



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
CURSO CIÊNCIAS NATURAIS**

ANÁLISE DOS VOLÁTEIS DE *Spilanthus acmella*

Aline Mesquita Muniz

Fabírcia Meyriellen Rodrigues Pimenta

MARABÁ-PA

2016



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
CURSO CIÊNCIAS NATURAIS**

ANÁLISE DOS VOLATEIS DE *Spilanthus acmella*

Aline Mesquita Muniz

Fabília Meyriellen Rodrigues Pimenta

Orientador: Prof. Dr. Sebastião da Cruz Silva

MARABÁ-PA

2016

Aline Mesquita Muniz

Fabírcia Meyriellen Rodrigues Pimenta

ANÁLISE DOS VOLATEIS DE *Spilanthus acmella*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Química da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Naturais.

Orientador: Prof. *Dr. Sebastião da Cruz* Silva.

MARABÁ-PA

2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca II da UNIFESSPA. CAMAR, Marabá, PA

Muniz, Aline Mesquita

Análise dos voláteis de *Spilanthus acmella* / Aline Mesquita Muniz, Fabrícia Meyriellen Rodrigues Pimenta; orientador, Sebastião da Cruz Silva — 2016.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Campus Universitário de Marabá, Instituto de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Marabá, 2015.

1. Jambu – Cultivo - Amazônia. 2. Hortaliças. 3. Ervas – Uso culinário. I. Pimenta, Fabrícia Meyriellen Rodrigues. II. Silva, Sebastião da Cruz, orient. III. Título.

CDD: 19. ed.: 635.5098115

Aline Mesquita Muniz

Fabírcia Meyriellen Rodrigues Pimenta

ANÁLISE DOS VOLÁTEIS DE *Spilanthus acmella*

Aprovado em ____/____/____

Conceito:_____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Sebastião da Cruz Silva (Orientador)

Faculdade de Química – ICE/Unifesspa

Prof. Dra. Simone Yasue Simote Silva (membro)

Faculdade de Química – ICE/Unifesspa

Prof. Dr. Alcicley da Silva Abreu (membro)

Faculdade de Química – ICE/Unifesspa

À Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a minha mãe Antônia Mesquita, meu pai Rogerio Muniz, aos meus irmãos, Adriana, Anderson e Andreza e ao meu namorado, Rafael Lima.

Aline Mesquita Muniz.

*Aos meus pais, Amarildo Pimenta e Iraides Rodrigues (**in memorian**) e ao meu esposo Walison Francisco por todo amor, compreensão e incentivo.*

Fabrcia Meyriellen Rodrigues Pimenta.

Agradecimentos

A **Deus** pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, por ter me dado saúde e força para enfrentar e superar as dificuldades do dia a dia, permitindo que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, **Antonia Mesquita e Rogerio Muniz**, pelo amor, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto, pelo incentivo incondicional na realização dos meus sonhos, fazendo sacrifícios para que eu pudesse terminar este trabalho e por compreender minha distância e mesmo assim sempre me apoiar.

Aos meus irmãos, **Adriana, Anderson e Andreza**, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

A minha Tia **Selma** e Tio **Raimundo** pela contribuição valiosa, Obrigada! A minha Prima **Paula Valena** agradeço pelas conversas, pelos elogios, pelo incentivo e pelo apoio constante.

Agradeço também ao meu namorado, **Rafael Lima**, de quem eu mais cobre apoio e atenção, mas que sei que estas foram coisas que jamais me faltaram, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades. Dividindo comigo os planos e sonhos para o futuro. Sem você essa vitória não teria o mesmo gosto. Sendo assim, agradeço também a minha sogra **Angela Lima**, por ter me acolhido e muitas vezes me tratado como filha.

A **Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará**, e todo seu corpo docente, além da direção e administração que me proporcionaram as condições necessárias para que eu alcançasse meus objetivos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Sebastiao da Cruz Silva** pela oportunidade e confiança, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

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

Ao programa **PIBID**, com o projeto intitulado "Reativação de laboratórios de Escolas Públicas: o uso da Experimentação nas Aulas de Química" pela oportunidade de ter sido bolsista deste projeto, possibilitando-me vivenciar a realidade da educação brasileira.

Agradeço aos professores participantes da banca examinadora, Prof. Dra. **Simone Yasue Simote Silva** e Prof. Dr. **Alcicley da Silva Abreu** que dividiram comigo este momento tão importante e esperado.

Ao meu grande amigo **Kemeson Souza** por estar sempre comigo seja no choro ou no riso, por dizer-me não somente o que quero ouvir, mas principalmente o que preciso, pelos ouvidos sempre disponíveis, mesmo quando só tenho besteiras pra dizer, pela cumplicidade e pela sua amizade tão sincera.

A minha amiga e também autora do trabalho, **Fabrcia Meyriellen Rodrigues Pimenta**, pela amizade, companheirismo, dedicação, paciência e motivação durante esses anos de muita vitória e por ter acreditado e incentivando-nos a alcançar o que sonhamos. Sem você nada disso seria possível.

Meus agradecimentos aos amigos de classe, em especial, **Alexandra Furtado, Carmelina Chaves, Douglas Pereira, Jordana Vicente, Rafael Medeiros, Terezinha Guida e Wagner Oliveira**, companheiros de sala de aula e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, doaram um pouco de si para que a conclusão deste trabalho se tornasse possível.

Aline Mesquita Muniz

Agradecimentos

À **Deus** por existir, por ter me dado condições de lutar e alcançar os objetivos pretendidos. Agradeço todas as dificuldades que passei na vida, elas foram grandes adversárias, mas que tornaram minhas vitórias muito mais saborosas.

Ao meu pai **Amarildo Pimenta** que com todas as dificuldades se manteve ao meu lado, me incentivou nessa caminhada para esperança de um futuro melhor. Pai, muito obrigado, eu amo você!

Ao meu esposo **Walison Francisco José** por todo amor companheirismo dedicação e apoio, apesar de todas às dificuldades me fortaleceu e cuidou de mim.

Ao meu filho **Thalisson Kainã** por alegrar e está presente em todos os meus dias.

A minha tia **Lucimeire Silva** meus irmãos **Fernando, Douglas, Gustavo** e **Leonardo** que sempre apoiaram meus objetivos acreditando na conquista.

Aos meus sogros, **Francisco Ferreira** e **Fidelice Lima**, por apoio dedicação e preciosos conselhos pessoal e profissional.

À minha cunhada **Fidelainy Sousa** e amiga **Cleidiana Madalena** que teve muita importância nessa grande caminhada acadêmica.

Ao meu professor Dr. **Sebastião da Cruz Silva** pelos ensinamentos e contribuições que me orientou com grande paciência e dedicação.

Aos meus professores Dra. **Simone Yasue Simote Silva** e Dr. **Alcicley da Silva Abreu** por sua participação como membros da banca e por suas contribuições na minha graduação.

Aos alunos da turma de Ciências Naturais 2012 pelos inúmeros momentos de troca de conhecimento afeto e companheirismo, em especial aos alunos **Danyely Rodrigues, Leilane Bicho, Teresinha Guida, Jordana Vicente, Juliana Silva, Renata Vanessa, Jéssica Lima, Maria Geovanne, Erika Soares, Alexandra Furtado, Magda Acácio, Douglas Pereira, Rafael Medeiros, Wagner Abreu** e **Matheus Fontana** por tantos trabalhos realizados e amizade construída, em destaque minha amiga de graduação **Carmelina Chaves** por me ouvir e compreender nos momentos de angustia pessoal.

À minha amiga de projeto **Aline Mesquita Muniz** por todo apoio nesse sonho de graduação e por sua satisfatória amizade.

Aos **Docentes** da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará por toda contribuição sendo ela afetiva ou educacional no processo de formação acadêmica.

Ao **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)** pelo auxílio da bolsa acadêmica.

À **Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)**, pela oportunidade de formação acadêmica.

Enfim a toda Minha Família, Amigos, Colegas, Vizinhos e todos sendo de maneira direta ou indireta contribuíram para realização e concretização deste sonho.

OBRIGADA A TODOS!

Fabírcia Meyriellen Rodrigues Pimenta

Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado
algumas vezes,
Mas não esqueço de que minha vida
É a maior empresa do mundo...
E que posso evitar que ela vá à falência.
Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver
Apesar de todos os desafios, incompreensões
e períodos de crise.
Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e
Se tornar um autor da própria história...
É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz
de encontrar
Um oásis no recôndito da sua alma...
É agradecer a Deus a cada manhã pelo
milagre da vida.
Ser feliz é não ter medo dos próprios
sentimentos.
É saber falar de si mesmo.
É ter coragem para ouvir um "Não"!!!
É ter segurança para receber uma crítica,
Mesmo que injusta...
Pedras no caminho?
Guardo todas, um dia vou construir um
castelo...
(Fernando Pessoa)

RESUMO

A espécie vegetal *Spilanthus acmella*, popularmente conhecida como jambu, é uma erva típica da região norte do Brasil. Faz parte da culinária local e é cultivada intensamente nesta região por pequenos produtores para utilização como tempero no preparo de pratos típicos e regionais. Possui um sabor picante, e por possuir um baixo valor calórico. Os pratos mais popularmente conhecidos são tacacá e pato no tucupi. Sua principal característica é a presença de *espilantol*, substância que causa aumento de salivação, promove uma sensação de formigamento, caracterizada por um efeito de dormência quando consumida. Existem vários estudos na literatura com o objetivo de analisar o perfil químico desta espécie, dentre estes destaca-se a busca do principal constituinte químico presente na espécie *S. acmella*. Dentre outros estudos relacionados a extração do óleo essencial das folhas por hidrodestilação e extração por fluido supercrítico. Este trabalho teve como objetivo analisar o perfil químico das folhas e inflorescência por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas pelo método de Headspace. Os materiais vegetais foram utilizados *in natura*, onde os mesmos foram colocados em frascos próprios do equipamento que foram levados posteriormente para análise no equipamento CG-EM. Das matrizes utilizadas foi possível identificar 3 componentes da inflorescência que foram o beta pineno, oxido beta pineno e mirceno, porém nenhum componente na análise das folhas, de acordo com a Biblioteca do cromatografo. Os resultados obtidos da análise da inflorescência mostraram uma certa relação com aqueles encontrados na literatura.

Palavras Chaves: *Spilanthus acmella*; perfil químico; Asteraceae.

LISTA DE SIGLAS

CG-EM - Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas.

Unifesspa- Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

$C_{10}H_{16}$ – Beta pineno.

$C_{10}H_{16}O$ – Oxido de beta pineno.

$C_{10}H_{16}$ – Mirceno.

cm – Centrimetro.

mm – Milímetro.

eV – Eletrovolt.

m – metro.

μm – Micrometro.

μL – Microlitro.

m/z – massa carga.

mL – Mililitro.

cm/s – centímetro por segundo.

mL/min – mililitro por minuto.

$^{\circ}\text{C}/\text{min}$ – grau Celsius por minuto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Jambu (<i>Spilanthus acmella</i>).....	19
Figura 02: Folhas do Jambu.....	20
Figura 03: Flor do Jambu.....	21
Figura 04: Prato Típico – Pato no Tucupi.....	22
Figura 05: Prato Típico – Tacacá.....	22
Figura 06: Estrutura do Espilantol.....	24
Figura 07: Maços de jambu na comercialização em feira livre.....	25
Figura 08: Equipamento CG-EM Shimadzu.....	26
Figura 09: Cromatograma da inflorescência de <i>Spilanthus acmella</i>	27
Figura 10: Cromatograma das folhas de <i>Spilanthus acmella</i>	28
Figura 11: Compostos identificados da inflorescência de <i>S. acmella</i> : (a) beta pineno, (b) óxido de beta pineno, (c) mirceno.....	28
Figura 12: Espectro de massas do beta pineno (C ₁₀ H ₁₆).....	29
Figura 13: Espectro de massas do óxido beta pineno (C ₁₀ H ₁₆ O).....	29
Figura 14: Espectro de massas do mirceno (C ₁₀ H ₁₆).....	29
Figura 15: Proposta de fragmentação para o beta pineno.....	30

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	15
2- OBJETIVOS.....	17
2.1- OBJETIVO GERAL.....	17
2.2- OBJETIVO ESPECIFICO.....	17
3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1- <i>ASTERACEAE</i>	18
3.2- ESPÉCIE <i>SPILANTHUS ACMELLA</i>	19
3.3- COMPONENTES QUÍMICOS.....	23
4- MATERIAL E METODOS.....	25
4.1- MATERIAL VEGETAL.....	25
4.2- ANÁLISE DO MATERIAL POR CG-EM (HEADSPACE).....	25
5- RESULTADOS E DISCURSÕES.....	27
6- CONCLUSÃO.....	32
REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS.....	33

1- INTRODUÇÃO

O Jambu (*Spilanthus acmella*) também conhecido por outras variações de nomes científico tais como: *Acmella Oleracea*, *Spilanthus oleracea* L. e *Acmella Ciliata kunth*, (LORENZI; MATOS, 2002). É uma espécie nativa originalmente da América do Sul. Esta espécie é de fácil adaptação no Brasil devido ao clima, pode ser encontrada com maior variedade na região Amazônica, pertencente à família *Asteraceae* (*Compositae*), constituída por cerca de 1.600 gêneros, 23.000 espécies de planta, (Andenberg *et al.*, 2007). É conhecida pela população como: Agrião do Norte, Agrião do Pará, Agrião do Brasil.

Conhecida na região Norte do País por jambu, sendo produzida e cultivada intensamente nesta região por pequenos produtores para utilização como tempero na preparo de pratos típicos e regionais por possui um sabor picante, e por possuir um baixo valor calórico, os pratos mais popularmente conhecidos são tacacá e pato no tucupi. Sua principal característica é a presença de *spilantol*, substância que causa aumento de salivação, promove uma sensação de formigamento, caracterizada por um efeito de dormência quando consumida (JACOBSON, 1957).

Com isso sua utilização vai além do ramo alimentício, tem grande importância na medicina natural, usado em tratamentos de dores na garganta, gengiva, dor de dente, por possuir propriedades analgésicas (CHAKRABOTY *et al.*, 2004) anestésico local (HERDY,1982) e antibacteriano (PRESSINI *et al.*, 2003).

As plantas do gênero *Spilanthus* são encontradas em todo mundo, principalmente em regiões de climas tropicais e subtropicais (RAMSEWAK *et al.*, 1999). Alguns países patentearam pesquisas sobre os extratos do jambu, pois descobriram que esta planta possui substâncias bioativas, que desempenham funções importantes no desenvolvimento da espécie. Neste sentido, como objetivo deste trabalho, realizaremos a análise por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM) dos voláteis presentes nas folhas e inflorescência da espécie *Spilanthus acmella* L.,

utilizando a técnica de Headspace, para verificarmos se a composição química é a mesma encontrada no óleo essencial.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo Geral

Realizaremos a análise por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM) dos voláteis presentes nas folhas e inflorescência da espécie *Spilanthus acmella* L., utilizando a técnica de Headspace.

2.2- Objetivo Especifico

- Realizar o levantamento botânico, analisar o perfil químico da espécie *Spilanthus Acmella* pertencente à família *Asteraceae* (*Compositae*).
- Verificaremos se a composição química é a mesma encontrada no óleo essencial da mesma espécie *Spilanthus Acmella*.

3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1- Asteraceae (Compositae)

A família *Asteraceae* é constituída de ervas perene, sub arbustos e arbustos, mas ocorrem também ervas anuais, lianas e árvores (MONDIN, 1996). Devido ao seu extraordinário poder de adaptação ambiental, pode ser encontrada nos mais diversos habitats, preferencialmente em ambientes campestres, e em condições climáticas variadas, em regiões tropicais, subtropicais até temperadas (BARROSO *et al.*, 1984).

Considerada como a família de maior importância entre as fanerógamas, representando dez por cento do total da flora de angiospermas (WILSON, 1986), as *Asteraceae* apresentam distribuição cosmopolita, encontrando-se disseminadas por todos os continentes, com exceção da Antártica, porém com representação mais ampla nas regiões temperadas e semiáridas dos trópicos e subtropicais.

Cronquist (1988) sugeriu que seu sucesso evolutivo possa ser atribuído em parte ao desenvolvimento de um sistema químico de defesa que inclui a produção combinada de compostos secundários de seus derivados, tais como, poliacetilenos e lactonas sesquiterpênicas. Talvez essa característica peculiar seja a principal responsável pela importância econômica da família na medicina tradicional. Além dos propósitos medicinais, várias espécies são utilizadas como produtos alimentícios, na produção cosmética ou, ainda, como plantas ornamentais.

Diversos estudos sobre padrões biogeográficos de distribuição da flora relatam que a família está entre as dez mais frequentes na cobertura arbustivo herbácea do Brasil extra-amazônico (GIULIETTI *et al.*, 1987; GIULIETTI & PIRANI, 1997).

No Brasil, a família é representada por, aproximadamente, 180 gêneros e 1.900 espécies, distribuídas em diferentes formações vegetacionais (BARROSO *et al.*, 1991; NAKAJIMA & SEMIR, 2001).

3.2- Espécie *Spilanthus acmella*

A espécie *Spilanthus acmella* é nativo da Amazônia Oriental, sendo cultivado em grande escala no Estado do Pará, Brasil, podendo ser considerado como um provável centro de diversidade (VILLACHICA, 1996). Na figura 01 a espécie.

As sinónimas de *Acmella ciliata* kunth são: *Spilanthus oleracea* L., *Cotula pyretharia* L., *Pyrethrum spilanthus* Medik., *Spilanthus acmella* var *oleracea* (L.) C. B. CLARK ex HOOK. F., *Spilanthus fusca* MART (LORENZI; MATOS, 2002).

FIGURA 01: Jambu (*Spilanthus acmella*).



Fonte: <https://www.tuasaude.com/jambu>

O gênero *Spilanthus* é largamente distribuído ao redor do mundo, em regiões tropicais e subtropicais (RAMSEWAK et al., 1999).

A planta atinge cerca de 40 cm de altura e é uma planta herbácea, ramificada, semi-carnosa (ALBURQUERQUE, 1989). A raiz é axial com muitas ramificações, a haste é do tipo rastejante ramificada em dicásio, podendo ocorrer em tricásio. As flores são em capítulos globulosos, amarelados e longo pedunculados (SAWAKI, 2000).

As folhas são simples, opostas, membranáceas, pecioladas, pecíolos de 20-60 mm de comprimento, achatados, com sulcos sobre a superfície, ligeiramente alados e pouco pilosos (Figura 02). O limbo é geralmente oval, com 53-106 mm de comprimento e 40-79 mm de largura, apresenta base

truncada, atenuada na parte superior da folha e pelos esparsos sobre ambas as superfícies, principalmente sobre a nervura central da folha. As folhas possuem ainda glândulas pilóricas, unisseriadas, de bases multicelulares, levemente protuberantes, marrons, com extremidades unicelulares longas, delgadas e brancas. Aborda do limbo é dentada e o ápice é agudo. Os folíolos são trisseriados, imbricados, verdes, lanceolados, com ápices de cor púrpura a vermelho, bordas completas, ciliadas e de ápices agudos. Apresentam de 5-6 folíolos externos com 5,8-7,3 mm de comprimento e 5-6 folíolos internos com 5,5-6,5 mm de comprimento. Os pêlos são translúcidos, unisseriados, curtos, de base pálea em ângulo reto, pouco inclinado e ápice agudo (HIND; BIGGS, 2003).

FIGURA 02: Folhas de Jambu.



Fonte: <http://asacolabrasileira.com.br/>

As flores são pequenas, amareladas, com áreas púrpuras distintas na pálea do cálice, bem visível em capítulos imaturos, dispostas em capítulos globosos terminais que medem cerca de 1 cm 6 de diâmetro. São hermafroditas, numerosas (400 a 620) e férteis (Figura 03). O tubo da corola mede entre 2,7-3,3 mm de comprimento, é verde, glabro, reduzido em um tubo na base. O tubo mede de 0,5-0,7 mm de comprimento e 0,2-0,4 mm de diâmetro, tem abertura inflada de 2,2-2,6mm de comprimento e 0,5-1 mm de diâmetro. Os lóbulos da corola (4-5) medem de 0,5-0,6 mm de comprimento, são amarelos e de interior papiloso. As anteras são cilíndricas e localizadas dentro da abertura da corola (HIND; BIGGS, 2003).

FIGURA 03: Flor do Jambu.



Fonte: <http://www.controlqualityassessoria.com/jambu>

A germinação começa com a embebição de água pela semente e termina com o início do crescimento do eixo embrionário, usualmente a protrusão da raiz primária (LABOURIAU, 1983). Os fatores ambientais mais importantes para a regulação da germinação são temperatura, luz e umidade do solo (BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M., 1988).

A cultura do Jambu tem o ciclo de 40-75 dias, exige pouca tecnologia para seu manuseio e é muito cultivado por pequenos agricultores. Sua germinação ocorre entre 5-7 dias aproximadamente. A colheita, na Região Norte, é realizada entre 35 a 50 dias após o transplântio (CARDOSO; GARCIA, 1997).

Desenvolve-se bem em climas quentes e úmidos, com temperatura média de 25,9 °C, precipitação anual 2.761mm ao ano, evapotranspiração potencial de 1.455mm, umidade relativa do ar 86% e 2.389 horas anuais de luz solar (VILLACHICA *et al.*, 1996).

Sua propagação pode ser por sementes ou estaquia. Além de fazer parte de comidas típicas da região norte, como o pato no tucupi e o tacacá (Figuras 04 e 05), o jambu vem sendo utilizado de forma mais geral, seja em saladas, ou compondo outros pratos, como também em medicamentos naturais, pelas suas propriedades nutraceuticas (SAWAKI, 2000).

FIGURA 04: Prato Típico – Pato no Tucupi



Fonte: <http://comida.ig.com.br/pelomundo/regiao-norte/>

FIGURA 05: Prato Tipico – Tacacá



Fonte: fabricioesuasdicas.blogspot.com

Na medicina popular, são utilizadas todas as partes da planta (folhas, ramos, inflorescências e frutos). Destas partes, são feitas infusões para o tratamento de males da boca e garganta, tuberculose, litíase pulmonar, estimulante do apetite, dispepsia, malária, antigripal, antiespasmódica, antiasmática, antianêmica, antiescorbútica, béquica dentre outros (LORENZI; MATOS, 2002).

As flores de jambu (*S. acmella*) são popularmente empregadas como anestésico local, no combate a dor de dente e males da garganta, que segundo a literatura uma alcaloide denominada como espilantol é a substância

responsável pela atividade anestésica desta espécie (LORENZI; MATOS, 2002).

Também possui atividade antifúngica (RANI; MAURTI, 2006), antibacteriana (PRESSINI *et al.*, 2003), anti-inflamatória, analgésica (CHAKRABORTY *et al.*, 2004) e larvicida (PANDEY, 2007).

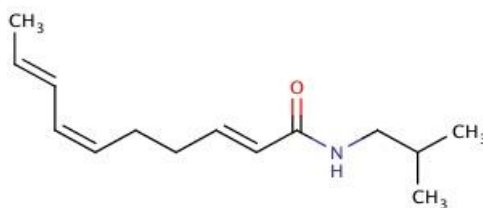
A espécie é promissora também na cosmética, pois estudos têm comprovado que o óleo essencial tem sido eficaz como antissinais da pele, que atua descontraindo as micro tensões, agindo como “antirrugas” (ARMOND, 2007).

3.3- Componentes Químicos

Dentre os compostos presentes na espécie estão as substâncias conhecidas como N-alquilamidas que são um grupo de moléculas bioativas encontradas em várias plantas dos gêneros *Echinacea*, *Zanthoxylum* e *Spilanthes*, mas os compostos ativos mais abundantes são as N-isobutilamidas em que os ácidos presentes são principalmente de cadeia longa C9-C13 alifáticos e insaturados (BOONEN; BAERT; ROCHE; BURVENICH; DE SPIEGELEER B., 2009).

Com relação às propriedades químicas do jambu, Jacobson (1957) descreveu a presença de uma substância ativa, o *espilantol* (Figura 06), uma amida também abundante em outras espécies do gênero *Spilanthes*. A composição química desta espécie inclui ainda os compostos majoritários trans-cariofileno, germacreno D, L-dodeceno e espatulenol (BORGES, 2009). Segundo Armond (2007), em triagem química da parte aérea de plantas de jambu através da técnica de cromatografia de camada delgada, foi confirmada a presença de óleos essenciais em até 0,7%, flavonoides, espilantina, espilantol, spilol, afinina, colina e fitosterina.

FIGURA 06: Estrutura do Espilantol



A quantificação dos compostos bioativos é importante devido as fortes evidências científicas que mostram que estes compostos antioxidantes podem ajudar a proteger o corpo humano contra danos causados por espécies reativas de oxigênio. Incluem nestes grupos os compostos como a vitamina C, carotenóides, polifenóis, fenóis, flavonóides, dentre outros presentes nos vegetais (BERGQUIST, 2006).

Segundo Herdy (1982), o espilantol produz na mucosa oral uma sensação semelhante à dos anestésicos locais, enquanto para Oliver-Bever (1983), pode ser usado como inseticida. Herdy (1982) trabalhando com a ação do espilantol sobre a atividade elétrica do coração do coelho observou que esse princípio ativo poderá servir como modelo arritmogênico para testar drogas antiarrítmicas. Dessa forma, o jambu pode ser usado em diversas formas, contendo inúmeras funções.

4- MATERIAIS E METODOS

4.1- Material vegetal

O material botânico (Figura 07) foi adquirido na feira da Folha 28 da cidade de Marabá-PA, posteriormente foi levado para o Laboratório de Análises Químicas, vinculado a Faculdade de Química da Unifesspa.

FIGURA 07: Maços de jambu na comercialização em feira livre.



http://omidewa.com.br/public_html/arquivos/731

Para a análise do perfil químico da espécie se utilizou 10 g de cada material vegetal, folhas e inflorescência, ambos *in natura*.

4.2- Análise do material por CG-EM (Headspace)

A análise do material vegetal foi realizada no Laboratório de Análise Químicas da Faculdade de Química da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa. A análise foi feita através da técnica de Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM). O equipamento utilizado foi um CG-EM Shimadzu, operando no modo de impacto eletrônico (70 eV) e com coluna capilar Rtx5ms (30 m de comprimento x 0,25 mm de diâmetro interno x 0,25 µm de espessura do filme da fase estacionária). O hélio foi utilizado como gás de arraste a uma velocidade de 40,0 cm/s.

Figura 08: Equipamento CG-EM Shimadzu.



Fonte: Aline Mesquita

O material vegetal ficou armazenado na câmara de agitação do equipamento por um tempo de 15 minutos a temperatura de 60°C, tempo necessário para saturar o ambiente interno do frasco com os voláteis da espécie.

A programação de temperatura para o forno foi: temperatura inicial de 50°C mantida por 05 minutos; aumentando 3°C/min até 250°C, sendo esta temperatura também mantida por 50 minutos. As temperaturas do injetor e da interface do detector foram de 200°C e 280°C, respectivamente. O volume de injeção foi de 1,0 µL com razão de split 10:1, fluxo de 1,22 mL/min. A faixa de massas foi de m/z 45-450.

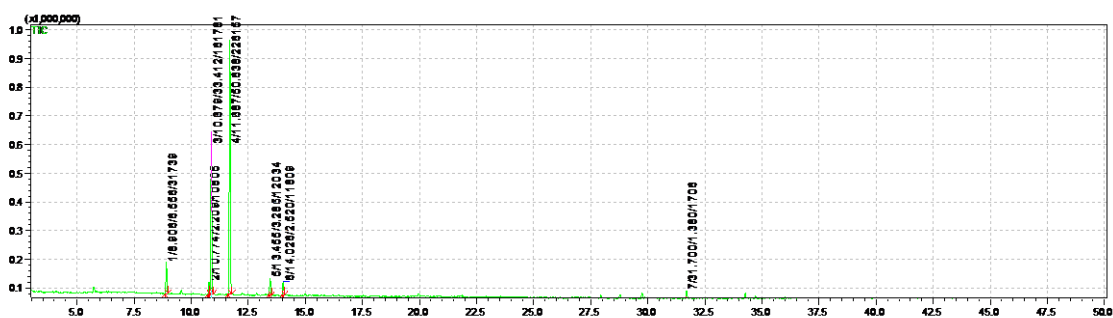
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação dos componentes voláteis por Headspace da espécie *S. acmella* foi feita por comparação computadorizada dos espectros de massas adquiridos com aqueles armazenados no banco de dados do sistema CG-EM (NIST 11, NIST 11s e FFNSC 2).

Apesar de no cromatograma da inflorescência (Figura 09) mostrar uma grande quantidade de compostos, só foi possível identificar 03 de acordo com a Biblioteca do cromatografo, sendo eles: mirceno com 3,28% e com tempo de retenção de 13,28 minutos, óxido de beta pineno com 33,41 % e com tempo de retenção de 10,88 minutos e o beta pineno com 50,63% e com tempo de retenção de 11,70 minutos. E em relação ao das folhas não foi possível identificar nenhum componente por comparação com a biblioteca do equipamento apesar do cromatograma aparecerem uma certa quantidade de compostos (Figura 10. p, 28).

Os voláteis identificados na inflorescência da espécie *S. acmella* foram o beta pineno, o oxido beta pineno e o mirceno (Figura 11. p, 28).

FIGURA 09: Cromatograma da inflorescência de *Spilanthus acmella*



Expansão ampliada

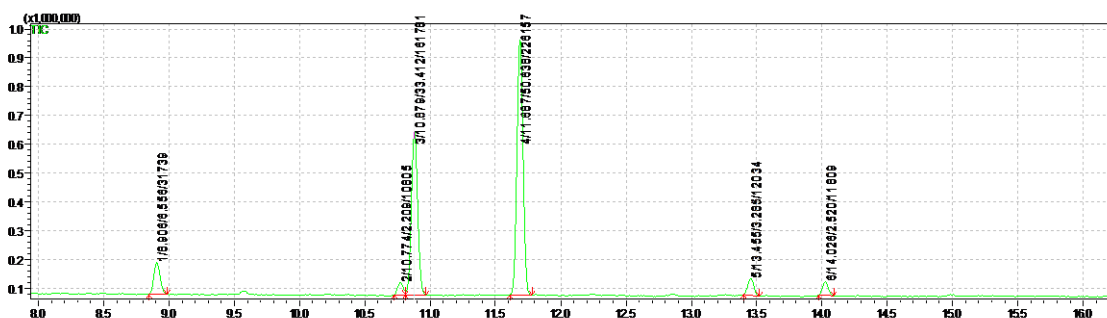
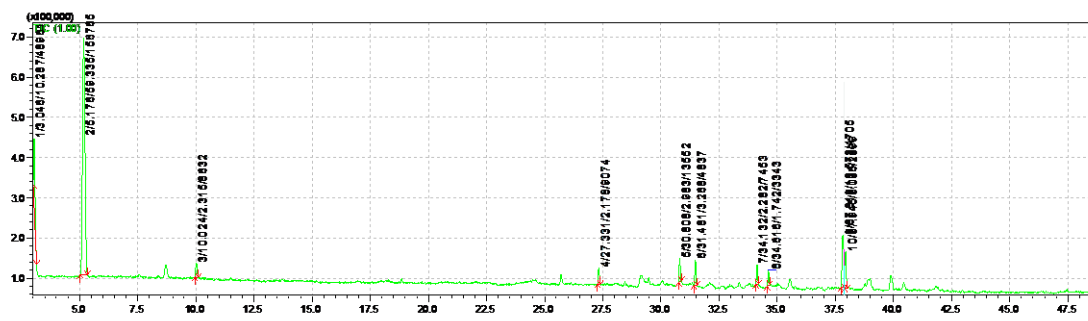
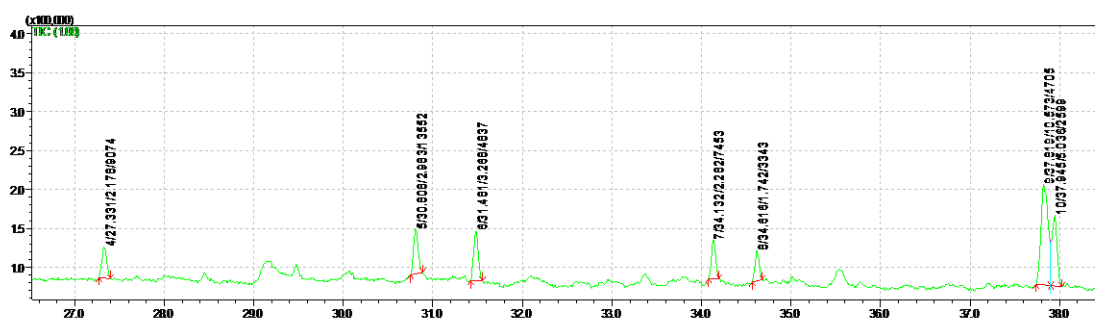
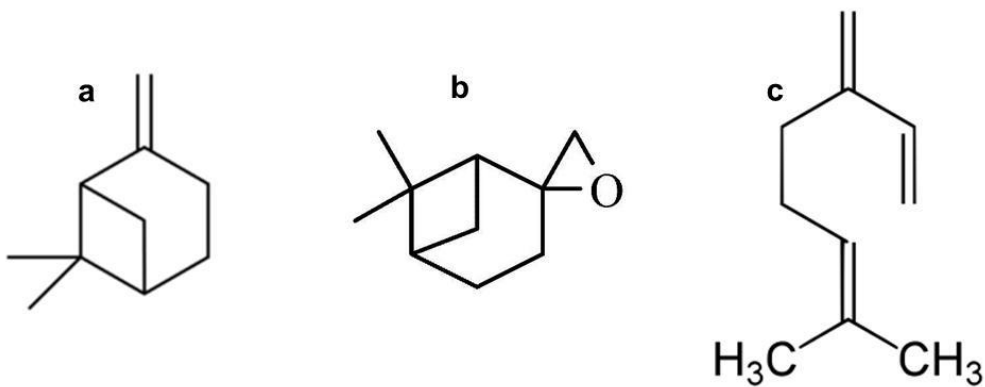


FIGURA 10: Cromatograma das folhas de *Spilanthus acmella*

Expansão ampliada

FIGURA 11: Compostos identificados da inflorescência de *S. acmella* (a) beta pineno, (b) óxido de beta pineno, (c) mirceno.

Os espectros de massas de cada composto identificado da inflorescência estão abaixo, na figura 12, está o espectro do beta pineno ($C_{10}H_{16}$) E na figura 13, está o espectro de massas do óxido beta pineno ($C_{10}H_{16}O$), e na figura 14 o espectro de massas do mirceno ($C_{10}H_{16}$).

FIGURA 12: Espectro de massas do beta pineno ($C_{10}H_{16}$)

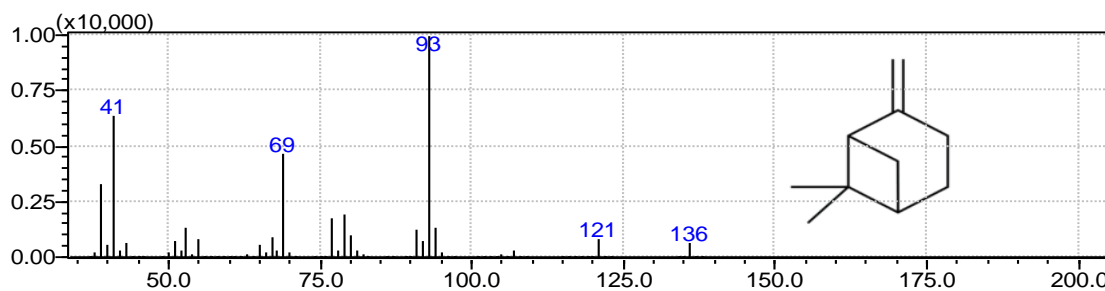


FIGURA 13: Espectro de massas do óxido beta pineno ($C_{10}H_{16}O$)

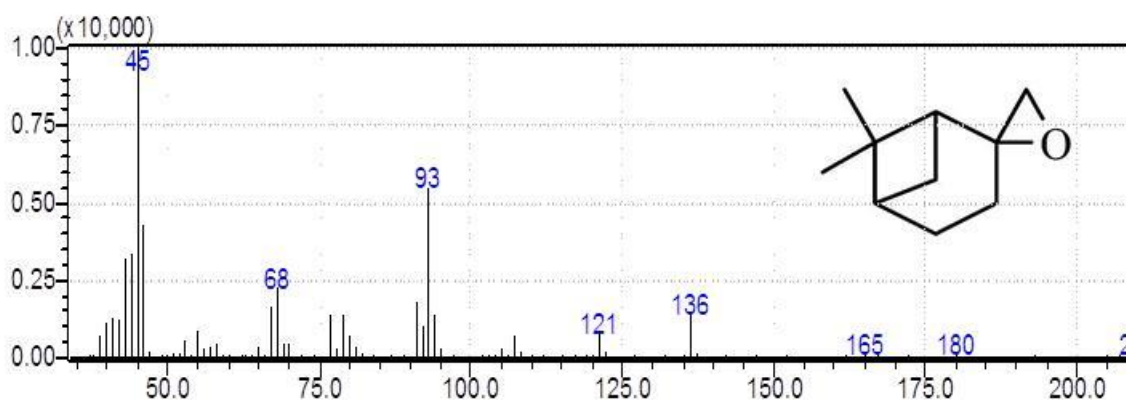
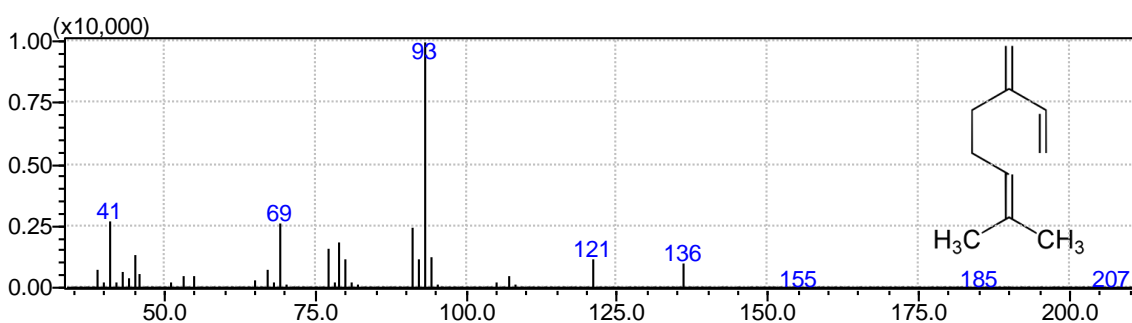
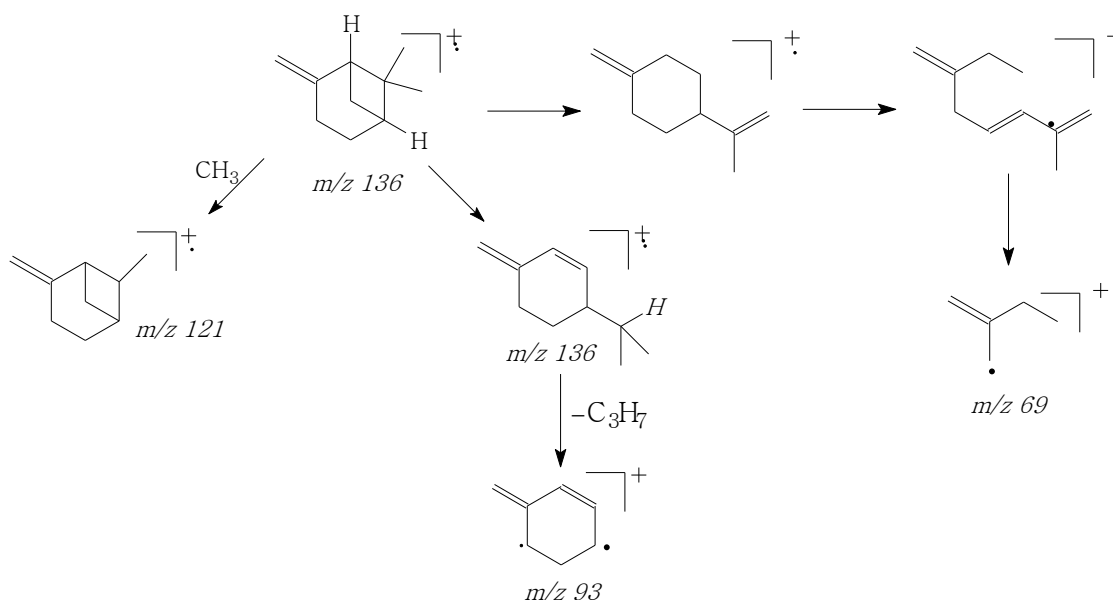


FIGURA 14: Espectro de massas do mirceno ($C_{10}H_{16}$)



Observando os espectros nas figuras 12, 13 e 14 verifica-se que há uma certa similaridade no que diz respeito aos fragmentos dos compostos, ou seja, tanto o beta pineno, assim como o mirceno apresentam o pico do íon molecular m/z 136 e pico base m/z 93, além de outros picos, já para no espectro do óxido beta pineno apesar de não ser observado o pico m/z 152, os demais picos também são similares aos dos compostos beta pineno e mirceno. Na figura 15 encontra-se a proposta de fragmentação para o beta pineno.

FIGURA 15: Proposta de fragmentação para o beta pineno



De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, verificou-se que foram identificados no óleo essencial de *S. acmella* um total de 66 substâncias, tendo-se como compostos majoritários o beta Mirceno (15.86%), Dictamnol (14.11%), Germacreno D (7.98%) e (3) beta Pineno (7.79%) (BORGES, 2014). Resultados estes que estão parcialmente de acordo com os encontrados neste trabalho, no que se refere a análise da inflorescência, pois nas folhas não foram possíveis identificarmos nenhum componente pela análise por Headspace.

As plantas são possuidoras de diversas vias metabólicas secundárias que levam a formação de seus compostos (GOBBO-NETTO; LOPES, 2007). O

conjunto dos metabolitos secundários nas plantas é resultado do balanço entre a formação e eliminação desses compostos durante o crescimento da planta, sendo que esse equilíbrio é influenciado por fatores genéticos e ambientais, tais como luz, temperatura, tipo de solo, água, além de outras variáveis (LOPEZ, 2006). Esses e outros fatores, tais como coleta, estabilização e estocagem, podem ter grande influência na qualidade da matéria prima para os diversos usos (GOBBO-NETTO; LOPES, 2007).

Assim acredita-se que não foi possível encontrar o *espilantol* na análise das inflorescências e das folhas devido dois fatores: Primeiro por ser uma planta de ciclo curto, sua colheita pode ter ocorrido após o período indicado e com isso ela foi perdendo suas propriedades principais dentre elas a substância que caracteriza seu sabor.

O experimento utilizado para análise dos voláteis foi à técnica por headspace, assim, de acordo estudo literário observamos que somente houve relatos encontrado desta substância por extração do óleo essencial das folhas por hidrodestilação ou extração por fluido supercrítico.

6- CONCLUSAO

A espécie *Spilanthus acmella* (Asteraceae) tem sido alvo de estudo para vários fins, desde a utilização da mesma em ensaios biológicos até a análise do perfil químico para quantificar e validar métodos analíticos para verificar o teor da substância espilantol. Além disso, também análises de estudos relacionados ao perfil químico de seus componentes voláteis.

Nesse estudo, verificou-se que a análise do perfil químico por Cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas utilizando a técnica de Headspace deu bom resultado para a análise da inflorescência, onde foi possível identificar 3 compostos, o beta pineno com 50,63%, o oxido beta pineno com 33,41 % e o mirceno com 3,28%, no entanto para as folhas não foi possível identificar nenhum componente.

Há necessidade de se repetir este experimento, realizando a análise durante a cada hora, tanto para a inflorescência, assim como, para as folhas e posteriormente comparar estes resultados com o óleo essencial da espécie em trabalhos futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. M. **Plantas medicinais de uso popular**. Brasília, DF. ABEAS; MEC, 96p. 1989.

ANDENBERG, A.A., BALDWIN, B.G., BAYER, R.G., BREITWIESER, J., JEFFREY, C., DILLON, M.O., ELDEÑAS, P., FUNK, V., GARCIA-JACAS, N., HIND, D.J.N., KARIS, P.O., LACK, H.W., NESON, G., NORDENSTAM, B., OBERPRIELER, CH., PANERO, J.L., PUTTOCK, C., ROBINSON, H., STUESSY, T.F., SUSANNA, A., URTUBEY, E., VOGT, R., WARD, J. & WATSON, L.E. **Compositae**. Pg. 61- 588. In: J.W. Kadereit & C. Jeffrey (Eds.). **Flowering Plants Eudicots Asterales, Vol. VIII. The Families and Genera of Vascular Plants**, K. Kubitzki (Ed.). Springer – Verlag. 2007.

ARMOND, C. **Indicadores químicos, crescimento e bioletografias de plantas de Jambú (*Acmella oleracea* L.), capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) e folha-da-fortuna (*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken) submetidos a tratamentos homeopáticos**. Tese Universidade Federal de Viçosa – MG. 142p, 2007.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa. v. 2, 377p. 1984.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES, E.F.; LIMA, H.C. de. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. v.3. pp. 237-315. 1991.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region**. Am. J. Bot., v. 75, n. 2, p. 286-305, 1988.

BERGQUIST, S. **Bioactive compounds in baby spinach (*Spinacia oleracea* L.): Effects of pre- and postharvest factors**. Doctoral thesis. Faculty of

Landscape Planning, Horticulture and Agricultural Science, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, 2006.

BOONEN J., BAERT B., ROCHE N., BURVENICH C., DE SPIEGELEER B. **Transdermal behavior of the N-alkylamide spilanthol (affinin) from *Spilanthus acmella* (Compositae) extracts.** Journal of Ethnopharmacology. v.127, p. 77–84, 2009.

BORGES, L. S. **Biomassa, teores de nutrientes, espilantol e atividade antioxidante em plantas de Jambu (*Acmella ciliata* Kunth) sob adubação mineral e orgânica.** 108p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu-SP, 2009.

BORGES, L.S.; VIANELLO, F.; MARQUES, M. O. M.; LIMA, GIUSEPPINA P. P. **Influence of Organic and Mineral Soil Fertilization and Essential Oil of *Spilanthus oleracea*.** American Journal of Plant Physiology, 2012.

CARDOSO, M. O.; GARCIA, L. C. jambu. in: CARDOSO, M. O. (Coord.). **Hortaliças não convencionais da Amazônia.** Manaus: EMBRAPA, CPAA, p. 133-140. 1997.

CHAKRABORTY, A.; DEVI, R. K. B.; RITA, S.; SHARATCHANDRA, T, I, S. **Preliminary studies on anti-inflammatory and analgesic activities of *Spilanthus acmella* in experimental animal models.** Indian J pharmacol. v.36, p.148-150, June, 2004.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants,** 2.ed., Columbia University Press, New York.1988.

GIULIETTI, A.M. & PIRANI, J.R. **Espinhaço range region, eastern Brazil.** In: S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. V. 3, The Americas, pp. 397-404, World Wide Fund For Nature (WWF) & The World Conservation Union (IUCN), Cambridge. 1997.

GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.L.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M. & WANDERLEY, G.L. **Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies.** Bol. Bot. Univ. São Paulo. 9: 1-151. 1987.

HERDY, G. V. H. **Ação do espilantol sobre a atividade elétrica do coração do coelho / action o the espilantol on the eletric activity of the rabbit heart.** 1982. 97. p. Tese (Doutorado) – Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1982.

HIND, N.; BIGGS, N. ***Acmella oleracea*: Compositae.** Curtis's Botanical Magazine. v. 20, n.1, p.31-39. 2003.

JACOBSON, M. **The Structure of espilantol.** Chemistry and Industry, v. 12, p. 50-51, 1957.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Washington, D.C.: Secretaria Geral da OEA, 174 p. 1983.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A.; **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas.** Nova Odessa, 2002.

MONDIN, C.A. **A tribo Mutiseae Cass. (Asteraceae) sensu Cabrera, no Rio Grande do Sul e suas relações biogeográficas.** 162f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1996.

NAKAJIMA, N.J. & SEMIR, J. **Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.** Revta. Brasil. Bot. 24(4): 471-478. 2001.

OLIVER-BEVER, b. **Medicinal plants in tropical wes África: II parts actiong on the nervous system.** Journal Ethenopharmacology, v. 7, p. 1-93. 1983.

PANDEY, V.; AGRAWAL, V.; RAGHAVENDRA, A. P. **Strong larvicidal activity of three species of *Spilanthes* (Akarkara) against malar ia**

(*Anopheles stephensi* Liston, *Anopheles culicifacies*, species C) and filaria vector (*Culex quinquefasciatus* Say). Parasitol Res. P.171-174. 2007.

PRESSINI, G. L.; HOLETZ, F. B.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; DIAS FILHO, B. P.; NAKAMURA, C. V. **Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizadas na medicina popular.** Revista Brasileira de Farmacognosia. v.13, p.21-24, 2003.

RAMSEWAK, R. S.; ERICKSON, A. J.; NAIR, M. G. Bioactive N-isobutylamides from the flower buds of *Spilanthes acmella*. **Phytochemiste.** v. 51, p. 729-732, 1999.

RANI, S. A.; MURTY, S. **Antifungal potential of flower head extract of *Spilanthes acmella* Linn.** African Journal of Biomedical Research. v.9. p.67-69. 2006.

SAWAKI, H. K. **Estudos de sintomas de deficiências de macro e micronutrientes em plantas de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) variedade Branco ou Jambuarana.** 2000, 52p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, 2000.

VILLACHICA, H. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazônia.** Lima: Tratado de Cooperacion Amazônica. 385p. 1996.

WILSON, E. O. **Biodiversity.** National Academy Press, Washington. 1986.