânico"*

**Reaplicação-** *"Química dos compostos de carbono que apresentam diferentes grupos funcionais"*

Aluno 17

**Aplicação-** *"Estuda as cadeias e ligações do carbono presente em toda matéria orgânica natural"*

**Reaplicação-** *"Estudo com compostos de carbono e as propriedades dos diferentes grupos funcionais"*

A comparação das respostas mostrou que os alunos souberam reconstruir seus conceitos quanto á definição da Química Orgânica e grupos funcionais presentes nos compostos orgânicos.

Quando inicialmente indagados na questão 02 sobre a presença da Química Orgânica no cotidiano, os resultados foram insatisfatórios, pois 38% dos alunos souberam exemplificar a presença da Química Orgânica no dia-a-dia. Das respostas obtidas para essa pergunta, 10% dos alunos responderam chá e remédios e 28% responderam combustíveis e alimentos, e os 62% relacionaram a presença da Química Orgânica aos diversos produtos químicos do cotidiano deles, sem levar em consideração a diferença entre funções orgânicas e inorgânicas. Esse fato foi evidenciado por exemplo, nas respostas insatisfatórias transcritas abaixo:

Aluno 12: *"Nos alimentos, refrigerantes, perfumes, água no estado líquido, sólido e gasoso"*

Aluno 4: *"Em tudo, pois tudo em torno de nós, só existe por conter reações químicas"*

Aluno 15: *"No preparo do almoço, ao lavar louça"*

Aluno 17: *"Na matéria"*

Ao que diz respeito à área da Química, o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe a importância do ensino desta ciência para os nossos alunos do ensino médio para que estes desenvolvam sua criticidade podendo reconhecer como a Química influencia suas vidas, a sociedade e o mundo no qual estão inseridos. (BRASIL, 2016). O estudo da Química, nessa perspectiva, envolve a participação dos jovens e adultos em processos de investigação de problemas e fenômenos presentes no seu dia-a-dia. Dentre as seis unidades que compõem o currículo de Química, a unidade 1: Materiais, propriedades e usos: estudando matérias no seu cotidiano, propõe o uso de exemplos com abordagens de conhecimento conceitual, processos e práticas de investigação; e linguagens da ciência e da natureza.

É interessante ressaltar também que os alunos citaram o exemplo chás e alimento devido ao fato de estarem participando de um curso tecnológico que estuda vários aspectos dos alimentos, talvez isso tenha influenciado a resposta de forma indutiva.

A terceira questão investigava o conhecimento prévio dos alunos a respeito dos tipos de ligações químicas que ocorre no átomo de carbono e os outros elementos. Dessa forma 66% alunos demonstraram muita dificuldade em diferenciar os tipos e a natureza das ligações químicas, também ficou evidenciada a confusão entre classificação do carbono segundo critério primário, secundário, terciário ou quaternário e ainda com o conceito de substâncias simples e composta. Algumas das respostas insatisfatórias dos alunos estão listadas abaixo, mostrando que 20% dos alunos confundiram os conceitos de ligações químicas previamente estudados em conteúdos anteriores à Química Orgânica.

Alunos 5 e 15: *"O carbono faz ligações iônica, covalente e metálica"*

Alunos 2, 7 e 12: *"As ligações do carbono são primárias, secundárias, terciárias e quaternárias"*

Aluno 8: *" Os tipos de ligações do carbono são simples e compostas"*

A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel considera os conhecimentos prévios como subsunçores, necessários para que novos conteúdos sejam ancorados e fixados na estrutura cognitiva. No presente trabalho principal subsunçor verificado são os conhecimentos adquiridos sobre tipos ligações químicas que servem de ancoradouros para fixação dos conceitos de tetravalência do carbono, hibridação, ligações simples, dupla e tripla, bem como a classificação dos carbonos e cadeias carbônicas, dentre outros. Após a intervenção com a temática plantas medicinais, os alunos passaram a observar com mais interesse as fórmulas dos princípios ativos citados na abordagem e com isso conseguiram compreender melhor os diferentes tipos de ligações que ocorrem nos compostos orgânicos para explicar os diversos grupos funcionais e funções orgânicas. Os resultados obtidos na reaplicação do segundo questionário evidenciaram êxito nas respostas de 73% dos discentes.

Na pergunta nº4 que procurava saber quais os elementos químicos são comumente encontrados nos compostos orgânicos, 7% dos alunos não responderam deixando em branco, 73% citaram a presença apenas dos elementos carbono e hidrogênio, e 38% citaram carbono, hidrogênio e oxigênio, 24% citaram carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, 7% citaram carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre, e o aluno 18% deram a seguinte resposta voltada para o contexto do estudo dos alimentos.



Aluno 5: *"Enzimas, aminoácidos e substratos"*

A resposta do Aluno 5 mostra que o mesmo não tem noção do conceito elemento químico, o que torna mais difícil o entendimento de cadeias carbônicas e as fórmulas dos compostos orgânicos.

Para a questão 5, solicitou-se aos respondentes que definissem e que citassem o nome de algum grupo funcional presente nos compostos orgânicos, a maioria deles, 80% não conseguiram definir e nem citar exemplos de grupos funcionais, mesmo embora o conteúdo já houvesse sido abordado em outras aulas expositivas tradicionais. Explica-se que a abstração aconteceu pela não compreensão da diferença dos grupos funcionais e outros aprendizes relatam que houve um esquecimento. Um interessante progresso foi destacado na construção do conhecimento observado na resposta do Aluno 7, conforme transcrição abaixo:

Aluno 7:

**Aplicação** - Não soube responder.

**Reaplicação**- *" É um átomo ou grupo de átomos em uma molécula que serve como local de atividade química"*

Santos (2007) faz indagações relevantes quanto as menções de processos físicos, químicos e biológicos do cotidiano. Em muitas ocasiões, essa aparente contextualização é apenas para encobrir uma abstração provinda de um ensino conceitual. Os alunos até conheciam os grupos funcionais, mas não compreendiam a importância da identificação do grupo funcional dentro das propriedades das diferentes funções orgânicas, tais como cetona, álcool, aldeído, ácido carboxílico, éter, éster, dentre outras tantas vezes citadas como exemplos contextualizados nas aulas convencionais. A pesquisadora enxergou que embora os materiais didáticos tragam ilustrações e textos abordando os grupos funcionais, ainda assim não são suficientemente compreendidos pelos discentes.

Quando questionados no item 6 sobre a definição de hidrocarbonetos, 73% dos alunos definiram corretamente o conceito de hidrocarbonetos, no entanto 28% confundiram o termo hidrocarboneto com a definição de carboidrato.

Segundo a teoria da Aprendizagem Significativa, um mesmo conceito pode ser utilizado como subsunçor para ancorar novos conteúdos. Neste estudo, o conceito de carboidrato da Biologia pode ser utilizado para fixar a diferença entre hidrocarbonetos, funções oxigenadas, nitrogenadas, dentre outras categorias de compostos orgânicos.

Quadro 5- Respostas dos alunos

<b>COMPARATIVO ENTRE APLICAÇÃO E REAPLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO 2</b>			
<b>Aluno 2</b>			
<b>Aplicação</b>	Química orgânica é a química dos organismos vivos	<b>Reaplicação</b>	É a divisão da Química responsável pelo estudo dos compostos de carbono
<b>Aluno 4</b>			
<b>Aplicação</b>	Não soube responder	<b>Reaplicação</b>	Química orgânica estuda os compostos de carbono e seus grupos funcionais
<b>Aluno 5</b>			
<b>Aplicação</b>	É a química que estuda as moléculas dos seres vivos	<b>Reaplicação</b>	É a química que estuda os grupos funcionais presentes nos compostos de carbono
<b>Aluno 7</b>			
<b>Aplicação</b>	Química que estuda os efeitos que os compostos podem causar pra saúde	<b>Reaplicação</b>	Área da química que estuda os compostos de carbono e as propriedades dos grupos funcionais
<b>Aluno 8</b>			
<b>Aplicação</b>	É o estudo dos compostos que podem ser decompostos pela natureza	<b>Reaplicação</b>	É o estudo do carbono nos compostos orgânicos
<b>Aluno 12</b>			
<b>Aplicação</b>	É o estudo das reações que acontecem nos meios que vem da natureza	<b>Reaplicação</b>	Parte da Química que estuda as substâncias de carbono e suas funções

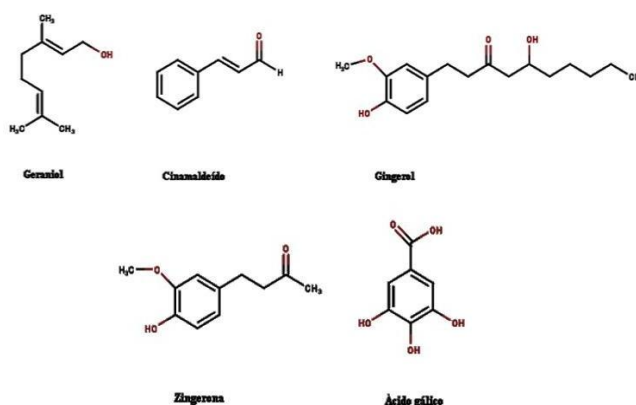
Aluno 15			
<b>Aplicação</b>	A química que estuda tudo o que é orgânico	<b>Reaplicação</b>	Química dos compostos de carbono que apresentam diferentes grupos funcionais
Aluno 17			
<b>Aplicação</b>	Estuda as cadeias e ligações do carbono presente em toda matéria orgânica natural	<b>Reaplicação</b>	Estudo com compostos de carbono e as propriedades dos diferentes grupos funcionais

Fonte: Elaborado pela autora

Quanto à identificação da estrutura da substância volátil geraniol na questão 7, um total de 38% dos aprendizes responderam corretamente. Na questão 8 quando perguntou-se de que forma é conhecido o grupo funcional característico da função aldeído, 38% dos alunos acertaram essa questão. Na questão 9 que tratava sobre as funções orgânicas em comum entre os grupos funcionais presentes no gingerol e na zingerona, 35% responderam corretamente e para a questão 10 que desejava saber quais as funções orgânicas presentes no ácido gálico, 28% responderam de maneira satisfatória.

A respeito do reconhecimento do grupo funcional presente na estrutura do geraniol (questão 7), composto extraído do óleo essencial das folhas de erva cidreira (*Melissa officinalis*), para os alunos que não souberam identificar corretamente a presença da hidroxila característica da função álcool, a autora atribuiu a provável falha no reconhecimento dos elementos químicos presentes na fórmula estrutural do composto e a ideia de ligação química do tipo covalente estudados no primeiro ano do ensino médio.

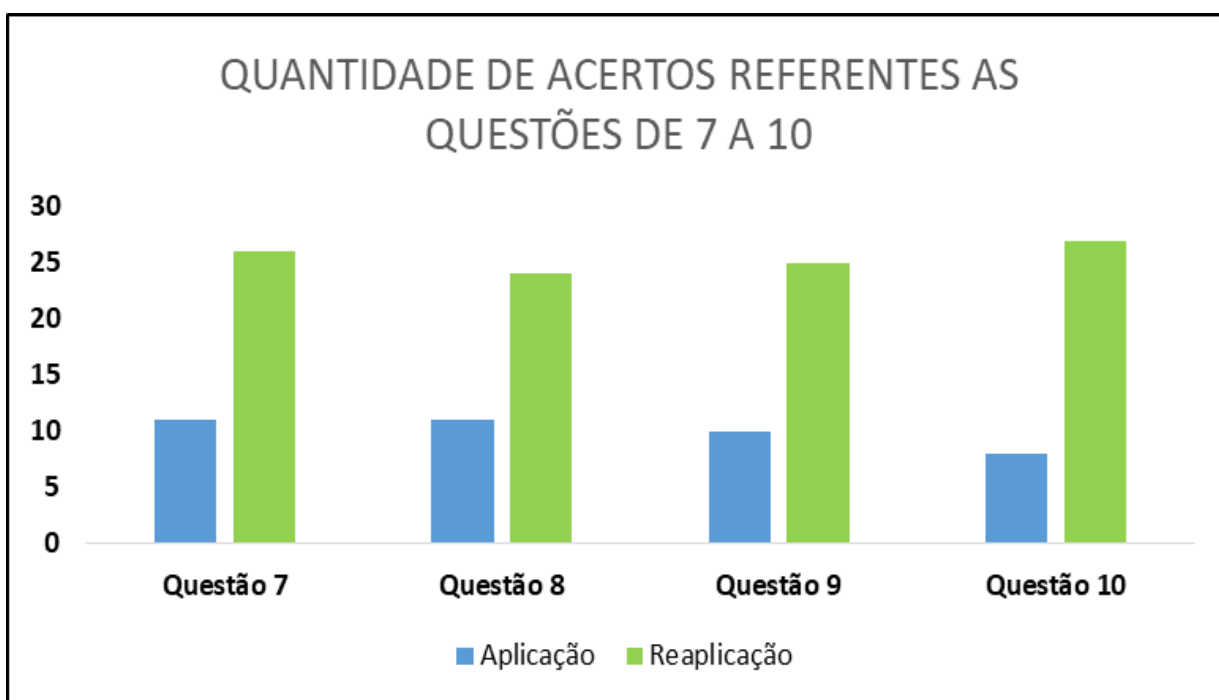
**Figura 4-** Representação estrutural dos compostos mencionados nas questões 7 a 10 do segundo questionário (Q2).



### 6.2.3 Comparação entre a Aplicação e a Reaplicação do Segundo Questionário (Q2).

A segunda fase da análise da aprendizagem dos alunos, foi realizada com base nas assertivas das questões objetivas de 7 a 10 conforme a comparação entre a aplicação e a reaplicação do segundo questionário (Q2.), ilustrado no gráfico abaixo. (Gráfico 1).

Gráfico 1. Análise dos dados obtidos nas questões de 7 a 10 do Questionário 2



Fonte: Elaborado pela autora.

Quando submetidos à segunda fase de aplicação do questionário (Q2), 90% dos discentes identificaram facilmente os grupos funcionais hidroxila, carbonila, metoxila, e carboxila (Questão 7) quando apresentados na estrutura do geraniol presentes no óleo essencial como um dos princípios ativos encontrados nas plantas medicinais citadas no estudo, 1 dos estudantes justificou o erro por ter *déficit* de atenção e 7% alegaram esquecimento.

Com relação a classificação das funções orgânicas todos os estudantes demonstraram habilidade para diferenciar o grupo dos hidrocarbonetos e as funções contendo oxigênio, nitrogênio e outros elementos ligados ao carbono. No tocante ao reconhecimento da função aldeído presente no cinamaldeído identificado na questão 8, 18% confundiam a posição da hidroxila presente nas funções álcool e fenol, e 14% relataram ter dificuldades em diferenciar as funções éster, éter e cetona ao comparar as estruturas do gingerol e da zingerona dos princípios ativos encontrados no gengibre (Questão 9), sendo estas consideradas muito

parecidas com a função cetona, na questão 10 que trata da identificação da função orgânica, 7% não apresentaram êxito em estabelecer a diferença entre ácido carboxílico e aldeído, segundo a pesquisadora, isso é uma falha bastante comum em instrumentos avaliativos, pois os alunos precisam ter bem estabelecido o subsunçor que permite comparar os grupos funcionais carbonila e carboxila, para então ancorar a diferença entre essas e outras funções oxigenadas.

As demais funções nitrogenadas e as outras classes funcionais foram observadas pelos alunos nas estruturas dos princípios ativos das plantas medicinais estudadas, evidenciando aqui a autonomia na construção do conhecimento. A pesquisadora atribuiu os resultados obtidos ao entusiasmo que os alunos apresentaram ao participarem efetivamente das atividades práticas realizadas, notadamente na aula de campo no Horto de plantas medicinais, durante o acompanhamento da extração do óleo essencial e sobretudo na oficina de formulação das preparações dos fitoterápicos do Projeto Farmácias Vivas, onde os educandos tiveram a oportunidade de produzir preparações caseiras usualmente consumidas nas comunidades, a partir de plantas medicinais contendo as substâncias que até então só haviam sido apresentadas em seus livros. Os alunos tiveram a oportunidade de fazer alguns relatos socializados e apresentados no grupo de estudos.

### **6.3 Atividade complementar**

Os alunos participantes da pesquisa apresentaram os resultados das pesquisas realizadas em forma de material textual, contendo as propriedades terapêuticas, comprovadas, de algumas plantas medicinais estudadas no projeto com a finalidade de coletar informações para a elaboração de folhetos educativos a serem distribuídos na comunidade, em especial nas escolas de ensino médio de Sobral. Algumas formulações das plantas medicinais estudadas no projeto, foram oferecidas para degustação e apreciação, tais como chás, óleos essenciais, alimentos, sachês, mel, balas.

**Figura 5** Registro fotográfico da Exposição das plantas medicinais para a comunidade de Sobral.



Fonte: Própria autora.

## 7 PRODUTO EDUCACIONAL

Esta pesquisa gerou como produto educacional uma cartilha ilustrada intitulada “**Cartilha de Plantas Medicinais: Sabedoria Popular e Conhecimento Científico Para o Ensino das Funções Orgânicas**” direcionada ao ensino de Química Orgânica contextualizado. A referida cartilha apresenta informações sobre 15 plantas medicinais adquiridos através de práticas educativas vivenciadas que favoreceram a pesquisa e a aprendizagem significativa.

Tabela 3: Espécies de Plantas

ESPÉCIES DE PLANTAS			
NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	PRINCÍPIOS ATIVOS	FUNÇÕES ORGÂNICAS
Alecrim pimenta	<i>Lippia sidoides</i> Cham	Timol	Fenol, Hidrocarboneto aromático
Alfavaca – cravo	<i>Ocimum</i>	Eugenol e 1,8-	Éter, Alceno,

	<i>gratissimum</i> L.	Cineol	Fenol, Hidrocarboneto aromático
Aroeira-do-sertão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr All	Urundeuquina A e Urundeuquina B.	Cetona, Fenol, Hidrocarboneto aromático
Babosa	( <i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f)	Alantoína e Barbaloína	Amina, Amida, Álcool, Éter, Fenol, Cetona
Bamburral	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	1,8-Cineol e $\beta$ -Cariofileno	Éter, Alceno, Alceno
Boldo – malva santa	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Barbatusina	Éster, Cetona, Ciclanos
Capim limão ou capim santo	<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.	Neral e Geranial	Aldeído, Alceno, Alceno
Confrei	<i>Symphytum officinale</i>	Alantoína e Sifitina	Amida, Éster, Álcool, Alceno
Courama	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Camb.	3,4"-Acetilrhamnosideo-7-rhamnosideo-patuletina	Éster, Álcool, Éter, Hidrocarboneto aromático, Fenol
Erva cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill)	Neral, Mirceno, 1,8-Cineol	Aldeído, Alceno
Eucalipto medicinal	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Smith	1,8-Cineol e Ácido ursólico	Ácido carboxílico, Éter, Alceno, Álcool, Ciclano
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingibereno	Alceno
Hortelã rasteira	<i>Mentha x villosa</i> Huds	Óxido de piperitenona	Éter, Alceno, Cetona
Malvarisco	<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour)	Carvacrol	Fenol
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Harmano-passiflorina e Cristina	Amina, Hidrocarboneto aromático
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> Var	Ascaridol	Éter, Cicloalceno

Romã	<i>Punica Granatum</i> L.	Peretierina e isoperetierina	Cetona, Amina
Vassourinha	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Borrerina, barrerina e caiofileno.	Amina, Alceno, Cicloalcano

**Fonte: Elaborado pela autora.**

Dentre as variadas formas para se promover aprendizagem e realizar divulgação científica, em ambiente formal e não formal, é a utilização de uma cartilha educativa. A leitura da cartilha deve ser simples, lúdica, de fácil entendimento, sendo uma forma exitosa para ser aplicada como instrumento educativo ao público em geral. A cartilha é uma ferramenta didática importante para melhor entendimento do conteúdo. Santos, (2005) indica o uso de cartilhas em ações em que processos de ensino e aprendizagem podem ser mediados pelo processo de comunicação.

A cartilha ilustrada é um conjunto de informações fundamentadas na busca do conhecimento, tais como o reconhecimento as estruturas da Química Orgânica (princípios ativos das plantas), o qual será usado como ferramenta metodológica, proporcionando aos educandos e educadores a possibilidade de associar o conhecimento científico com a sabedoria popular.

A proposta dessa cartilha é introduzir um material de apoio para o ensino de Química Orgânica de modo contextualizado e interdisciplinar, utilizando as plantas medicinais como recurso didático. O material apresenta uma compilação de conhecimentos adquiridos via práticas exitosas realizadas pelos alunos participantes e colaboradores da pesquisa.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cavaglier e Messeder (2014) afirmam que as plantas medicinais são usadas para fins curativos desde o tempo da colonização

Pode-se afirmar que a causa provável dos maiores insucessos em sala de aula provém da falta de pesquisa e contextualização dos conteúdos aliada, ainda, à falta de motivação dos alunos no que concerne à memorização de regras e fórmulas conceituais. Em razão disso, consonante à teoria da aprendizagem significativa, à luz de MOREIRA (2006, 2009 e 2011), das orientações dos documentos oficiais que orientam o ensino de Química (PCN) e da apropriação do modelo das abordagens contextualizadas propostas por Delmônaco; Cirino(2013) e Ferreira (2014). Este trabalho confirma que o ensino de Química, notadamente a Química Orgânica, pode sim, ser aplicado como recurso didático enxergando neste um



importante aliado para amenizar os obstáculos manifestados principalmente na motivação e compreensão dos conteúdos em sala de aula, sejam eles práticos ou teóricos.

O desenvolvimento deste trabalho resultou no lançamento da proposta para construção de uma horta de plantas medicinais na comunidade do bairro Cohab II com os alunos das turmas de terceiros anos da EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes. A escolha das turmas e da comunidade, foi devido ao fato da professora pesquisadora lecionar nessa escola ministrando os conteúdos de Química Orgânica, uma vez que o real propósito da pesquisa tem a intenção de propagar o tema plantas medicinais na contextualização do ensino de Química Orgânica. Essa ação aconteceu com uma exposição aberta ao público na EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes apresentada pelos alunos que participaram da pesquisa, ocasião em que professores, pais e alunos a escola receberam informações sobre o uso de plantas medicinais (Figura 6).

Levando em consideração os aspectos observados, considera-se que os objetivos esperados com a aplicação do projeto foram alcançados, pois gerou uma significativa aprendizagem nos alunos através das teorias apresentadas e práticas implementadas com uma proposta de intervenção interdisciplinar em Química Orgânica, relacionando os saberes populares com os conhecimentos científicos. Esta metodologia foi bastante aceita pelo público participante, tendo como base de estudos as plantas medicinais. E por fim, houve a elaboração do produto educacional, sugerida no início do projeto como forma de culminância agregando mais conhecimentos e estimulando a pesquisa.

**FIGURA 6:** Registro fotográfico da exposição aberta ao público na EEMTI Monsenhor José Gerardo Ferreira Gomes.



**Fonte: Própria autora.**

## REFERÊNCIAS

- ANVISA. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset\\_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-esclarece-regulamentacao-sobre-chas/219201/pop\\_up?inheritRedirect=false](http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-esclarece-regulamentacao-sobre-chas/219201/pop_up?inheritRedirect=false). Acesso em 07/03/2019.
- AUSUBEL, D. P. Some psychological aspects of the structure of knowledge. In: ELAM, S. (Ed.) **Education and the structure of knowledge**. Illinois: Rand MacNally, 1964.
- AUSUBEL, D. (1966). **Early versus delayed review in meaningful learning**, *Psychology in Schools*, 3, 195-198. 1966.
- BARBOSA FILHO, J. A. **Plantas Medicinais & Ensino de Química: saberes populares e conhecimentos escolares**. Dissertação – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Centro de Tecnologia e Ciências Instituto de Química – 2015.
- BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M., A. **Relação professor/aluno. Saberes da educação**. Revista Eletrônica Saberes da Educação, v. 1, n 1. 2010.
- BRAIBANTE M.E. F; DA SILVA D; BRAIBANTE S.H.T; PAZINATO M.S. A Química dos chás. *Química Nova na Escola*, Vol. 00, N° 0, p. xxx, 2014.
- BRUNING, M, C. R. **A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde**. Cascavel, 2011.
- CARVALHO, A. C. B. **Plantas Medicinais e Fitoterápicos: Regulamentação Sanitárias e Propostas de Modelos de Monografias para Espécies Vegetais oficializadas no Brasil**. Brasília, 2011.
- CAVAGLIER, M. C. S. **Plantas medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos**, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 1, 2014.
- COUGO, E. S.; FÍGARO, A. K; LINDEMANN, R. H. **As Plantas Medicinais e o Ensino de Química: Análise da produção de trabalhos em eventos da área**. UNIJUÍ, 33° EDEQ, 2013.
- DELMÔNACO, N. M.; CIRINO, M. M. **Plantas Medicinais, A Experiência Popular e o Conhecimento Científico**. Versão On-line ISBN 978-85-8015-076-6 Cadernos PDE – GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ – 2013.
- FERREIRA, S. D. **Contextualizando as Propriedades dos Compostos Orgânicos Através do Uso de Plantas Medicinais: Proposta de Uma Sequência Didática no Ensino Médio**. Dissertação - Universidade Estadual da Paraíba - Centro de Ciências Exatas e Aplicadas Curso de Licenciatura Plena em Ciências Exatas – Patos – PB, 2014.
- FÍGARO, A. K. **O Ensino de Química e Seminário Integrado: Valorizando a Pesquisa do Estudante a Respeito dos Saberes Populares das Plantas Medicinais**. Dissertação - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. Bagé, 2015.

GOMES, A. P.; RÔÇAS, G.; DIAS-COELHO, U. C.; CARVALHO, P. O.; GONÇALVES, C. A. N.; SIQUEIRA-BATISTA, R. **Ensino de ciências: dialogando com David Ausubel.** Revista Ciências & ideias, n. 01, v. 01, p. 23-31, 2010.

HERNANDEZ, F.; VENTURA, M. **A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho.** Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. 5ª ed. Editora Artes Médicas, 1998.

LIMA, J. A. **Plantas medicinais como temática de contextualização para uma aprendizagem significativa das funções orgânicas oxigenadas.** Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE, Fortaleza, 2017.

LOYOLA; S. **Plantas medicinais: Uma oficina temática para o ensino de grupos funcionais.** Química Nova na Escola, v 39, n 1, p. 59-67, 2017.

LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone. p.103-117, 1998.

MALDANER, O. A. *et. al.* **Situações de Estudo como Possibilidade Concreta de Ações Coletivas Interdisciplinares no Ensino Médio - Ar atmosférico.** In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001, Atibaia. Anais. Atibaia/SP, 2001.

MEC – Ministério da Educação. **BNCC – Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php>. Acesso em: 08/03/2019.

MEC – Ministério da Educação. **Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(3), p. 25-46, 2011. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br>> Acesso em: 28/03/2019.

MEC – Ministério da Educação: **Lei de Diretrizes e Bases. Lei nº 9394/96,** de 20 de dezembro de 1996.

MEC – Ministério da educação: **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília: 2000.

MELO, A. **Fundamentos sócio-culturais da educação: Relação entre Escola e Comunidade.** Curitiba. IBPEX, 2011.

MELO, M. M. R.; VIEIRA, J. M.; BRAGA, O. C. **Da xícara ao becker: Plantas medicinais como recurso didático no ensino de química.** Revista de Educação, Ciências e Matemática v.6 n.2 mai/ago 2016.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa.** Brasília, DF: UnB, 1999.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel.** 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2010.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: Um conceito subjacente.** Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V1(3), p. 25-46, 2011.

NETO, J. A. S. P. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: Perguntas e respostas.** Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande, n. 21, p.117-130, 2006.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos.** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 3<sup>a</sup>. ed. Revista ampl. Rio de Janeiro: Vozes, 232 p. 2010.

OLIVEIRA, B. R. M; SILVA, C. F. N; SILVA, E. L. KIOURANIS, N. M. M; RODRIGUES, M. A. **Contextualizando algumas propriedades de compostos orgânicos com alunos de ensino médio.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 14, n. 3, 326-339, 2015.

PAIVIO, A. **Mind and its Evolution: A dual Coding Theoretical Approach.** Lawrence Erlbaum, 2007.

PASSOS, M. M. B. *et al.* **A disseminação cultural das garrafadas no Brasil: um paralelo entre medicina popular e legislação sanitária.** Saúde Debate, v. 42, n. 116, 248-262, 2018.  
PIAGET, J. **Epistemologia Genética.** ISBN-10:8578275764, Ed. Martins Fontes, 136 p. 2002.

SANTOS, S. **Princípios e técnicas de comunicação.** In: PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M. C. Educação ambiental e sustentabilidade. Barueri: Manole, p. 437-466, 2005.

SANTOS, W.L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Ciência e Ensino, (1), número especial, 1-12. 2007.

SILVA, F. E. F.; RIBEIRO, V. G. P.; GRAMOSA, N. V.; MAZZETO, S. E. **Temática chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos.** Química Nova na Escola, v 39, n 4, p. 329-338, 2017.

STANZANI, E. L. *et al.* **Situação de estudo e ensino de Química: contribuições para a educação científica.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Santa Catarina, 2016.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências.** Revista Ciências e Cognição, v 13, n 1, p94, 2008.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v 18, n 2, 2010.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações.** São Paulo: Ed. Atlas, 1997.

TRINDADE, J. O. **Ensino e aprendizagem significativa do conceito de ligação química por meio de mapas conceituais**. 2011, 183f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1993.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Questionário de pesquisa sobre o conhecimento popular dos estudantes a respeito do uso de plantas medicinais no município de Sobral. (Q1)

#### Parte integrante do projeto de pesquisa: **O USO DAS PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

- 1- Qual a sua idade: \_\_\_\_\_
- 2 - Na sua casa ou no seu convívio social (você, sua família ou amigos) fazem ou já fizeram uso de plantas medicinais? ( ) sim ( ) não
- 3 - Se sim, em qual forma? ( ) chá ( ) infusão ( ) compressa ( ) garrafada ( ) fitoterápico
- 4 - Costuma comprar algum tipo de planta medicinal? Cultiva algum tipo de planta medicinal em casa? Comente a respeito.
- 5 - Na sua casa, ou na sua comunidade existe horta contendo plantas medicinais? Quem cuida da horta? Quais as espécies cultivadas?
- 6 - Acredita que o uso deste tipo de terapia pode ser mais barato, acessível e seguro? Expresse sua opinião.
- 7- Os principais conhecimentos que possui sobre plantas medicinais foram adquiridos com:
- ( ) familiares  
 ( ) amigos  
 ( ) outros : \_\_\_\_\_
- 8- Assinale quais das plantas medicinais abaixo você conhece:
- ( ) Boldo ( ) Alecrim ( ) Babosa ( ) Hortelã ( ) Cravo ( ) Alho ( ) Mussambê
- ( ) Canela ( ) Quebra pedra ( ) Espinheira Santa ( ) Eucalipto ( ) Colônia ( ) Macela
- ( ) Cebolinha branca ( ) Camomila ( ) Capim Cidreira ( ) Erva-doce ( ) Aroeira
- ( ) Bamburral ( ) Angico ( ) Malva santa ( ) Gengibre ( ) Maracujá ( ) Manjeriço
- ( ) Capim santo ( ) Romã ( ) Salgueiro ( ) Hibisco ( ) Sabugueiro ( ) Funcho
- ( ) Urucum ( ) Cânfora ( ) Boldo ( ) Jatobá ( ) Calêndula ( ) Erva cidreira ( ) Louro

Mastruz  Citronela.  Alfavaca  Vassourinha  Guaco  Chanana  Cumaru  
 Courama  Cravo  Gergelim

9- Já ouviu falar em plantas tóxicas ou nocivas á saúde? Cite exemplos ou uma situação de intoxicação causada por plantas. (Descreva a fonte da informação).

10- Assinale com quais disciplinas você relacionaria o estudo de plantas medicinais.

Língua portuguesa  língua estrangeira  Matemática  História  Geografia  
 Física  Química  Biologia  Sociologia  Filosofia  Educação Física

11- Você vê alguma relação entre a Química Orgânica e as plantas medicinais?

sim  não

Descreva o motivo da sua resposta.



**APÊNDICE B- Questionário para diagnosticar o nível de conhecimento de Química Orgânica dos estudantes, antes da aplicação das técnicas pedagógicas utilizadas na pesquisa. (Q2)**

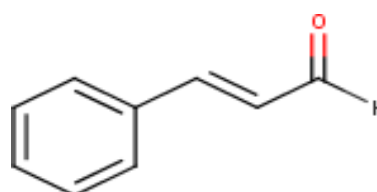
Parte integrante do projeto de pesquisa: **O USO DAS PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA**

- 1- Para você, o que é Química Orgânica?
- 2- No seu dia-a-dia, onde a Química Orgânica está presente?
- 3- Quais tipos de ligações químicas, o carbono pode fazer?
- 4- Quais os elementos químicos comumente encontrados nos compostos orgânicos?
- 5- O que são grupos funcionais? Você saberia citar o nome de algum grupo funcional presentes nos compostos orgânicos?
- 6- O gás butano, principal componente do gás de cozinha, pertence ao grupo dos hidrocarbonetos. O que são hidrocarbonetos?
- 7- O geraniol é extraído do óleo essencial das folhas de erva cidreira (*Melissa officinalis* L.). Essa substância é volátil e com odor bastante agradável. Na estrutura do geraniol o grupo funcional:

- a- carbonila
- b- carboxila
- c- metoxila
- d- nitrila
- e- hidroxila

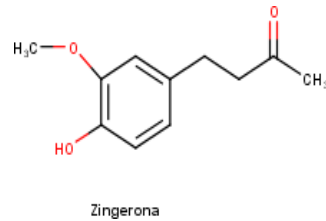
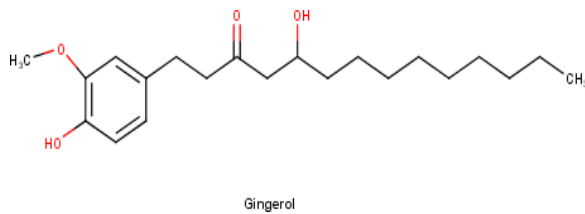
8- O aldeído cinâmico (cinamaldeído), é um líquido amarelado que possui um forte odor de canela, o qual vem sendo utilizado como flavorizante e na fabricação de perfumes. Pesquisas recentes documentam atividade anti-câncer de cinamaldeído/aldeído observado em modelos animais e cultura de células da doença. O grupo funcional característico da função aldeído é conhecido como:

- a- carbonila entre carbono secundário
- b- carboxila entre carbono secundário
- c- carbonila na extremidade da cadeia
- d- carboxila na extremidade da cadeia
- e- carboxila ligada a uma carbonila



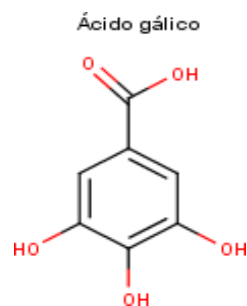
Cinamaldeído

**9-** O gengibre é uma planta da família das zingiberáceas, cujo princípio ativo aromático está no rizoma. O sabor ardente e acre do gengibre vem dos fenóis gingerol e zingerona. Os grupos funcionais presentes no gingerol e na zingerona mostram que essas duas estruturas possuem em comum as funções orgânicas:



- a- fenol, cetona e éter
- b- éter, álcool e aldeído
- c- fenol, álcool e éter
- d- cetona, aldeído e ácido carboxílico
- e- éster, aldeído e álcool

**10-** O ácido gálico pode ser encontrado na casca de carvalho, na romã, etc.; é uma substância pouco solúvel em água fria, mas solúvel em água quente e em solventes orgânicos. Considerando a presença de carboxila e hidroxilas ligadas a anel aromático, as funções orgânicas presentes no ácido gálico são:



- a- álcool e fenol
- b- aldeído e ácido carboxílico
- c- fenol e ácido carboxílico
- d- álcool e aldeído
- e- fenol e cetona