



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

MARCELE DOS SANTOS OLIVEIRA

**CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: UMA PROPOSTA EXPERIMENTAL NO ENSINO
DE QUÍMICA**

Bagé

2016

O48c Oliveira, Marcele dos Santos

CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: UMA PROPOSTA EXPERIMENTAL
NO ENSINO DE QUÍMICA / Marcele dos Santos Oliveira.

50 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2016.

"Orientação: Nilo Eduardo Kerhwald".

1. Plantas Medicinais. 2. Experimentação. 3. Ensino
de Química. I. Título.

MARCELE DOS SANTOS OLIVEIRA

CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: UMA PROPOSTA EXPERIMENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Nilo Eduardo Kerhwald

Coorientador: Prof. Tales Leandro Costa
Martins

Bagé

2016

MARCELE DOS SANTOS OLIVEIRA

CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: UMA PROPOSTA NO ENSINO DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 12, Julho de 2016.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Nilo Eduardo Kehrwald Zimmermann

Orientador

(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves

(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

(UNIPAMPA)

Dedico este trabalho principalmente a minha mãe Gladis Mara que é um exemplo de pessoa, pois sem ela eu não teria conseguido obrigada pelo seu apoio e sua dedicação. Também dedico ao meu pai Paulo Jair que sempre me ajudou em tudo que precisei e sempre me incentivou a estudar para ser alguém na vida.

AGRADECIMENTO

Acima de tudo a DEUS que esteve sempre ao meu lado nesse caminho e nunca deixou que desistisse. Aos meus pais que me ajudaram tanto financeiramente quanto com carinho, amor, compreensão e sempre me apoiaram em todas as decisões que tomei.

As minhas amigas, colegas e amores Priscila, Victória, Josiane, Ritchele e Mariana que estiveram sempre presentes tanto na graduação quanto na vida me apoiando e torcendo por mim. Cada uma tem um papel fundamental na minha vida.

Em especial aos Professores Nilo e Tales que me orientaram e colaboraram para que conseguisse concluir este trabalho e obrigada pela paciência e pela ajuda em todo o processo. E aos demais professores que colaboraram em toda minha formação de Licenciada em Química.

*“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”*

(PAULO FREIRE)

RESUMO

Utilização de temas geradores no ensino de química é uma ferramenta metodológica importante para os educadores, visto que a realidade nas escolas é um ensino descontextualizado e que não possui relação com o cotidiano dos educandos. Tais condições contribuem para a desmotivação e falta de compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Neste contexto o presente trabalho propõe uma atividade experimental de química orgânica utilizando-se da temática chás e plantas medicinais. Foi realizada uma sondagem inicial com turmas de terceiro ano da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido do município de Bagé, com o intuito de conhecer seus hábitos, finalidades de uso e identificar as plantas medicinais mais utilizadas. Realizou-se a análise com o intuito de propor uma atividade experimental de fácil realização em sala de aula com as plantas mais consumidas por eles. Após a análise decidiu-se trabalhar com as plantas Camomila (*Matricaria chamomilla L*) e a Macela (*Achyrocline satureioides*) realizando testes fitoquímicos para identificação de metabolitos secundários.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Experimentação, Plantas Medicinais.

ABSTRACT

Use of generator themes in chemistry teaching is an important methodological tool for educators, since the reality in schools is a decontextualized teaching and has no relation to the daily lives of students. Such conditions contribute to demotivation and lack of understanding of the contents worked in class. In this context, this work proposes an experimental activity of organic chemistry using the theme teas and medicinal plants. An initial survey with groups of third year the State High School Frei Plácido in the municipality of Bagé was performed in order to know their habits, use purposes and identify the most commonly used medicinal plants. We conducted the analysis in order to propose an experimental activity easy to perform in the classroom with plants most consumed by them. After the analysis it was decided to work with the plants Chamomile (*Matricaria chamomilla* L) and Macela (*Achyrocline satureioides*), performing phytochemicals tests for identification of secondary metabolites.

Keywords: Chemistry Teaching, Experimentation , Medicinal Plants .

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Estrutura Plana da Cafeína..... | 18 |
| Figura 2 – Análise quantitativa da questão 2 | 24 |
| Figura 3 – Análise quantitativa da questão 3..... | 25 |
| Figura 4 – Análise quantitativa da questão 4 | 26 |
| Figura 5 – Relaciona a Planta medicinal com a finalidade | 27 |
| Figura 6 – Nuvem de palavras representando a frequência de citações..... | 28 |
| Figura 7: Infusões das plantas (à esquerda Camomila e a direita Macela) | 40 |
| Figura 8: Estrutura Química de tanino condensado..... | 41 |
| Figura 9 – Representam teste de taninos (à esquerda Camomila e à direita Macela)..... | 41 |
| Figura 10 – Ácido glicirricínico, um triterpeno pentacíclico..... | 42 |
| Figura 11 – Teste saponinas (na esquerda Macela e na Direita Camomila)..... | 42 |
| Figura 12 – Reação Positiva: Fluorescência azul-esverdeada..... | 43 |
| Figura 13 – Fotografia do papel filtro com as aplicações “manchas” dos extratos-sem a incidência da luz fluorescente. Nas aplicações inferiores foram adicionadas a solução de KOH..... | 43 |
| Figura 14 – Testes de cumarina em presença de fluorescência..... | 44 |
| Figura 15 – Testes compostos fenólicos (à esquerda Macela e a direita Camomila)..... | 45 |

Figura 16 – Exemplos de flavonoides mais comumentes encontrados. A: catequinas e B: antocianinas.....45

Figura 17 – Testes para flavonóides (à esquerda Macela e a direita Camomila).....46

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Análise dos testes fitoquímicos com a Macela (*Achyrocline satureioides*) e a Camomila (*Matricaria chamomilla L.*).....46

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 OBJETIVOS..... | 15 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 15 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA..... | 16 |
| 3.1 CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: BREVE HISTÓRICO..... | 16 |
| 3.2 ENSINO DE QUÍMICA..... | 18 |
| 3.3 EXPERIMENTO NO ENSINO DE QUÍMICA..... | 20 |
| 4 METODOLOGIA..... | 22 |
| 5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 24 |
| 5.1 SONDAÇÃO..... | 24 |
| 5.2 REVISÃO EM EVENTOS E PERIÓDICOS..... | 29 |
| 5.3 PROPOSTA EXPERIMENTAL..... | 39 |
| 5.3.1 TESTES FITOQUÍMICOS..... | 40 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 47 |
| 7 REFERÊNCIAS..... | 48 |

1 INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade, os humanos já utilizavam as plantas tanto para proteção quanto para cura e alimentação (PINTO et al., 2002; KIRBY, 1996). Por outro lado, apesar dos benefícios associados ao uso correto de plantas medicinais no tratamento de enfermidades, seu uso empírico e pouco cuidadoso, fora do contexto original e sem respaldo científico, se mostra inadequado. Os órgãos governamentais têm recomendado a implementação da fitoterápia como um sólido recurso terapêutico no atendimento de algumas necessidades básicas dos serviços de saúde, mas isto deverá ocorrer segundo parâmetros de eficácia e segurança (SOUZA et al., 2003).

O potencial das plantas como fonte de medicamentos é pouco explorado, estima-se a existência de 250.000 a 500.000 espécies de plantas no mundo, sendo que estudos fitoquímicos foram realizados em apenas uma minúscula parcela (HAMBURGER e HOSTETTMANN, 1991). Essa biodiversidade de plantas vem sendo explorada pela indústria farmacêutica para descoberta de novos fármacos.

No Brasil, a utilização de fitoterápicos ainda está, em sua maioria, fundamentado no uso popular, havendo poucas espécies descritas na farmacopeia Brasileira (YUNES et al., 2001).

Neste contexto é fundamental a formação de cidadãos capazes de estabelecerem posicionamentos e principiarem decisões frente às situações que envolvem pessoas e meio ambiente. Nessa orientação, o educador deve conduzir a investigação e a senso crítico em sala de aula, estimulando o aluno a refletir sobre a realidade na qual vive levando-o à compreensão de que é um ser ativo no contexto social e histórico, proporcionando a construção de um cidadão crítico e consciente de suas ações (FREIRE, 2002).

Os educadores devem valorizar os saberes adquiridos fora da escola como uma ferramenta de aprendizado, fazendo assim com que os alunos se sintam parte importante de sua formação e não apenas coadjuvantes. A utilização de temas geradores no ensino de química é uma ferramenta metodológica que proporciona aos alunos ampliarem o conhecimento que já possuem, fazendo com que estes alunos saiam da sua passividade em sala de aula e tornem-se participativos, possibilitando uma aprendizagem significativa onde haja uma ampliação e reconfiguração já existentes, com a qual o aluno seja capaz de relacionar o contexto com os conteúdos trabalhados em sala de aula.

A temática “plantas medicinais/chá” é uma possibilidade de se contextualizar o ensino de química orgânica, visto que, a realidade das escolas está voltada apenas ao conteúdo programático o qual se valoriza a repetição e a memorização por parte dos alunos o que torna as aulas de química desinteressantes.

Neste contexto, o presente trabalho traz uma proposta de contextualização do ensino de química orgânica abordada nas escolas de ensino regular. Utilizando como ferramenta metodológica à experimentação associada à temática “plantas medicinais/chá”.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi propor uma atividade no ensino de química, utilizando-se de ferramentas como *temas geradores* e a *experimentação*, nos quais o aluno está centrado no processo de ensino e aprendizagem. Buscou-se propiciar um ensino de química orgânica, contextualizado e interdisciplinar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema plantas medicinais.
- ✓ Quantificação das Plantas Mediciniais mais utilizadas.
- ✓ Proposta de atividade experimental.

3 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CHÁS E PLANTAS MEDICINAIS: Breve Histórico.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1979), plantas medicinais são todas as plantas que contêm em um ou mais de seus órgãos substâncias que podem ser utilizadas com propósitos terapêuticos ou que sejam precursoras de semi-síntese químico-farmacêutica. Morgan (1994), afirma que toda planta que contém um ou mais princípios ativos em sua composição e que são úteis à saúde dos seres humanos, são consideradas plantas medicinais. Martins (1995) cita que o uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo nos últimos tempos. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostram que cerca de 80% da população mundial fez o uso de algum tipo de erva na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu-se por indicação médica.

Os chás estão presentes em diversas culturas ao redor do mundo, o hábito em bebê-lo se deve às suas propriedades medicinais, pois são ricos em compostos biologicamente ativos (flavonóides, catequinas, polifenóis, alcalóides, vitaminas e sais minerais) que ajudam na prevenção e no tratamento de inúmeras doenças (SCHMITZ et al 2005).

Apesar de o chá ser a segunda bebida mais consumida perdendo apenas para água, pouco se sabe da história do chá como ele surgiu e como se deu o hábito de consumo. A origem dos chás é cheia de lendas e histórias. Um dos primeiros relatos da aparição dos chás ocorreu na China que traz a lenda do imperador Shen Nung, que costumava ingerir água fervida por motivos de higiene, em um de seus passeios ele parou para descansar na sombra de uma árvore, quando algumas folhas caíram sobre o recipiente que continha a água fervida. Encantado pelo aroma e cor que a água havia ficado ele resolveu experimentar. Não existem registros

históricos que comprovem essa história, mas se sabe que os chineses produzem e utilizam o chá desde a antiguidade (TREVISANATO; KIM, 2000; SENNA, 2013).

Uma tradição muito conhecida é o “chá das cinco” na Inglaterra a qual foi introduzido por Ana Russell, que costumava ingerir essa bebida para evitar a fome entre o almoço e o jantar. Uma curiosidade é que o “chá das cinco” costumava ser servido a partir de duas horas da tarde. Porém, o costume de beber chá na Inglaterra vem do século XVII e se deve a Catarina de Bragança, filha do rei João IV, casou-se com Carlos II, rei da Inglaterra, Escócia e Irlanda, em 1662. A noiva possuía um dote enorme que incluía os postos comerciais portugueses de Tanger e Bombaim, uma fortuna em ouro e um cofre de chá. Como uma grande apreciadora dessa bebida Catarina tornou esse hábito elegante e nobre.

O chá chegou ao Brasil por intermédio de Luiz de Abreu, um pequeno comerciante e agricultor de Portugal. Ele obteve as sementes de chá (*Camellia sinensis*) e as ofereceu a D. João VI, quando esse chegou ao país. Com a criação do Jardim Botânico no Rio de Janeiro em 1808, foram feitas as primeiras plantações de *Camellia sinensis*.

Originalmente os chás são provenientes da *Camellia sinensis*, um arbusto nativo da China que se reproduz em zonas de alta umidade e de temperaturas amenas, independente da altitude (Dufresne; Farnworth, 2000; Duarte; Menarim, 2006). Atualmente a *Camellia sinensis* é cultivada em mais de 30 países tropicais e subtropicais (Lima et al., 2009) e o significado do seu nome científico em latim é camélia da China, já que possui flores parecidas com as das camélias.

Outras plantas, flores e frutos podem produzir infusões como, por exemplo, a camomila, a maçã, a erva-doce entre outras que possuem sabor e propriedade distintas da originária da China. Como o processo de obtenção dessas bebidas é o mesmo, ou seja, ferver as plantas em água, qualquer tipo de infusão em água quente passou a ser popularmente chamado de “chá” (RHOMER, 2002).

Somente a *Camellia sinensis* apresenta uma complexidade na sua composição química o que confere uma variedade de sabores e aromas dependendo das condições de cultivo, coleta, preparo e acondicionamento das folhas (RETO et al., 2008). Pode ser identificado no chá da *Camellia sinensis* quatro tipos distintos dessa bebida, de acordo com o processo de fermentação ao quais as folhas são submetidas: O chá branco não possui fermentação, o chá verde é

levemente fermentado, o chá oolong é produzido com fermentação mediana e o chá preto é bem fermentado e forte (ALONSO, 1998, DUARTE e MENARIM, 2006).

Uma característica do chá da *Camellia sinensis* é que ele possui em sua composição química cafeína. A cafeína, que pertence à classe dos alcaloides, é considerado um estimulante da atividade cardiovascular e da circulação sanguínea, possui efeito sobre a função mental e comportamental, produz excitação, euforia, redução da sensação de fadiga, aumento da atividade motora, além de poder afetar na qualidade do sono (SAIGG; SILVA, 2009).

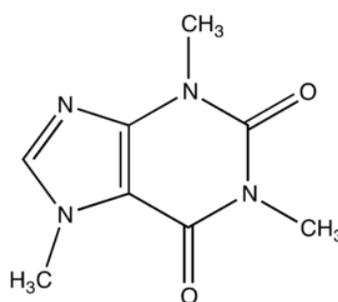


FIGURA 1: Estrutura Plana da Cafeína.

Segundo a literatura a concentração dessa substância no chá depende de vários fatores, como localização da folha na planta por exemplo (BRENELLI, 2003).

No Brasil o hábito de se ingerir essa bebida se deve principalmente as propriedades medicinais, mas também se deve ao papel social que esta bebida representa na nossa sociedade. Como visto nas tradições que ocorrem antes do casamento ou de um nascimento de um bebê. Também se costumam realizar chás beneficentes para adquirir fundos a caridade. Outra tradição muito conhecida na região sul do país principalmente Rio grande do Sul e Santa Catarina, onde se costuma ingerir o chá mate. Tamanha popularidade deve-se ao fato que a bebida é consumida em grupos e serve para reunir as pessoas.

3.2 ENSINO DE QUÍMICA

A química é a ciência responsável pelo estudo das substâncias, sua estrutura atômico-molecular, suas interações e sucessivas transformações. O mundo atômico e molecular, invisível aos nossos olhos, é alvo de minuciosas pesquisas que visam deslindar novas estruturas e concomitantemente mensurar seu impacto no mundo macroscópico. Muitas vezes tida como prejudicial e de alto potencial destrutivo, esta

ciência também se faz presente em meios que garantem a nossa vida. Dessa forma, seu entendimento propicia às pessoas a melhor compreensão de suas propriedades duais (FENSHAM, 1993).

Apesar de ser estritamente importante e fazer parte do currículo para a formação básica de todo cidadão, muitas vezes esta disciplina é vista como de difícil compreensão e desnecessária para a vida cotidiana de todos. Esta visão, na grande maioria das vezes, é gerada pelo método no qual tal ciência é lecionada (BYBEE, 2000).

No Ensino de Química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (NUNES E ADORNI, 2010).

A forma como os conteúdos são ministrados, influenciam diretamente no processo de desmotivação do aluno, pois a quantidade excessiva de conteúdos, muitas vezes abstratos ou ensinados de maneira confusa e superficial, colabora com os fatores que desmotivam o estudo da química (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Os professores devem utilizar de ferramentas metodológicas como experimentação, utilização de temas geradores em sala de aula, para que assim as aulas de química tornem-se mais interessantes e que os alunos sintam-se parte do seu aprendizado.

A abordagem (CTS) permite abordar conteúdos de forma contextualizada interligando aspectos científicos (e, portanto, abstratos) com a tecnologia (aspectos práticos) ligada às suas implicações sociais (faz a ponte com o cotidiano do aluno). Mas a abordagem CTS não garante nada se o aluno não estiver interessado ou motivado. Deste Modo Freire (1987, p. 39) salienta que a educação vai além de treinar os alunos para as competências e habilidades. Os educandos promovem uma renovação e inovação da sociedade, portanto é essencial, uma abordagem pedagógica que proporcione ao estudante uma compreensão crítica sobre as influências mútuas da ciência, tecnologia e sociedade, diante do desenvolvimento tecnológico.

3.3 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

No ensino de Química a experimentação pode ser uma ferramenta metodológica eficiente para contextualizar situações problema, assim estimulando a investigação e o questionamento por parte dos estudantes. Segundo Izquierdo e ET AL (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação.

O ambiente do laboratório incentiva os estudantes a desenvolverem outras de suas habilidades, principalmente as que requerem trabalhos manuais. As atividades em laboratório provêm aos alunos valiosas oportunidades de pensar, discutir e resolver problemas reais.

O ensino no âmbito laboratorial assume que a observação e manipulação dos materiais científicos é superior a outros métodos de desenvolvimento de compreensão e apreciação. Treinamentos em laboratório também devem ser frequentemente usados para desenvolver habilidades necessárias para estudos mais avançados ou de pesquisa (GIDDINGS, 1991, p. 167-178).

Para Moreira e Levandowski (1983) a atividade de laboratório é um importante elemento para o ensino de Química e esse tipo de atividade pode ser direcionado para que atinja diferentes objetivos, tais como facilitação de aprendizagem, habilidades motoras, hábitos, técnicas e manuseio de aparelhos, aprendizagem de conceitos e suas relações, leis e princípios. Porém o desafio dos educadores é conciliar o cotidiano dos educandos com a atividade experimental. A ausência dessa conexão com o dia a dia justifica a indiferença dos educandos e dos educadores com a experimentação. Utilizar experimentos como ponto de partida para compreensão de conceitos e teorias abordados em sala de aula requer que o educador desenvolva atividades que estejam relacionadas com a vivência desses alunos.

A tarefa do educador se torna fundamental em tais situações. Cabe a ele aproximar o aluno das situações-problema. Muitas vezes simples experimentos feitos em sala de aula promovem o desenvolvimento de discussões, relatórios e uma vasta gama de atividades que visam à reflexão do estudante ao conteúdo abordado (BATES, 1978).

Diferentemente do que muitos possam pensar, não é preciso haver laboratórios sofisticados, nem ênfase exagerada no manuseio de instrumentos para a compreensão dos conceitos. Os experimentos devem ser parte do contexto de sala de aula e seu encaminhamento não pode separar a teoria da prática (DIRETRIZES CURRICULARES DE QUÍMICA; 2008; p. 53).

Também ressalta-se não utilizar experimentos como meras receitas que induz em resultado esperado. Faz-se necessário que as atividades práticas sejam mais estruturadas, pois, tradicionalmente estão orientadas por uma metodologia indutivista, em que são apresentadas na forma de um “receituário” (ZULIANI; ÂNGELO, 2001). Para Romey (1968), quando atividades de laboratório são estruturadas, ou mais especificamente, programadas, fornecendo ao aluno instruções detalhadas sobre os procedimentos que ele deve realizar, terminam por levá-lo a produzir resultados já esperados. Ao aluno resta o papel de somente observar e acompanhar a execução do experimento de modo que tudo saia exatamente como o previsto. Observa-se também que uma aula experimental não deve estar associada apenas a um aparato experimental, mas sim à discussão e análise, o que possibilita a interpretação dos conceitos e fenômenos estudados.

4 METODOLOGIA

Inicialmente, realizou-se uma sondagem exploratória com duas turmas da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido localizada no município de Bagé. O total de alunos que participaram foi de 40 e responderam seis (6) perguntas abertas e fechadas. A seguir serão apresentadas as questões da sondagem.

1) Você ou algum familiar seu consome algum tipo de planta medicinal (“chá”)?
 Sim Não

2) Quem da sua família costuma consumir os chás?

Pai; Mãe; Avós; Você; seus irmãos;

Outros. Quem? _____

3) Qual a frequência que costumam consumir os chás?

Uma vez ao Mês; De 1 a 2 vezes na Semana; Mais de 2 vez na semana;

Frequentemente (várias vezes na semana ou ao dia);

Raramente, mais ao acaso de ter vontade;

Somente em casos de necessidade para tratamento;

4) Se a resposta inicial foi **sim**, cite quais os nomes das plantas ou dos chás que costumam consumir?

5) Relacione o nome da Planta/Chá e qual a finalidade do uso quando os consomem?
(Pergunte ao seu familiar se for necessário);

(*) Quando possível explique qual parte da planta é utilizada.

6) O que entende por plantas medicinais?

Esta sondagem foi entregue aos alunos e eles levaram para casa com a finalidade de ser respondida juntamente com os pais. Este instrumento de coleta de

dados (ICD) teve como objetivo analisar o conhecimento prévio dos alunos e seus familiares sobre o tema “plantas medicinais”, e se essa sabedoria popular vem sendo passada de geração em geração ou se vem se perdendo ao longo dos anos, visou também conhecer e quantificar as plantas medicinais mais consumidas por eles e para qual objetivo eles se utilizam as mesmas, para que assim se obtivesse um vislumbre dos seus hábitos de consumo.

Num segundo momento realizou-se uma pesquisa exploratória que conduziu os estudos exploratórios do trabalho destinados ao levantamento do material necessário para a investigação. Sejam eles, de cunho conceitual sobre os principais tópicos tratados ou sobre as atividades que são publicadas sobre o tema em eventos e periódicos. Esta pesquisa serve para dar fundamento a prática experimental realizada e aos dados observados, bem como para dar suporte às abordagens na área de ensino de Química. De modo a organizar e analisar os dados, tratamos os resultados obtidos por análise quantitativa.

A terceira etapa de pesquisa desenvolvida no TCC, foi propor uma atividade experimental a partir da sondagem realizada inicialmente. Analisando-se a sondagem exploratória foi possível conhecer as plantas mais consumidas pelos estudantes. A partir deste dado, pesquisaram-se quais os principais constituintes químicos destas plantas, a partir de seus nomes científicos, suas indicações e partes da planta que são utilizadas no chá. Assim comparamos os constituintes comuns nas plantas. E após esta análise realizou-se um levantamento bibliográfico de testes fitoquímicos, concluindo-se com uma proposta de atividade para identificação dos principais constituintes químicos das plantas medicinais citadas pelos estudantes.

5 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Sondagem

A sondagem possui seis questões abertas e fechadas, nas quais procedemos a uma análise quantitativa e qualitativa, a fim de conhecermos os hábitos de consumo e as plantas utilizadas, seguir serão apresentadas as questões da sondagem e sua análise.

Questão 1:

Você ou algum familiar seu consome algum tipo de planta medicinal (“chá”)?

Nessa pergunta 100% dos alunos responderam que sim já haviam ou algum familiar consumido algum tipo de planta medicinal (“chá”). Assim demonstrando como esse tema é de relevância e pode ser explorado em sala de aula, visto que, todos possuem algum tipo de conhecimento sobre esse tema.

Questão 2:

Quem da sua família costuma consumir os chás?

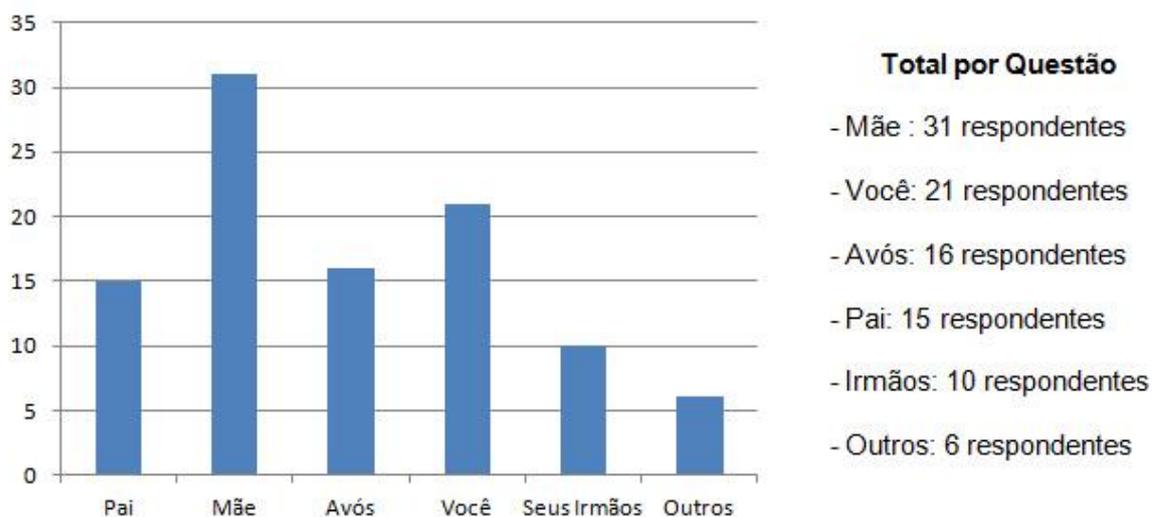


FIGURA 2: Análise quantitativa da questão 2.

Analisando questão há um indício forte de que o costume de ingerir chás no dia a dia vem sendo passado de geração em geração. Dos quarenta respondentes vinte e um afirmaram que consomem chás. Apesar de apenas a metade dos respondentes afirmarem que possuem este hábito, se observa que o costume de ingerir plantas medicinais continua presente no dia a dia.

Questão 3:

Qual a frequência que costumam consumir os chás?

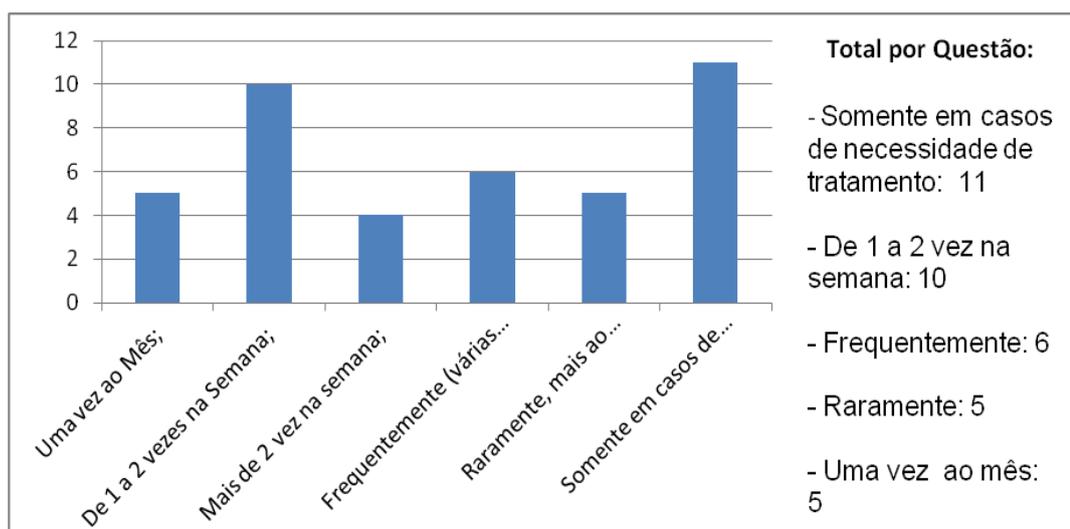


FIGURA 3: Análise quantitativa da questão 3.

A grande maioria respondeu que consome chás somente em casos de necessidade para tratamento, ou seja, vincula à melhoria a saúde. Porém se

observar que há o costume de se ingerir algum chá ou planta medicinal no dia a dia, seja para melhoria a saúde ou simplesmente por vontade/hábito.

Questão 4:

Se a resposta inicial foi sim, cite quais os nomes das plantas ou dos chás que costumam consumir?

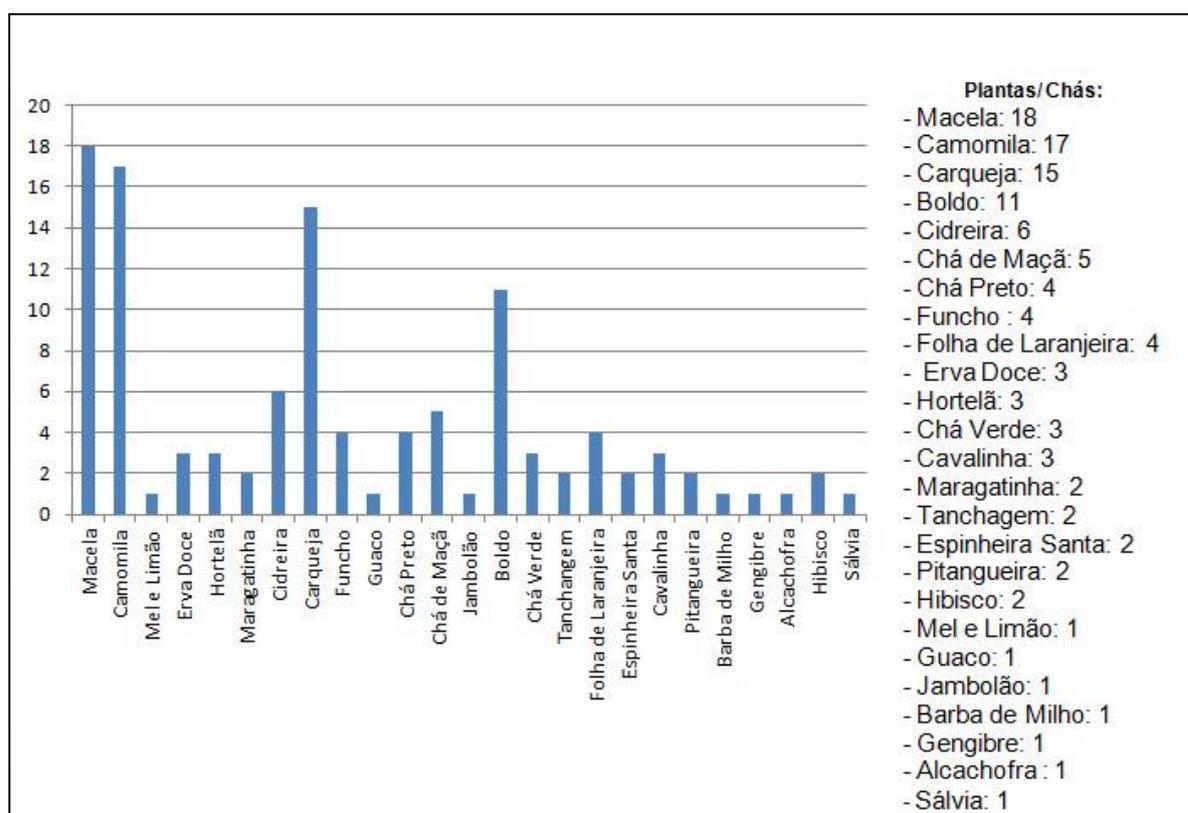


FIGURA 4: Análise quantitativa da questão 4.

Esta era uma questão aberta no qual os respondentes deveriam citar nomes de chás ou plantas que eles utilizam. O objetivo dessa questão era conhecer as plantas que eles utilizam para assim poder quantificar as plantas mais utilizadas e a partir deste contexto propor uma atividade experimental. Nesta quantificação das plantas obtemos quatro plantas mais citadas Macela, Camomila, Carqueja e o Boldo.

Questão 5:

Relacione o nome da Planta/Chá e qual a finalidade do uso quando os consomem?

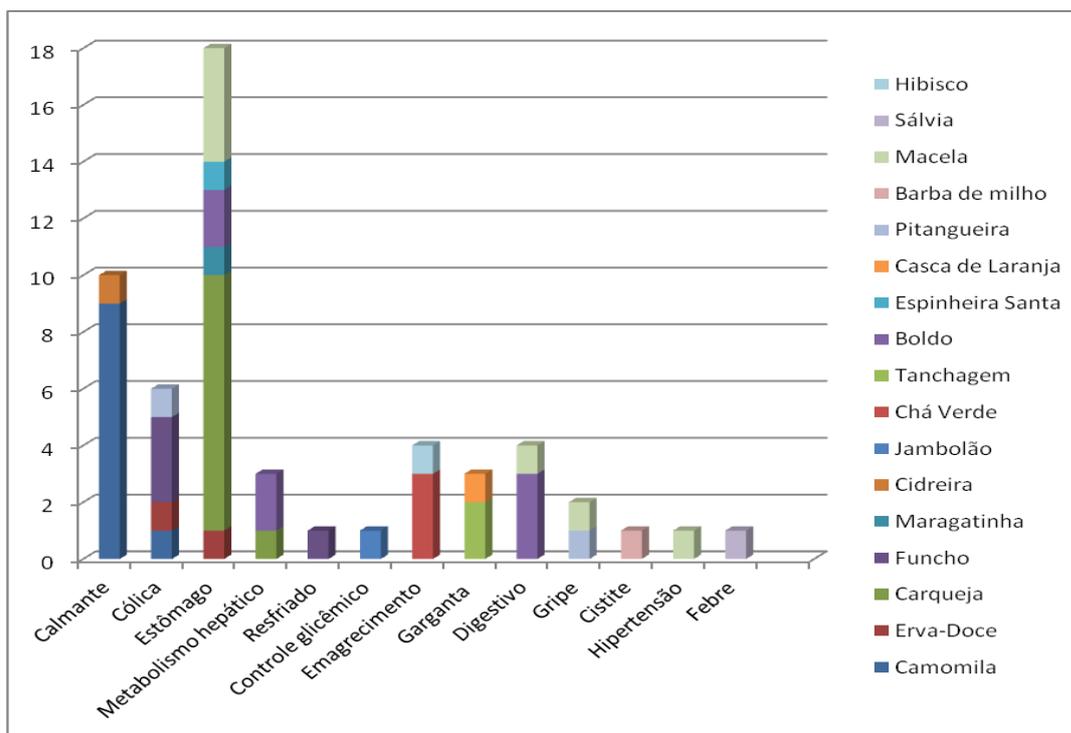


FIGURA 5: Relaciona a Planta medicinal com a finalidade.

Na figura 5 é possível observar qual o uso medicinal mais comum dado as plantas medicinais, correlacionando a finalidade com as plantas. Pode-se analisar que utilizam-se de diversas plantas para determinada utilidade. Por exemplo para o estômago citaram erva-doce, carqueja, espinheira santa, boldo, maragatinha e macela. Isso pode demonstrar que há várias plantas que possuem essa atividade, ou por outro lado, que pode-se estar utilizando de plantas que não apresentam o benefício mas são utilizadas por crença popular. Tais utilizações podem ser arriscadas para a saúde, visto que certas plantas podem causar outros malefícios.

A partir deste gráfico é possível analisar as finalidade das quais eles mais utilizam de plantas medicinais. Com ajuda do programa *Wordle* disponível em <http://www.wordle.net/> Acesso em julho de 2016 foi possível criar uma figura em nuvem de palavras, na qual as palavras aparecem com tamanhos relativos a sua frequência de citação, ou seja, quanto mais citada for a palavras maior será seu tamanho na nuvem.



FIGURA 6: Nuvem de palavras representando a frequência de citações.

A partir desta figura observamos que os respondentes mais citaram que utilizam as plantas medicinais para o estômago e calmante. O uso para tais enfermidades, principalmente como calmante, nos chamou a atenção pois representa um aspecto da sociedade atual bastante relevante em função das atribuições do dia a dia. Uma pesquisa mais aprofundada sobre as plantas citadas para este fim, poderia nos esclarecer se realmente há indícios que estas servem como calmantes.

Questão 6:

O que entende por plantas medicinais?

Esta questão por ser aberta foi analisada a partir de palavras chaves e frases importantes no qual mais foram citadas pelos respondentes.

Dentro os respondentes doze (12) vincularam plantas medicinais a algo que seja *importante a saúde*. Dez (10) afirmaram que plantas medicinais *são remédios*, assim comparando com antibióticos, neste mesmo contexto cinco (5) vincularam plantas medicinais a *medicamentos caseiros*, ou seja, como algo que *“não tenha contra indicações”*. Seis (6) respondentes vincularam plantas medicinais à *doença*, assim afirmando que as plantas medicinais *são para prevenções e curas de malefícios físicos e mentais*. Dentre os respondentes oito (8) *não possuem opinião formada*, apesar de todos afirmarem que consomem plantas medicinais.

Concluindo assim que a maioria vincula plantas medicinais a benefícios a saúde e, muitos não possuem conhecimento sobre as mesmas, apenas possuem o conhecimento popular. Conforme os autores (COELHO, 1998; CORDEIRO et al., 2005; AMORIM et al., 2007) a utilização inadequada de plantas medicinais, mesmo de baixa toxicidade, pode induzir problemas graves desde que existam outros fatores de risco tais como contraindicações ou uso concomitante de outros medicamentos.

5.2 Revisão em Eventos e Periódicos

Foi realizada uma pesquisa no evento Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ) e nos periódicos, Química Nova e Química Nova na escola. Sendo que no evento RASBQ realizou-se a pesquisa nas reuniões do 38º ao 29º encontro anual, devido ao site da sociedade brasileira de química não disponibilizar para pesquisa de trabalho nas reuniões anteriores. A busca nos periódicos e eventos ocorreu através das palavras chaves *chás* e *plantas medicinais* nos quais foram encontrados cinquenta e seis (56) trabalhos publicados.

- Química Nova

No periódico Química Nova foram encontrado sete (7) trabalhos que estão relacionados a chás e plantas medicinais sendo eles:

1. **Determinação de nitrato e nitrito em chás de peles de pescados empregados para tratamento de asma brônquica na região sul do Rio Grande do Sul.** Autores: Ademir Larrea Bastos, Ana Luiza Muccilo Baisch, Leonor Almeida de Souza Soares, Janaína Fernandes de MedeirosBurkert e Eliana Badiale Furlong. Publicado em 2006.
2. **Classificação multivariada de ervas medicinais da região amazônica e suas infusões de acordo com sua composição mineral.** Autores: Victor W. B. Diniz, Heronides A. Dantas Filho, Regina C. S. Müller e Kelly G. Fernandes. Publicado em 2013

3. **Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil.** Autor: Rosendo A. Yunes. Publicado em 2000.
4. **Avaliação da composição mineral do chá da folha senescente de *Montrichardia linifera* (arruda) Schott (araceae) por espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS).** Autores: Cristine Bastos do Amarante, Jesiel Cardoso Furtado da Silva e Regina Celi Sarkis Müller e Adolfo Henrique Müller. Publicado em 2011.
5. **Programa de pesquisa em produtos naturais: a experiência da CEME.** Autores: Paulo José Péret de Sant' Ana e Ana Lúcia Delgado Assa. Publicado em 2003.
6. **Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares.** Autores: Maria Aparecida M. Maciel*, Angelo C. Pinto e Valdir F. Veiga Jr. e Noema F. Grynberg e Aurea Echevarria. Publicado em 2001.
7. **Plantas medicinais: cura segura?.** Autores: Valdir F. Veiga Junior* e Angelo C. Pinto e Maria Aparecida M. Maciel. Publicado em 2005.

- Química Nova na Escola

Na Química Nova na Escola são encontrados seis (6) trabalhos relacionados às palavras chaves sendo eles:

1. **A Química dos Chás.** Autores: Maria Elisa Fortes Braibante, Denise da Silva, Hugo T. Schmitz Braibante e Maurícius Selvero Pazinato. Publicado em 2014.
2. **O Papel do Professor na Produção de Medicamentos Fitoterápicos.** Autores: Petronildo B. da Silva, Lucia Helena Aguiar e Cleide Farias de Medeiros. Publicado em 2000.

3. **Vanilina: Origem, Propriedades e Produção.** Autores: Sabrina Moro Villela Pacheco e Felipe Damasio. Publicado em 2010.
4. **Extraíndo Óleos Essenciais de Plantas.** Autores: Pedro Ivo Canesso Guimarães, Raimundo Elito Conceição Oliveira e Rozana Gomes de Abreu. Publicado em 2000.
5. **A diversidade química das plantas como fonte de Fitofármacos.** Autor: Hélio de Mattos Alves. Publicado em 2001.
6. **Utilizando uma cuscuzeira na Extração do óleo essencial do Alecrim-da-chapada (*Lippia gracillis*) uma planta da caatinga.** Autores: Cristiano de Almeida Cardoso Marcelino-Jr., Rejane Martins Novais Barbosa, Angela Fernandes Campos, Aldeci Pereira dos Santos, Cristiana de Castro Lacerda e Carlos Eduardo Gomes da Silva. Publicado em 2005.

- RASBQ

Do 38º ao 29º encontro anual são encontrados quarenta (43) e três trabalhos relacionados a chás e plantas medicinais.

✓ 38º RASBQ → Cinco (5)

1. **Atividade antioxidante de óleos de plantas amazônicas utilizando o método de sequestro de radicais livres DPPH.** Autores: Everaldo de Q. Lima, Oziel R. Marinho, Alexandra de L. Pereira, Emmanuelle M. Ribeiro, Valdomiro L. Martins, Anderson C. Guimarães, Wellington da S. Lyra.
2. **Estudos sobre antocianinas e desenvolvimento de um método de extração utilizando plantas do agreste Pernambucano.** Autores: Cleiça R. A. Guimarães, Dyovany O. da Silva, Emerson R. dos Santos, José A. L. dos Anjos, Ricardo L. Guimarães.

3. **Uso de extratos antociânicos de plantas do agreste pernambucano em práticas didáticas voltadas ao ensino de titulação e solução-tampão.** Autores: Jeisyane S. A. de Souza, José A. L. dos Anjos, Ricardo L. Guimarães.
4. **Uso de correção de fundo por mínimos quadrados na determinação de cobalto em plantas medicinais por espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua empregando amostragem direta de sólidos.** Autores: Jardes F. Rêgo, Alex Virgílio, Kelber Miranda, Joaquim A. Nóbrega e José A. Gomes Neto.
5. **Composição química de óleos essenciais de plantas masculinas e femininas de *Hedyosmum brasiliense* provenientes de Cerrado.** Autores: Cynthia Murakami, Paulo R. H. Moreno, Maria Cláudia M. Young.

✓ 37º RASBQ → Dois (2)

1. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais na cidade de Anísio de Abreu – PI.** Autores: Larissa Batista de Oliveira, Ana Carolina S. Rodrigues, Marlise da Silva Almeida, Cristina V. da Silva Neta
2. **Verificação da atividade biológica de plantas com propriedades anti-hipertensivas utilizadas em Três Lagoas-BA.** Autores: Márjorie C. S. M. Dantas, James L. Chaves, Saraí A. S. Sena, Lourdes C. Souza Neta, Yuji N. Watanabe, Floricéa M. Araújo.

36º RASBQ → Quatro (4)

1. **Composição química e avaliação biológica dos óleos essenciais de Plantas da Paraíba.** Autores: Natalia de S. Ribeiro, Erika A. de S. Lins, Francisco E. A. Rodrigues, Tathilene B. M. Gomes, Anderson S. M. Simões, Manuel B. Dantas, Angela M. C. Arriaga, Trevisan M. T. S. , Telma L. G. Lemos.
2. **Constituintes químicos e avaliação do potencial antirradicalar de infusões de chás (*Ilex paraguariensis* e *Camellia sinensis*).** Autores: Cinthia Indy Tamayose, Wilhelm Josef Baader, Paulete Romoff.).
3. **Avaliação e estimativa de ingestão de alumínio em chás.** Autores: Marcelo A. Morgano , Raquel F. Milani, Elisabete S. Saron, Fábio F. Silva, Solange Cadore.

✓ 35º RASBQ → Quatro (4)

1. **Composição química e avaliação biológica dos óleos essenciais de Plantas da Paraíba.** Autores: Natalia de S. Ribeiro, Erika A. de S. Lins, Francisco E. A. Rodrigues, Tathilene B. M. Gomes, Anderson S. M. Simões, Manuel B. Dantas, Angela M. C. Arriaga, Trevisan M. T. S., Telma L. G. Lemos.
2. **Da Química de Plantas e Animais à Química Orgânica do Carbono.** Autores: Tânia de Oliveira Camel, Carlos A. L. Filgueiras, Carlos B. G. Koehler.
3. **Avaliação dos rendimentos dos extratos brutos de chá verde (*Camellia sinensis*) utilizando planejamento experimental.** Autores: Guilherme L. Scheel, Elis D. Pauli e Ieda S. Scarminio.

4. **Determinação de catequina em amostras de chá utilizando eletrodos de pasta de nanotubos de carbono.** Autores: Luane B. Rissi, Camila B.G. da Nobrega e Lucia H. Mascaró.

✓ 34° RASBQ → Três (3)

1. **Avaliação do potencial antioxidante e caracterização química de *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steudel.** Autores: Alda Ernestina dos Santos, Alessandra Duarte, Wilton José Ferreira.
2. **Identificação dos constituintes químicos dos óleos essenciais de plantas nativas do Cerrado.** Autores: Giovana Baptista Caldas; Alline Laiane Borges Dias; Cassia Cristina Fernandes Alves; Michellia Pereira Soares.
3. **Avaliação da bioacessibilidade *in vitro* de Pb e Cd em chás por ETAAS.** Autores: André Luiz Tognon , Inara Amoroso da Silva , Lilian Rodrigues Rosa, Márcia A. Mesquita Silva da Veiga.

✓ 33° RASBQ → Oito (8)

1. **Quantificação do teor de polifenóis, flavonóides, alcalóides totais e cocaína em chás comercialmente disponíveis de *Erythroxylum*.** Autores: Camila S. Cordon , Irene V. de Lima e Horacio D. Moya.
2. **Atividade antioxidante e compostos fenólicos em chás de *Camellia sinensis*.** Autores: Ana Paula C. Alves, Anderson A. Simão, Juliana M. Freire, Angelita D. Corrêa, Celeste M. P. de Abreu, Custódio D. Santos.
3. **Estudo de inibição de colinesterase em metabólitos secundários isolados de plantas medicinais da Amazônia.** Autores: Alana B. V. da Silva, Maria L. B. Pinheiro , Valdir F. V. Júnior.

4. **Determinação de Quercetina em Chás por SWV Utilizando um Eletrodo Compósito de Carbono Modificado com $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$** . Autores: Kellen Heloizy. G. Freitas, Luís M. C. Ferreira, Orlando Fatibello-Filho.
5. **Levantamento etnobotânico das plantas medicinais comercializadas no município de Catende – PE.** Autores: *Emídio Lopes de Andrade Neto, Manoel Farias Souza Filho, Karmile Maria da Silva, Anderson José Firmino Santos da Silva, Evandro Lopes Fernandes, Gercyca Kellen Barros Diniz.*
6. **Da cozinha para a sala de aula: Atividade antioxidante de chás e temperos.** Autores: José R. Cândido Júnior , Cibele S. da Penha , Jefferson M. Nascimento 1, Juliene T.Oliveira, Pedro de Lima Neto.
7. **Determinação da atividade antioxidante de extratos etanólicos das plantas *Porophyllum ruderale* , *Plectranthus barbatus* , *Chamomilla recutita*. *Cyperus rotundus*, *Piper aduncun* e *Cymbopogon citratus*.** Autores: Hemerson Garcia de Oliveira Silva), Paulo Vinicius Dias Martins), Cícero Geraldo Viana Coelho, Ludimila Sampaio Cupertino Passos, Ariane Tamara Moreira Dias, Rodrigo Loreto Peres.
8. **Avaliação dos teores de polifenóis em amostras comerciais de chá verde (*Camelia sinensis* (L) Kuntze) orgânico e convencional.** Autores: Fabiana F. F. Godoi , Anna P. Guimarães, Francisco P. dos S. Sales, Tiago M. de Almeida, Thiago M. G. Cardoso, Pedro H. Ferri , Suzana C. Santos.

✓ 32º RASBQ → Seis (6)

1. **Determinação de cafeína em produtos contendo chá verde “*Camellia sinensis*” através de cromatografia líquida de alta eficiência.** Autores: Camila S. Campos da Costa, Natasha Kelber, Cristiana Pedrosa, Anna Paola T.R. Pierucci.

2. **Extração e estudo da atividade anticolinesterásica de óleos essenciais obtidos de plantas medicinais aromáticas da região de Picos – PI.**
Autores: Katiane Cruz Magalhães Xavier, Marina Maria de Oliveira, Sidney Gonçalo de Lima, Chistiane Mendes Feitosa.
 3. **Desenvolvimento de metodologia para determinação de cátions em chá de folhas de coca (*Erythroxylum coca*) por eletroforese capilar.** Autores: André R. Fukushima, Virgínia M. Carvalho, Daniel R. Oliveira, Aline Klassen, Tatiana S. Fukuji, Alice A. M. Chasin, Marina F.M. Tavares.
 4. **Desenvolvimento de metodologia para determinação de Mn e Zn em amostras de folhas de chás usando amostragem por suspensão em FAAS.** Autores: Reinaldo Coelho Macedo, Douglas Gonçalves da Silva, Jacira Teixeira Castro, Marcos de Almeida Bezerra.
 5. **Determinação de constituintes inorgânicos em chás industrializados.**
Autores: Mayra Sandrine Santos, Suelem Santos Gomes, Maria Laudicea Magalhães, José do Patrocínio Hora Alves e Elisangela de Andrade Passos.
 6. **Determinação de Zn, Fe e Mn em infusões de plantas medicinais.**
Autores: Irakerley Alves Fernandes, Elaine da Cunha Silva Paz, Mariana Helena Chaves, Rosa Lina Gomes do Nascimento Pereira da Silva.
- ✓ 31º RASBQ → Quatro (4)
1. **Desenvolvimento de método para determinação de resíduos de pesticidas em plantas medicinais por mspd e gc/ms.** Autores: Pedro Henrique Viana de Carvalho; Adriano Aquino; Haroldo Silveira Dórea e Sandro Navickiene.
 2. **Prospecção fitoquímica e quantificação de polifenóis em diferentes amostras comerciais de chá verde (*Camellia sinensis* L. Kuntze).** Autores: Aline A. Tirelli, Valéria C. dos Santos, Sarah Silva Brum, Mário César Guerreiro

3. **Otimização de procedimento para digestão e determinação de metais em plantas medicinais e fitoterápicos por ICP OES.** Autores: Aníbal de Freitas Santos Júnior, Meire Ane do Carmo Pitta e Maria das Graças Andrade Korn.
4. **Estudo de plantas medicinais utilizadas pelos alunos dos cursos técnicos do CEFET-MA e da comunidade do QUEBRA-POTE, zona rural de SÃO LUÍS.** Autores: Fernando José Costa Carneiro, Klinger A. da F. Rodrigues, Roseane C. Diniz, Daniely G. de Sousa, José H. G. Rangel, Fábio H. S. Sales, Antonio José C. Filho.

✓ 30º RASBQ → Quatro (4)

1. **Diferenciação de flavonóides isoméricos C-glicosilados presentes em extratos de plantas brasileiras usando LC-MS de massa exata.** Autores: Renata Colombo, Cintia A. M. Pereira, Janete H. Yariwake, Mike McCullagh.
2. **Busca de novos inibidores da enzima acetilcolinesterase em plantas medicinais do Nordeste do Brasil.** Autores: Danielle da C. Silva, Chistiane M. Feitosa, Francisco José B. dos Santos, Joaquim S. da Costa Júnior, Ana Amélia C. M. Cavalcante.
3. **Estudo teórico de compostos isolados de plantas do Nordeste do Brasil.** Autores: Danielle da Costa Silva, Chistiane Mendes Feitosa, Maria Zeneide Barbosa Bezerra, Maria Teresa Salles Trevisan, José Machado Moita Neto.
4. **Avaliação do teor de chumbo em diferentes formas farmacêuticas de plantas medicinais: cápsula, infusão e tintura.** Autores: Marina M. de A. Campos, Silvana M. Silva, Marilisa G. Lara, Ana M. S. Pereira, Bianca W. Bertoni; Suzelei de C. França, Carlos E. S. Miranda.

✓ 29º RASBQ → Quatro (4)

1. **Fenólicos totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais.**
Autores: Cleyton M. de Melo Sousa, Hilris R. e Silva, Gerardo M. Vieira-Jr. ,
Mariane Cruz C. Ayres, Charllyton Luis S. da Costa, Delton S. Araújo, Luis
Carlos D. Cavalcante, Paulo Breitner de M. Araújo, Marcela S. Brandão e
Mariana H. Chaves

2. **Determinação de Constituintes Inorgânicos em Plantas Medicinais.**
Autores: Adriana A. Oliveira, Lilian C. Trevizan, Joaquim A. Nóbrega.

3. **Determinação de Pb em plantas medicinais utilizando um sistema FIA-
FAAS com pré-concentração.** AUTORES: Henry Tonuci; Silvana M. Silva,
Dermeval de Carvalho; Eloisa A. M Kronka; Ana M. S. Pereira, Bianca W.
Bertoni; Suzelei de C. França, Carlos E. S. Miranda.

4. **Determinação de metais em plantas medicinais comercializadas na
cidade de UMUARAMA-PR.** Autores: Graziela C. F. Moço, Gustavo B.
Nascimento, Robson L. Nakano, Lucieli Ap. Marin, José Fanhani, Franciele
De Paula, Arquimedes G. Junior, José G. Ferrarezi, Douglas C. Dragunski.

Destes trabalhos apenas dez (10) são voltados para o ensino, estando subdivido em três (3) artigos que abordam proposta de aula com a utilização de plantas ou chás no ensino de química, quatro (4) propostas experimentais e três (3) de caráter investigativo.

Sendo que a maioria dos trabalhos publicados é na área da pesquisa em Química. Os temas mais abordados na área da pesquisa são trabalhos teóricos sobre plantas medicinais com (11) trabalhos publicados, determinação de metais com dez (10) trabalhos publicados, sendo a maioria sobre metais pesados, atividade antioxidante das plantas medicinais com sete (7) trabalhos publicados, atividades experimentais para determinação de metabolitos secundários com seis (6) trabalhos publicados, experimentos Fitoquímicos com cinco (5) trabalhos publicados, experimentos de espectrometria com três (3) trabalhos publicados, Experimentos

cromatográfico com quatro (4) trabalhos publicados, e dois (2) trabalhos com atividades de extração e estudos de plantas medicinais.

Concluindo-se assim que há poucos trabalhos com esse tema chás e plantas na área do ensino de Química. E sobre experimentos fitoquímicos não houve trabalho que fosse vinculado com alguma atividade para sala de aula. As maiorias dos trabalhos pesquisados eram na área da pesquisa em química que contribuíram para a proposta da atividade experimental do TCC.

5.3 Proposta Experimental

Primeiramente realizou-se uma pesquisa das plantas medicinais citadas na sondagem com o intuito de comparar os constituintes químicos em comum, para que assim partindo dos constituintes realizasse uma análise de possíveis atividades experimentais de fácil realização para execução em sala de aula. Após esse momento decidiu-se trabalhar com a Macela (*Achyrocline satureioides*) e a Camomila (*Matricaria chamomilla*) para as quais realizou-se uma pesquisa sobre seus principais constituintes químicos (metabolitos secundários) e de testes fitoquímicos que os identificassem.

Na atividade experimental foram realizados testes fitoquímicos para identificação de taninos, saponinas, cumarinas, compostos fenólicos e flavonoides.

Para a obtenção das infusões (“chás”) foram realizados os seguintes procedimentos experimentais. Primeiramente pesou-se 11g de Macela e de Camomila e adicionou-se 25 mL de água para cada planta. Utilizou-se de chapa de aquecimento para realizar a infusão destas, que após 30 minutos foram filtradas para assim obtermos o extrato aquoso. A figura 2 apenas representa o procedimento realizado em laboratório, pois o mesmo trata-se do procedimento simples de preparo de chás.



FIGURA 7: Infusões das plantas (à esquerda Camomila e a direita Macela);

5.3.1 Testes Fitoquímicos

Taninos: São substâncias complexas presente em inúmeros vegetais, os quais têm a propriedade de se combinar e precipitar proteínas de pele animal, evitando sua putrefação e, conseqüentemente, tranformando-a em couro. São substâncias detectadas qualitativamente por testes químicos ou quantitativamente pela sua capacidade de se ligarem ao pó de pele. Taninos são classificados em hidrolisáveis e condensados. Os primeiros são constituídos por diversas moléculas de ácidos fenólicos, como gálico e o elágico, que estão unidos a um resíduo de glucose central. São chamados de hidrolisáveis, uma vez que suas ligações ésteres são passíveis de sofrerem hidrólise por ácidos ou enzimas. Em solução desenvolvem coloração azul com cloreto férrico, assim como o ácido gálico.

E os taninos condensados são mais resistentes à fragmentação e estão relacionados com os pigmentos flavonoides, flava-3-ols (catequinas) ou flavan 3,4-diols (leucoantocianinas). Eles estão presentes em maior quantidade nos alimentos normalmente consumidos. Os taninos condensados podem conter duas a cinquenta unidades de flavonoides possuem estruturação complexa, são resistentes à hidrolise, mas podem ser solúveis em solventes orgânicos aquosos, dependendo de sua estrutura.

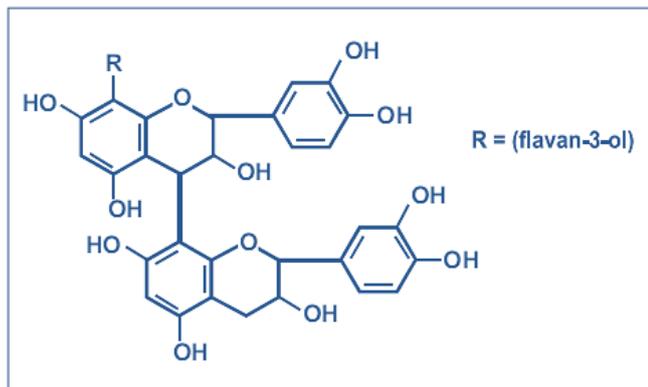


FIGURA 8: Estrutura Química de tanino condensado

O teste fitoquímico ocorreu da seguinte maneira, em um tubo de ensaio adicionou-se 2,0 mL do extrato aquoso filtrado e adicionou-se 1 gota de cloreto de ferro (III) solução de cloreto férrico a 1 mol/L. Após algumas horas deve aparecer a formação de coloração azul que indica possível presença de taninos hidrolisáveis e coloração verde de taninos condensados.

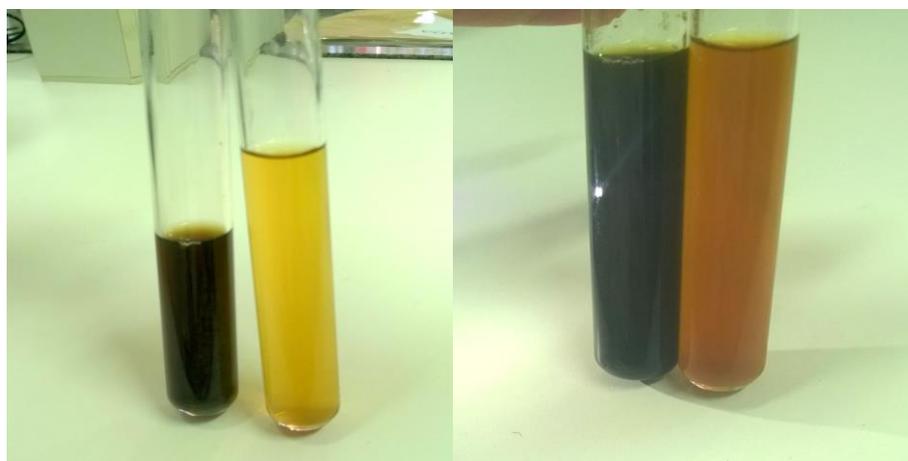


FIGURA 9: Representam teste de taninos (à esquerda Camomila e à direita Macela).

Saponinas: São glicosídeos de esteróides ou de terpenos policíclicos. É uma estrutura com caráter anfifílico, parte da estrutura com característica lipofílica (triterpeno ou esteróide) e outra hidrofílica (açúcares). Essa característica determina a propriedade de redução da tensão superficial da água e suas ações detergentes e emulsificante (SCHENKEL et al., 2001).

São classificadas de acordo com o número fundamental da aglicona, e também, pelo seu caráter ácido, básico ou neutro. Assim, quanto a aglicona, denominam-se saponinas esteroidais e saponinas triterpênicas.

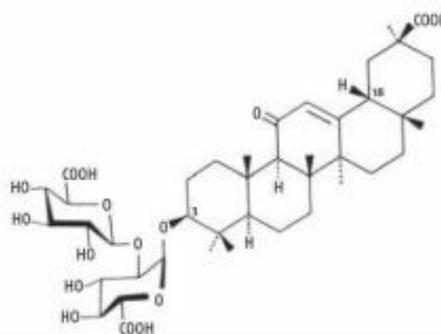


FIGURA 10: Ácido glicirricínico, um triterpeno pentacíclico

FONTE: SIEDENTOPP (2008).

O teste consistiu em uma proveta (50mL) adicionou-se 20 mL do extrato aquoso e agitou-se por alguns minutos o mesmo. Em seguida deixou-se em repouso por 30 minutos. Se houver a formação de espuma indica a presença de saponinas.



FIGURA 11: Teste saponinas (na esquerda Macela e na Direita Camomila).

Cumarinas: As cumarinas são heterosídeos que apresentam diversas propriedades, dentre elas a do dicumarol que é anticoagulante, a dos furano-derivados com ação sobre o vitiligo, entre outras propriedades. As cumarinas puras

são fluorescentes, mas em meio alcalino, formam-se ácido *cis*-*o*-hidroxicinâmico que sob a ação da radiação ultravioleta origina o isômero *trans* que é fluorescente (sob a ação da radiação ultravioleta em geral fluorescência azul e alguns derivados já à luz natural, em meio alcalino torna-se verde ou desaparece).

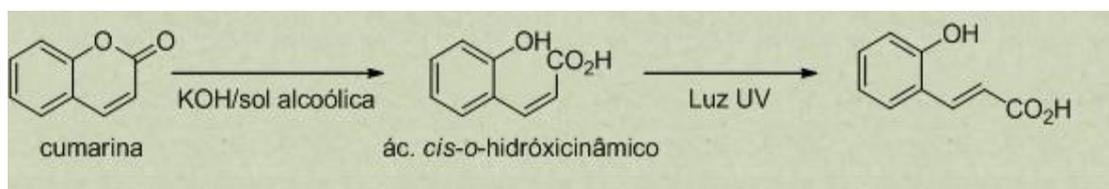


FIGURA 12: Reação Positiva: Fluorescência azul-esverdeada.

O teste foi realizado com o auxílio de um tubo capilar foram feitas duas manchas de aproximadamente 1 cm de diâmetro sobre um papel de filtro. Em uma das manchas foi aplicada uma gota de solução alcoólica de hidróxido de potássio (KOH; 0,5 mol/L). Em seguida, as manchas foram expostas a luz ultravioleta e observada a presença ou ausência de fluorescência azul ou verde. A lâmpada de luz ultravioleta é encontrada facilmente em casas comerciais do ramo, conhecida por lâmpada negra (luz negra), seu custo é similar aos de lâmpadas comuns e pode ser instalada em qualquer suporte, sem maiores complicações.



FIGURA 13: Fotografia do papel filtro com as aplicações "manchas" dos extratos-sem a incidência da luz fluorescente. Nas aplicações inferiores foram adicionadas a solução de KOH;



FIGURA 14: Testes de cumarina em presença de fluorescência.

Compostos Fenólicos: São substâncias amplamente distribuídas na Natureza, mais de 8000 compostos fenólicos já foram detectados em plantas. Esse grande e complexo grupo faz parte dos constituintes de uma variedade de vegetais, frutas e produtos industrializados. Podem ser pigmentos, que dão a aparência colorida aos alimentos, ou produtos do metabolismo secundário, normalmente derivado de reações de defesa das plantas contra agressões do ambiente. Esses compostos agem como antioxidantes, não somente pela sua habilidade em doar hidrogênio ou elétrons, mas também em virtude de seus radicais intermediários estáveis, que impedem a oxidação de vários ingredientes do alimento, particularmente de lipídios (BRANDWILLIAMS; CUVELIER; BERSSET, 1995).

O teste consistiu em adicionar ao extrato aquoso 3 mL de acetato de chumbo. Um precipitado esbranquiçado volumoso indica a presença de compostos fenólicos.



FIGURA 15: Testes compostos fenólicos (à esquerda Macela e a direita Camomila).

Flavonóides: Compreendem um grupo de compostos fenólicos amplamente distribuídos nas frutas e nos vegetais, apresentando-se sob muitas variações como flavonóis, flavonas, flavanonas, catequinas, antocianinas, isoflavonas e chalconas. Suas principais fontes são: café, cebola, maçã, uva, cerveja, vinho tinto e especialmente chá, que contém sobretudo catequinas em sua composição (GRAHAM, 1992; VAN ACQUIRE, 1996).

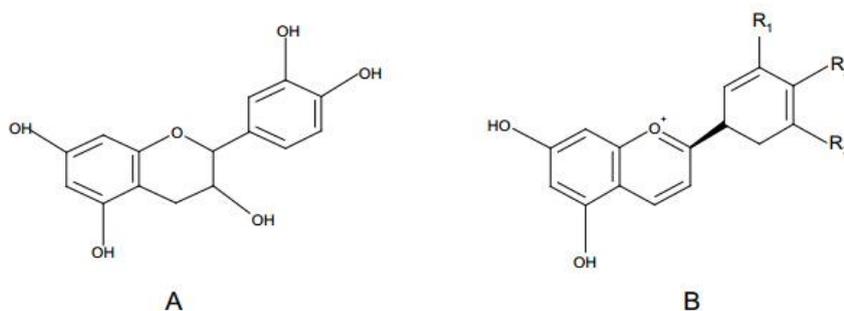


FIGURA 16: Exemplos de flavonoides mais comumentes encontrados. A: catequinas e B: antocianinas.

O teste para flavonoides foi realizado a partir do extrato aquoso que foi tratado com uma solução de hidróxido de amônio 10%. Uma solução amarelo fluorescente indica a presença de flavonóides.



FIGURA 17: Testes para flavonóides (à esquerda Macela e a direita Camomila).

Análise dos Dados:

| Constituintes Fitoquímicos | Macela | Camomila |
|----------------------------|--------------|----------|
| Taninos | Positivo | Positivo |
| Saponinas | Positivo | Positivo |
| Cumarinas | Positivo | Positivo |
| Compostos Fenólicos | Positivo | Positivo |
| Flavonoídes | Inconclusivo | Positivo |

Tabela1: Análise dos testes fitoquímicos realizados com a Macela (*Achyrocline satureioides*) e a Camomila (*Matricaria chamomilla*).

Pode-se concluir que os testes são de fácil manuseio e baixo custo assim tornando-os viáveis para ser realizado em sala de aula. Além de ser um tema interessante para ser tratado, podendo trabalhar além dos testes fitoquímicos, composição química das plantas, indicações, contraindicações a toxicidade das plantas, funções orgânicas dos metabolitos estudados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com esse trabalho a importância de um ensino contextualizado, no qual os educadores têm que valorizar os saberes populares que os educandos possuem. A utilização de temas geradores para ensino é uma ferramenta metodológica que auxilia nas aulas de química e propicia que os educandos envolvam-se e tornem-se mais participativos.

A utilização de uma sondagem exploratória inicial auxilia os professores a conhecer os seus alunos e os conhecimentos que eles já possuem de determinados assuntos. Neste trabalho de TCC foi possível através da sondagem inicial conhecer os hábitos de consumo dos estudantes em relação aos chás. A partir da análise observa-se que a metade dos respondentes afirma que consome chás ou plantas medicinais, sendo que a grande maioria só utiliza quando há necessidades de tratamento médico, ou seja, não é um hábito de consumo e sim uma vinculação que vem sendo passada de geração em geração que as plantas medicinais/chás fazem bem para a saúde. Porém não possuem conhecimento sobre as contraindicações e os cuidados que se deve ter ao se ingerir chás. Mostrando assim que esse tema seria interessante de ser abordado em sala de aula, visto que, o costume de se ingerir plantas medicinais/chás sem que haja nenhum conhecimento quanto à sua toxicidade, propriedades químicas, a parte da planta que se é utilizada e as contraindicações são conhecimentos científicos de importância na vida do aprendiz.

Também a partir da sondagem foi possível quantificar as plantas medicinais mais utilizadas por eles, e partindo deste contexto fazer uma pesquisa sobre experimentos fitoquímicos que fossem de fácil acesso e de fácil execução pelos educadores contribuindo ao ensino experimental de química orgânica.

7 REFERÊNCIAS

ALONSO, J. R. Tratado de Fitomedicina – bases clínicas y farmacológicas. Buenos Aires: Isis Ediciones, 1998.

Amorim MFD, Diniz MFFM, Araújo MST, Pita JCLR, Dantas JG, Ramalho JA, Xavier AL, Palomaro TV, Júnior NLB 2007. The controvertible role of kava (*Piper methysticum* G. Foster) an anxiolytic herb, on toxic hepatitis. *Rev Bras Farmacogn* 17:448-454.

BADKE, M. CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O USO DE PLANTAS MEDICINAIS E O CUIDADO DE ENFERMAGEM. 2008. 96. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Santa Maria. 2008.

BATES, G. R. (1978). The role of the laboratory in secondary school science programs. In M. B. Rowe (Ed.) *What research says to the science teacher* (Vol. 1). Washington, DC: National Science Teachers Association.

BRAIBANTE, M. E.; SILVA, D.; BRAIBANTE, H.; PAZINATO, M. A QUÍMICA DOS CHÁS. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 168-175, ago. 2014.

BRENELLI, E.C.S. A extração de cafeína em bebidas estimulantes – uma nova bordagem para um experimento clássico em química orgânica. *Química Nova*, v. 26, n. 1, p. 136-138, 2003.

BYBEE, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrel & E. H. Van Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 20–46). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. *Química Nova*. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CAVAGLIER, M. C. PLANTAS MEDICINAIS NO ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, V. 14, N. 1, 2014.

COELHO HL 1998. Farmacovigilância: um instrumento necessário. *Cad Saúde Pública* 14:871-875.

CORDEIRO CHG, Chung MC, Sacramento LVS 2005. Interações medicamentosas de fitoterápicos e fármacos: *Hypericum perforatum* e *Piper methysticum*. *Rev Bras Farmacogn* 15:272-278.

Disponível em: <<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/cumarinas.html>>. Acesso em Julho de 2016.

Disponível em: <<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/taninos.html>>. Acesso em Julho de 2016.

DUARTE, M. R.; MENARIM, D. O. Morfodiagnose da anatomia foliar e cauliar de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.4, n. 16, p. 545-551, 2006.

DUFRESNE, C.; FARNWORTH, E. Tea, kombucha, and health: a review. *Food Research International*, v. 33, n. 6, p. 409-421, 2000.

Fensham, P. J. (1993). *Academic Journal of Curriculum Studies*, 25, 53–64.

Fernanda Vieira Castejon. TANINOS E SAPONINAS. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Fernanda_Castejon_1c.pdf>. Acesso em julho de 2016.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIDDINGS, G. J., HOFSTEIN, A., & LUNETTA, V. N. (1991). Assessment and evaluation in the Science Laboratory. In B. E. Woolnough (Ed.), *Practical science* (pp. 167–178). Milton Keynes: Open University Press.

JUNIOR, V.; PINTO, A. PLANTAS MEDICINAIS: CURA SEGURA?. *Química Nova*, v. 28, n. 3, p. 519-528, 2005.

HAMBURGER, M.; HOSTETTMANN, K. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. *Phytochemistry*, v. 30, p. 3864-3874, 1991.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

KIRBY, G. C. Medicinal plants and the control of protozoal disease, with particular reference to malaria. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, v. 90, p. 605, 1996.

LIMA, J.D.; MAZZAFERA, P.; MORAES, W.S.; SILVA, R.B. Chá: aspectos relacionados à qualidade e perspectivas. *Ciência Rural*, v. 39, n.4, p. 1270-1278, 2009.

MARTINS, ERNANE RONIE... [et al] . Plantas Mediciniais. Edição Imprensa Universitária - UFV. Viçosa. Minas Gerais. 1995. 220p.

MOREIRA, M.A., LEVANDOWSKI, C.E., Diferentes Abordagens ao Ensino de laboratório. Porto Alegre: Ed. da Universidade - UFRGS, 1983.

MORGAN, R. Enciclopédia das ervas e plantas medicinais. São Paulo: Hemus, 1994.

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.

PINTO, A. C.; SILVA, D. H. S.; BOLZANI, V. S.; LOPES, N. P.; EPIFANIO, R. A. Produtos Naturais: Atualidade, desafios e perspectivas. *Quím. Nova*, v.25, supl.1, p. 45-61, 2002.

RETO, M.; FIGUEIRA, E.; FILIPE, H.M.; ALMEIDA, C.M.M. Teor de fluoretos em infusões de chá verde (*Camellia sinensis*). *Química Nova*, v. 31, n. 2, p. 317-320, 2008.

RODRIGUES, L. C.; ANJOS, M.; RÔÇAS, G. Pedagogia de Projetos: resultados de uma experiência. *Ciências & Cognição*, v. 13, p. 65-71, 2008.

RHOMER, F. O livro do chá. Trad. M. Dadonas. São Paulo: Editora Aquariana, 2002.

ROMEY, W.D., Inquiry techniques for teaching science. Englewood Cliffs, New Jersey, Trentice Hall, 1968.

SAIGG, N.L.; SILVA, M.C. Efeitos da utilização do chá verde na saúde humana. *Universitas: Ciências da Saúde*, v. 7, n. 1, p. 69-89, 2009.

SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; ATHAYDE, M.L. Saponinas. In: SIMÕES, C.M.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS/Ed. UFSC, 2001. cap.27, p.597-619.

SCHMITZ, W.; SAITO, A.Y.; ESTEVÃO, D.; SARIDAKIS, H. O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 26, n. 2, p. 119-130, 2005.

SENNA, C. Enciclopédia do chá. In: *Revista Casa e Jardim*. Disponível em: <http://revistacasaejardim.globo.com/Revista/Common/0,,EMI164823-18069,00-ENCICLOPEDIA+DO+CHA.html>. Acesso em: 20 março. 2016.

SILVA, D. A QUÍMICA DOS CHÁS: UMA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA. 2011. 99. Tese Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2011.

SILVA, D.; BRAIBANTE, M. E.; BRAIBANTE, H. CHÁS: UMA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE GRUPOS FUNCIONAIS. *Experiências em Ensino de Ciências*, Santa Maria, v. 6, n.2, p. 86-95, 2011.

SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SILVA, P.; AGUIAR, L. H.; MEDEIROS, C. O Papel do Professor na Produção de Medicamentos Fitoterápicos. *Química Nova na Escola*, n. 11, p. 19-23, mai. 2000.

SOUZA, M. M.; CRUZ, A. B.; SCHUMACHER, M. B.; KREUGER, M. R. O.; FREITAS, R. A.; CRUZ, R. C. B. Métodos de avaliação de atividade biológica de produtos naturais e sintéticos. In: BRESOLIN, T. M. B.; CECHINEL FILHO, V. Ciências farmacêuticas: contribuição ao desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos. Itajaí: Univali, 2003.

TREVISANATO, S.I.; KIM, Y.I. Tea and health. *Nutrition Reviews*, v. 58, p. 1-10, 2000.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL FILHO, V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no brasil. *Quím. Nova*. v. 24, n. 1, p. 147-152, 2001.

ZULIANI, S.R.Q.A. ÂNGELO, A.C.D. A Utilização de Estratégias Metacognitivas por Alunos de Química Experimental: uma Avaliação da Discussão de Projetos e Relatórios. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Valinhos, SP, 1999. *Atas*.