



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ESTUDO FITOQUÍMICO, BROMATOLÓGICO E
MICROBIOLÓGICO DE *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e
Piptadenia stipulacea (Benth) Ducke**

DENISE ALINE CASIMIRO BEZERRA

**Patos – PB
2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ESTUDO FITOQUÍMICO, BROMATOLÓGICO E MICROBIOLÓGICO
DE *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos exigidos pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido para a obtenção do título de Mestre

Denise Aline Casimiro Bezerra

Orientador: Prof. DSc. Onaldo Guedes Rodrigues

Patos – PB
2008

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CAMPUS DE PATOS -
UFCGP

B574e
2008

Bezerra, Denise Aline Casimiro .

Estudo fitoquímico, bromatológico e microbiológico de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke. / Denise Aline Casimiro - Patos – PB: CSTR UFCG, 2008.

62P.

Inclui bibliografia.

Orientador: Onaldo Guedes Rodrigues.

Dissertação (Pós-Graduação em Zootecnia – Sistemas Agrossilvopastoris). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina grande.

1 – Plantas medicinais - Dissertação. 2 - Microbiologia. 3 - Fitoquímica

CDU: 633.88



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

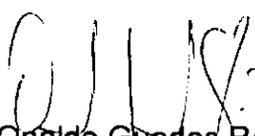
**TÍTULO: "ESTUDO FITOQUÍMICO, BROMATOLÓGICO E MICROBIOLÓGICO
DE *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke".**

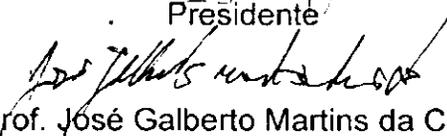
AUTORA: Denise Aline Casimiro Bezerra

ORIENTADOR: Prof. Dr. Onaldo Guedes Rodrigues

JULGAMENTO

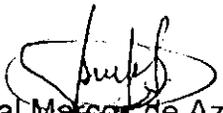
CONCEITO: APROVADO


Prof. Onaldo Guedes Rodrigues
Presidente


Prof. José Galberto Martins da Costa
1º Examinador


Profa. Maria das Graças Veloso Marinho
2º Examinadora

Patos - PB, 28 de maio de 2008


Prof. Aderbal Marcos de Azevêdo Silya
Coordenador

Maio de 2008

A Ti meu Deus,

Elevo as minhas mãos e vos glorifico! Tu que me deste a vida e a graça de conhecê-lo e amá-lo a cada dia.

O Senhor é a minha luz e a minha salvação; a quem temerei? O Senhor é à força da minha vida; de que me recearei? (Salmo 27)

Dedico

Aos meus pais,

Wanderlô e Zilma, cujo amor incondicional e esforço me impulsionaram a crescer como cristã, como mulher e como profissional. A vocês, meus pais que são meu “espelho” de virtudes.

Os filhos não precisam de pais gigantes, mas de seres humanos que falem a sua linguagem e sejam capazes de penetrar-lhes o coração. (Augusto Cury)

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Com gratidão deixo aqui consignados sinceros agradecimentos a quantos comigo estiveram e me apoiaram no decorrer desse trabalho, de modo especial:

A Deus, por renovar minha fé a cada dia e fazer-me perseverar mesmo quando os obstáculos pareciam-me intransponíveis!

Aos meus pais e irmãos Dalton, Wanderlô e Lígia, pelo carinho e incentivo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Onaldo Guedes Rodrigues pela orientação, dedicação, amizade e paciência na execução desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Galberto Martins da Costa, coordenador do Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais-LPPN da Universidade Regional do Cariri - URCA, que disponibilizou seu tempo, seu conhecimento e o laboratório (LPPN) para a realização dessa pesquisa.

Aos professores do programa do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Antônio Lucineudo, Ana Célia R. Athayde, Olaf A. Bakke, Romilson P. Miranda, Nadege, Clebert José Alves e Sérgio Santos Azevedo, minha gratidão e admiração.

À Fabíola Fernandes Galvão, colaboradora do LPPN, pela amizade e grande ajuda na execução dos testes realizados no LPPN, minha gratidão e admiração.

Aos amigos, estagiários e funcionários do LPPN Carla Karine, Erlânio Souza, Paula F. dos Santos, Josniel Pires e Sr. Luís pelo carinho com que me receberam e pelo auxílio na execução dos trabalhos no laboratório.

À minha turma do mestrado 2006.1, a família que Deus me permitiu escolher: Flamário Araújo, Giovanna Nóbrega, Wladimir e Edivânia Nicolau, Séfora Gil, Aloísio Monteiro, Sílvio Moreira, José Carlos Jr., Guilherme Sobral e Adailton Nobre pelos momentos compartilhados de estudos, de dificuldades e de alegrias. Seria muito mais difícil concretizar esse objetivo sem a presença de vocês!

Às amigas Katiuscia Lôbo, Andréia Vieira, Karla Oliveira e Aline Justino pela parceria, incentivo e grande ajuda na execução do trabalho, minha gratidão e minha amizade são eternas.

Ao professor Aderbal Marcos, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pelo apoio, incentivo em todos os momentos e imprescindível auxílio na avaliação estatística do trabalho.

À UFCG, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, pela oportunidade de participar do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Aos funcionários da UFCG Alexandre, Maria José e Otávio do Laboratório de Nutrição Animal, pelo auxílio nas análises; a Damião, Joselito e “Seu Bill” pela imensa ajuda na árdua tarefa de coletar as plantas; à Natan Dalan, secretário da PPGZ, Leonardo, Antônio e Aparecida, pela amizade e disposição em ajudar-me em tudo que lhes foi possível com imensa boa vontade! À toda grande família UFCG, meus sinceros agradecimentos!

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de estudo cedida durante o curso.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
CAPÍTULO 1	iii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1 INTRODUÇÃO	1
2 Fundamentação teórica	4
2.1 <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poiret	4
2.2 <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth)Ducke	6
2.3 Metabolismo secundário de plantas	6
2.3.1 Terpenos	7
2.3.2 Compostos Fenólicos	8
2.3.3 Alcalóides	9
2.4 O bioma Caatinga	10
2.5 Resistência microbiana a antibióticos	11
3 Referências Bibliográficas	13
CAPÍTULO 2 Abordagem fitoquímica e composição bromatológica de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild) Poiret e <i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke.	17
RESUMO	17
ABSTRACT	18
1 INTRODUÇÃO	19
2 MATERIAL E MÉTODOS	20
2.1 Coletas e preparo de material	20
2.2 Coleta de dados etnobotânicos sobre as espécies de jurema <i>Mimosa tenuiflora</i> e <i>Piptadenia stipulacea</i> .	20
2.3 Verificação da presença de óleos essenciais	20
2.4 Estudo dos constituintes fixos dos extratos	21
2.4.1 Obtenção dos extratos a frio	21
2.4.2 Extração a quente dos constituintes de jurema preta	21

2.5	Prospecção dos extratos de jurema preta e jurema branca	21
2.5.1	Teste para taninos e fenóis	22
2.5.2	Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides	22
2.5.3	Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas	22
2.5.4	Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas	23
2.5.5	Teste para esteróides e triterpenóides	23
2.5.6	Teste para saponinas	23
2.5.7	Teste para alcalóides	23
2.6	Avaliação nutricional de jurema preta e jurema branca	24
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
3.1	Avaliação Etnobotânica	25
3.2	Estudo dos óleos essenciais	26
3.3	Prospecção dos extratos de jurema preta e branca	26
3.3.1	Quantidade de extrato obtida a partir das partes das plantas	26
3.3.2	Teste para taninos e fenóis	26
3.3.3	Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides	27
3.3.4	Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas	27
3.3.5	Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas	27
3.3.6	Teste para esteróides e triterpenóides	27
3.3.7	Teste para saponinas	28
3.3.8	Teste para alcalóides	28
3.4	Avaliações bromatológicas de jurema preta e jurema branca	29
4	CONCLUSÕES	31
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
	CAPÍTULO 3 Avaliação da atividade antibacteriana de <i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild) Poiret e <i>Piptadenia Stipulacea</i> (Benth) Ducke	34
	RESUMO	34
	ABSTRACT	35
1	INTRODUÇÃO	36
2	MATERIAL E MÉTODOS	38
2.1	Coletas e preparo de material	38
2.2	Extração a frio dos constituintes de jurema preta e branca	38
2.3.	Extração a quente dos constituintes de jurema preta	39

3	Ensaio antibacterianos	39
3.1	Avaliação da atividade antimicrobiana das espécies de jurema preta e jurema branca	39
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	Obtenção dos extratos etanólicos de jurema preta e jurema branca	40
5.1.2	Extração a quente dos constituintes de jurema preta	40
5.2	Resultados dos testes com extratos etanólicos de jurema preta e jurema branca	40
6	CONCLUSÕES	46
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
	ANEXO	49

LISTA DE FIGURAS**CAPÍTULO 1**

- Figura 1 Diferentes compostos fenólicos. 09
- Figura 2 Via do ácido chiquímico - rota biossintética de compostos fenólicos e alguns alcalóides 10

CAPÍTULO 2

- Figura 1 Resultado do levantamento etnobotânico feito com moradores a respeito de jurema preta, no município de Patos-PB..... 25
- Figura 2 Via do ácido chiquímico - rota biossintética de compostos fenólicos e alguns alcalóides..... 25

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 1	Parte das plantas analisadas	21
Tabela 2	Indicativo da presença de compostos nas amostras vegetais	22
Tabela 3	Indicativo da presença de leucoanticianidinas, catequinas e flavonas	22
Tabela 4	Quantidade, concentração e rendimento dos extratos obtidos das partes das plantas	26
Tabela 5	Prospecção Química de <i>M. tenuiflora</i> e <i>P. stipulacea</i> .	29
Tabela 6	Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia bruta (EB) das cascas de jurema preta e jurema branca.	30

CAPÍTULO 3

Tabela 1	Partes das plantas <i>M. tenuiflora</i> e <i>P. stipulacea</i> , no preparo dos extratos brutos	38
Tabela 2	Quantidades, concentração e rendimento dos extratos brutos obtidos de jurema preta e jurema branca	40
Tabela 3	Resultado da atividade bacteriostática dos testes antimicrobianos com o extrato etanólico de partes das plantas jurema preta e jurema branca	43
Tabela 4	Resultado da atividade bactericida dos testes antimicrobianos com o extrato etanólico de partes das plantas jurema preta e jurema branca	44

CAPÍTULO 1

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Estudo fitoquímico, bromatológico e microbiológico de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke**. Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

RESUMO

Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) e jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke), plantas nativas e de grande ocorrência nas áreas semi-áridas do Brasil. São descritas na literatura e usadas pelas populações locais como forrageiras, plantas medicinais, insumo energético, dentre outros usos. Esta pesquisa objetivou realizar um estudo fitoquímico, microbiológico bem como a determinação de parâmetros nutricionais dessas espécies com o intuito de caracterizá-las quimicamente e investigar seu potencial etnofarmacológico. Para isso, foram coletadas cascas do caule, folhas, entrecascas e cerne de *M. tenuiflora* e *P. stipulacea*. Os experimentos foram realizados nos laboratórios de Ciências Químicas e Biológicas – LCQB, da Universidade Federal de Campina Grande, Patos- PB e no Laboratório de Pesquisas de Produtos Naturais - LPPN da Universidade Regional do Cariri - URCA, Campus do Pimenta, em Crato, CE. Após a coleta das plantas, estas foram devidamente identificadas e preservadas em exsiccatas no Herbário Caririensis Dárdano de Andrade Lima, URCA, Crato - CE. Em seguida o material coletado foi seco, moído, pesado e acondicionado em recipientes de vidro estéreis até seu uso. As amostras foram submetidas a uma extração com etanol a frio. O extrato bruto foi utilizado para realizar a avaliação fitoquímica na identificação de seus constituintes químicos e para avaliação da atividade antimicrobiana. A avaliação da atividade antimicrobiana dos extratos foi feita pelo método de difusão por cavidade. Realizou-se a análise da composição bromatológica a partir da determinação da Matéria Seca, Matéria Mineral, Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro.

Palavras chave: prospecção química, avaliação nutricional, jurema preta, jurema branca, atividade antimicrobiana.

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Phytochemical, bromatologic and microbiological studies of *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke.** Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

ABSTRACT

Jurema preta (*M. tenuiflora* (Wild) Poiret) and jurema branca (*P. stipulacea* (Benth) Ducke), are native plants and occur widely in semi-arid surfaces of the Brazil. They're used by local people and describe in the literature as forage, medicinal plants, energetic source, and other uses. This study aimed to carry out a phytochemical and microbiological study, as though determine some nutritional parameters of *M. tenuiflora* and *P. stipulacea* species. The assays were realized in the Laboratories of Chemical and Biological Science, of the Federal University of Campina Grande – UFCG, Patos- PB, Brazil, and in the Laboratory of Natural Products Research, of the Regional University of Cariri, Crato – CE, Brazil. After the collect of plants, these were orderly identified and preserved in collections deposited in the Dárdano de Andrade Lima Herbarium Caririensis, on the Regional University of Cariri, Crato – CE, Brazil. The material plant collected was dried, ground, weighed and conditioned in glass recipient until to be used. The samples were submitted to cold extraction using ethanol. The crude extracts were utilized to realize the phytochemical and antimicrobial avaliations. This was made using the well diffusion method in agar. To the nutritional parameters were determinated wordings of Dry Matter (DM), Mineral Matter (MM), Crude Protein (CD), Neutral Detergent Fiber (NDF) and Crude Energy (CE).

Keywords: chemical prospecting, nutritional avaliation, jurema preta, jurema branca, antibacterial activity.

1 INTRODUÇÃO

O uso de plantas medicinais para o tratamento de muitas doenças está associado à medicina popular de diferentes partes do mundo (ARAÚJO & LEON, 2001). Diferentes culturas dos mais distintos lugares, desenvolvidas ou não, conhecem e utilizam o potencial terapêutico dos vegetais no tratamento de doenças. Práticas estas que acompanham o homem desde a pré-história e evoluíram com ele ao longo dos anos e constituíram a medicina do homem primitivo. Com a evolução do conhecimento científico, intensificaram-se os estudos das plantas medicinais, relacionando a sua composição química com os seus efeitos, confirmando, muitas vezes, a sua utilização popular.

Apesar do longo tempo que se conhece o potencial curativo das plantas, apenas recentemente estas se tornaram objeto de estudo científico no que concerne às suas variadas propriedades medicinais. É estimado que das 250 a 500.000 espécies de plantas superiores existentes no planeta, apenas 1% tem sido estudadas pelo seu potencial farmacológico (MELENDEZ & CAPRILES, 2006).

Nos últimos anos, a resistência de microorganismos patogênicos a múltiplas drogas tem aumentado devido ao uso indiscriminado de antimicrobianos, comumente comercializados e usados no tratamento de doenças infecciosas. Em geral, bactérias têm a habilidade genética de adquirir e transmitir resistência às drogas utilizadas como agentes terapêuticos. O problema dos microorganismos resistentes está crescendo e a perspectiva para o uso de antibióticos é indefinida (AMOROSO, 2002; NASCIMENTO et al., 2000).

A necessidade de se encontrar novos compostos que possam combater efetivamente os microorganismos patogênicos tem forçado os cientistas à busca de novas drogas. Como os vegetais são uma excelente fonte para a busca de novas drogas antimicrobianas, por terem uma diversidade molecular muito superior àquelas derivadas de produtos sintéticos, as plantas têm se tornado objeto de estudo científico no que concerne às suas variadas propriedades medicinais (NOVAIS, 2003).

O interesse na diversidade molecular das plantas tem estimulado a busca pelo conhecimento do seu metabolismo secundário, o qual é responsável pela síntese de grande parte dos compostos vegetais com atividade biológica. Grupos de compostos de estruturas complexas como alcalóides, terpenóides e compostos fenólicos, bem como seus derivados tem sido alvo de investigação a respeito de suas propriedades medicinais, aromáticas e curativas. A diversidade, em termos de estruturas e propriedades químicas, na qual essas substâncias

ocorrem na natureza, podem servir para o desenvolvimento de um grande número de produtos naturais de interesse comercial, principalmente fitofármacos (ALVES, 2001).

As plantas são capazes de produzir diferentes substâncias tóxicas em grandes quantidades, aparentemente para sua defesa contra vírus, bactérias, fungos e animais predadores. Muitas dessas substâncias são responsáveis pelas suas propriedades medicinais e aromáticas que são utilizadas na medicina popular e despertam interesse científico pelas suas atividades biológicas. No entanto, plantas utilizadas como medicamentos são xenobióticos, e como todo corpo estranho, os produtos de sua biotransformação são potencialmente tóxicos até que se prove o contrário (LAPA et al., 2002).

Ensaio farmacológico para determinar a toxicidade dessas substâncias presentes nos vegetais são fundamentais para assegurar a sua utilização reduzindo os riscos à saúde. De acordo com Oga (1996), a toxicologia experimental desenvolve estudos para elucidação dos mecanismos de ação dos agentes tóxicos sobre sistemas biológicos e a avaliação dos efeitos decorrentes dessa ação. Dessa forma, estudos relacionando a composição química aos seus efeitos podem contribuir de modo efetivo na busca e potencial utilização de vegetais na produção de novas drogas com segurança e eficácia.

A região Nordeste do Brasil abriga em seu ecossistema, com predominância de Caatinga, uma grande biodiversidade, com um habitat específico para plantas medicinais e aromáticas não encontradas em outras regiões do globo. O seu povo e a sua cultura utilizam também essas plantas de uma maneira diferenciada e característica, seja em cosmética, culinária, medicina popular ou outros usos.

A vegetação da Caatinga também apresenta grande potencial de produção de forragem constituindo na maioria das vezes a principal fonte de alimentação animal na região semi-árida no Nordeste brasileiro (CALDAS PINTO, 2006). Dentre as espécies forrageiras destacam-se a jurema-preta e a jurema-branca (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret), (*Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke) abundantes na Caatinga e muito apreciadas como alimento por ovinos, caprinos e bovinos principalmente na estação seca quando não há pastagens para sua alimentação. Porém, seu uso pelas populações locais vai além do seu valor forrageiro, sendo utilizada também como madeira, carvão e usada na medicina caseira em tratamentos de queimaduras, acne, e problemas de pele e ainda pelo seu potencial antimicrobiano, analgésico, regenerador de células, antitérmico e adstringente peitoral (MAIA, 2004).

Desta forma, diante do potencial botânico da Caatinga e da necessidade de se encontrar novos compostos capazes de controlar a ação de microorganismos, buscou-se realizar um trabalho que viabilize um maior conhecimento das espécies existentes na região,

especificamente das espécies de jurema preta e jurema branca, objetos de estudo desta pesquisa, e que principalmente permita contribuir para identificação de novas substâncias com atividades biológicas definidas. Ainda mais, o conhecimento, análise, avaliação e efetivo uso dos recursos naturais disponíveis, de forma racional, podem auxiliar significativamente na manutenção da biodiversidade e na promoção do desenvolvimento científico e econômico-social.

Sendo assim o objetivou-se com esta pesquisa realizar estudos fitoquímicos, microbiológicos, da composição bromatológica e pré-clínicos de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke que possibilitem um melhor conhecimento da diversidade biológica da região e aproveitamento sustentável dessas espécies nas mais diversas áreas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret

Típica das áreas semi-áridas do Brasil, a jurema preta pertence à família *Mimosaceae* (CRONQUIST, 1981). É uma arvoreta de 5 a 7 m de altura, de porte arbustivo, formando hastes de mais de 1,5 m de altura, com acúleos esparsos, eretos e bem agudos. Possui caule ereto ou levemente inclinado, com ramificação abundante, desprendendo-se em porções delgadas escamiformes e ramos castanho-avermelhados, esparsamente aculeados. Apresenta casca rugosa, fendida longitudinalmente, pouco fibrosa. (OLIVEIRA et al., 1999).

A jurema preta é uma planta arbustiva encontrada em larga escala na Caatinga, estando disseminada nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (OLIVEIRA et al., 1999). Ocorre preferencialmente em formações secundárias de várzeas com bom teor de umidade, de solos profundos, alcalinos e de boa fertilidade, aonde chega a crescer vigorosamente. Suas raízes têm uma alta capacidade de penetração nos terrenos compactos. A jurema preta possui grande potencial como planta regeneradora de terrenos erodidos, é uma espécie indicadora de uma sucessão secundária progressiva ou de recuperação e sua tendência ao longo do processo é de redução da densidade. No início da sucessão formam matas quase puras, seus folíolos caem e se refazem continuamente cobrindo o solo com uma tênue camada que se decompõe formando ligeiras camadas de húmus e participa também da recuperação do teor de nitrogênio do solo. Preparando, dessa forma, o solo para o aparecimento de outras plantas mais exigentes (MAIA, 2004).

Em seu habitat natural, a jurema-preta tem sido explorada para produção de estacas e lenha, além de que, os caprinos, ovinos e bovinos tem nessa planta, verde ou fenada, um importante componente de suas dietas, especialmente pastejando as rebrotas mais jovens no início das chuvas, bem como as folhas e vagens secas durante o período de estiagem (PEREIRA FILHO, 2005). Porém seu uso vai além do seu valor forrageiro. Segundo Faria 1984, seu caule é excelente fornecedor de madeira, especialmente para a geração de calor, pois dela se conseguem temperaturas mais elevadas.

Na medicina popular a casca do caule é a principal parte da planta utilizada no tratamento de diversas enfermidades como queimaduras e inflamações. No México, onde também é muito conhecida popularmente por “tepescohuite”, a *Mimosa tenuiflora* tem sido muito estudada quanto ao seu potencial terapêutico. Trabalhos realizados no México

avaliando as propriedades antimicrobianas do caule de *M. tenuiflora* demonstraram a ação inibitória dos extratos aquoso e etanólico contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos dermatófitos (LOZOYA et al., 1989). Em estudos sobre as propriedades farmacológicas *in vitro* de vários extratos do caule de jurema preta, o extrato etil-acetato do caule inibiu o crescimento de diferentes microorganismos (MECKESLOZOYA et al., 1990). Em estudos sobre a atividade antimicrobiana de algumas árvores nativas do Brasil, Gonçalves et al. (2005) observaram uma excepcional atividade antimicrobiana do extrato hidro-alcoólico de jurema preta sobre *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus mirabilis*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp. coagulase – apresentando halos variando entre 12 e 33mm.

Devido à sua importância como forrageira no semi-árido nordestino, estudos sobre a *Mimosa tenuiflora* têm sido mais direcionados para seu valor nutricional bem como ao seu caráter tóxico, fatores que interferem diretamente na produtividade animal.

Com relação a composição química, Vasconcelos (1997), citado por Pereira Filho et al. (2003), trabalhando com feno de jurema-preta obtido no período chuvoso (março e abril) e de estiagem (setembro e outubro), verificou para matéria seca (MS) teores de 90,0 e 90,9%; proteína bruta (PB) de 15,1 e 13,5%; fibra em detergente neutro (FDN) de 35,1 e 36,2%; fibra em detergente ácido (FDA) de 16,0 e 15,7%; e tanino de 26,6 e 16,9%, respectivamente. Em trabalho realizado em Pernambuco com três espécies de pastagens arbustivas e arbóreas da Caatinga, dentre elas a jurema preta, Almeida et al. (2006) encontraram valores médios para MS, PB, FDN e FDA das folhas de jurema preta colhidas no período seco de 47,62; 14,82; 46,38; 33,04 respectivamente e, no período chuvoso de 47,52; 14,41; 46,33; 32,36 quando avaliaram espécies arbóreas e arbustivas de pastagens, comparando seus valores nutricionais na época seca e chuvosa.

Apesar da sua importância como forrageira, a jurema preta também faz parte do grupo de plantas tóxicas. Há relatos na literatura da ocorrência de defeitos congênitos em bovinos e, mais frequentemente, caprinos e ovinos provocados pela ingestão de jurema preta durante a gestação. Segundo Riet-Corrêa et al. (2006) outras podem ser as causas de malformações congênitas, porém a alta frequência da doença no Semi-árido e sua reprodução experimental mediante a administração de jurema preta sugerem que a maioria das malformações é causada pela ingestão desta planta. Seu mecanismo de ação ainda não é conhecido e não há tratamento específico, é importante evitar o acesso dos ovinos e caprinos à áreas com jurema, principalmente, fêmeas, nos primeiros 60 dias de gestação.

2.2 *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke

A jurema branca é uma planta da família *Mimosaceae*, de acordo com a classificação de Cronquist (1981). Conhecida vulgarmente no Nordeste do Brasil como carcará, cassaco, jurema e rasga-beiço. É uma árvore pequena com cerca de 2-4m de altura, com casca castanho-claro, fortemente armada por acúleos vigorosos. Possui folhas alternas, compostas, com 10-16 pares de pinas opostas, cada pina com 2 a 5,5cm de comprimento e com 25-40 pares de folíolos verde-claros, foscos, oblongos, com 3-8mm de comprimento. As flores em espigas possuem de 4-8cm de comprimento, de cor alva, na extremidade dos ramos onde se encontram até três espigas por axila de folha. Seu fruto é uma vagem de cor castanho-pálido, com 8-12cm de comprimento, com superfície ondulada nas áreas onde ficam as sementes. Contém 2-12 sementes pequenas, ovais de cor marrom por vagem. A madeira é de cor clara (MAIA, 2004).

Planta que ocorre na caatinga, do Piauí até a Bahia, do tipo “arbórea densa” até a “arbustiva rala”, a jurema branca é uma planta pioneira que facilmente ocupa capoeiras e beiras de estrada, é tolerante a elevados níveis de perturbação da vegetação e é uma árvore com capacidade de fixar nitrogênio no solo através de simbiose com bactérias na sua raiz. É uma planta caducifólia e sua floração ocorre na estação chuvosa, mas pode também ser encontrada na estação seca, seguida pela frutificação que se estende até a estação seca (MAIA, 2004). Nativa da caatinga, é utilizada na medicina popular como anti-inflamatório, a partir do decocto ou tintura preparados com a casca do caule (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2002). Em testes para avaliar o seu potencial biológico, a folha da *P. stipulacea* apresentou atividade antimicrobiana contra cepas da bactéria *Klebsiella pneumoniae* multiresistentes (SOARES et al., 2006; GRAMOSA et al., 2005) e o fungo *Candida albicans* (GRAMOSA et al., 2005).

2.3 Metabolismo secundário de plantas

Entende-se por metabolismo secundário de plantas, o conjunto de processos metabólicos que originam compostos que não possuem uma distribuição universal nos vegetais, por não serem necessários a todas as plantas (PERES, 2008). Diferente do primário, o metabolismo secundário não é essencial para o desenvolvimento do vegetal, mas é imprescindível para a sobrevivência de uma espécie dentro de um ecossistema, viabilizando a adaptação do indivíduo no ambiente, respondendo pelas relações e interações entre planta-ambiente (MONTANARI Jr., 2002).

As substâncias, produtos desse metabolismo secundário das plantas, são conhecidas principalmente como “princípios ativos”. Esses metabólitos ainda não possuem suas funções fisiológicas completamente elucidadas, no entanto sua produção é associada à defesa da planta contra herbivoria, ataque de patógenos, radiação solar (MONTANARI Jr., 2002), ou ainda atuando na competição entre plantas e atração de organismos benéficos como polinizadores, dispersores de sementes e microorganismos simbiotes (PERES, 2008) e também em alelopatias (SANTOS, 2002).

Esses metabólitos, além de muito diversificados, possuem interessantes propriedades biológicas. Muitas comercialmente importantes para os setores alimentício, agrônômico, de perfumaria e principalmente farmacêutico, o qual visa principalmente o grande número de substâncias farmacologicamente ativas. A surpreendente variedade de metabólitos secundários vegetais vêm despertando o interesse de pesquisadores de vários campos da ciência que visam neles uma promissora fonte de moléculas potencialmente úteis ao homem (SANTOS, 2002).

A abrangente atuação dos metabólicos secundários dos vegetais, desde produção de substâncias farmacologicamente ativas até a interferência na interação entre vegetais em um sistema de produção, mostra a importância e a necessidade do conhecimento sobre esses compostos. Compreender a sua atuação pode abrir inúmeras possibilidades de estudos que direcionem a busca pela solução de importantes problemas enfrentados atualmente como a resistência microbiana às drogas sintéticas; prejuízos causados pelo uso desordenado de pesticidas, enfim, conhecer esse lado pouco explorado das plantas pode abrir caminhos para solucionar problemas de forma sustentável.

Existem três grandes grupos de metabólitos secundários: terpenos, compostos fenólicos e alcalóides. Os terpenos são feitos a partir do ácido mevalônico (no citoplasma) ou do piruvato e 3-fosfoglicerato (no cloroplasto). Os compostos fenólicos são derivados do ácido chiquímico ou ácido mevalônico. Por fim, os alcalóides são derivados de aminoácidos aromáticos (triptofano, tirosina), os quais são derivados do ácido chiquímico, e também de aminoácidos alifáticos (ornitina, lisina) (PERES, 2008).

2.3.1 Terpenos

Originam-se da via do acetato-mevalonato a partir de uma unidade de isopreno (Figura 3). São precursores de quatro classes hormonais de plantas, as citocininas (CKs), o ácido abscísico (ABA), as giberelinas (GAs) e os brassinoesteróides (BR). Sua classificação é feita de acordo com a quantidade de unidades de isopreno em: hemiterpenóides (C₅);

monoterpenóides (C10); sesquiterpenóides, (C15); diterpenóides, (C20); triterpenóides, (C30); e carotenóides, (C40) (PERES, 2008).

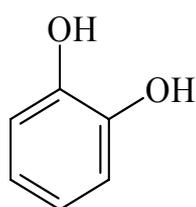
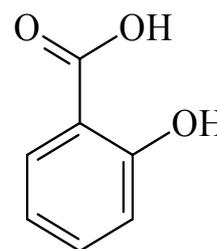
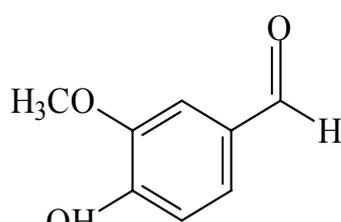
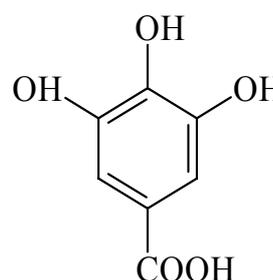
Os terpenos estão envolvidos em diferentes funções nos vegetais, desde a composição de alguns óleos essenciais de plantas (monoterpenos), o que confere características como a atração de polinizadores; ação inseticida e antimicrobiana (sesquiterpenos), dentre outras (OLIVEIRA, 2007). Vários terpenos já são conhecidos e utilizados pelo homem pelas suas propriedades inseticidas, e aromáticas dos óleos essenciais derivados dos monoterpenos (VIEGAS Jr., 2003).

2.3.2 Compostos Fenólicos

Grupo pertencente a uma classe de compostos com estruturas bastante diversificadas e possuem pelo menos um anel aromático no qual, pelo menos um hidrogênio é substituído por um grupamento hidroxila (OH⁻) (CARVALHO et al., 2002). Os compostos fenólicos tendem a se solubilizar em água e podem estar ligados a açúcares. São compostos instáveis, facilmente oxidáveis em pH alcalino. Do ponto de vista farmacológico possuem atividade anti-séptica, antiinflamatória e podem inibir atividade enzimática (BRUNETON, 1985). A ligação das hidroxilas com o anel aromático lhes confere poder anti-oxidante. Existem cerca de cinco mil fenóis, dentre eles, destacam-se os flavonóides, ácidos fenólicos, fenóis simples, cumarinas, taninos, ligninas e tocoferóis. (ÂNGELO & JORGE, 2007). Esse grupo de compostos está largamente distribuído no reino vegetal, nos microorganismos e em menor quantidade no reino animal e podem ser classificados de acordo com sua ocorrência no reino vegetal:

- Compostos fenólicos amplamente distribuídos, como exemplo os derivados de ácidos benzóicos e de ácidos cinâmicos; cumarinas; flavonóides e derivados de polimerização (taninos e ligninas);
- Compostos fenólicos de distribuição restrita, são em número reduzido, como exemplo os fenóis simples, o pirocatecol, a hidroquinona, o resorcinol e ainda os aldeídos derivados dos ácidos benzóicos, que são constituintes dos óleos essenciais, como a vanilina (CARVALHO et al., 2002; ÂNGELO & JORGE, 2007).

Nunes et al. (2006) afirmam que plantas do gênero *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoideae), apresentam flavonóides, geralmente flavonas e flavanonas como principais compostos fenólicos. A figura 1 mostra alguns exemplos de compostos fenólicos.

**Catecol****Ácido Salicílico****Vanilina****Ácido gálico****Figura 1:** Diferentes compostos fenólicos.

2.3.3 Alcalóides

A definição mais aceita para alcalóides é a descrita por Pelletier (1983) que diz que um alcalóide é uma substância orgânica cíclica contendo um nitrogênio (N) em um estado de oxidação negativo e cuja distribuição é limitada entre os organismos vivos. São compostos farmacologicamente ativos e encontrados predominantemente em angiospermas (HENRIQUES et al., 2002).

Essa classe de compostos é conhecida pela presença de substâncias que possuem acentuado efeito no sistema nervoso, sendo muitas delas largamente utilizadas como venenos ou alucinógenos. (PERES, 2008). Como exemplo desse potencial alucinógeno tem-se o alcalóide conhecido como DMT, N,N-dimetiltriptamina, presente em algumas plantas como a *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret utilizadas por tribos indígenas no Nordeste do Brasil em rituais religiosos (PACHTER et al., 1959).

Os alcalóides são classificados de acordo com sua origem biossintética. (Figura 2) De modo geral são formados a partir de aminoácidos (alcalóides verdadeiros e protoalcalóides).

Sul, no que diz respeito à sua biodiversidade. Estudos realizados revelam que há uma grande diversidade de tipos vegetacionais na Caatinga.

A região Semi-árida do Nordeste do Brasil é marcada, em geral, pelo extrativismo de seus recursos naturais, pois as atividades agrícolas tradicionais são muito dificultadas pelos fatores climáticos. A pecuária extensiva de bovinos, ovinos e caprinos, uma das principais atividades econômicas dessa região, depende quase que exclusivamente da vegetação nativa e está associada à satisfação de necessidades sócio-econômicas de curto prazo, segurança e sobrevivência da população, especialmente dos pequenos pecuaristas (GUIMARÃES FILHO, et al., 2000).

Apesar de pouco conhecida botanicamente a flora da Caatinga é bastante utilizada pelas populações locais para os mais variados fins e existe um vasto conhecimento dessa flora que tem contribuído para os cuidados básicos com a saúde dessas populações, visto que grande parte das cidades do semi-árido nordestino não tem acesso aos avanços tecnológicos da medicina.

Embora ainda pouco estudada, a Caatinga tem sofrido intensas modificações. A sua má utilização para fins pastoris, agrícolas e /ou silvícola tem conduzido a vegetação, bem como o solo, a um estado de degradação, onde o superpastoreio é caracterizado como o principal fator de destruição desse ecossistema (PEREIRA FILHO et al., 2000). Tudo isso faz da caatinga o terceiro bioma brasileiro mais alterado pelo homem, sendo ultrapassado pela floresta Atlântica e pelo Cerrado. É necessário então, que haja mais estudos sobre esse bioma tanto da sua flora como também da distribuição de organismos na Caatinga são de fundamental importância para o entendimento da evolução, ecologia e da conservação dessa biota (TABARELLI & VICENTE, 2003).

2.5 Resistência microbiana a antibióticos

A antibioticoterapia tem sido uma das principais formas de combate a doenças causadas por microorganismos. Porém, desde a descoberta da penicilina, o primeiro antibiótico, em 1929, Fleming, seu descobridor, pôde observar a resistência de microorganismos ao antibiótico. A resistência aos antimicrobianos é um fenômeno genético, relacionado à existência de genes nos microorganismos que codificam um dos diferentes mecanismos bioquímicos que impedem a ação das drogas. Essa resistência pode ser originada por mutações que ocorrem durante o processo de divisão celular e resultam de erros de cópias na seqüência de bases que formam o DNA cromossômico (WANDERLEY et al., 2003).

Embora existente, a resistência a drogas específicas nas bactérias causadoras de doenças em humanos era pouco freqüente no início da era da antibioticoterapia. A importância do problema coincide com a introdução e a ampla utilização de inúmeros antimicrobianos na década de 1950, expandindo-se a partir da década de 1960, com a introdução dos novos antibióticos b-lactâmicos, e agravando-se nas décadas de 1980 e 1990, com o surgimento de novas formas de resistência e a disseminação de microorganismos multi-resistentes (TAVARES, 2000).

A resistência a agentes antimicrobianos, algumas vezes, está relacionada ao uso intensivo ou inadequado desses compostos, ocasionando a seleção de patógenos resistentes (GALES et al., 1997). Esse problema possui importantes implicações para a morbidade, mortalidade e saúde pública, visto que pacientes infectados por esses microorganismos necessitam de maior tempo de permanência nos hospitais e doses de antimicrobianos mais potentes e mais caros, até mesmo mais tóxicos, situação que aumenta o risco de morte dos pacientes e os custos dos sistemas de saúde (CASTRO et al, 2002). Apesar de ser conhecido há muito tempo, continua sendo um grande desafio para a ciência, visto que classes de antimicrobianos têm se tornado cada vez menos eficazes frente a muitos microorganismos responsáveis por infecções em animais e humanos, gerando dificuldades no seu controle.

Embora as indústrias químicas e farmacêuticas tenham desenvolvido uma variedade de diferentes drogas antimicrobianas nos últimos tempos, cada vez mais tem sido observado o aumento da resistência de bactérias tanto Gram-positivas quanto negativas a essas drogas usadas para fins terapêuticos. O aumento do número de linhagens patogênicas resistentes vem sendo documentado mundialmente, ao mesmo tempo em que esse problema vem sendo encarado de forma séria em vários programas de pesquisa, cujo objetivo é encontrar formas de utilização racional para os que já existem bem como o desenvolvimento de novos antimicrobianos (WANDERLEY et al., 2003).

Apesar do empenho da ciência nas buscas de novas formas de controle microbiano, a situação é preocupante principalmente nos países em desenvolvimento, nos quais poucos recursos são empregados na monitorização de ações sobre o uso racional de antimicrobianos (CASTRO et al., 2002). Dessa forma, estudos no sentido de compreender o mecanismo de resistência microbiana, bem como na busca de novos compostos antimicrobianos, sintéticos ou naturais, devem ser intensificados no intuito de controlar a ação de microorganismos patogênicos.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE; U.P.; ANDRADE; L.C.H. Usos de Recursos Vegetais da Caatinga: o caso do Agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência**. v.27, p. 336-346, 2002.
- ALMEIDA, A.C, S.; FERREIRA, R.L.C., SANTOS, M.V.F, SILVA, J.A.A., LIRA, M.A., GUIM, A. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum:Animal Sciences**. v. 28, n. 1, p. 1-9, 2006.
- ALVES, H.M. Plantas como fonte de fitofármacos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. nº 3, p. 01-06. 2001. Disponível em: <http://sbqensino.foco.fae.ufmg.br> . Acesso em 16 Fevereiro 2008.
- AMOROSO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.16:189-203, 2002.
- ANGELO, P.M. & JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Instituto Adolfo Lutz**. v.66, n.1, p. 1-9, 2007.
- ARAÚJO, CAC; LEON LL. Biological activities of *Curcuma longa* L. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v.96, p.723-728, 2001.
- BRUNETON, J. Phenols and Phenolic acids In BRUNETON, J. **Pharmacognosy, phytochemistry and medical plants**. Lavoisier Press. EUA. p. 211-227, 1995.
- CALDAS PINTO, M. S.; BORGES CAVALCANTE, M. A.; MEIRA DE ANDRADE, M. V. Potencial forrageiro da caatinga, fenologia, métodos de avaliação da área foliar e o efeito do déficit hídrico sobre o crescimento de plantas. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v.7, nº. 04. Disponível no site: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>, 2006.
- CARVALHO, J.C.T., GOSMANN, G., SCHENKEL,E.P. Compostos fenólicos simples e heterosídicos. In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A. PETROVICK, P.R. **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4ªed. Porto Alegre/Florianópolis. Editora da Universidade, p.443-461. 2002.
- CASTRO, M.S.; PILGER, D.; FERREIRA, M.B.C.; KOPITTKE, L. Trends in antimicrobial utilization in a university hospital, 1990-1996. **Revista de Saúde Pública**. v.36 n. 5, p. 553-558, 2002.
- CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.
- FARIA, W. L. F. A jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth) como fonte energética do Semi-árido do nordeste – carvão. 114 f. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

GALES, A.C.; PIGNATARI, A.C.; JONES, R.N.; BARETTA, M.H.; SADER, S. H.S. Avaliação da atividade *in vitro* dos novos antimicrobianos da classe das fluoroquinolonas, cefalosporinas e carbapenems contra 569 amostras clínicas de bactérias Gram-negativas. **Revista da Associação Médica do Brasil**. v.43, n. 2, p.137-144, 1997.

GONÇALVES, A.L.; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. Estudo Comparativo da Atividade Antimicrobiana de Extratos de Algumas Árvores Nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**. v.72, n.3, p.353-358, 2005.

GRAMOSA, N.V.; VIEIRA, M. G. S.; MAGALHÃES, D.V.; MARTINS NETO, J. S. Estudo Fitoquímico e Atividade Antioxidante dos Extratos de Plantas do Parque Botânico do Ceará. **In: 57ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência**, Fortaleza, 2005.

GUIMARAES FILHO, C. ; SOARES, J. G. G. ; ARAUJO, G. G. L. . Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. **In: I Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte**, 2000, João Pessoa-Paraíba-Brasil. SINCORTE - I Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 2000. v. 1. p. 21-33. 2000.

HENRIQUES, A.T., KERBER, V.A., MORENO, P.R.H. Alcalóides: generalidades e aspectos básicos. **In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A. PETROVICK, P.R. Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4ªed. Porto Alegre/Florianópolis. Editora da Universidade, p.651-666. 2002.

LAPA, A.J., SOUCCAR, C., LIMA-LANDMAN, M.T.R., GODINHO, R.O., LIMA, M.C.M. Farmacologia e toxicologia de produtos naturais. **In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A. PETROVICK, P.R. Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4ªed. Porto Alegre/Florianópolis. Editora da Universidade, p.183-199. 2002.

LOZOYA. X., NAVARRO, V., ARNASON, J.T., KOURANY, E. Experimental evaluation of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poir (tepescohuite) I - Screening of the antimicrobial properties of bark extracts. **Archivos de Investigacion Medica**. v. 20 (1) p. 87-93, 1989.

MAIA, G. N. **Caatinga** - árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo D&Z Computação Gráfica e Editora. p.237-246, 2004.

MECKES-LOZOYA M., LOZOYA X., GONZALEZ, J.L. *In vitro* pharmacological properties of some extracts of *Mimosa tenuiflora* (tepescohuite). **Archivos de Investigacion Medica**. v. 21, n. 2, p.163-169, 1990.

MELÉNDEZ, P.A., CAPRILES, V.A. Antibacterial properties of tropical plants from Puerto Rico. **Phytomedicine**. v.13 p. 272-276, 2006.

MONTANARI Jr., I. Aspectos da produção comercial de plantas medicinais nativas. 2002. Disponível no site: <http://www.cpqba.unicamp.br/plmed/index.html>. Acesso em 15 de Fevereiro de 2008.

NASCIMENTO, G.G.F.; LOCATELLI, J.; FREITAS, P.C. & SILVA, G.L. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic – resistant bacteria. **Brazilian Journal of Microbiology**. v.31, p. 247-56, 2000.

NOVAIS, T.S.; COSTA, J.F.O.; DAVID, J.L.P.; DAVID, J.M.; QUEIROZ, L.P.; FRANÇA, F.; GIULIETTI, A.M.; SOARES, M.B.P.; SANTOS, R.R. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.14, p.05-08, 2003.

NUNES, X.P., Lira, D.P., SILVA, D.A., COSTA, V.C.O., BARBOSA FILHO, J.M.B. Compostos fenólicos e derivado porfirínico da fase clorofórmica de *Mimosa paraibana* Barney. In: 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. **Anais... Águas de Lindóia – SP**, 2006.

OGA, S. **Fundamentos da Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 515 p. 1996.

OLIVEIRA, M.R.; RODRIGUES, J.M.E.; CHIAVONE-FILHO, O., MEDEIROS, J.T.N. Estudo das condições de cultivo da Algaroba e Jurema preta e determinação do poder calorífico. **Revista de Ciência & Tecnologia** v.14 – pp. 93-104, 1999.

OLIVEIRA, R.B. Terpenos e terpenóides. Disponível no site: www.geocities.com.br/plantas_toxicas. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2008.

PACHTER, I.J., ZACHARIAS, D.E., RIBEIRO, O. Indole Alkaloids of *Acer saccharinum* (the Silver Maple), *Dictyoloma incanescens*, *Piptadenia colubrina*, and *Mimosa hostilis*. **Journal of Organical Chemistry**. v.24, p.1285-1287, 1959.

PEREIRA FILHO J M, VIEIRA E L, KAMALAK A, SILVA A M A, CEZAR M F E BEELEN P M G. Correlação entre o teor de tanino e a degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta do feno de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) tratada com hidróxido de sódio. **Livestock Research for Rural Development**. v.17, art.91., 2005. Retrieved from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17.2005>.

PEREIRA FILHO, J.M.; AMORIM, O.S.; LUCENA, E.V.; SILVA, A.M.A.; CEZAR, M.F.; AMORIM, F.U.; SOUSA, I.S. Época e altura de corte da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret.: Composição química. In: II CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2000 Teresina-PI; II CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL E VII SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, Fortaleza-CE. Sociedade nordestina de Produção Animal. v.2, p. 95-97, 2000.

PERES, L.E.P. Metabolismo Secundário. Disponível no site: <http://www.ciagri.usp.br/~lazaropp>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2008.

RIET-CORREA F., MEDEIROS R.M.T. & DANTAS A.F.M. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB. Ed. SEBRAE/PB. 58p. 2006.

RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.B.; A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (eds). Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação de Plantas do nordeste/Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, p.11-23, 2002.

SANTOS, R.I. Metabolismo Básico e origem dos metabólitos secundários. In: SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ, L.A. PETROVICK, P.R. **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4ªed. Porto Alegre/Florianópolis. Editora da Universidade, p.333-365. 2002.

SOARES, K.P.; AMORIM, L.N.; NASCIMENTO, K.M.; LIMA NETO, J.G.; MALLMANN, E.J.J; VIEIRA, M.G. S.; RIBEIRO, S.R.L.; MELO, T.S; SOUZA, G.C.; BARRETO, M. B; BRASIL, N.V.G.P.S; MENEZES E. A.; CUNHA, F.A. Atividade de Extratos de Plantas do Nordeste do Brasil contra Cepas de *Klebsiella pneumoniae* Produtoras de Betalactamases de Espectro Expandido. **In:** XLVI Congresso Brasileiro de Química Salvador – Bahia. ÁREA: IC-Iniciação Científica, 2006.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da Caatinga. **In:** SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (eds). Vegetação e flora da Caatinga. Recife: Associação de Plantas do Nordeste/Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, p.25-35, 2003.

TABARELLI, M; SILVA, J.M.C. Áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. **In:** Araújo et al. (ed.) Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Universidade Federal de Pernambuco, Recife Pp. 47-52. 2002.

TAVARES, W. Bactérias gram-positivas problemas: resistência do estafilococo, do enterococo e do pneumococo aos antimicrobianos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.33, n.3 p. 281-301, 2000.

VIEGAS Jr., C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**. vol. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.

WANDERLEY, L.R.; SANTOS, A.L.A.; SILVA FILHO, A.V.; CORDEIRO, L.N.; SOUZA, L.B.S.; SANTANA, W.J.; COUTINHO, H.D.M. Resistência de *Pseudomonas aeruginosa* e outras bactérias Gram-negativas a drogas antimicrobianas. **Unimar Ciências**. v.12 p.33-40, 2003.

WWF- BRASIL, WORLD WIDE FUND FOR NATURE. Caatinga. Disponível em: http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/biomas/bioma_caatinga. Acesso em 16 Fevereiro de 2008.

CAPÍTULO 2

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Abordagem fitoquímica e composição bromatológica de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke**. Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

RESUMO

A investigação fitoquímica dos extratos etanólicos das espécies *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke, bem como estudos da composição bromatológica da casca do caule dessas espécies, tem-se mostrado importantes ferramentas de informação na determinação do potencial forrageiro e fitoterápico na região semi-árida. Para isso, cascas do caule, folhas, entrecascas e cerne de jurema preta e jurema branca foram coletadas. Este trabalho objetivou realizar a investigação fitoquímica e da composição bromatológica das espécies *M. tenuiflora* and *P. stipulacea*. As amostras foram submetidas à extração com álcool etílico a frio. O extrato bruto foi utilizado para a análise fitoquímica na identificação de seus constituintes químicos. Também foi feita a análise da composição bromatológica da casca do caule de jurema preta e jurema branca. Os resultados da prospecção química indicaram a presença de taninos e outros compostos fenólicos, bem como a presença de saponinas em ambos os extratos. O extrato da casca de jurema preta também mostrou indicativo da presença de alcalóides. A avaliação bromatológica da jurema preta revelou 94,11% de teor médio de MS, a determinação MM foi de 1,65%, a média de PB foi de 14,09% a FDN de 46,8% e EB de 4,4%. A jurema branca apresentou teor de 93,31% de MS; 4,81% de MM; 8,8%, de PB; 72% de FDN e 4,4% de EB.

Palavras chave: Jurema, *Mimosoidae*, taninos, flavonóides.

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Phytochemical boarding and bromatologic composition of *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiré and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke.** Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

ABSTRACT

The phytochemical investigation of etanolic extracts of *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiré and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke as though studies of the bromatologic compositions of these species had showed important instruments of information on the determination of the phytoterapeutic and nutritional potential on the semi-arid region. This study aimed to realize the phytochemical evaluation and bromatologic composition of the *Piptadenia stipulacea* species. The samples were submitted to cold extraction using ethanol. The crude extract was utilized to phytochemical analysis on the identification of its chemical constituents. Was made too the bromatologic composition analysis of the jurema preta and jurema branca bark. The results of the chemical prospecting indicated the presence of tannins and other phenolic compounds, as though the presence of the saponins in both extracts. The jurema preta bark extract also showed indicative of presence of alkaloids. The bromatologic evaluation of the jurema preta showed 94.11% of mean content to Dry Matter (DM), 1.65% to Mineral Matter (MM), the mean of Crude Protein (CP) of 14.09%, the Neutral Detergent Fiber (NDF) means of 46.8% and Crude Energy (CE) with means of 4.4%. The jurema branca showed values of 93.31% of DM; 4.81% of MM; 8.8%, of CP; 72% of NDF and 4.4% of CE.

Key words: Jurema, *Mimosoidae*, tannins, flavonoids.

1 INTRODUÇÃO

O interesse pela elucidação dos constituintes do metabolismo secundário das plantas tem aumentado a cada dia e estimulado a busca nos vegetais, de novos compostos com atividades biológicas. A fitoquímica então, ganha espaço aliada a outros ramos da ciência, colaborando para o conhecimento da constituição química dos vegetais e suas respectivas propriedades e funções, direcionando assim a utilização destes produtos seja como alimentos ou fármacos, confirmando ou não sua indicação no conhecimento popular.

A vegetação da Caatinga apresenta grande potencial botânico, porém pouco explorada quanto ao conhecimento da constituição química dos seus vegetais. Dentre as espécies desse bioma, a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) e a jurema-branca, (*Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke) são abundantes e apreciadas como alimento por ovinos, caprinos e bovinos principalmente na estação seca quando não há pastagens para sua alimentação (MAIA, 2004).

A jurema preta além de importante planta forrageira, e muito utilizada como insumo energético no Semi-árido do Nordeste brasileiro, é também conhecida e utilizada nessa região e no Sul do México como cicatrizante, propriedade atribuída à casca do seu caule (MECKESLOZOYA et al., 1990).

Em estudos no México, tem-se conseguido identificar e isolar alguns dos constituintes químicos da jurema preta, como saponinas, alcalóides (JIANG, et al., 1991; MECKESLOZOYA et al., 1990) dentre outros, buscando identificar o ou os compostos responsáveis pela sua ação medicinal. No Brasil, porém, os estudos sobre essa espécie limitam-se à importância forrageira de suas folhas e mais recentemente, do potencial tanífero da casca do seu caule (PAES et. al. 2006), não havendo muitos estudos sobre seus constituintes químicos.

A jurema branca ocorre na Caatinga, do Piauí até a Bahia. É uma árvore com capacidade de fixar nitrogênio no solo através de simbiose com bactérias na sua raiz (MAIA, 2004). No entanto, pouco se sabe sobre a constituição química do seu metabolismo secundário, bem como do seu valor nutricional. O que torna oportuna sua investigação fitoquímica e bromatológica.

Esse trabalho objetivou realizar a investigação fitoquímica dos extratos alcoólicos das espécies *M. tenuiflora* e *P. stipulacea*, visando um melhor conhecimento dos seus constituintes químicos bem como a composição bromatológica da casca do caule dessas espécies.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coletas e preparo de material

A coleta da casca da *M. tenuiflora* foi realizada em agosto de 2006 no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, Campus de Patos- UFCG. A casca da *P. stipulacea* foi coletada em novembro de 2006, na Rodovia que liga Patos a Campina Grande, entre os Km 22 e 23, entre os municípios de Juazeirinho e Soledade-PB. O material vegetal de ambas as plantas foram colocados para secagem ao ar por 48h, em seguida levados à estufa de ventilação forçada a 60° C por 24h, logo após, pesado e moído.

No mês de julho de 2007, também no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, Campus de Patos - UFCG, foram coletadas folhas, entrecasca e cerne de jurema preta e branca. Em seguida o material foi seco ao sol por 24h, pesado e moído em forrageira. Foram preparadas exsiccatas de *P. stipulacea* e *M. tenuiflora* e depositadas no Herbário Caririensis Dárdano de Andrade Lima, da Universidade Regional do Cariri – URCA, Crato – Ce sob os respectivos números de registro #3274 e #3275.

2.2 Coleta de dados etnobotânicos sobre as espécies de jurema *Mimosa tenuiflora* e *Piptadenia stipulacea*

Os dados foram coletados por intermédio de entrevistas semi-estruturadas com emprego de um formulário elaborado abordando aspectos sociais e culturais de uso das plantas (Anexo 01). Foram feitas 100 entrevistas com a população do município de Patos – PB. Os entrevistados eram oriundas na zona rural do município de Patos e regiões circunvizinhas como São Mamede, Santa Luzia, Teixeira, Pombal, Catolé do Rocha e São José do Bonfim.

2.3 Verificação da presença de óleos essenciais

A verificação da presença de óleos essenciais em jurema preta e jurema branca foi realizada utilizando-se o sistema de hidrodestilação, em aparelho tipo Clevenger.

Na oportunidade testou-se 200g do cerne, 138g de entrecasca, 500g de casca e 131g de folha da jurema preta. Para jurema branca utilizou-se 277g do cerne, 83g de entrecasca, 500g de casca e 100g de folha (MATOS, 1997).

2.4 Estudo dos constituintes fixos dos extratos

2.4.1 Obtenção dos extratos a frio

O material vegetal foi pesado e adicionado álcool etílico P.A., deixando mistura sob extração por 72h. Em seguida o material foi filtrado e concentrado em rota-evaporador obtendo um material viscoso. Para uma melhor evaporação do solvente, esse material foi colocado em recipientes de vidro tarados e levados ao banho-maria (MATOS, 1997).

Para a obtenção dos extratos da casca, cerne, entrecasca e folha de jurema preta e branca foram utilizados as seguintes quantidades de material e solvente (Tabela 1):

Tabela 1. Partes das plantas analisadas

JUREMA PRETA	JUREMA BRANCA
Casca - foram utilizados 500g do pó da casca para 1000mL de etanol.	Casca - foram utilizados 345g do pó da casca para 2000mL de etanol
Cerne - foram utilizados 298g do material para 1000mL de etanol	Cerne - foram utilizados 279g do material para 1000mL de etanol.
Folhas - foram utilizados 122g de material para 1830 mL de etanol.	Folhas - foram utilizados 146g de material para 1800 mL de etanol.

2.4.2 Extração a quente dos constituintes de jurema preta

Foi utilizado 125g do pó da casca de jurema preta, colocado em um cartucho poroso de celulose e submetido à extração com 250mL de etanol P.A. por 1h em um aparelho de Soxhlet. Em seguida a solução obtida foi concentrada em rota-evaporador obtendo-se 7,91g de extrato etanólico bruto a uma concentração de 0,25g/mL e rendimento de 6,33%.

2.5 Prospecção dos extratos de jurema preta e jurema branca

O conhecimento prévio dos componentes químicos encontrados nos vegetais é necessário, pois fornece a relação dos seus principais metabólitos. Uma vez detectada a presença de determinados grupos químicos, direciona-se para futuras análises (DOURADO, 2006).

Foi preparada uma solução utilizando-se 1g do extrato bruto da planta diluído em 100mL de etanol. Foram separados 7 porções (tubos) contendo entre 3-4mL dos extratos etanólicos da casca, cerne e folha de jurema preta em tubos de ensaio enumerados e submetidos aos seguintes testes de acordo com a metodologia descrita por Matos (1997). O mesmo procedimento foi feito com o extrato de jurema branca.

2.5.1 Teste para taninos e fenóis

Foram adicionadas 3 gotas de solução alcoólica de FeCl_3 e agitado por alguns instantes. Foi preparado também um teste em branco com água destilada e cloreto férrico para comparações. A presença de fenóis ou taninos foi determinada de acordo com o aparecimento da coloração indicada para cada substância quando o teste “branco” for negativo. Coloração variável entre o azul e o vermelho é indicativo da presença de fenóis. Precipitado escuro com tonalidade azul, presença de taninos hidrolizáveis, coloração verde, taninos condensados. O teste “branco” foi realizado usando água e cloreto férrico.

2.5.2 Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides

Foi feita a acidulação do tubo 2 a pH 3, os tubos 3 e 4 foram alcalinizados a pH 8,5 e 11, respectivamente. A presença de antocianinas, antocianidinas e flavonóides foi identificada pelo aparecimento da coloração indicada para cada substância na Tabela 2:

Tabela 2. Indicativos da presença de compostos nas amostras vegetais

Constituintes	Cor em meio		
	Ácido	Alcalino ^(8,5)	Alcalino ⁽¹¹⁾
Antocianinas e Antocianidinas	Vermelha	Lilás	Azul-púrpura
Flavonas, Flavonóis e Xantonas	—	—	Amarela
Chalconas e Auronas	Vermelha	—	Vermelho púrpura
Flavononóis	—	—	Vermelho laranja

Fonte: Matos, 1997

2.5.3 Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas

Foi feita a acidulação do tubo 5 com HCl até pH 1-3 e a alcalinização do tubo 6 com NaOH até pH 1, em seguida foram aquecidos com o auxílio de lâmpada de álcool por 2-3 min. Foram observadas as possíveis alterações de cor e comparadas aos resultados do teste anterior de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3. Indicativos da presença de leucoantocianidinas, catequinas e flavonas

Constituintes	Cor em meio	
	Ácido	Alcalino
Leucoantocianidinas	Vermelha	—
Catequinas	Pardo-amarelada	—
Flavanonas	—	Vermelho laranja

Fonte: Matos, 1997.

2.5.4 Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas

Foram adicionados ao tubo 7 alguns centigramas de magnésio em fita e 0,5mL de HCl concentrado e, ao fim da reação (fim da efervescência) foram observadas as possíveis mudanças na cor da mistura e comparada com a coloração da mistura do tubo 5. O aparecimento de cor vermelha é indicativo da presença de flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas livres ou seus heterosídeos (MATOS, 1997).

2.5.5 Teste para esteróides e triterpenóides

Em um béquer, foram colocados 10mL dos extratos diluídos em etanol P.A. e levados ao banho-maria até sua secura total. Em seguida, extraiu-se o resíduo seco do fundo do béquer com 1-2mL de clorofórmio, por duas a três vezes. Essa solução foi filtrada em um funil fechado com algodão coberto com Na₂SO₄, anidro e passada para um tubo de ensaio. Foi adicionado 1mL de anidrido acético e 3 gotas de H₂SO₄ concentrado, agitou-se suavemente e observou-se a reação. O aparecimento da coloração azul seguida de verde permanente é indicativa da presença de esteróides livres, enquanto que o aparecimento da coloração entre parda a vermelha indica a presença de triterpenóides (MATOS, 1997).

2.5.6 Teste para saponinas

A partir do resíduo insolúvel do teste anterior, este foi redissolvido em 5-10mL de água destilada e filtrado para um tubo de ensaio. A solução foi agitada fortemente por 2-3 minutos e observou-se a formação de espuma. A presença de espuma persistente e abundante indica a presença de saponinas (MATOS, 1997).

2.5.7 Teste para alcalóides

O teste para alcalóides foi realizado a partir dos extratos brutos do cerne, casca e folha das juremas preta e branca. Pesou-se 1g do extrato e diluiu-se em 50mL de solução de ácido acético a 5%. A mistura foi aquecida, em banho-maria, até sua fervura por alguns minutos e foi transferida para um funil de separação. A solução foi alcalinizada com hidróxido de amônio (NH₄OH) a 10%. Em seguida, adicionou-se 20mL de clorofórmio, agitou-se e deixou-se a solução em repouso por alguns minutos. Retirou-se do funil a fase clorofórmica, colocou-se em banho-maria para evaporação do solvente, restando um resíduo que contém alcalóide. A esse resíduo adicionou-se HCL a 1%. Uma gota dessa solução foi colocada em uma lâmina de vidro e, ao lado, uma gota de reagente de Dragendorff. Colocaram-se as duas soluções em

contato e observou-se a reação. O aparecimento de precipitado é indicativo da presença de alcalóides (MATOS, 1997).

2.6 Avaliação nutricional de jurema preta e jurema branca

As avaliações nutricionais de jurema preta e jurema branca foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, Campus de Patos-PB, no período entre agosto e outubro de 2006, segundo o método descrito por Silva (2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Avaliação Etnobotânica

As entrevistas realizadas com a população alvo mostraram que a espécie *M. tenuiflora*, jurema preta, é bastante conhecida e utilizada devido ao seu potencial cicatrizante e antiinflamatório. A casca do caule da planta é a parte indicada por 90% dos entrevistados no tratamento de ferimentos, úlceras gástricas, inflamações e “problemas femininos (menorréia, dismenorréia, endometrite)”. A decocção da casca do caule é a forma de uso da planta mais utilizada pela população no tratamento de ferimentos tópicos com cuidados locais e por meio de banhos medicinais (Figura 1). Esses resultados corroboram com Rivera-Arce et al. (2007), que relatam o uso dessa planta pela população mexicana, conhecida como *tepescohuite*, no tratamento de ferimentos na pele causados por diversos fatores, dentre eles queimaduras ou feridas oriundas de problemas circulatórios (Venous Leg Ulcerations-VLU), cujos efeitos foram confirmados pelos autores em ensaios em laboratório.

A espécie *P. stipulacea* mostrou-se desconhecida à maioria da população no que diz respeito às suas propriedades medicinais, que a reconhecem apenas como planta comum na região, mas sem indicação terapêutica. As poucas pessoas que a conheciam como medicinal indicaram o uso do decoto da casca do caule como cicatrizante e antiinflamatório (Figura 2). No entanto, Albuquerque & Andrade (2002) relatam casos do uso da espécie como antiinflamatório, a partir do decoto ou tintura preparados com a casca do caule pela população da região Agreste de Pernambuco.

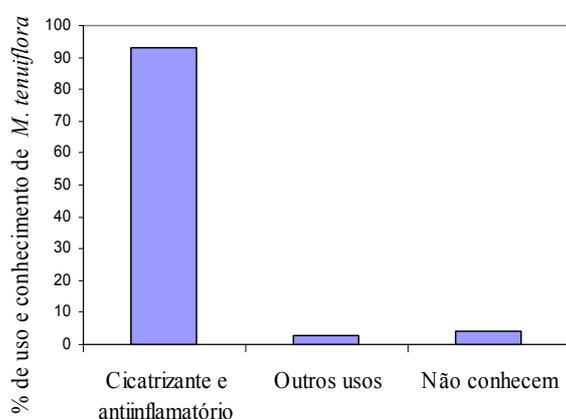


Figura 1 Resultado do levantamento etnobotânico feito com moradores a respeito de jurema preta, no município de Patos-PB

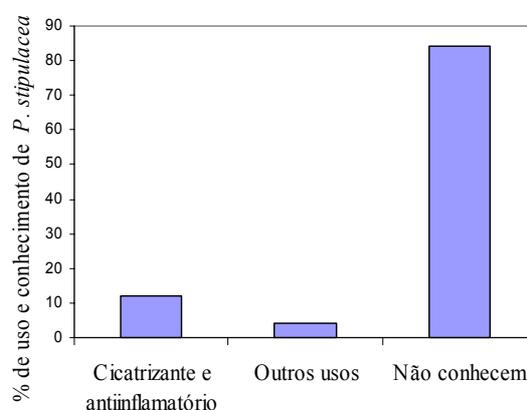


Figura 2 Resultado do levantamento etnobotânico feito com moradores a respeito de jurema branca, no município de Patos-PB.

3.2 Estudo dos óleos essenciais

As partes das plantas usadas na extração, cerne, entrecasca, casca e folha de jurema preta e jurema branca, após 1h de extração, não apresentaram óleo essencial.

3.3 Prospecção dos extratos de jurema preta e branca

3.3.1 Quantidade de extrato obtida a partir das partes das plantas

Foram obtidas as seguintes quantidades de extratos da casca, cerne e folhas de jurema preta e branca descritos na Tabela 4 a partir das seguintes quantidades de material e solvente:

Tabela 4. Quantidade, concentração e rendimento dos extratos obtidos das partes das plantas.

JUREMA PRETA	JUREMA BRANCA
Casca - 57g de extrato bruto, concentração de 0,5g/mL e rendimento de 11,4%.	Casca - 2,65g de extrato bruto, concentração de 0,17g/mL e rendimento de 0,76%.
Cerne - 17g de extrato bruto, concentração de 0,3g/mL e rendimento de 5,7%.	Cerne - 2,55g de extrato bruto, concentração de 0,279g/mL e rendimento de 0,91%.
Folhas - 14g de extrato bruto, concentração de 0,07g/mL e rendimento de 11,47%.	Folhas - 10,62g de extrato bruto, concentração de 0,08g/mL e rendimento de 7,27%.

3.3.2 Teste para taninos e fenóis

O resultado foi positivo para a presença de taninos hidrolisáveis e condensados nos extratos etanólicos da casca do caule, do cerne e da folha de jurema preta e jurema branca, exceto para o extrato das folhas de jurema branca, cujo resultado foi negativo para esses compostos.

Para o extrato etanólico da casca de jurema preta esses resultados são condizentes com Paes et al. (2006) que verificaram que a quantidade de taninos em jurema preta é maior que a de angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*), única fonte de taninos dos curtumes tradicionais da região Nordeste (DINIZ et al., 2003). Paes et al. (2006), quantificaram os taninos de *M. tenuiflora*, demonstrando uma produção de 177,40 Kg de taninos por tonelada de casca seca. Mostrando que a espécie pode ser uma excelente alternativa como fonte de taninos para as indústrias da região Nordeste, diversificando a renda do trabalhador rural, principalmente nos períodos de estiagem, ou ainda alternativa no aumento da rentabilidade em sistemas silvipastoris ou agrossilvipastoris. Estudos farmacognósticos de *M. tenuiflora* realizados no México apontam os taninos como um dos principais compostos responsáveis pelas atividades biológicas do caule da planta (JIANG et al., 1991).

O resultado positivo para a presença de taninos no extrato das folhas de *M. tenuiflora* confirma os resultados encontrados por Guimarães-Beelen et al. (2006), que investigou a presença de taninos condensados em leguminosas nativas do Semi-árido do Nordeste brasileiro e observou que a folha de jurema preta apresentou uma alta concentração de taninos condensados.

3.3.3 Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides

Os testes realizados com extratos etanólicos da casca do caule, cerne e folha de jurema preta mostraram indicação da presença de flavonas, flavonóis e xantonas; flavanonóis. Enquanto que os extratos etanólicos de jurema branca diferiram nos resultados de jurema preta apenas no extrato do cerne, que além dos compostos citados indicaram também a presença de chalconas e auronas.

3.3.4 Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas

Os extratos etanólicos da casca do caule e cerne de jurema preta apresentaram resultados positivos para a presença de leucoantocianidinas, catequinas e flavonas, enquanto que o resultado do extrato etanólico da folha foi positivo apenas para a presença de flavanonas.

Para os extratos etanólicos de casca, cerne e folha de jurema branca os resultados foram positivos para a presença de leucoantocianidinas, catequinas e flavanonas.

3.3.5 Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas

Os extratos etanólicos da casca do caule, cerne e folha de jurema preta apresentaram resultados positivos para a presença de flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas. Enquanto que os extratos etanólicos da casca do caule, cerne e folha de jurema branca apresentaram resultados negativos para a presença desses compostos.

3.3.6 Teste para esteróides e triterpenóides

A presença de triterpenóides pentacíclicos livres foi confirmada nos extratos etanólicos da casca do caule e cerne de jurema preta, enquanto que o resultado do extrato etanólico da folha foi positivo para a presença de esteróides livres.

Para os extratos etanólicos de casca do caule, cerne e folha de jurema branca os resultados foram negativos para a presença desses compostos.

3.3.7 Teste para saponinas

A presença de saponinas foi confirmada nos extratos etanólicos de casca e cerne de jurema preta, devido ao colarinho de espuma formado ao agitar a solução. O resultado do extrato das folhas de jurema preta foi negativo para a presença de saponinas. Nos testes realizados com os extratos etanólicos de jurema branca, apenas o extrato do caule apresentou resultado positivo para a presença de saponinas.

Alguns trabalhos confirmam a presença de saponinas no caule de jurema preta. Anton et al.(1993) isolaram e identificaram 3 novas saponinas triterpenóides (mimonosídeos A, B e C) e 3 saponinas esteróides (3-O- β -D-glicopiranosil campesterol, 3-O- β -D-glicopiranosil estigmasterol and 3-O- β -D-glicopiranosil beta-sitosterol) do caule de *M. tenuiflora*. Saponinas foram detectadas em extratos metanólicos e butanólicos da casca do caule dessa planta (MECKESLOZOYA et al., 1990).

3.3.8 Teste para alcalóides

A presença de alcalóides foi confirmada apenas no extrato etanólico da casca do caule de jurema preta. Nos extratos etanólicos de casca do caule, cerne e folha de jurema branca os resultados foram negativos para a presença de alcalóides.

Trabalhos realizados com extratos do pó da casca do caule de jurema preta confirmam a presença de alcalóides nessa parte da planta. Estudos para a investigação de propriedades farmacológicas *in vitro* de vários extratos de jurema preta mostraram que alcalóides foram particularmente abundantes no extrato butanólico da casca do caule da planta (MECKESLOZOYA et al., 1990). Uma fração alcaloídica foi obtida da casca do caule de *M. tenuiflora*, o produto continha principalmente indolealkilamina e três alcalóides menores (MECKESLOZOYA et al., 1990). Patcher, et al. (1959), encontraram no extrato da casca da raiz de jurema preta, na época classificada como *Mimosa hostilis* Benth., um alcalóide da classe dos alcalóides indólicos que identificaram como N,N-dimetiltriptamina. Essa substância é responsável pelo poder alucinógeno da planta, que é usada por populações indígenas do Brasil em rituais religiosos. As raízes de *M. tenuiflora*, contém 0.57% de DMT são usadas por índios do estado do Pernambuco como parte do culto a Yurema (Jurema), a bebida é conhecida como “vinho de jurema” que tem o poder de transportá-los para mundos desconhecidos, permitindo o contato com as almas dos mortos (PACHTER et al., 1959; MECKESLOZOYA et al., 1990).

O extrato etanólico da folha de jurema preta apresentou resultado negativo para a presença de esteróides.

Tabela 5. Prospecção química de *M. tenuiflora* e *P. stipulacea*

PROSPECÇÃO QUÍMICA	JUREMA PRETA			JUREMA BRANCA		
	Casca	Cerne	Folha	Casca	Cerne	Folha
Teste para taninos e fenóis	***	***	---	***	***	---
Teste para antocianinas, antocianidinas e flavonóides	***	***	***	***	***	***
Teste para leucoantocianidinas, catequinas e flavonas	***	***	---	***	***	***
Teste para flavonóis, flavanonas, flavanonóis e xantonas	***	***	***	---	---	---
Teste para esteróides e triterpenóides	***	***	***	---	---	---
Teste para saponinas	***	***	---	***	---	---
Teste para alcalóides	***	---	---	---	---	---

LEGENDA: (***) Presença de compostos; (---) Ausência de compostos.

3.4 Avaliações bromatológicas de jurema preta e jurema branca

Na tabela 3 observa-se os valores das avaliações bromatológicas da casca da jurema preta coletada no período seco. A planta apresentou teores de Matéria Seca (MS) de 94,11%, indicando uma perda de 5,89% de água. O teor de Matéria Mineral (MM) apresentado foi de 1,65%, porém, segundo a metodologia utilizada, a cinza diz pouco dos elementos minerais da forragem, pois vegetais possuem uma quantidade muito pequena de minerais, porém muito variados. Os teores de Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Energia Bruta (EB) foram respectivamente 14,09%; 46,8% e 4,4%.

Para a jurema branca, coletada no mesmo período, os valores encontrados foram 93,31%, 4,81%, 8,81%, 72%, 4,4% para MS, MM, PB, FDN e EB, respectivamente. Ambas as espécies apresentaram resultados divergentes em quase todos os itens determinados, assemelhando-se apenas nos itens Matéria Seca e Energia Bruta. A *P. stipulacea*, apesar de sua ocorrência na Caatinga, ocorre que esta também não foi ainda avaliada quanto aos aspectos nutricionais, desta forma é possível apenas comparar seus valores nutricionais com a jurema preta. Não há relatos na literatura de avaliação bromatológica de nenhuma parte da jurema branca.

A casca do caule das espécies avaliadas, do ponto de vista nutricional não é considerada como forragem, apenas suas folhas, portanto, não havendo relato na literatura de avaliação bromatológica dessa parte das plantas. Porém observa-se que em pastejo os animais também consomem e apreciam essas cascas, ainda que em menores quantidades o que sugere a necessidade de se avaliar a sua composição bromatológica a fim de conhecer e comparar seus valores com a parte forrageira das plantas.

Tabela 6. Teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia bruta (EB) das cascas de jurema preta e jurema branca

Jurema Preta					Jurema Branca				
MS	MM	PB	FDN	EB	MS	MM	PB	FDN	EB
94,11%	1,65%	14,09%	46,8%	4,6%	93,31%	4,81%	8,81%	72%	4,4%

4 CONCLUSÕES

- A *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret, além de forrageira, é conhecida pela população da região estudada pelo seu potencial terapêutico e usada principalmente como cicatrizante e antiinflamatório.
- A *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke, jurema branca é desconhecida pela população da região estudada no que diz respeito ao seu potencial terapêutico, sendo reconhecida apenas como planta forrageira.
- Ambas as espécies vegetais apresentam em comum compostos como taninos, flavonas, catequinas leucoantocianinas, e saponinas, diferindo apenas na presença de triterpenóides e alcalóides em *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret.
- As composições bromatológicas da casca do caule das espécies *M. tenuiflora* e *P. stipulacea* apresentam teores diferenciados para os parâmetros de Matéria Mineral, Proteína Bruta e Fibra em Detergente Neutro avaliados. Assemelhando-se apenas nos valores de Matéria Seca e Energia Bruta.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.C.H. Usos de Recursos Vegetais da Caatinga: o caso do Agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência**. v.27, p. 336-346, 2002.
- ANTON R., JIANG Y., WENIGER B., BECK, J.P., RIVIER, L. Pharmacognosy of *Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret. **Journal of Ethnopharmacology**. v.38 (2-3) p. 153-157, 1993.
- DINIZ, C.E.F.; PAES, J.B.; MARINHO, I.V.; *et al.* Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 2003. 1 CD-ROM.
- DOURADO, R.S. Isolamento de compostos secundários em extratos de caules e folhas de *Hypericum cordatum* (Vell. Conc.) N. Robson (Clusiaceae). 104f. (Dissertação – Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2006.
- GUIMARÃES-BEELLEN, P. M.; BERCHIELLI, T. T.; BEELEN, R.; ARAÚJO FILHO, J.; OLIVEIRA, S. G. Characterization of condensed tannins from native legumes of the brazilian Northeastern semi-arid. **Scientia Agricola**. v.63, n.6, p.522-528, 2006.
- JIANG, Y., MASSIOT, G., LAVAUD, C., TEULON, J.M., GUÉCHOT, C., HAAG-BERRURIER, M., ANTON, R. Triterpenoid glycosides from the bark of *Mimosa tenuiflora*. **Phytochemistry**.v. 30, n.7, p. 2357-2360, 1991.
- MAIA, G. N. **Caatinga - árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo D&Z Computação Gráfica e Editora. p.237-246, 2004.
- MATOS, F.J.A., **Introdução à fitoquímica experimental**. UFC Edições. p. 44-46, 1997.
- MECKESLOZOYA M., LOZOYA X., GONZALEZ J.L., MARTINEZ M. The effect produced by the alkaloidal fraction of *Mimosa-tenuiflora* (tepescohuite) upon the peristaltic reflex in guinea-pigs ilium. **Archivos de Investigacion Medica**. v.21 n. 2, p.171-174, 1990.
- MECKESLOZOYA M., LOZOYA X., GONZALEZ, J.L. *In vitro* pharmacological properties of some extracts of *Mimosa-tenuiflora* (tepescohuite). **Archivos de Investigacion Medica**. v. 21, n.2, p.163-169, 1990.
- PACHTER, I.J., ZACHARIAS, D.E., RIBEIRO, O. Indole Alkaloids of *Acer saccharinum* (the Silver Maple), *Dictyoloma incanescens*, *Piptadenia colubrina*, and *Mimosa hostilis*. **Journal of Organical Chemistry**. v.24, p.1285-1287, 1959.
- PAES, J.B., DINIZ, C.E.F., MARINHO, I.V., LIMA, C.R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no Semi-árido brasileiro. **Cerne**. v. 12, (3), p. 232-238, 2006.
- PAES, J.B., DINIZ, C.E.F., MARINHO, I.V., LIMA, LIMA, R.A., LIMA, C.R, AZEVÊDO, T.K.B. Viabilidade técnica dos taninos de quatro espécies florestais de ocorrência no Semi-árido brasileiro no curtimento de peles. **Ciência Florestal**.v. 16, n.4, p. 453-462, 2006.

RIVERA-ARCE, E., CHÁVEZ-SOTO, M.A., HERRERA-ARELLANO, A., ARZATE, S., AGÜERO, J., FERIA-ROMERO, I.A., CRUZ-GUZMÁN, A., LOZOYA, X. Therapeutic effectiveness of a *Mimosa tenuiflora* cortex extract in venous leg ulceration treatment. **Journal of Ethnopharmacology**. v.109,p. 523–528, 2007.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos** - Métodos químicos e Biológicos. 3ª ed. Viçosa. Imprensa Universitária, 2002.

CAPÍTULO 3

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Avaliação da atividade antibacteriana de *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke**. Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

RESUMO

A necessidade de encontrar novas drogas eficazes no combate microbiano, tem estimulado a busca por fontes alternativas de compostos com atividade antimicrobiana. Por terem uma diversidade molecular muito superior àquela derivada de produtos sintéticos, os vegetais são uma excelente fonte de busca de novas drogas antimicrobianas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana dos extratos etanólicos brutos de diferentes partes das plantas jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) e jurema branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke) frente a linhagens de bactérias patogênicas. A avaliação da atividade antibacteriana foi feita pelo método de difusão por cavidade em ágar. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24h efetuando-se leitura ao término de 24 e 48h. Os ensaios foram realizados em duplicata, acompanhados de controle positivo com os antibióticos vancomicina (30µg); penicilina (10µg); clorafenicol (30µg); azitromicina (15 µg) e controle negativo com etanol P.A. Os resultados mostraram que mais de uma parte das plantas possui atividade antimicrobiana, porém o melhor resultado para ambas as espécies foi encontrado na casca do caule. A espécie jurema preta possui atividade antimicrobiana superior à de jurema branca.

Palavras-chave: atividade antimicrobiana, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea*.

BEZERRA, Denise Aline Casimiro. **Evaluation of the antibacterial activity of *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret and *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke.** Patos, PB: UFCG, 2008. 62 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semi-Árido).

ABSTRACT

The necessity of find new efficient drugs on the microbial combat has incited the search for alternative sources of compounds with antimicrobial activity. Due its molecular diversity is very higher to that resultant of synthetic products, the vegetables are the excellent search source of new antimicrobial drugs. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of the ethanolic crude extracts of different components of jurema preta and jurema branca plants on pathogenics bacterial strains. The evaluation of the antibacterial activity was made by well diffusion method in agar. The plates were incubated in bacteriological hothouse to 37°C for 24h and the reading was made to ending 24 and 48h. The assays were made in duplicate, followed of positive control with antibiotics vancomycin (30µg); penicillin (10µg); clorafenicol (30µg); azithromycin (15 µg) and negative control using ethanol. The results showed more components of plants had antimicrobial activity, however the best result in both plants was met in the bark. The jurema preta specie had antibacterial activity higher than jurema branca.

Keywords: antibacterial activity, *Mimosa tenuiflora*, *Piptadenia stipulacea*.

1 INTRODUÇÃO

O crescente aumento de microorganismos resistentes às drogas antimicrobianas disponíveis no mercado vem desafiando a ciência e causando sérios riscos à saúde pública em todo o mundo. As dificuldades para se descobrir e lançar novas drogas eficazes no combate microbiano no mercado usando a metodologia tradicional de triagens a partir de fungos e bactérias tornam esses produtos cada vez mais escassos e caros (FERRONATTO et al., 2007). Estima-se que são necessários mais de 10 anos, a um custo superior a 200 milhões de dólares, para que um antimicrobiano esteja à disposição da medicina (DICKSON e REDWOOD, 1998).

A utilização milenar de plantas no tratamento de doenças, inclusive infecciosas tem estimulado a busca em vegetais de compostos com atividade antimicrobiana. Os vegetais são uma excelente fonte de busca de novas drogas antimicrobianas, por terem uma diversidade molecular muito superior àquela derivada de produtos sintéticos, as plantas tem se tornado objeto de estudo científico no que concerne às suas variadas propriedades medicinais (NOVAIS, 2003). As plantas utilizadas na medicina popular constituem uma importante fonte de moléculas bioativas. Aproximadamente 75% dos compostos puros naturais empregados na indústria farmacêutica foram isolados seguindo recomendações da medicina popular (CECHINEL FILHO & YUNES, 1998).

A espécie *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret, *Mimosaceae* (CRONQUIST, 1981), conhecida popularmente por jurema preta é típica do semi-árido brasileiro e conhecida pelo homem nordestino pelo seu potencial forrageiro, energético e também medicinal, pelo seu uso no tratamento de ferimentos, acne e queimaduras na pele (MAIA, 2004). Estudos realizados no México avaliaram as propriedades antimicrobianas do caule de *M. tenuiflora* demonstraram a ação inibitória dos extratos aquoso e etanólico da planta contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos dermatófitos (LOZOYA et al., 1989). No Brasil, em estudos sobre atividade antimicrobiana de algumas árvores nativas, Gonçalves et al. (2005) observaram uma excepcional atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico de jurema preta sobre *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus mirabilis*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* spp. coagulase –, porém são poucos ainda os estudos realizados sobre o potencial terapêutico desta planta no país.

A jurema branca, *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke, *Mimosaceae*, é também comum no Nordeste brasileiro e conhecida vulgarmente como carcará, jurema e rasga-beiço. É utilizada pela população local pelo potencial anti-inflamatório do seu chá ou tintura da

casca do seu caule (ALBUQUERQUE, 2002, 2006), porém ainda pouco é conhecida sobre suas propriedades terapêuticas, o que sugere uma investigação sobre esse aspecto.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antibacteriana dos extratos etanólicos de *M. tenuiflora* e *P. stipulacea* frente a linhagens de bactérias patogênicas. Na ocasião fez-se um comparativo da atividade antimicrobiana dos extratos etanólicos da casca de jurema preta, preparados a partir de sua extração a quente e a frio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coletas e preparo de material

A coleta da casca da jurema preta foi realizada em agosto de 2006 no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, Campus de Patos- UFCG. A casca da jurema branca foi coletada em novembro de 2006, na Rodovia que liga Patos a Campina Grande, entre os Km 22 e 23, entre os municípios de Juazeirinho e Soledade-PB.

O material vegetal de ambas as plantas foram colocados para secagem ao ar por 48h, em seguida levados à estufa de ventilação forçada a 60° C por 24h, logo após, pesado e moído.

No mês de julho de 2007, também no Centro de Saúde e Tecnologia Rural - CSTR, Campus de Patos - UFCG, foram coletadas folhas e cerne de jurema preta e jurema branca. Em seguida o material foi seco ao sol por 24h, pesado e moído em farrageira. Foram preparadas exsiccatas de *Piptadenia stipulacea* (Benth) Ducke e *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret e depositadas no Herbário Caririensis Dárdano de Andrade Lima, da Universidade Regional do Cariri – URCA, Crato – Ce sob os respectivos números de registro #3274 e #3275.

2.2 Extração a frio dos constituintes de jurema preta e branca

O material vegetal foi pesado e adicionado álcool etílico P.A., deixando mistura sob extração por 72h. Em seguida o material foi filtrado e concentrado em rota-evaporador obtendo um material viscoso. Para uma melhor evaporação do solvente, esse material foi colocado em recipientes de vidro tarados e levados ao banho-maria (MATOS, 1997).

Para a obtenção dos extratos da casca, cerne e folha de jurema preta e branca foram utilizados as seguintes quantidades de material e solvente:

Tabela 1. Partes das plantas *M. tenuiflora* e *P. stipulacea*, no preparo dos extratos brutos

JUREMA PRETA	JUREMA BRANCA
Casca - foram utilizados 125g do pó da casca para 250mL de etanol.	Casca - foram utilizados 345g do pó da casca para 2000mL de etanol.
Cerne - foram utilizados 298g do material para 1000mL de etanol.	Cerne - foram utilizados 279g do material para 1000mL de etanol.
Folhas - foram utilizados 122g de material para 1830 mL de etanol.	Folhas - foram utilizados 146g de material para 1800 mL de etanol.

2.3 Extração a quente dos constituintes de jurema preta

Foram utilizados 125g do pó da casca de jurema preta, colocado em um cartucho poroso de celulose e submetido à extração com 500mL de etanol P.A. por 1 hora pelo método de Soxhlet (MATOS, 1997).

3 ENSAIOS ANTIBACTERIANOS

3.1 Avaliação da atividade antimicrobiana das espécies de jurema preta e jurema branca

A avaliação da atividade antibacteriana foi feita no Laboratório de Microbiologia da Universidade Regional do Cariri – URCA, Crato- Ce, pelo método de difusão por cavidade adaptado por (Koneman et al., 1993, Romeiro 2001). Foram utilizadas cinco linhagens de bactérias patogênicas cedidas pela Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ sendo quatro gram-negativas *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Proteus vulgaris* (ATCC 13315), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) e *Aeromonas caviae* (ATCC 15468) e uma gram-positiva *Staphylococcus aureus* (ATCC 10390). As cepas foram cultivadas em meio Brain Heart Infusion (BHI) e incubadas a 37°C por um período de 24h. Em seguida, as bactérias foram replicadas, com auxílio de um swab estéril, em placas de Petri previamente preparadas com ágar Muller–Hinton (MH), nas quais foram feitas cavidades (6 mm de diâmetro) preenchidas com 20µL do extrato das plantas (diluídos em etanol) nas seguintes concentrações (10; 5; 2,5; 1,25 e 0,62 %). As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 24h efetuando-se leitura ao término de 24 e 48h, determinando-se as atividades bacteriostática e bactericida, respectivamente. Os ensaios foram realizados em duplicata, acompanhados de controle positivo com os antibióticos vancomicina (30µg); Penicilina (10µg); clorafenicol (30µg); azitromicina (15 µg) e controle negativo com etanol P.A.

Foi considerado como significativo, em relação a atividade antimicrobiana, amostras que apresentaram um diâmetro no halo ≥ 6 mm, correspondente ao diâmetro da cavidade no meio de cultura (Romeiro, 2001).

3.2 Análise Estatística

Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA), utilizando o programa SAS e as diferenças entre as médias foram determinadas a partir do teste de Tukey a 5% de significância.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Obtenção dos extratos de jurema preta e jurerma branca

As seguintes quantidades de extratos obtidos da casca, cerne e folhas de jurema preta e jurema branca e suas respectivas concentrações e rendimento estão descritos na Tabela 2:

Tabela 2. Quantidades, concentração e rendimento dos extratos brutos obtidos de jurema preta e jurema branca

JUREMA PRETA	JUREMA BRANCA
Casca 7,91g de extrato bruto, concentração de 0,5g/mL e rendimento de 6,33%.	Casca - 2,65g de extrato bruto, concentração de 0,17g/mL e rendimento de 0,76%.
Cerne 17g de extrato bruto, concentração de 0,3g/mL e rendimento de 5,7%.	Cerne - 2,55g de extrato bruto, concentração de 0,279g/mL e rendimento de 0,91%.
Folhas - 14g de extrato bruto, concentração de 0,07g/mL e rendimento de 11,47%.	Folhas - 10,62g de extrato bruto, concentração de 0,08g/mL e rendimento de 7,27%.

5.1.2 Extração a quente dos constituintes de jurema preta

A solução obtida a partir da diluição do pó da casca de jurema preta em etanol foi concentrada em rota-evaporador obtendo-se 7,91g de extrato etanólico bruto a uma concentração de 0,25g/mL (m/v) e rendimento de 6,33% (MATOS, 1997).

5.2 Resultados dos testes com extratos etanólicos de jurema preta e jurema branca

A média dos halos de inibição e desvio padrão (\pm DP) apresentados pelos extratos etanólicos da casca (extração a frio), casca (extração a quente), cerne e folhas de jurema preta, bem como da casca do caule de jurema branca estão expressos em milímetros e foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p < 0,05$) (Tabela 3). Também foram realizados ensaios com os extratos etanólicos da folha e cerne de jurema branca, no entanto ambos não apresentaram atividade sobre nenhuma das linhagens bacterianas testadas. Observou-se que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos analisados, sobressaindo-se o extrato etanólico a frio da jurema preta que apresentou os maiores halos de inibição sobre todos os microorganismos testados. As diferentes diluições para o mesmo tratamento também apresentaram diferença significativa a partir das quais foi possível determinar a Concentração Inibitória Mínima (CIM) de cada tratamento (sublinhados), em destaque na tabela 2.

Os microorganismos testados mostraram-se sensíveis a todas as concentrações do extrato etanólico a frio da casca de jurema preta, apresentando atividade bacteriostática e

bactericida. Sendo a concentração de 0,62% considerada como Concentração Inibitória Mínima (CIM). Para a bactéria *E. coli* o extrato apresentou maior eficácia que os antibióticos usados como controle positivo vancomicina, que apresentou halo de inibição de 9mm e azitromicina sobre o qual a bactéria mostrou-se resistente. O melhor desempenho antimicrobiano do extrato se deu sobre os microorganismos *P. vulgaris* e *P. aeruginosa* e *S. aureus*. Apesar do efeito do extrato não ter superado a média dos halos dos antibióticos utilizados como controle sobre a bactéria *A. caviae*, o extrato apresentou atividade em todas as diluições testadas para esta bactéria (Tabela 3). De Souza et al. (2002) observaram efeito antimicrobiano em extratos desta planta frente a bactérias Gram positivas e Gram negativas, inibindo também *S. aureus*. Gonçalves et al. (2005) avaliaram o extrato hidroalcoólico de jurema preta e obtiveram resultados que confirmam a sensibilidade do *S. aureus* ao extrato da planta, porém em relação à *P. aeruginosa* obtiveram resultados divergentes a este apresentado, onde o microorganismo mostrou-se sensível ao extrato etanólico. Meckes-Lozoya et al. (1990), avaliaram o potencial antimicrobiano do pó da casca de jurema preta a partir de extratos acetato de etila, n-butanólico e metanólico sobre os microorganismos *S. aureus* e *E. coli*. Ambos os microorganismos foram sensíveis aos extratos, com destaque para o extrato acetato de etila, que apresentou os maiores halos de inibição. Lozoya et al. (1989), investigando a atividade antimicrobiana do extrato hidro-alcoólico da casca de *M. tenuiflora*, verificou sua atividade sobre, *E. coli* e *P. aeruginosa*, confirmando os resultados aqui encontrados para essas linhagens bacterianas.

O extrato etanólico a quente da casca da jurema preta apresentou atividade bacteriostática e bactericida em quase todas as concentrações testadas sobre a maioria dos microorganismos, principalmente contra *P. vulgaris* e *S. aureus*, sobre o qual apresentou melhor desempenho bacteriostático com halos variando seu diâmetro entre 11-15mm. Foi considerada a CIM a concentração de 2,5%. Porém, observou-se que o extrato obtido a quente apresentou atividade inferior quando comparado com o extrato etanólico a frio da planta, com suas médias de halos variaram entre 10,5 e 17,5mm para a maior concentração testada, enquanto que o extrato a quente apresentou halos que variaram entre 10 e 15mm para a mesma concentração. Isso pode ser explicado pelo fato de que o aquecimento contínuo do extrato pode ter provocado a decomposição térmica de alguns compostos (BERLINCK, 2007).

Os resultados desta pesquisa corroboram com os dados da literatura, confirmando a atividade antimicrobiana da casca do caule de jurema preta frente a uma grande quantidade de microorganismos transientes. Essa atividade foi observada mesmo quando houve

diferença na metodologia de obtenção dos extratos. É possível observar que os relatos na literatura sobre o potencial antimicrobiano da jurema preta confirmam sua eficácia, ainda que sejam utilizadas metodologias de extração diferentes.

O extrato etanólico do cerne de jurema preta apresentou melhor atividade bacteriostática contra os microorganismos testados nas concentrações de 10% a 1,25% com maior efeito sobre *E. coli*. A bactéria *P. vulgaris* não apresentou sensibilidade a nenhuma das concentrações do extrato. *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *A. caviae* apresentaram sensibilidade ao extrato apenas nas concentrações 10% e 5%. O extrato, nas concentrações de 10% a 2,5%, apresentou desempenho superior aos antibióticos vancomicina, clorafenicol e azitromicina para a bactéria *E. coli*. No entanto, os mesmos antibióticos superaram o desempenho do extrato sobre as demais bactérias testadas. A menor concentração que inibiu todos os microorganismos (CIM), exceto *P. vulgaris*, foi a de 5%. O extrato não apresentou atividade bactericida sobre nenhum dos microorganismos testados.

Em relação ao extrato do cerne de jurema branca, os microorganismos testados não apresentaram sensibilidade em nenhuma das concentrações testadas.

Os resultados da atividade antimicrobiana para o extrato da folha de jurema preta demonstraram eficácia contra 4 das 5 linhagens de microorganismos testados promovendo melhores resultados nas concentrações de 2,5% a 10%, exceto contra *P. vulgaris* que apresentou resistência a todas as concentrações testadas. Para a bactéria *E. coli*, o desempenho do extrato da folha da jurema preta atingiu médias similares ao antibiótico vancomicina. As bactérias *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *A. caviae* apresentaram halos menores que os controles positivos vancomicina e azitromicina, no entanto apresentaram halos de inibição em todas as concentrações testadas. A CIM foi estabelecida a partir da concentração de 2,5%. O extrato apresentou apenas atividade bacteriostática sobre as linhagens testadas (Tabela 3).

Em relação aos testes antimicrobianos feitos com o extrato da folha de jurema branca, observou-se que os microorganismos testados se mostraram resistentes, demonstrando que essa parte da planta, no modelo testado, não possui atividade antimicrobiana, mesmo porque teria sido a primeira exposição desses microorganismos aos extratos. Como a atividade antimicrobiana dessas espécies deve está relacionada aos teores de taninos encontrados na planta, podemos especular que na folha de jurema branca os teores de taninos sejam menores do que outras partes da planta.

A casca do caule de jurema branca apresentou atividade antimicrobiana frente apenas aos microorganismos *E. coli* e *S. aureus*, na maioria das concentrações, com halos que

variaram de 9,5-6mm. Resultado inferior ao apresentado pelo antibiótico vancomicina, cujo halo foi de 9mm. Esses resultados são inferiores aos extratos da casca do caule de jurema preta, porém a única parte da planta a apresentar alguma atividade antimicrobiana. O extrato apresentou discreta atividade bactericida apenas sobre os microorganismos *E. coli* e *S.aureus*, com halos de inibição inferiores à média dos antibióticos usados como controle.

Tabela 3. Resultado da atividade bacteriostática dos testes antimicrobianos com o extrato etanólico de partes das plantas jurema preta e jurema branca

Média dos Halos de Inibição (mm de diâmetro) (Média ± Desvio Padrão)						
Microorganismos	Concentrações do extrato em % (mg/mL)	Jurema Preta				Jurema Branca
		Casca (extração a frio)	Casca (extração a quente)	Cerne	Folha	Casca (extração a frio)
<i>Escherichia coli</i>	10	14 ± 2,83 ^{aA}	11 ± 0 ^{aA}	13 ± 1,41 ^{aA}	10 ± 0 ^{aA}	8,5 ± 0,7 ^{aA}
	5	11,5 ± 2,12 ^{aA}	9 ± 0 ^{bB}	9,5 ± 0,7 ^{aB}	9 ± 0 ^{aB}	8,5 ± 0,7 ^{aA}
	2,5	10,5 ± 2,12 ^{aA}	9 ± 0 ^{aB}	9 ± 0 ^{aB}	9 ± 0 ^{aB}	8 ± 0 ^{aA}
	1,25	8,5 ± 0,7 ^{aA}	0 ± 0 ^{bC}	8,5 ± 0,7 ^{aB}	8 ± 0 ^{aC}	7,5 ± 0,7 ^{aA}
	0,62	8,5 ± 0,7 ^{aA}	0 ± 0 ^{cC}	0 ± 0 ^{cC}	8 ± 0 ^{aC}	7 ± 0 ^{bA}
<i>Proteus vulgaris</i>	10	15,5 ± 0,7 ^{aA}	14 ± 0 ^{aA}	0 ± 0 ^{cA}	0 ± 0 ^{cA}	9,5 ± 0,7 ^{bA}
	5	14 ± 0 ^{aA}	12 ± 0 ^{bA}	0 ± 0 ^{dA}	0 ± 0 ^{dA}	8,5 ± 0,7 ^{cA}
	2,5	14 ± 0 ^{aA}	13 ± 0 ^{bA}	0 ± 0 ^{dA}	0 ± 0 ^{dA}	8 ± 0 ^{cB}
	1,25	13 ± 0 ^{aA}	10,5 ± 2,12 ^{aA}	0 ± 0 ^{cA}	0 ± 0 ^{cA}	8 ± 0 ^{cB}
	0,62	12,5 ± 2,12 ^{aA}	9,5 ± 2,12 ^{aA}	0 ± 0 ^{cA}	0 ± 0 ^{cA}	6,5 ± 0,7 ^{bB}
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	15 ± 1,41 ^{aA}	12 ± 0 ^{aA}	11 ± 1,41 ^{aA}	9,5 ± 2,12 ^{bA}	7 ± 0,35 ^{bA}
	5	13,5 ± 0,7 ^{aA}	10 ± 1,41 ^{bA}	9 ± 0 ^{bA}	7,5 ± 0,7 ^{bA}	7 ± 0 ^{bA}
	2,5	11 ± 0 ^{aB}	9 ± 1,41 ^{aA}	0 ± 0 ^{cB}	8 ± 1,41 ^{bA}	7 ± 0 ^{bA}
	1,25	12 ± 1,41 ^{aA}	0 ± 0 ^{cB}	0 ± 0 ^{cB}	6 ± 0 ^{bA}	7 ± 0 ^{bA}
	0,62	10 ± 0 ^{aB}	0 ± 0 ^{cB}	0 ± 0 ^{cB}	6 ± 0 ^{bA}	6 ± 0 ^{bB}
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	17,5 ± 0,7 ^{aA}	15,5 ± 0,7 ^{aA}	10,5 ± 1,41 ^{bA}	11 ± 0 ^{bA}	9,5 ± 0,7 ^{bA}
	5	14,5 ± 0,7 ^{aB}	13,5 ± 1,12 ^{aA}	11 ± 0,7 ^{bA}	9 ± 1,41 ^{cA}	8 ± 0 ^{cA}
	2,5	13,5 ± 0,7 ^{aB}	12,5 ± 0,7 ^{aA}	0 ± 0 ^{cB}	9 ± 0 ^{bB}	7,5 ± 0,7 ^{bB}
	1,25	12 ± 0 ^{aC}	11 ± 0 ^{aA}	0 ± 0 ^{cB}	6,5 ± 0,7 ^{bB}	7 ± 0 ^{bB}
	0,62	12 ± 0 ^{aC}	11 ± 1,41 ^{aA}	0 ± 0 ^{cB}	0 ± 0 ^{cC}	6 ± 0 ^{bC}
<i>Aeromonas caviae</i>	10	10,5 ± 0,7 ^{aA}	10 ± 1,41 ^{aA}	9 ± 0 ^{aA}	9,5 ± 2,12 ^{aA}	6,5 ± 0,7 ^{aA}
	5	9 ± 0 ^{aA}	8,5 ± 0,7 ^{aA}	6,5 ± 0,7 ^{aB}	9 ± 1,41 ^{aA}	6 ± 0 ^{aA}
	2,5	7,5 ± 0,7 ^{aB}	6,5 ± 0,7 ^{aB}	0 ± 0 ^{bC}	8 ± 1,41 ^{aA}	0 ± 0 ^{bB}
	1,25	7 ± 0 ^{aB}	0 ± 0 ^{cC}	0 ± 0 ^{bC}	0 ± 0 ^{bB}	0 ± 0 ^{bB}
	0,62	6,5 ± 0,7 ^{aC}	0 ± 0 ^{cC}	0 ± 0 ^{cC}	0 ± 0 ^{cB}	0 ± 0 ^{cB}
Microorganismos	Controles (+)				Controle (-)	
	Vancomicina	Penicilina	Clorafenicol	Azitromicina	Etanol	
<i>E. coli</i>	9 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	
<i>P. vulgaris</i>	17 ± 1,41	0 ± 0	15,5 ± 0,7	11,5 ± 0,7	0 ± 0	
<i>P. aeruginosa</i>	12 ± 0	0 ± 0	X	16,5 ± 0,7	0 ± 0	
<i>S. aureus</i>	20 ± 1,41	0 ± 0	12 ± 1,41	10 ± 1,41	0 ± 0	
<i>A. caviae</i>	17 ± 0	0 ± 0	28 ± 0	23,5 ± 0,7	0 ± 0	

*letras minúsculas diferentes na linha, representam diferença significativa entre os tratamentos com mesma diluição. Teste de Tukey

*Letras maiúsculas na coluna, representam diferença significativa entre as diluições do mesmo tratamento.

* __ Concentração Inibitória Mínima (CIM)

Tabela 4. Resultado da atividade bactericida dos testes antimicrobianos com o extrato etanólico de partes das plantas jurema preta e jurema branca

Média dos Halos de Inibição (mm de diâmetro) (Média \pm Desvio Padrão)						
Microorganismos	Concentrações do extrato em % (mg/mL)	Jurema Preta				Jurema Branca
		Casca (extração a frio)	Casca (extração a quente)	Cerne	Folha	Casca (extração a frio)
<i>Escherichia coli</i>	10	9 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	7 \pm 1,41 ^{aA}
	5	7 \pm 0 ^{aB}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	6,5 \pm 0,7 ^{aA}
	2,5	0 \pm 0 ^{bC}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	6,5 \pm 0 ^{aA}
	1,25	0 \pm 0 ^{bC}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	6,5 \pm 0 ^{aA}
	0,62	0 \pm 0 ^{aC}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aB}
<i>Proteus vulgaris</i>	10	12,5 \pm 0,7 ^{aA}	12,5 \pm 0,7 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	5	12 \pm 0 ^{aA}	10 \pm 1,41 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	2,5	10,5 \pm 0 ^{aA}	8 \pm 0 ^{bB}	0 \pm 0 ^{cA}	0 \pm 0 ^{cA}	0 \pm 0 ^{cA}
	1,25	9,5 \pm 0,7 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bC}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	0,62	9 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bC}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}
	5	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}
	2,5	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}
	1,25	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}
	0,62	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{aA}
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	14,5 \pm 0,7 ^{aA}	14,5 \pm 0,7 ^{aA}	0 \pm 0 ^{cA}	0 \pm 0 ^{cA}	7,5 \pm 0,7 ^{bA}
	5	11,5 \pm 0,7 ^{aB}	12 \pm 1,41 ^{aA}	0 \pm 0 ^{cA}	0 \pm 0 ^{cA}	6,5 \pm 0,7 ^{bA}
	2,5	11 \pm 0 ^{aB}	11 \pm 1,41 ^{aA}	0 \pm 0 ^{cA}	0 \pm 0 ^{cA}	6,5 \pm 0 ^{bA}
	1,25	10,5 \pm 0,7 ^{aB}	10,5 \pm 0,7 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bB}
	0,62	0 \pm 0 ^{bC}	9 \pm 0 ^{aB}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bB}
<i>Aeromonas caviae</i>	10	9,5 \pm 0,7 ^{aA}	9 \pm 0 ^{aA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	5	8,5 \pm 0,7 ^{aA}	8 \pm 0 ^{aB}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	2,5	7,5 \pm 0,7 ^{aB}	7 \pm 0 ^{aC}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	1,25	7 \pm 0 ^{aB}	0 \pm 0 ^{bD}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
	0,62	6 \pm 0 ^{aC}	0 \pm 0 ^{bD}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}	0 \pm 0 ^{bA}
Microorganismos	Controles (+)				Controle (-)	
	Vancomicina	Penicilina	Clorafenicol	Azitromicina	Etanol	
<i>E. coli</i>	9 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	
<i>P. vulgaris</i>	17 \pm 1,41	0 \pm 0	15,5 \pm 0,7	11,5 \pm 0,7	0 \pm 0	
<i>P. aeruginosa</i>	12 \pm 0	0 \pm 0	X	16,5 \pm 0,7	0 \pm 0	
<i>S. aureus</i>	20 \pm 1,41	0 \pm 0	12 \pm 1,41	10 \pm 1,41	0 \pm 0	
<i>A. caviae</i>	17 \pm 0	0 \pm 0	28 \pm 0	23,5 \pm 0,7	0 \pm 0	

*Letras maiúsculas na coluna, representam diferença significativa entre as diluições do mesmo tratamento.

*Letras minúsculas diferentes na linha, representam diferença significativa entre os tratamentos com mesma diluição

6 CONCLUSÕES

- Os extratos etanólicos da casca do caule, cerne e folhas de jurema preta possuem atividade antimicrobiana *in vitro*, o que confirma seu potencial terapêutico citado na literatura especializada.
- O extrato etanólico da casca do caule da jurema preta, no modelo utilizado, destaca-se frente aos extratos das demais partes testadas, mesmo quando preparado a partir de diferentes metodologias de extração.
- Os extratos da casca do caule de jurema branca, no modelo utilizado, apresentam fraca atividade antimicrobiana, enquanto que os extratos do cerne e folha não apresentam nenhuma atividade.
- A atividade antimicrobiana dos extratos de jurema preta, no modelo utilizado, é superior àquela observada com os extratos de jurema branca.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P. & ANDRADE, L.H.C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do Agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência**. v.27, n.7 p. 336-346, 2002.

ALBUQUERQUE, U.P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2006. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. Disponível no site: <http://www.ethnobiomed.com> . Data de acesso: 12 de Novembro de 2007.

BERLINCK, R. G. S., Química de produtos naturais. 2007. Disponível no site: <http://quiprona.blogspot.com/>. Acessado em 03 de Março de 2008.

CECHINEL FILHO,V.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**. v.21, n.1, 1998.

CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.

DE SOUZA, R. S. O. Jurema- Preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd] Poiret): Enteógeno, Remédio ou Placebo? Uma Abordagem à Luz da Etnofarmacologia, 2002. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE.

DICKSON M & REDWOOD, H.. Pharmaceutical reference prices. How do they work in practice? **Pharmacoeconomics**. v.14, n.5, p.471-479, 1998.

FERRONATO, R.; M E.D., PEZENTI, E.; BEDNARSKI, F.; ONOFRE, S.B. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais produzidos por *Baccharis dracunculifolia* D.C. e *Baccharis uncinella* D.C. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.17, n.2, p. 224-230, 2007.

GONÇALVES, A.L; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. Estudo Comparativo da Atividade Antimicrobiana de Extratos de Algumas Árvores Nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.3, p.353-358, 2005.

KONEMAN E.W, ALLEN SD, DOWWEL-JUNIOR VR AND SOMMERS HM. **Diagnóstico microbiológico** - texto e Atlas colorido. 2 ed. São Paulo: Medicina Panamericana Editora do Brasil Ltda. 1993.

LOZOYA. X., NAVARRO, V., ARNASON, J.T., KOURANY, E. Experimental evaluation of *Mimosa-tenuiflora* (Willd) poir (tepescohuite) I - Screening of the antimicrobial properties of bark extracts. **Archivos de Investigacion Medica**. v. 20, n.1, p. 87-93, 1989.

MAIA, G. N. **Caatinga** - árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo D&Z Computação Gráfica e Editora. p.237-246, 2004.

MATOS, F.J.A., **Introdução à fitoquímica experimental**. UFC Edições. p. 44-46, 1997.

MECKESLOZOYA M., LOZOYA X., GONZALEZ, J.L. *In vitro* pharmacological properties of some extracts of Mimosa-tenuiflora (tepescohuite). **Archivos de Investigacion Medica**. v. 21 n.2, p.163-169, 1990.

NOVAIS, T.S; COSTA, J.F.O.; DAVID, J.L.P; DAVID, J.M.; QUEIROZ, L.P.; FRANÇA, F.; GIULIETTI, A.M.; SOARES, M.B.P.; SANTOS, R.R. Atividade antibacteriana em alguns extratos de vegetais do semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.14, p.05-08, 2003.

ROMEIRO R. S. **Métodos em bacteriologia de plantas**. Viçosa: Editora UFC. 2001.

ANEXOS

ANEXO - 1

**ROTEIRO PARA ENTREVISTA-OBTEÇÃO DE DADOS DOS INFORMANTES
SOBRE AS PLANTAS ESTUDADAS**

ENTREVISTA Nº: _____ DATA: ____/____/____
MUNICÍPIO: _____

01. Nome: _____

02. Onde você mora e há quanto tempo? _____

03. Qual seu nível de instrução?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Sabe ler e escrever | <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo |
| <input type="checkbox"/> Sabe apenas assinar o nome | <input type="checkbox"/> Ensino Fundamental incompleto |
| <input type="checkbox"/> Sabe ler e escrever pouco | <input type="checkbox"/> Ensino médio completo |
| <input type="checkbox"/> Não sabe ler, nem escrever | <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto |
| <input type="checkbox"/> Outro _____ | |

04. Você utiliza jurema como planta medicinal? Qual delas? Como as utiliza?

- Jurema preta Jurema branca Jurema roxa Outra _____

05. Para que tipo de problemas você utiliza a jurema?

JP = _____

JB = _____

06. Há quanto tempo você utiliza as plantas medicinais? _____

07. De que forma você usa as plantas?

- Chá Lambedor Xarope Outros

08. Quais as partes da planta que você mais usa?

- Raízes Cascas Folhas Flores Frutos Sementes

09. Qual a frequência de uso?

- raro 1 vez por semana 1 vez ao dia outros _____

10. De quem você herdou os conhecimentos sobre o uso das plantas medicinais?

- Pais Avós TV Rádio Livros

11. Como você adquire as plantas medicinais?

- coleta do ambiente cultiva em casa feiras outros _____