



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**POTENCIAL DE ACUMULAÇÃO DE FITOMASSA E
COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA JUREMA PRETA
(*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) NA REGIÃO
SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA**

Ivonete Alves Bakke

Areia – PB
Brasil
2005



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**POTENCIAL DE ACUMULAÇÃO DE FITOMASSA E COMPOSIÇÃO
BROMATOLÓGICA DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.)
Poiret.) NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA**

Ivonete Alves Bakke

Orientadores:

Prof. Dr. Albericio Pereira de Andrade

Prof. Ph.D. Ignacio Hernán Salcedo

Prof. Ph.D. Olaf Andreas Bakke

Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, como parte das exigências à obtenção do Título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente.

Areia – PB
Brasil
2005



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

TÍTULO: POTENCIAL DE ACUMULAÇÃO DE FITOMASSA E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA

AUTORA: IVONETE ALVES BAKKE

Tese aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR em AGRONOMIA - Área de Concentração ECOLOGIA VEGETAL E MEIO AMBIENTE pela Comissão Examinadora composta por:

**Dr. ALBERICIO PEREIRA DE ANDRADE
Departamento de Solos e Água – UFPB/CCA**

**Dr. RÔMULO SIMÕES C. DE MENEZES
Departamento de Energia Nuclear – UFPE**

**Dra. MÉRCIA VIRGÍNIA FERREIRA DOS SANTOS
Departamento de Zootecnia - UFRPE**

**Ph.D. IGNACIO HERNÁN SALCEDO
Departamento de Energia Nuclear – UFPE**

Areia (PB), 15 de março de 2005.

Ficha catalográfica elaborada na Seção de Processos Técnicos da Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

Bibliotecária: Márcia Maria Marques CRB4 – 1409

B167p Bakke, Ivonete Alves.

Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.). Poiret) na região semi-árida da Paraíba./ Ivonete Alves Bakke. – Areia, PB: CCA/UFPB, 2005. 104 p.: il.

Tese (Doutorado em Agronomia – Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Alberício Pereira de Andrade.

1. Jurema preta - *Mimosa tenuiflora*. 2. Forragem. 3. Caatinga. 4. Poda. 5. Regeneração. I. Andrade, Alberício Pereira de (orientador). II. Título.

CDU: 636.085.51:626.875+582.737(043.2)

BIOGRAFIA DO AUTOR

IVONETE ALVES BAKKE – Nascida em 25 de agosto de 1961, em Areia, PB, Engenheira Florestal, formada pela Universidade Federal da Paraíba – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB, em 1993, e Teacher Assistant pela University of Winnipeg, Canadá em 1998. Ingressou no Programa de Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Forragicultura, da Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias – Areia PB, em fevereiro de 2000, e defendeu a dissertação em março de 2001. É professora das Faculdades Integradas de Patos (FIP) e Coordenadora de Pesquisa e Extensão do curso de Licenciatura Plena em Geografia e de Monografia do Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia. Leciona, nessa instituição, as disciplinas Introdução à Ecologia e Estudos da Região Semi-árida, no curso de Licenciatura Plena em Geografia, e Trabalhos de Conclusão de Curso no curso de Licenciatura Plena em Pedagogia. Ingressou no Programa de Doutorado em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias – Areia-PB, área de concentração Ecologia Vegetal e Meio Ambiente, em março de 2001.

*Nos momentos de dificuldades, de cansaço e de ausência,
A imagem, o sorriso, a compreensão e o amor me fizeram continuar
A **Olaf**, meu esposo e amigo, e aos meus filhos **Hanne, Olaf e Erik**,
por fazerem parte de mim, com amor.*

Dedico

*Aos meus queridos pais, **José Alves da Costa e Antônia Maria Alves da Costa**,
Nos momentos difíceis e alegres, desejei tê-los ao meu lado...
O destino fez com que dividíssemos muitas emoções...
Com vocês quero compartilhar esta vitória, homenageá-los e agradecer por me
fazerem existir.*

*À minha querida sogra, **D. Hanne**,
A saudade não a traz de volta,
Mas me conforta pela bela convivência que tivemos.*

Ofereço

Deus,

*Tu, que me deste a vida e me concedeste as capacidades de pensar e amar.
Ensinaste-me a crer, preservar e esperar, crescendo no dia-a-dia. Com Tua
presença constante, renovaste minhas forças para a concretização desta etapa.
Agradecer-te e louvar-te é pouco, diante do privilégio de poder celebrar esta
grande conquista.*

*“A Ti faço uma homenagem, simples demais para um **Deus**, profunda demais
para um homem”.*

AGRADECIMENTOS

À UFPB, Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade de participar do Programa de Pós-graduação em Agronomia.

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

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo apoio financeiro à execução do projeto.

Aos professores Albericio, Salcedo e Olaf, pela orientação, amizade, confiança e exemplo profissional transmitidos durante a construção deste trabalho.

Aos professores da banca examinadora, pelas valiosas contribuições a este trabalho.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação, professor Bruno, e à professora Riselane pela competência, disponibilidade e carinho presentes em todas as vezes que os procurei.

A todos os professores do Curso de Pós-graduação, pelas horas dedicadas.

Aos queridos Olaf, Hanne, Olaf (filho) e Erik, presenças vivas em todos os momentos de minha vida, pela compreensão, respeito e incentivo na conquista dos meus ideais.

Ao Professor Aderbal, aos funcionários do Laboratório de Análises de Nutrição Animal da UFCG, Campus de Patos, especialmente a Mira, Edilene, Romualdo e Otávio, e ao amigo Romero, pela valiosa ajuda nas análises bromatológicas.

Aos professores Lucineudo, Romilson, Rivaldo, Jacob, Diércules e Kennedy, do Departamento de Engenharia Florestal do Campus de Patos, pela constante disponibilidade nas discussões acerca do trabalho.

Ao Sr. Armando, proprietário da Fazenda Várzea de Jurema, pela cessão de uma área de Caatinga para o desenvolvimento do trabalho.

Aos alunos do Curso de Engenharia Florestal, especialmente Chicão e Raimundo, e de Medicina Veterinária, Geniberg – Alemão, pelas horas de trabalho voluntário na coleta de dados no campo.

Aos colegas do Programa de doutorado, João, Melchior, Francineuma, Jucilene, Adalgiza, Kilson e Ricardo, e aos do Mestrado, Elisângela, Marinalva,

Letícia, Lígia, Carlos e Alex, pela saudável convivência e apoio durante o decorrer do curso.

A Eliane e Lourdinha, pela presteza e companheirismo sempre presentes.

À minha querida irmã Neves, pelo apoio e confiança durante toda a minha vida.

Às minhas amigas Fatinha, Márcia, Patrícia e Solange, pela presença constante nos momentos felizes e pela forma sublime com que amenizaram minha tristeza nos mais difíceis.

Aos professores dos Cursos de Licenciatura Plena em Geografia e Pedagogia das Faculdades Integradas de Patos, especialmente às amigas Dapaz, Naelza, Edilene e Naelma pela compreensão e apoio constantes.

Aos trabalhadores de campo, especialmente Júnior, pela seriedade com que desenvolveu as tarefas mais árduas.

Enfim, a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e torceram pela minha vitória.

“Agradecer é admitir que houve um momento em que se precisou de alguém; é reconhecer que o homem jamais poderá lograr para si o dom de ser auto-suficiente. Ninguém cresce sozinho: sempre é preciso um olhar de apoio, uma palavra de incentivo, um gesto de compreensão, uma atitude de amor”.

A todos vocês, muito obrigada!

Embaixo de um sol causticante, o sertanejo busca na Caatinga a sua sobrevivência.

É dela, quase desprovida de verde, de onde os rebanhos tiram seu alimento...

É ela que quase do nada, após as chuvas, transforma-se num paraíso de comida farta e de sombra.

É esse bioma que devemos conhecer seus limites e potenciais, para verdadeiramente nos sentirmos homens de bem.

(Ivonete)

Se não houver frutos,

Valeu pela beleza das flores.

Se não houver flores,

Valeu pela sombra das folhas.

Se não houver folhas,

Valeu pela intenção da semente.

(Henfil)

SUMÁRIO

| | Página |
|--|-----------|
| ÍNDICE DE TABELAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xii |
| CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A JUREMA PRETA (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret.)..... | 1 |
| RESUMO..... | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| 1. Caracterização da região..... | 3 |
| 2. Características botânicas e área de ocorrência da jurema preta..... | 4 |
| 3. Utilização da jurema preta..... | 5 |
| 3.1 Forragem..... | 5 |
| 3.2 Energia.e estacas | 8 |
| 3.3 Taninos..... | 9 |
| 4. Importância ecológica da jurema preta..... | 10 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 13 |
| CAPÍTULO II - EFEITOS DA PODA ANUAL NO DIÂMETRO BASAL, NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA FORRAGEM DE JUREMA PRETA (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret.) EM POVOAMENTOS NATIVOS..... | 18 |
| RESUMO..... | 18 |
| ABSTRACT..... | 19 |
| INTRODUÇÃO..... | 20 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 26 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 32 |
| 3.1 Altura e Diâmetro Basal do Caule | 32 |
| 3.2 Rendimento da Forragem..... | 35 |
| 3.3 Qualidade da Forragem..... | 39 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 44 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 45 |
| CAPÍTULO III - EFEITOS DA PODA ANUAL NO DIÂMETRO BASAL, NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA FORRAGEM DA JUREMA PRETA (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret.) SEM E COM ACÚLEOS EM PLANTIO ADENSADO..... | 52 |
| RESUMO..... | 52 |
| ABSTRACT..... | 53 |
| INTRODUÇÃO..... | 54 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 57 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 62 |
| 3.1 Altura e Diâmetro Basal do Caule..... | 62 |
| 3.2 Rendimento da Forragem..... | 63 |
| 3.3 Qualidade da Forragem..... | 66 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 69 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 70 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO IV - REGENERAÇÃO NATURAL DA JUREMA PRETA (<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poiret.) EM ÁREAS SOB PASTEJO BOVINO..... | 72 |
| RESUMO..... | 72 |
| ABSTRACT..... | 73 |
| INTRODUÇÃO..... | 74 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS..... | 77 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 81 |
| 4. CONCLUSÕES..... | 88 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA NOVOS ESTUDOS..... | 89 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 91 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| Capítulo II | |
| Tabela 1: Características químicas dos solos das áreas experimentais..... | 27 |
| Tabela 2: Esquemas das ANOVAs para as variáveis incremento do diâmetro basal e rendimento e qualidade de forragem das rebrotas..... | 31 |
| Tabela 3: Altura e diâmetro basal médios individuais das juremas pretas no início e final do período experimental..... | 32 |
| Tabela 4: Incremento periódico anual do diâmetro basal de jurema preta submetida à coleta da porção terminal de suas ramas e rebrotas em abril ou julho de cada ano..... | 33 |
| Tabela 5: Estimativas do volume inicial e final e incrementos volumétricos da lenha de jurema preta..... | 34 |
| Tabela 6: Médias de produção de MF e MS de forragem de jurema preta produzida na primeira e em duas podas das rebrotas subseqüentes, de acordo com a época de coleta..... | 36 |
| Tabela 7: Teores médios de FDN, FDA e HC da forragem proveniente das ramas de jurema preta, produzida na primeira coleta e em duas rebrotas subseqüentes em duas épocas de poda..... | 40 |
| Tabela 8: Teores médios de PB e Cinzas da forragem de jurema preta produzida na primeira coleta e em duas rebrotas subseqüentes, de acordo com a época de corte..... | 42 |
| Capítulo III | |
| Tabela 1: Características químicas do solo da área experimental..... | 57 |
| Tabela 2: Esquemas das ANOVAs para as variáveis incremento do diâmetro basal e rendimento e qualidade da forragem..... | 60 |
| Tabela 3: Incremento anual no diâmetro basal de jurema preta em três períodos consecutivos..... | 63 |
| Tabela 4: Rendimento de forragem de jurema preta sem e com acúleos, proveniente do corte das suas ramas em três anos sucessivos..... | 64 |
| Tabela 5: Teores médios de FDN, FDA e HC das rebrotas anuais de jurema preta sem e com acúleos, em três anos consecutivos..... | 66 |

| | |
|--|----|
| Tabela 6: Teores médios de PB e Cinzas das rebrotas anuais de jurema preta sem e com acúleos, em três anos consecutivos..... | 67 |
|--|----|

CAPÍTULO IV

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Características químicas dos solos das áreas experimentais | 77 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Tabela 2: Precipitação média mensal do município de Patos – PB entre 2002 e 2003. | 78 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Tabela 3: Esquema da ANOVA para as variáveis número de plântulas e conteúdo de água no solo, em cada área experimental..... | 80 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Tabela 4: Médias do número de plântulas por parcela circular de 7 m ² , de acordo com os três tratamentos e datas de coleta de dados, nas duas áreas experimentais..... | 83 |
|--|----|

ÍNDICE DE FIGURAS

| Capítulo I | Página |
|--|--------|
| Figura 1: Visão geral de um juremal na Faz. Várzea de Jurema, em abril e setembro de 2002..... | 5 |
| Figura 2: Lenha proveniente do corte de jurema preta | 8 |
| CAPÍTULO II | |
| Figura 1: Visão do interior das áreas experimentais | 26 |
| Figura 2: Precipitação pluviométrica média mensal do município de Patos – PB entre 2002 e 2004..... | 28 |
| Figura 3: Coleta de dados de altura e diâmetro..... | 29 |
| Figura 4: Primeira poda das ramas finas e a rebrota seis meses depois | 30 |
| CAPÍTULO III | |
| Figura 1: Aspecto da área experimental, antes e depois de pastejo caprino... | 58 |
| Figura 2: Precipitação pluviométrica média mensal do município de Patos – PB entre 2002 e 2004..... | 59 |
| Figura 3: Visão geral do plantio adensado de jurema preta após o pastejo, após a primeira poda e rebrotas..... | 65 |
| CAPÍTULO IV | |
| Figura 1. Plântulas de jurema preta em povoamento nativo..... | 79 |
| Figura 2. Médias do número de plântulas por parcela e por tratamento nas duas áreas e em todas as datas de coleta..... | 82 |
| Figura 3: Detalhes da regeneração natural da jurema preta durante a estação seca..... | 84 |
| Figura 4: Conteúdo médio de água no solo no NUPEARIDO e na Fazenda Várzea de Jurema..... | 85 |

BAKKE, I. A. Considerações gerais sobre a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret). In: _____. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) na região semi-árida da Paraíba.** 2005. 104f. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. Cap. 1, p. 1-17.

CAPÍTULO I

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret)

RESUMO – As características da região semi-árida do nordeste do Brasil favorecem o desenvolvimento de uma formação florestal denominada Caatinga, constituída especialmente por plantas xerófilas. A Caatinga é a base das atividades econômicas da região, e o manejo inadequado da vegetação, muitas vezes, coloca em risco a integridade deste ecossistema. Dentre as espécies arbóreas mais freqüentes da Caatinga, a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) se destaca pelo seu potencial para produção de forragem, especialmente no período seco do ano, quando se intensifica a escassez de alimentos para os animais. Da madeira da jurema preta podem ser obtidas estacas e lenha de alto poder calorífico, utilizada nos fornos das padarias, olarias e cerâmicas. A sua casca pode ser explorada como fonte de taninos para a curtição de peles, com o benefício extra de diminuir o ataque de fungos e insetos xilófagos nas estacas, além de aumentar a qualidade energética da sua lenha. Os benefícios ecológicos desta espécie para a região vão desde a sua participação nos estágios iniciais de recuperação de áreas degradadas, preparando o ambiente para as espécies dos estágios sucessionais finais do bioma Caatinga, até a proteção do solo e produção de alimentos para a fauna nativa. É uma espécie de alta eficiência na fixação de N₂ e absorção de nutrientes, via associação com *Rhizobium* e fungos micorrízicos. Devido à importância dessa espécie para a região, desenvolveram-se estudos com o objetivo de compreender o comportamento dessa espécie no que se refere ao seu crescimento, produção de forragem e regeneração natural na região semi-árida da Paraíba, os quais são relatados nos próximos capítulos.

Palavras-chave: forragem arbórea, energia, taninos, benefício ecológico, Caatinga.

BAKKE, I. A. General considerations on jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret). In: _____. **Potential accumulation of biomass and bromatological composition of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) in the semi-arid region of Paraíba.** 2005. 104sheets. Thesis. (Doctorate Program in Agronomy) – Federal University of Paraíba, Center of Agricultural Science, Areia. Chapter. 1, p. 1-17.

CHAPTER I

GENERAL CONSIDERATIONS ON JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret)

ABSTRACT - The characteristics of the semi-arid region of northeast Brazil lead to the development of a forest formation known as Caatinga, composed mostly by xerophytes. The Caatinga forest is fundamental to the economic activities of the semi-arid region of northeastern Brazil. However, very often, these activities put the ecosystem integrity at risk. Among the most frequent tree species, jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) stands out for its potential for forage production, especially in the dry period of the year, when fodder shortage is in its peak. Its stems may be used for fence construction, or as high caloric power firewood for bakeries and ceramic industries. Its bark can be used as a source of tannins for fur treatment. Bark extraction also brings the extra benefit of reducing the attack of wood-eating fungi and insects and increasing the energetic quality of its firewood. There are many ecological benefits of this species for the semi-arid region. First it plays an important role in the initial phase of recovery of degraded areas, in preparing the environment for the secondary species of the later stages of plant and animal succession in the Caatinga forest. In addition, it helps to protect the soil and produce food for the native fauna. Jurema preta shows a high efficiency in N fixation and nutrient uptake, as it is able to successfully associate to *rizobium* bacteria and mycorrhizal fungi. Due to the described importance of this species for the semi-arid region of northeastern Brazil, studies were conducted to evaluate its growth rate, forage production and natural regeneration in the semi-arid region of Paraíba. These points are presented in the following chapters.

Key words: tree fodder, energy, tannins, ecological benefit, Caatinga.

1 Caracterização da região

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 pela forte atuação dos 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).

A região é limitada pelas isoietas 200 e 1000 mm/ano, apresenta precipitação muito irregular, geralmente concentrada em dois a quatro meses do ano, e a sua evapotranspiração potencial anual é de aproximadamente 2000 mm.

Na região de Patos (PB), a amplitude térmica é relativamente pequena, com temperaturas médias mais amenas entre março e julho, tipicamente acima dos 20°C, e mais elevadas, acima de 30°C, entre novembro e dezembro. A insolação é intensa, em torno de 2800 horas anuais (LIMA, 1996). De acordo com a classificação de Köppen, as áreas semi-áridas da Paraíba podem ser classificadas como Bsh (semi-árido quente), as quais ocupam a porção central do estado, e Aw' (quente e úmido), que se estendem de Patos até a divisa com o Ceará. Pela classificação de Gaussen, a porção central mais a depressão do Sertão de Piranhas é denominada de Hemi-erêmica 2b, enquanto as demais áreas semi-áridas do estado se distribuem em vários tipos da classe Xerotérica (BEZERRA et al., 2004).

Os fatores edafoclimáticos favorecem o desenvolvimento de uma vegetação adaptada às suas adversidades, formada, em sua maioria, por plantas xerófilas e caducifólias, originando o tipo de formação florestal denominado de Caatinga (LIMA,

1996). O homem explora esta vegetação de uma maneira empírica, desconsiderando os riscos e a fragilidade a que ela está exposta.

2 Características botânicas e área de ocorrência da jurema preta

Dentre as plantas mais abundantes do semi-árido Nordestino e do Sertão paraibano, destaca-se a leguminosa pioneira jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret), arvoreta ricamente aculeada, de 4-6 metros de altura, dotada de copa irregular, cujos ramos novos apresentam pêlos viscosos. Seu tronco, levemente inclinado, de 20-30 cm de diâmetro, é revestido por uma casca grosseira que se desprende em lâminas estreitas, exibindo a madeira avermelhada. Suas folhas são compostas, bipinadas, de 1 a 3 cm de comprimento (pecíolo e raque) e com 4 a 7 pares de pinas constituídas de 15 a 33 duplas de folíolos brilhantes de 4 a 6 mm de comprimento. As inflorescências subterminais são em espigas isoladas ou geminadas, de 4 a 8 cm de comprimento, com flores esbranquiçadas. O fruto é do tipo vagem, tardiamente deiscente, de 2,5 a 5,0 cm de comprimento, contendo até 6 sementes (LORENZI, 1998).

Esta leguminosa é típica das áreas semi-áridas dos estados do Nordeste do Brasil (Piauí até a Bahia) (LIMA, 1996; MAIA, 2004), e no México (MAIA, 2004). É indicadora dos estágios iniciais de sucessão secundária progressiva ou de recuperação da cobertura arbórea de áreas antropizadas (Figura 1), e tende a reduzir a sua densidade de um patamar inicial de 40.000 plantas/ha para 1000 plantas/ha nos estádios finais da sucessão (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996), cedendo espaço para as espécies secundárias, com uma baixa participação

percentual média de apenas 0,3% dos indivíduos arbóreos em áreas do Sertão paraibano, com cobertura florestal clímax (SILVA, 1994).

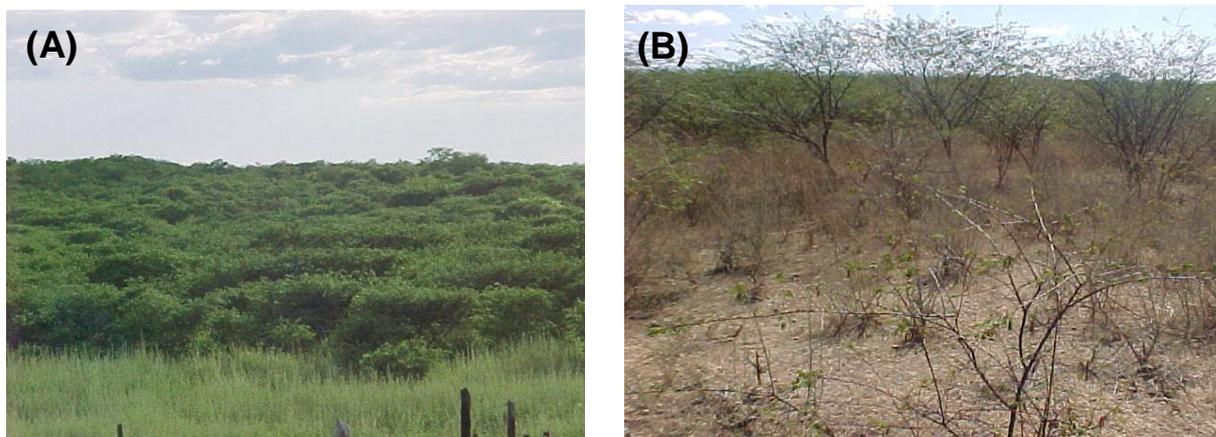


Figura 1: Visão geral e detalhe de um juremal na Faz. Várzea de Jurema em abril (A) e setembro de 2002 (B)

No município de Patos (PB), a fase de vegetação plena da jurema preta acontece no período úmido do ano, geralmente entre janeiro e julho, e as folhas caem com o ressecamento do solo na segunda metade do ano. A floração ocorre entre novembro e dezembro, e, entre maio e junho, pode acontecer uma florada de menor intensidade. A florada em períodos de relativa escassez de água e flores de outras espécies evidencia a importância ecológica da jurema preta para os insetos e demais componentes da fauna da Caatinga (ARAÚJO et al., 2000).

3 Utilização da jurema preta

3.1 Forragem

A jurema preta é uma das espécies mais utilizadas para obtenção de forragem na pecuária extensiva no Ceará (BRAID, 1993). É possível obter anualmente mais de 1500 kg de MS/ha, provenientes da coleta das folhas e ramos

finos de jurema preta (ARAÚJO FILHO e VASCONCELOS, 1983; PEREIRA FILHO et al., 1999; VASCONCELOS e ARAÚJO FILHO, 1985).

Estes resultados chamam a atenção para o potencial que essa espécie pode representar para a pecuária se sua rama for cortada na época das chuvas e armazenada na forma de feno, para ser fornecida aos animais na estação seca, época de severa escassez alimentar na qual os animais reduzem acentuadamente o peso e chegam a perecer devido aos rigores do clima e da falta de forragem.

A jurema preta pode ser uma importante forrageira para caprinos nos períodos secos do Cariri paraibano, participando com 22,4% da dieta de animais fistulados, ao lado do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.) (25%), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) (12,5%) e outras plantas (LEITE e VIANA, 1986).

Em um estudo no qual caprinos foram alimentados com folhas da jurema preta durante 126 dias, o peso vivo médio dos animais decresceu de 30,5 kg para 22,6 kg, porém não foram observados problemas de ordem clínica ou sanitária pela ingestão exclusiva de folhas de jurema preta nessa dieta desbalanceada (ARAÚJO FILHO et al., 1990).

Os baixos níveis de digestibilidade da MS (17 a 41%) (ARAÚJO FILHO et al., 1990; BARBOSA, 1997; PASSOS, 1991; VASCONCELOS, 1997), a presença de substâncias antinutricionais, como os taninos (até 25%) (ARAÚJO FILHO et al., 1990; SILVA et al., 1998; VASCONCELOS, 1997), e as evidências de ação inibidora da fermentação *in vitro* de gramíneas (CARVALHO e SALVIANO, 1982) observados na forragem de jurema preta limitam o seu consumo pelos animais.

Apesar das limitações da qualidade da jurema preta como forrageira e devido à escassez de material forrageiro de boa qualidade durante a maior parte do ano na

região semi-árida, é interessante que se consiga uma maneira de melhorar a qualidade do volumoso que se apresenta abundante nas copas dessa espécie, como, por exemplo, tratando-se essa forragem com PEG (BEELEN et al., 2003) ou NaOH (PEREIRA FILHO et al., 2001, 2003). A ingestão de forragem de jurema preta tratada com essas substâncias aumenta significativamente, pois parte dos taninos é neutralizada e a sua degradabilidade aumenta, uma vez que os constituintes da parede celular são quimicamente atacados, facilitando a digestão da celulose e lignina.

Uma característica marcante em muitas plantas da Caatinga é a presença de espinhos e acúleos que dificultam o manejo da vegetação, especialmente no período seco.

Em povoamentos nativos da região de Patos (PB), a jurema preta apresenta cerca de 17% de seus indivíduos sem acúleos (BAKKE et al., 1995), e a obtenção de 90% de mudas inermes dessa espécie é possível através de sementes melhoradas (ARRIEL, et al., 1995; ARRIEL, et al., 2000). Para estes autores, o manejo racional do juremal deve privilegiar a permanência e a reprodução de indivíduos inermes, com o objetivo de facilitar a coleta de suas ramas e outros produtos. Porém, não há, ainda, estudos comparativos da produção de forragem da variedade com e sem acúleos.

Os frutos da jurema preta podem constituir uma fonte de alimento para os animais. Estimativas preliminares grosseiras indicam um potencial de produção anual de frutos entre 3000 e 4000 kg/ha (94,4% de MS), dos quais aproximadamente a metade é constituída de sementes, as quais apresentam, na base da matéria seca, 29% de proteína bruta (PB), sendo 54,24% digeríveis pelos animais. Caprinos de peso vivo médio de 18,5 kg consumiram diariamente 83,1g de

matéria seca de vagem por kg de peso vivo metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$), resultando num ganho de peso vivo diário de 141 gramas por animal (VALE et al., 1985).

Apesar do potencial e do consumo da jurema preta pelos animais no pasto, a coleta e o fornecimento balanceado das suas ramas e frutos para a manutenção ou engorda dos animais ainda não são práticas consideradas pelos pecuaristas e pequenos produtores da região.

3.2 Energia e Estacas

A Caatinga é o último bioma da região Nordeste que pode ser explorado comercialmente para fins energéticos ou madeiros (LINS e MEDEIROS, 1994). No estado da Paraíba, a lenha extraída de povoamentos nativos é uma fonte de energia muito utilizada em fornos de padarias, olarias, cerâmicas e residências, contribuindo com aproximadamente 30% da matriz energética do estado (FERREIRA, 1994).

Dentre as espécies arbóreas, a jurema preta apresenta-se como excelente produtora de madeira, especialmente para a geração de calor (Figura 2), pois dela se conseguem temperaturas mais elevadas (FARIA, 1984).



Figura 2: Lenha proveniente do corte de jurema preta (Leite, 2002)

A partir de equações de volume de lenha proveniente de ramos ($\phi > 3\text{cm}$) de jurema preta (LEITE, 2002), pode-se estimar que um indivíduo com altura de 3 m e DAP de 6 cm pode representar um volume de madeira de $0,0067 \text{ m}^3$, dependendo da equação utilizada.

A madeira da jurema preta tem densidade entre $0,91$ e $1,12 \text{ g/cm}^3$, textura média, alta resistência mecânica e longa durabilidade natural. É empregada em obras externas, tais como moirões, estacas e pontes, e em pequenas construções (LORENZI, 1998).

Considerando o crescimento da jurema preta, acredita-se que 10 a 15 anos sejam suficientes para proporcionar diâmetros compatíveis com a sua utilização para energia e estacas.

3.3 Taninos

Se por um lado o alto teor de taninos no feno das folhas da jurema preta (até 25%) é um problema para a alimentação dos animais (BEELEN et al., 2003; PEREIRA FILHO et al., 2003), por outro lado pode ser de muita valia para a indústria de curtição de peles (MAIA, 2004).

A casca da jurema preta contém aproximadamente 18% de taninos, próximo dos 20% encontrados na casca de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, espécie da qual tradicionalmente são extraídos taninos para os curtumes da região Nordeste do Brasil (DINIZ et al., 2002, 2003).

De acordo com ensaios pilotos realizados nos laboratórios da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos-PB, cujos dados estão sendo

analisados e ampliados, os taninos extraídos da casca da jurema preta têm se mostrado de boa qualidade para a curtição de peles.

Porém, são necessárias mais pesquisas que constatem a viabilidade técnica desses taninos para o curtimento industrial de peles e outros usos, bem como a realização de experimentos de práticas de manejo florestal que maximizem a rendimento em função do espaçamento e idade de corte.

Assim, para a exploração racional da jurema preta, deve-se pensar, também, no aproveitamento da sua casca para a extração de taninos. Isto pode trazer vários benefícios, representados pelas condições desfavoráveis ao desenvolvimento de insetos e fungos xilófagos no ambiente protegido e rico em carboidratos entre a casca e o lenho da estaca, pela melhoria da qualidade da lenha e do carvão devida à redução das cinzas e elevação do poder calorífico desse energético, bem como pela possibilidade de renda adicional advinda da venda da casca para os curtumes e, ou indústrias de extração de taninos.

4 Importância ecológica da jurema preta

Além dos possíveis benefícios econômicos advindos do uso da jurema preta, deve-se salientar o seu papel ecológico no ecossistema Caatinga, o qual, muitas vezes é menosprezado, em função da falta de pesquisas.

Caracteristicamente pioneira, essa espécie tem um grande potencial como planta regeneradora de áreas degradadas, sendo indicadora de sucessão secundária progressiva, precedente ao clímax original, contribuindo efetivamente com um grande número de indivíduos e biomassa (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996). Persiste em áreas sob ação antrópica, inclusive naquelas onde se pratica a

queima da galhada seca para preparo de área para agricultura, quando então pode aumentar substancialmente a sua participação no número de indivíduos e na biomassa total por hectare (SAMPAIO et al., 1993, 1998).

De uma maneira em geral, pode-se afirmar que a jurema preta prepara uma área nos primeiros estágios de sucessão para o aparecimento de espécies mais exigentes dos estágios sucessionais mais avançados observados na Caatinga. Propicia, dentre outros fatores, sombra, proteção ao solo e a formação de uma fina camada de húmus, através da deposição da sua serapilheira, o que, no geral, favorece o desenvolvimento de outras espécies vegetais (MAIA, 2004).

Há ocorrência de nodulação nas raízes e aumento na produção de matéria seca (MS) da jurema preta provocada por infestação de *Rhizobium sp.* (ALMEIDA et al., 1991). Dentre 616 leguminosas fixadoras de N₂, a jurema preta destacou-se como uma espécie de alta eficiência na nodulação e fixação de N₂ (FRANCO e FARIA, 1997). Estes autores identificaram, também, as estirpes BR 3462 e BR 3466 como as mais recomendadas.

A jurema preta apresenta associações micorrízicas, favorecendo o desenvolvimento de mudas dessa espécie, especialmente sob inoculação simultânea com *Rhizobium sp.*, em substrato adubado com fosfato de rocha (ALMEIDA et al., 1991).

Dentre sete espécies leguminosas da Caatinga, a jurema preta mostrou-se como a mais dependente/responsiva a fungos micorrízicos arbusculares nativos ou não, mostrando a vantagem que esta espécie pode ter na colonização de áreas deficientes em nutrientes, em relação a outras espécies com menor grau de associação com esses tipos de fungos (SILVA E SANTOS, 2004).

Sabe-se que a região semi-árida do Nordeste do Brasil é bastante deficiente em nitrogênio e fósforo. A fixação do nitrogênio atmosférico (N_2) pelas leguminosas quando associadas a bactérias dos gêneros *Rhizobium* ou *Bradyrhizobium*, reduz ou dispensa a adubação nitrogenada. Por este motivo, a utilização de leguminosas nas pastagens constitui um dos métodos mais importantes e econômicos de adicionar nitrogênio ao sistema solo-planta-animal (SÁ e VARGAS, 1997). A micorrização aumenta a absorção de água e nutrientes pelas plantas, especialmente o fósforo (ANTUNES E CARDOSO, 1991; CARDOSO et al., 1986).

Assim, a jurema preta tem a dupla vantagem do alto grau de associação com bactérias do gênero *Rhizobium* e fungos micorrízicos, tornando-a capaz de colonizar sítios altamente degradados, com severa escassez de nitrogênio e fósforo.

Devido à sua ampla distribuição e abundância na região semi-árida do Nordeste do Brasil, e considerando seu potencial de produção de forragem rica em proteína, de lenha e carvão de alto poder calorífico, e de taninos para a curtição de pele, além da importância ecológica representada pelas suas características de pioneirismo, rusticidade e colonização de solos rasos e secos, a jurema preta é uma xerófita que deve ser considerada quando se pensar em manejar racionalmente a Caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. T.; VASCONCELOS, I.; FREIRE, V. F. Efeitos de níveis de fosfato de rocha e da inoculação de *Rhizobium* sp. e *Glomus macrocarpum* TUL. sobre o desenvolvimento da jurema preta. **Ciências Agronômicas**, v. 22 n.1/2. p.1-5. 1991.

ANTUNES, V.; CARDOSO, E. J. B. N. Growth and nutrient status of citrus plants as influenced by phosphorus applications. **Plant Soil**, v. 131. p. 11-19. 1991.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; BARROS, N. N.; DIAS, M. L.; SOUSA, F. B. de. Desempenho de caprinos com alimentação exclusiva de jurema preta (*Mimosa* sp.) e sabiá (*Mimosa acustitipula*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. 1990. Campinas: **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia 1990. p.68.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ V. H.; FONTES, L. E. F. FONTES, M. P. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS, UFV, DPS, 1996. p.125-133.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; VASCONCELOS, S. H. L. Efeitos da intensidade e intervalo da poda sobre a produção de matéria seca da jurema preta (*Mimosa* sp.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XX. 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 312.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A. Aspectos fenológicos de uma população de jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth.). In: CONGRESSO & EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA VI, 2000. Porto Seguro, **Anais...** Porto Seguro: 2000. p. 18-19.

ARRIEL, E. F., BAKKE, O. A., LEITE, J. P., ARAÚJO, L. V. C., PAULO, M. C. S. Ganho realizado da característica acúleos em jurema-preta (*Mimosa hostilis*), no segundo ciclo seletivo. In: FOREST 2000, Porto Seguro. **Resumos Técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. v. 1. p.130.

ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A.; SILVA, A. P. B. Estimativa da herdabilidade em jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd). Poiret) para a característica ausência de acúleos. **Revista Brasileira de Genética**. v. 18, n. 3 (Supl.). p. 128. 1995.

BAKKE, O. A.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, C. M. B.; SILVA, A. P. B. B. Ocorrência de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd). Poiret) sem acúleos em populações nativas. **Revista Brasileira de Genética**. v.18 n. 3. p. 129. 1995.

BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba. Setor agropecuário**. FAPEP/UFPB/Gov. do Estado - PB. 165 p. 1997.

BEELEN, P. M. G.; BERCHIELLI, T. T.; OLIVEIRA, S. G.; MEDEIROS, A. N.; ARAÚJO FILHO, J. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Influência dos taninos condensados sobre a degradabilidade ruminal de jurema preta (*Mimosa hostilis*), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) e mororó (*Bauhinia cheilantha*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XL Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2003. p. 1-3.

BEZERRA, J. E. S., FERRIRA, L. A.; LINS, J. R. P.; PONTES, J. R. MELO, S. T. Caracterização física do Estado da Paraíba. In: **Atualização do diagnóstico florestal do Estado da Paraíba** – João Pessoa: SUDEMA, 2004. Cap. 1.

BRAID, E. C. M. (Coord.). **Diagnóstico florestal do Estado do Ceará**. Fortaleza: PNUD/FAO/IBAMA/SDU/SEMACE, 1993. 78 p. il.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANTUNES, V.; SILVEIRA, A. P. D.; OLIVEIRA, M. H. A. Eficiência de fungos micorrízicos vesículo-arbuscular em porta-enxertos de citros. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 10. p. 25-30, 1986.

CARVALHO FILHO, O. M.; SALVIANO, L. M. C. Evidências da ação inibidora da jurema preta na fermentação *in vitro* de gramíneas forrageiras. Petrolina-PE. EMBRAPA/CPATSA, **Circular Técnica**. 1982, 15 p.

DINIZ, C. E. F.; PAES, J. B.; MARINHO, I. V. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB. X. 2002, João Pessoa. UFPB/PRPG/CNPq. **Anais...** 2002.

DINIZ, C. E. F.; PAES, J. B.; MARINHO, I. V.; LIMA, C. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO VIII, São Paulo, 2003. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 2003. 1.CD.

FARIA, W. L. F. A **jurema preta (*Mimosa hostilis Benth*) como fonte energética do semi-árido do nordeste – carvão**. 1984. 114 f. (Dissertação) (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

FERREIRA, L. A. Consumo e fluxo de produtos florestais no setor industrial/comercial do Estado da Paraíba. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA 87/07/ Governo do Estado da Paraíba. **Documento de Campo** 20. 1994. 60p.

FRANCO, A. A.; FARIA, S. M. The contribution of N₂- fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. **Soil Biology & Biochemistry**. v. 29. n. 5/6. p. 897-903. 1997.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES J., G., G.; ARAÚJO, G., G., L de. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. I. 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA – PB. 2000. p. 21-33.

LEITE, E. R.; VIANA, J. J. Avaliação do potencial forrageiro nos Cariris paraibanos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXIII 1986. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1986. p.229.

LEITE, J. A. N. **Avaliação de parâmetros dendrométricos de jurema preta (*Mimosa hostilis Benth.*)**. 2002. 21p. Monografia (Monografia de Conclusão de Curso) – Universidade Federal da Paraíba, Patos.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas – usos e potencialidades**. EMBRAPA-CPASA/PNE/RB-KEW. Petrolina. 1996. 43 p.

LINS, J. R. P.; MEDEIROS, A. N. **Mapeamento da cobertura florestal nativa lenhosa do Estado da Paraíba**. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA 87/07 Governo do Estado da Paraíba. Documento de Campo 22. 1994. 44p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa, SP. Plantarum, v. 2. 1998.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo D&Z, 2004. 413 p.

PASSOS, R. A. M. Jurema preta – composição bromatológica e valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVIII, 1991. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1991. p.40.

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; AMORIM, F. U.; SOUSA, I. S. Efeito do tratamento químico com hidróxido de sódio sobre a degradabilidade *in situ* da FDN e da PB do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild) In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL - XVII ALPA, 2001, Havana. 2001. v.9. p.1–3.

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F.; MAIA, J. C.; SOUSA, I. S. Efeito da altura de corte sobre a produção de matéria seca e proteína bruta da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI 1999. Porto Alegre: **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1999. p. 24

PEREIRA FILHO, J.M.; VIEIRA, E.L.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F.; AMORIM, F.U. Efeito do tratamento com hidróxido de sódio sobre a fração fibrosa, digestibilidade e tanino do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*, Wild). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 32 n. 1. p.70-76. 2003.

SÁ, M. H.; VARGAS, M. A. T. Fixação biológica do nitrogênio por leguminosas forrageiras. In: VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. (Eds). **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1997. p. 127-152.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. ; SALCEDO, I. H.; KAUFFMAN, J..B. Effect of different fire severities on coppicing of Caatinga vegetation in Serra Talhada, PE, Brazil. **Biotropica**, v. 25. n. 4. p. 452-460. 1993.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. ; SALCEDO, I. H. TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de Caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33. n. 5. p. 621-632. 1998.

SILVA, A. A.e SANTOS, D. R. Dependência micorrízica de espécies arbóreas ocorrentes na Caatinga sob doses de fósforo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG. I. 2004, Campina Grande. UFCG/CNPq. **Anais...** 2004.

SILVA, E.G.; DUARTE, H. S.; SILVA, M. G. S.; ALMEIDA, G. R. Análise qualitativa e quantitativa de substâncias antinutricionais em leguminosa forrageira jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, VIII. 1998. Recife. UFRPE. **Anais...** Recife, 1998. p 252.

SILVA, J.A. **Avaliação do estoque lenhoso** – Inventário florestal do Estado da Paraíba. João Pessoa: PNUD/FAO/IBAMA/Gov. da Paraíba, 1994. 27p.

VALE, L. V.; ARAUJO FILHO, J. A. de; ARRUDA, F. A. V. SERPA, M. B. M. Valor forrageiro da vagem de jurema preta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXII. 1985. Camboriú. **Anais...** Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1985. p. 237.

VASCONCELOS, S.H.L.; ARAÚJO FILHO, J.A. Influência da frequência e intensidade de poda sobre a produtividade da jurema preta (*Mimosa* sp.) **Caatinga**, v. 5. n. 1/2. p. 27-34. 1985.

VASCONCELOS, V. R. **Caracterização química e degradação de forrageiras do semi-árido brasileiro no rumem de caprinos**. 1997. 85 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

VASCONCELOS, V. R.; RESENDE, K.T. de; PIMENTEL, J.C.M.; CARVALHO, F.F.R. de; RIBEIRO, V.Q.; XIMENES, L.J.F.; DORIGAN, C.J. Degradação de forrageiras do semi-árido brasileiro no rúmen de caprinos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV 1997. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1997. p. 55-57.

BAKKE, I. A. Efeitos da poda anual no diâmetro basal, no rendimento e na qualidade da forragem de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) em povoamentos nativos da Caatinga. In: _____. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) na região semi-árida da Paraíba.** 2005. 104f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. Cap. 2, p. 18-51.

Capítulo II

EFEITOS DA PODA ANUAL NO DIÂMETRO BASAL, NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA FORRAGEM DE JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) EM POVOAMENTOS NATIVOS DA CAATINGA

RESUMO – A produção de alimentos para os rebanhos da região semi-árida do Brasil constitui um dos maiores desafios para o sucesso da atividade pecuária. O componente arbóreo da Caatinga pode contribuir com mais de 80% da dieta dos animais, principalmente durante a estação seca. A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) é uma leguminosa arbórea pioneira nativa e freqüente em áreas degradadas da Caatinga, cujas folhas, ramos tenros e frutos são consumidos pelos animais, porém, dados sobre a produção e manejo desta espécie são escassos. O presente estudo foi desenvolvido em duas áreas de Caatinga com predominância de jurema preta, na região de Patos-PB, com os objetivos de avaliar os efeitos da poda anual da porção terminal das suas ramas ($\phi < 10\text{mm}$) e das rebrotas no crescimento do seu diâmetro basal e rendimento de forragem em povoamentos nativos, em função da poda em abril ou julho. O delineamento estatístico utilizado foi o de parcelas sub-divididas no tempo (2 anos), com oito repetições (blocos) dos tratamentos testemunha e poda das ramas em abril ou julho. A poda das ramas reduziu o crescimento do diâmetro à metade ou menos do verificado nas plantas intactas, e o rendimento anual de MS de forragem a um terço das $4 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ coletadas na primeira poda, especialmente quando efetuada em abril. O volumoso proveniente das rebrotas teve teor médio de FDN entre 56,2 e 59,4%, de FDA entre 42,3 e 43,8%, e de proteínas entre 13,0 e 10,6%, respectivamente para abril e julho. Pode-se concluir que é possível obter alimento volumoso para a manutenção dos animais domésticos através da poda das ramas e rebrotas de alguns indivíduos de jurema preta em povoamentos nativos, porém a periodicidade deste procedimento deve ser superior a doze meses, sob pena de exaurir a planta.

Palavras-chave: forragem arbórea, composição bromatológica, época de corte, incremento anual.

BAKKE, I. A. Effects of the annual pruning on jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) basal diameter, and forage yield and quality in native Caatinga forests. In: _____. **Potential accumulation of biomass and bromatologic composition of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) in the semi-arid region of Paraíba.** 2005. 104 sheets. Thesis. (Doctorate Program in Agronomy) – Federal University of Paraíba, Center of Agricultural Science, Areia. Chapter. 2, p. 18-51.

CHAPTER II

EFFECTS OF THE ANNUAL PRUNING ON JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) BASAL DIAMETER, AND FORAGE YIELD AND QUALITY IN NATIVE CAATINGA FORESTS

ABSTRACT – Forage production in the semi-arid region of northeastern Brazil is one of the main challenges for the success of livestock production. The tree component of the Caatinga may contribute with more than 80% of animal diet during the dry season. Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), a pioneer native legume tree, is one of the most frequent tree in disturbed areas of Caatinga. Livestock consumes jurema preta leaves, twigs and pods, although little is known on its production and management. With the objective to evaluate the effects of the annual April or July pruning of twigs ($\phi < 10\text{mm}$) and subsequent sprouts in basal diameter growth and forage production in native jurema preta coppices, a research project was developed in two jurema preta rich areas of Caatinga, in Patos - Paraíba. The three pruning treatments (T1 = no pruning, T2 = pruning in April, and T3 = pruning in July) were randomly assigned to the plots of eight three-plot blocks, and these plots were sub-divided in time (two years), characterizing the split-plot design. Pruning reduced annual diameter growth to half or less of the intact plants, and forage production to one third or less of the $4 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ observed in the first collection, especially in April pruning. This roughage fodder showed an average of 56.2 and 59.4% NDF, 42.3 and 43.8% ADF, and 13.0 and 10.6% CP, respectively for the April and July treatments. It may be concluded that this tree fodder may be used for livestock maintenance purposes. However, pruning should not be practiced annually in order to avoid plant weakening and death.

Key words: tree fodder, bromatological composition, pruning, annual increment.

INTRODUÇÃO

A região semi-árida do Nordeste do Brasil caracteriza-se por apresentar uma série de fatores ambientais responsáveis pela vegetação denominada de Caatinga, adaptada às adversidades climáticas e edáficas e formada, em sua maioria, por xerófitas caducifólias.

A irregularidade da precipitação pluviométrica, concentrada em poucas chuvas torrenciais que caem ao longo de 3 ou 4 meses do ano, pouco favorece a atividade agrícola e torna a pecuária extensiva uma opção natural para a região Nordeste do Brasil.

A produção de alimentos para os rebanhos constitui um dos maiores desafios para o sucesso da atividade pecuária, especialmente em regiões semi-áridas como a do Nordeste do Brasil. Mais de 80% das espécies herbáceas e lenhosas da Caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos (LIMA, 1996) e representam um elemento fundamental na conservação do solo, na retenção da água no ecossistema e na oferta de outros produtos florestais, tais como estacas e lenha (ARAÚJO et al., 2003).

A forragem proveniente do componente arbóreo aumenta de importância à medida que a estação seca progride. A vegetação rasteira representa 15% da fitomassa pastável total da Caatinga (LEITE et al., 1998). Esta é rapidamente consumida pelos animais, restando apenas as folhas de árvores e arbustos, tornando-os cada vez mais importantes na dieta dos animais, especialmente a dos caprinos, a qual chega a ser constituída de dois terços de folhas de espécies lenhosas (GADELHA et al., 1988). Porém, grande parte da forragem arbórea fica no

alto das copas, acima de 1,6 m e, portanto, fora do alcance dos animais, até que as folhas senesçam e caiam ao solo, quando se encontram mais pobres em nutrientes.

A falta de informações sobre as formas de exploração, épocas de poda e manipulação da vegetação nativa dificulta a exploração racional das espécies da Caatinga. O desenvolvimento de práticas de manejo adequadas às necessidades, além de aumentar a oferta de forragem, pode mudar o enfoque essencialmente extrativista e de baixa produção utilizado na região. Pode, também, proteger o ecossistema dos danos causados pela exploração tradicional, que tem mostrado sinais de exaustão (ARAÚJO FILHO e BARBOSA, 1999).

Dentre as espécies forrageiras nativas da Caatinga, destacam-se as leguminosas que podem constituir aproximadamente 90% da dieta de ruminantes domésticos, especialmente nos períodos críticos de seca (PETER, 1992).

A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) é uma leguminosa arbórea pioneira nativa, que atinge 5 m de altura, cujas folhas, ramos tenros e frutos são consumidos por ovinos, caprinos e bovinos (LIMA, 1996; LORENZI, 1998; PFISTER E MALACHEK, 1986). Esta espécie destaca-se pela sua freqüência e abundância na região semi-árida (DRUMOND et al., 2002; MAIA, 2004).

A forragem da jurema preta pode constituir 22,4% da dieta de campo de caprinos fistulados durante a estação seca do Cariri paraibano (LEITE e VIANA, 1986). Caprinos sob dieta exclusiva de jurema preta podem consumir 95,2 g de matéria seca (MS) de folhas de jurema preta por kg de peso metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$) sem que, ao final dos 126 dias experimentais, os animais apresentem problemas de ordem clínica, embora tenham reduzido o peso vivo inicial de 30,5 kg para 22,6 kg (ARAÚJO FILHO et al., 1990).

A palatabilidade de ramas finas *in natura* da jurema preta é comparável às provenientes do mofumbo (*Combretum leprosum* Mart. Eichl), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) e o jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart). As estimativas médias de consumo de MS dessas forragens por ovino deslanado Santa Inês podem atingir, respectivamente, 49,0, 37,6, 44,3 e 42,5 g/kg^{0,75} (SILVA et al., 1998; SOUSA et al., 1997 a,b).

A forragem de jurema preta apresenta 18 a 54% de MS, 6 a 20% de proteína bruta (PB), 32 a 68% de fibra em detergente neutro (FDN), 31 a 53% de fibra em detergente ácido (FDA), e 17 a 54% de digestibilidade (AMORIM et al., 2001; ARAÚJO FILHO et al., 1990; BARBOSA, 1997; PASSOS, 1991; PEREIRA FILHO et al., 1999; PEREIRA FILHO et al., 2000; SANTOS et al., 1990; VASCONCELOS E ARAÚJO FILHO, 1985; VASCONCELOS et al., 1997a,b,c), dependendo da fração (folha, ramos tenros) e do estágio vegetativo considerado.

Há entre 6,0-7,9% e 15,0-17,6% de PB, respectivamente, nos caules e nas folhas de rebrotas de jurema preta provenientes de cortes em março, junho, setembro ou dezembro e coletadas entre 3,5 e 11 meses após o corte, sempre que a maior parte das rebrotas apresentavam diâmetro aproximado de 1 cm (AMORIM et al., 2001; PEREIRA FILHO et al., 1999; PEREIRA FILHO et al., 2000). Para comparação, as folhas e ramos tenros de sabiá podem apresentar teor de 13,5-19,7% de PB e as da catingueira 10,4% (PEREIRA et al., 1998; PFISTER e MALECHEK, 1986; SANTOS et al., 1990).

O teor de cinzas presente nas folhas e ramas de jurema preta varia de 3,0 a 10,2%% (AMORIM et al., 2001; PASSOS, 1991; SANTOS et al., 1990; VASCONCELOS E ARAÚJO FILHO, 1985). Para o jucá, mororó e sabiá, estes teores são 6,10, 2,75 e 4,95%, respectivamente (VIEIRA et al., 1998).

A digestibilidade da MS do feno de jurema preta pode atingir 54%; a do sabiá, 48%, e a da catingueira, 69%, sendo a da PB da jurema preta de 40-44%; a do sabiá, 35%, e a da catingueira, 85% (PEREIRA FILHO et al., 2001; VASCONCELOS et al., 1997a,b), revertendo, na prática, a vantagem da riqueza em PB da jurema preta em relação à catingueira.

Apesar da baixa digestibilidade da PB, a jurema preta pode ser utilizada em banco de proteína, pois é adaptada às condições climáticas adversas, é rica em PB, tem alta capacidade de rebrota após o pastejo e produz forragem nutritiva em sítios altos e secos nos quais outras espécies vegetam com dificuldade (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996).

Diversos autores detectaram até 25% de taninos no feno da jurema preta (AMORIM et al., 2001; BEELEN et al., 2003; PEREIRA FILHO et al., 2003; SILVA et al., 1998a), mas, aparentemente, estes compostos não inibem o consumo desta e de outras forrageiras arbóreas (ARAÚJO FILHO et al., 1998), provavelmente por uma adaptação dos animais e dos microorganismos do rúmen (BEELEN et al., 2003). A redução à metade nestes teores pode ser obtida após tratamento da forragem com polietilenoglicol (PEG) (BEELEN et al., 2003) ou hidróxido de sódio (NaOH) (PEREIRA FILHO et al., 2003). Estes últimos autores consideraram a redução satisfatória, principalmente se associada ao aumento da digestibilidade da forragem em consequência do ataque à parede celular pelo NaOH.

A produção anual da fitomassa forrageira da jurema preta de sete anos, em um solonetz solodizado A fraco (EMBRAPA, 1999) e relevo suave, em Quixadá-CE, foi maior quando a totalidade de suas folhas foi removida no fim da estação chuvosa (680 kg de MS/ha) e novamente no fim da estação seca (902 kg de MS/ha), no

primeiro ano após a aplicação do corte de uniformização a 80 cm de altura (ARAÚJO FILHO e VASCONCELOS, 1983; VASCONCELOS e ARAÚJO FILHO, 1985).

Em um Luvissole nessa mesma localidade, após corte raso a 30 cm do solo, a produção anual de forragem proveniente das folhas e ramos das rebrotas da jurema preta foi maior (5841g de MS/planta) quando o corte ocorreu no início da estação seca (julho), se comparada à produção dos cortes entre novembro e maio (4000 e 2273 g MS/planta) (HARDESTY et al., 1988). Estes autores observaram, também, que todas as plantas cortadas rebrotaram e sobreviveram ao período experimental de dois anos, tendo o último corte raso ocorrido há mais de 40 anos.

Na região de Santa Terezinha-PB, a altura de corte entre 0,25 e 1 m acima do solo não interferiu na sobrevivência da jurema preta, porém três cortes sucessivos (março, agosto e agosto do ano seguinte) provocaram alta mortalidade nessa espécie (PEREIRA FILHO et al., 2000).

A época de corte ou de pastejo também pode refletir negativamente na capacidade de rebrota do marmeleiro, quando a sua parte aérea é cortada em plena vegetação e antes do armazenamento de carboidratos de reserva nas raízes e ramos (CARVALHO et al., 1998). Resultados semelhantes foram reportados para outras espécies lenhosas de regiões semi-áridas (USDA, 1997).

Normalmente, considera-se o rendimento de forragem da rebrota de jurema preta que foi submetida a corte raso. Esta rebrota terá suas folhas e ramos tenros selecionados pelos animais no campo. Outro enfoque refere-se à poda anual das pontas das ramas ($\theta \leq 10\text{mm}$) da jurema preta e à avaliação do seu impacto negativo no rendimento de lenha. Neste caso, o objetivo é aumentar a oferta de forragem de origem arbórea enquanto os mesmos indivíduos podados, com copas se desenvolvendo acima do alcance dos animais, aumentam o diâmetro do seu fuste

e ramos até atingir o ponto de obtenção de estacas ou lenha. Isto pressupõe a poda da porção final das ramas, o seu processamento (moagem e fenação) e posterior oferecimento aos animais. Este procedimento de cominuição pode aumentar a oferta de forragem, pois os animais não consomem, provavelmente por razões físicas, ramos fibrosos *in natura* com diâmetro aproximado de 5 mm (PFISTER e MALECHEK, 1986).

O volume de lenha de uma jurema preta pode ser estimado de acordo com o modelo $V = -0,020077291 + 0,004472602 \cdot \text{DAP}$ ($r^2 = 0,80$), onde V representa o volume (m^3) de lenha e DAP é o diâmetro (cm) à altura do peito (LEITE, 2002).

É necessário, pois, identificar a melhor época de poda da ponta das ramas e das rebrotas da jurema preta, quantificar e caracterizar essa forragem, e determinar a capacidade de rebrota e crescimento em diâmetro desta espécie quando submetida a esse tipo de exploração.

O presente trabalho teve como objetivos avaliar os efeitos da poda anual da porção terminal das ramas e das rebrotas no crescimento do diâmetro basal e no rendimento de forragem de jurema preta em povoamentos nativos, em função da poda em abril ou julho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em duas áreas de Caatinga colonizadas predominantemente por jurema preta. A área experimental 1, de aproximadamente 80 ha, faz parte da Fazenda NUPEARIDO (Núcleo de Pesquisa para o Semi-árido), pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Localiza-se 6 km a sudeste do município de Patos-PB, nas coordenadas geográficas $07^{\circ}05'10''$ norte e $37^{\circ}15'43''$ oeste (Figura 1 A), e está submetida à coleta de lenha e estacas, e sob pastejo contínuo de cerca de 80 animais de idades variadas.

A área experimental 2, com 120 ha, está inserida na propriedade Fazenda Várzea de Jurema. Está localizada a 17 km a oeste da cidade de Patos, nas coordenadas $07^{\circ}02'46''$ norte e $37^{\circ}20'23''$ oeste (Figura 1 B), e resulta do abandono de um campo de algodão e do pastejo contínuo de aproximadamente 50 animais de idades variadas, desde o início da década de 90.

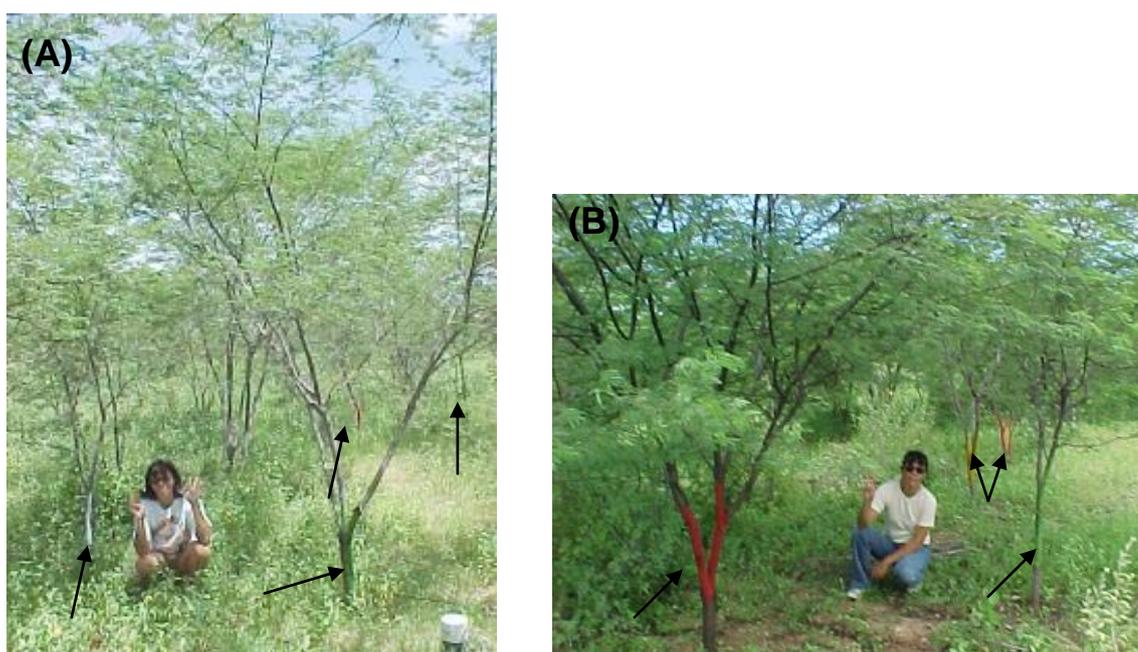


Figura 1: Visão do interior das áreas experimentais: Faz. NUPEARIDO (A) e Faz. Várzea de Jurema (B), em março de 2002

Através de amostragem em parcelas de 10 m x 10 m, duas em cada bloco, foi estimado que a densidade de indivíduos de jurema preta que apresentavam altura até 3 m, e diâmetro basal entre 50 e 80 mm, nos dois povoamentos, ficava próxima dos 1000 indivíduos / ha.

Foram coletadas 4 amostras de solo em cada bloco, na profundidade de 0 a 20 cm. Estas foram homogeneizadas para cada área experimental, resultando em duas amostras compostas, que foram enviadas para análises no Laboratório de Química e Fertilidade de Solo da UFPB-CCA, Areia (PB) (Tabela 1). Os solos das áreas experimentais correspondem ao Luvisolo Planossólico e ao Luvisolo (EMBRAPA, 1999), respectivamente para as áreas das Fazendas NUPEARIDO e Várzea de Jurema.

Tabela 1: Características químicas dos solos das áreas experimentais da Fazenda NUPEARIDO (A1) e Várzea de Jurema (A2)

| Áreas | pH | P | K ⁺ | Na ⁺ | H ⁺ +Al ³⁺ | Al ³⁺ | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | SB | CTC | V | MO |
|-------|-------------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|-------|--------------------|
| | H ₂ O _(1:2,5) | mg.dm ⁻³ | | | cmol _c .dm ⁻³ | | | | | | % | g.dm ⁻³ |
| A1 | 6,00 | 5,37 | 0,72 | 0,03 | 2,48 | 0,00 | 1,70 | 1,05 | 3,50 | 5,98 | 58,53 | 16,16 |
| A2 | 5,40 | 43,4 | 0,29 | 0,09 | 2,15 | 0,00 | 3,75 | 1,45 | 5,58 | 7,73 | 72,19 | 12,68 |

A precipitação pluviométrica média mensal dos anos 2002, 2003 e 2004, obtida dos três postos de coleta de dados climatológicos da Estação Experimental do CNPA/EMBRAPA, em Patos-PB, encontra-se na Figura 2. Nesse período, alguma precipitação ocorreu nos meses de dezembro, mas considera-se que o início do inverno ocorre entre janeiro e fevereiro e que a estação chuvosa prolonga-se até abril ou maio, sendo julho, normalmente, um mês de pouca ou nenhuma precipitação.

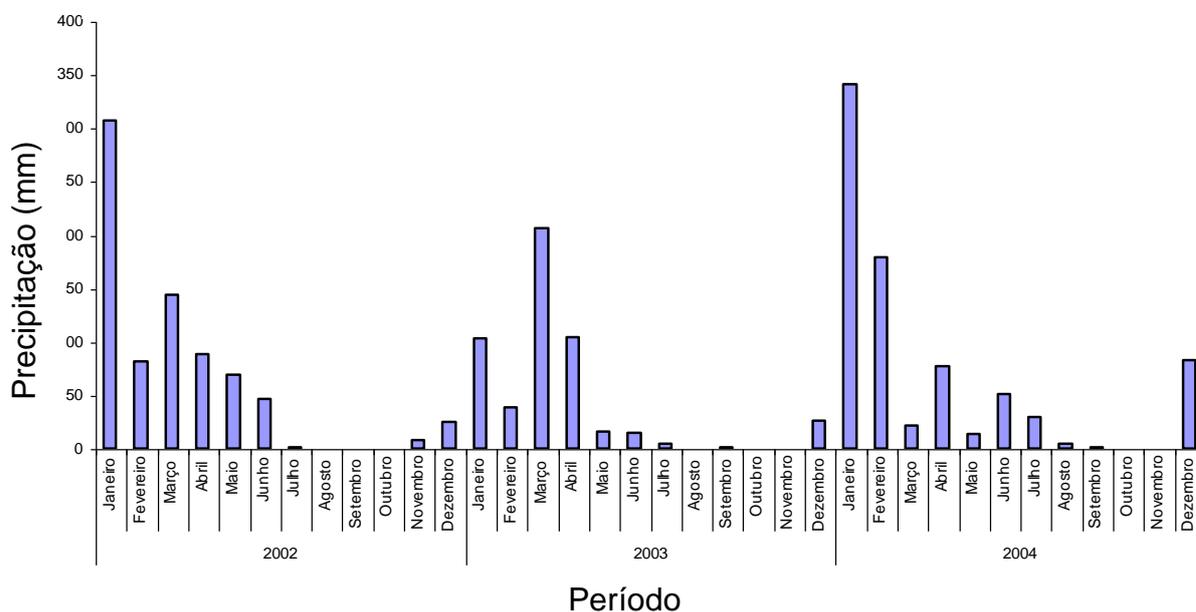


Figura 2: Precipitação pluviométrica média mensal (mm) do município de Patos – PB entre 2002 e 2004. (Fonte: EMBRAPA – Patos PB)

Foram selecionados 24 indivíduos em cada área experimental, com alturas e diâmetros semelhantes, em quatro blocos de três parcelas de duas plantas. Cada bloco era constituído de 6 plantas localizadas aleatoriamente a distâncias irregulares no povoamento nativo, num raio máximo de 15 m, compartilhados com outras árvores. Em cada área experimental, a distância entre os blocos era de cerca de 100 m.

Cada planta foi devidamente identificada no caule, com tinta colorida (Figuras 1 A e B), de acordo com os tratamentos distribuídos aleatoriamente: T1 = testemunha, sem poda das ramas, T2 = coleta anual de todo o material forrageiro (folhas e ramos até 10 mm de diâmetro) em abril, e T3 = coleta anual de todo o material forrageiro (folhas e ramos até 10 mm de diâmetro) em julho.

O critério para o mês de aplicação dos tratamentos de coleta do material forrageiro foi a distribuição das chuvas, sendo abril a plena estação chuvosa, e julho o início do período seco.

Medidas de altura e diâmetro (Figuras 3 A e B) foram realizadas no início do experimento (abril e julho de 2002) e a cada seis meses. A altura (cm) foi obtida com uma vara graduada retrátil, com divisões de 5 cm. O diâmetro basal (mm) foi medido com um paquímetro digital. Duas medidas perpendiculares de diâmetro foram obtidas de cada indivíduo em cada medição, em pontos marcados na base do tronco a aproximadamente 10 cm do solo.

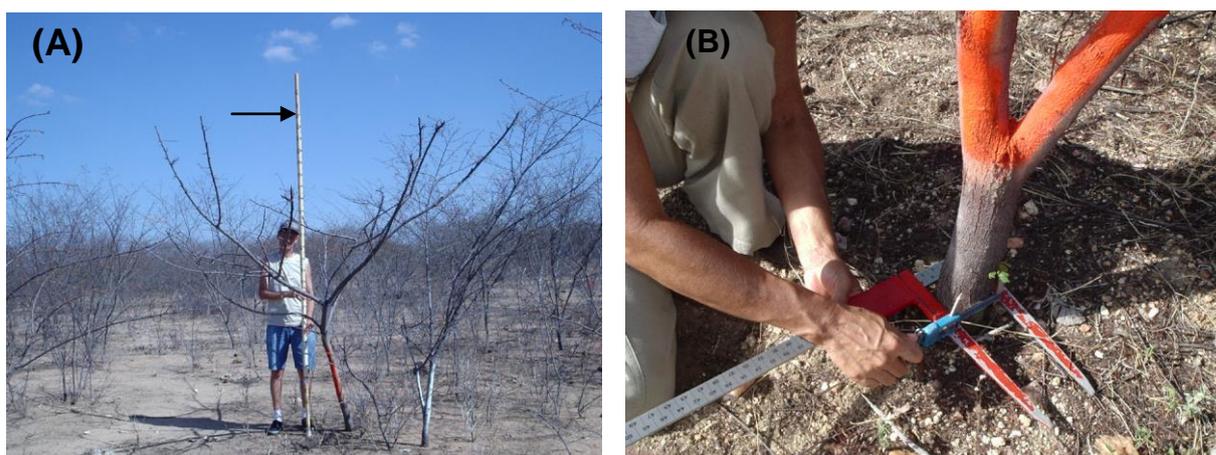


Figura 3: Coleta de dados: altura (A) e diâmetro (B)

Logo após a poda (Figura 4 A), a forragem foi pesada em balança digital de precisão de 2g, triturada em forrageira e amostrada para as análises bromatológicas.

A amostra fresca foi colocada em estufa com circulação forçada de ar (65°C), e pesada após 72 h ou até peso constante, para determinação do teor de MS. A amostra seca foi processada em moinho com peneira de 1,0 mm e acondicionada em vidros identificados, para posterior determinação dos teores de FDN, FDA, PB e cinzas na base da MS a 65°C, no Laboratório de Nutrição Animal

do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Patos – PB. O método utilizado para estas análises foi o de *Van Soest* (1967) (SILVA, 1991).

O material forrageiro coletado em abril e julho de 2002 (Figura 4 A) referiu-se ao acúmulo de biomassa dos indivíduos ao longo dos anos. Os demais caracterizaram as brotações (Figura 4 B) do período anual considerado. Por essa razão, os dados de 2002 não foram analisados estatisticamente em conjunto com os de 2003 e 2004, porém constam nas tabelas de dados.



Figura 4: Primeira poda (julho 2002) das ramas finas (A) e uma planta rebrotada seis meses após a poda (B)

O incremento do diâmetro entre abril de 2002 e julho de 2004 foi analisado de acordo com um delineamento em blocos casualizados, com três tratamentos, oito blocos, e 24 parcelas de duas plantas subdivididas no tempo (2002 a 2003, e 2003 a 2004). Os dados de rendimento e qualidade de forragem das rebrotas foram analisados utilizando-se o delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos (coleta em abril ou julho), oito blocos, e 16 parcelas de duas plantas

subdivididas no tempo (2003 e 2004). Os esquemas das Análises de Variância (ANOVA) estão na Tabela 2 (STEEL e TORRIE, 1960).

As análises estatísticas dos dados, expressos em unidades por planta ou em porcentagem da MS, foram realizadas através do programa Statistica, versão 6.0, ferramenta Advanced Linear/;Non Linear Models, sub-rotina General Linear Models (GLM) ou General Regression Models (GRM) (StatSoft, 2001). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

Tabela 2: Esquemas das ANOVAs para as variáveis incremento periódico do diâmetro basal (a) e rendimento e qualidade de forragem das rebrotas (b)

a) Incremento periódico do diâmetro basal

| FV | GL |
|--------------------|----|
| Tratamento(T) | 2 |
| Bloco(B) | 7 |
| Resíduo(a) | 14 |
| Parcelas | 23 |
| Período(P) | 1 |
| PxT | 2 |
| PxB | 7 |
| Resíduo(b) | 14 |
| Total Sub-parcelas | 47 |

b) Rendimento e qualidade da forragem das rebrotas

| FV | GL |
|--------------------|----|
| Tratamento(T) | 1 |
| Bloco(B) | 7 |
| Resíduo(a) | 7 |
| Parcelas | 15 |
| Ano(A) | 1 |
| AxT | 1 |
| AxB | 7 |
| Resíduo(b) | 7 |
| Total Sub-parcelas | 31 |

As estimativas de volume foram obtidas pela equação de regressão dada por $V = -0,020077291 + 0,004472602 \cdot DAP$ ($r^2 = 0,80$), onde V representa o volume (m^3) de lenha e DAP é o diâmetro (cm) à altura do peito (LEITE, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Altura e Diâmetro Basal do Caule

Os dados da altura e diâmetro médios das juremas pretas no início (abril de 2002) e final (julho de 2004) do período experimental encontram-se na Tabela 3. Constatou-se a homogeneidade inicial na altura e diâmetro dos indivíduos, próxima aos 3 m de altura e 60 mm de diâmetro, tendo em vista a escolha de indivíduos semelhantes. As ramas encontravam-se acima de 1,6 m, consideradas fora do alcance de bovinos, mas ao alcance de um homem munido de roçadeira.

Tabela 3: Altura e diâmetro basal médios e respectivos erros padrões de indivíduos de juremas pretas no início (abril de 2002) e final (julho de 2004) do período experimental, conforme os tratamentos experimentais

| Tratamento | Altura (m/planta) | | Diâmetro (mm/planta) | |
|---------------|-------------------|-------------|----------------------|------------|
| | Inicial | Final | Inicial | Final |
| Sem poda | 2,86 ± 0,10 | 3,90 ± 0,14 | 62,8 ± 3,3 | 78,8 ± 4,0 |
| Poda em abril | 3,04 ± 0,14 | 2,87 ± 0,15 | 62,9 ± 2,8 | 67,5 ± 3,3 |
| Poda em julho | 2,85 ± 0,11 | 2,69 ± 0,13 | 58,7 ± 3,0 | 65,6 ± 3,8 |

Apesar de não ter sido feita análise comparativa, observa-se que a altura e o diâmetro finais médios das juremas pretas podadas são visivelmente menores do que os do tratamento testemunha, retratando o efeito negativo da poda das ramas.

O incremento periódico anual do diâmetro da jurema preta foi afetado negativamente ($P < 1\%$) pelos fatores poda das ramas e período, mas a interação entre estes fatores não ocorreu ($P > 5\%$). O incremento periódico do diâmetro do T1 (sem coleta das ramas) supera ($P < 1\%$) os do T2 (coleta em abril) e T3 (coleta em julho) (Tabela 4).

Tabela 4: Incremento periódico anual do diâmetro basal de jurema preta (mm/planta), de acordo com o período e o tratamento

| Período | Tratamento | | | Médias |
|---------------------|------------|---------------|---------------|------------|
| | Sem poda | Poda em abril | Poda em julho | |
| 2002-2003 | 10,43 | 4,43 | 6,15 | 7,00±0,64A |
| 2003-2004 | 5,61 | 0,14 | 0,916 | 2,22±0,64B |
| Médias [†] | 8,02±0,78A | 2,28±0,78B | 3,53±0,78B | |

† Incrementos marginais seguidos de mesma letra na linha são semelhantes pelo teste de Tukey ($P > 1\%$), e os seguidos de mesma letra na coluna são semelhantes pelo teste F ($P > 1\%$).

Os resultados sugerem que a poda das ramas reduziu as reservas de nutrientes e a área foliar fotossintetizante da jurema preta. Apesar de não significativo o efeito de época de coleta, a poda das ramas em abril tendeu a prejudicar mais o desenvolvimento, provavelmente porque o nível de recomposição de seus carboidratos de reservas estava mais baixo do que o verificado em julho, pois muitas espécies armazenam nutrientes nas raízes e ramos mais para o fim da estação de crescimento (USDA, 1997; CARVALHO et al., 1998).

Esta tendência de maiores incrementos periódicos do diâmetro com o atraso na época de corte foi observada quando o corte da jurema preta, para fins de produção de forragem, ocorreu no início da estação seca, o que na nossa região (Figura 2) equivale ao mês de julho (ARAÚJO FILHO E VASCONCELOS, 1983 e HARDESTY et al., 1988).

O incremento do diâmetro entre 2002 e 2003 das plantas não podadas foi de 10,43 mm, enquanto o das podadas foi de apenas 4,43 a 6,15 mm. No período 2003-2004, as diferenças entre plantas podadas e não podadas acentuaram-se mais ainda (Tabela 4).

No geral, o efeito significativo entre anos deveu-se, provavelmente, ao severo ataque de lagartas verificado nas juremas pretas no início de 2003, o que reduziu à metade o aumento no diâmetro no período subsequente (2003-2004) nos indivíduos

não podados, e, praticamente, paralisou o dos indivíduos duplamente penalizados pela poda de suas ramas e ataque de lagartas (Tabela 4).

A análise dos dados originais revela que 14 dentre todos os indivíduos observados apresentaram variação negativa do diâmetro entre 2003 e 2004, oito deles do tratamento T2 (poda em abril) e seis do T3 (poda em julho), evidenciando o grande estresse a que as plantas podadas foram submetidas, ao terem que mobilizar para as rebrotas muitas das reservas de carboidratos (CARVALHO et al., 1998).

Das juremas pretas submetidas ao tratamento T2, duas apresentavam-se secas e sem brotação em 2004, e foram consideradas mortas. Estes resultados se assemelham à alta mortalidade de indivíduos desta espécie após três cortes num período de 1 ano (PEREIRA FILHO, et al., 2000a).

O acúmulo anual de material lenhoso nos indivíduos podados também diminuiu. Substituindo-se os valores médios de diâmetro basal inicial e final da jurema preta de cada tratamento (Tabela 3) na equação proposta por LEITE (2002), estima-se que os indivíduos testemunhas quase dobraram de volume no período 2002-2004, enquanto os dos indivíduos podados em abril ou julho aumentaram 25,5 ou 49,9% (Tabela 5).

Tabela 5: Estimativas do volume inicial e final e incrementos volumétricos[†] da lenha de jurema preta entre 2002 e 2004, de acordo com o modelo proposto por Leite (2002)

| Tratamento | Volume (m ³) | | Incremento | | |
|---------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|--|---|
| | Inicial 2002 (VI) | Final 2004 (VF) | Relativo VF / VI | Absoluto (m ³) VF - VI = I | Em relação a T1 I / I _{T1} |
| Sem poda (T1) | 0,008011 | 0,015167 | 1,893 | 0,007156 | 1 |
| Poda em abril | 0,008055 | 0,010113 | 1,255 | 0,002057 | 0,28 |
| Poda em julho | 0,006177 | 0,009263 | 1,499 | 0,003086 | 0,43 |

[†] Estimativas de volume obtidas utilizando-se o diâmetro basal.

Utilizando-se os dados das Tabelas 3 e 4, estima-se que os indivíduos de jurema preta aumentaram, entre 2002 e 2003, 58%, 25% ou 46% o volume de lenha, respectivamente para as plantas não podadas e podadas em abril ou julho. Assim, neste período, a poda em julho propiciou um incremento no volume de lenha próximo ao verificado no tratamento testemunha (58% vs. 46%), enquanto a poda em abril se mostrou muito inferior (25%). Porém, no segundo período (2003-2004), após nova poda dos ramos em abril ou julho, os incrementos foram irrisórios se comparados aos indivíduos não podados (32% vs. 0,5% ou 4%).

Logo, se o objetivo for obter forragem da jurema preta e, ao mesmo tempo, manter incrementos significativos no seu diâmetro basal e na produção de lenha, é aconselhável que se proceda apenas a uma poda de suas ramas, preferivelmente no início da estação seca, e que nova poda só seja efetuada quando a planta se recuperar, o que seguramente ocorre mais de um ano após a primeira coleta de suas ramas.

3.2 Rendimento da Forragem

A produção média de matéria fresca (MF) da primeira coleta (Figura 4 A), realizada em 2002, foi de 7,6 ou 6,3 kg / planta, com teores de MS em torno de 55 ou 66%, respectivamente para a poda realizada em abril ou julho. Equivaleu a cerca de 4 kg de MS por planta (Tabela 6), e representou um acúmulo de ramas de mais de um ano.

Esta quantidade de forragem pode ser obtida, também, por ocasião do corte raso para obtenção de estaca e carvão. Normalmente, a forragem é deixada no

campo sem aproveitamento e, juntamente com a galhada, é encoivarada e queimada quando seca.

A matéria fresca e a MS da forragem produzida pela primeira rebrota, em 2003, foi maior ($P < 1\%$) do que o produzido em 2004 pela segunda rebrota, porém não foi afetado ($P > 5\%$) pela época de poda e nem apresentou interação entre época de poda e ano ($P > 5\%$). A rebrota acumulada no período de um ano após o primeiro corte produziu em média 6,0 e 3,7 kg de forragem fresca e MS por planta, respectivamente, e a segunda 3,2 e 2,0 kg para as mesmas variáveis (Tabela 6). Este decréscimo de rendimento anual de forragem ao longo do tempo evidencia um estresse maior do que o suportável pela planta.

Tabela 6: Médias de produção de MF e de MS (kg / planta) de forragem de jurema preta produzida na primeira (2002) e em duas podas das rebrotas subseqüentes, de acordo com a época de coleta

| Época de poda | Matéria Fresca | | | | Médias | Matéria Seca | | | Médias |
|---------------|-------------------|-----------|-----------|----------------|--------|--------------|-----------|-----------|--------|
| | 1 ^a | Rebrotas | | 1 ^a | | Rebrotas | | | |
| | Poda [†] | 2003 | 2004 | Poda | | 2003 | 2004 | | |
| Abril | 7,6 | 3,1 | 1,4 | 2,3±0,18A | 4,0 | 1,7 | 0,9 | 1,3±0,14A | |
| Julho | 6,3 | 3,0 | 1,8 | 2,4±0,18A | 4,1 | 2,0 | 1,1 | 1,6±0,14A | |
| Médias | 6,9 | 3,0±0,12A | 1,6±0,12B | | 4,1 | 1,9±0,04A | 1,0±0,04B | | |

[†] Médias da 1^a poda não consideradas em conjunto com as das rebrotas nas análises estatísticas. Médias na linha ou coluna marginal, para a mesma variável, seguidas de mesma letra não diferem ($P > 1\%$) pelo teste F.

Estas médias de rebrotas são inferiores às obtidas em indivíduos vegetando em solo diferente e submetidos a corte raso (HARDESTY et al., 1988). Por outro lado, as médias de matéria fresca da primeira rebrota obtidas neste trabalho são superiores aos 2 kg / planta, quando as podas foram realizadas entre 25 a 100 cm de altura do solo e as rebrotas coletadas com diâmetro de até 5 mm, 3,5 a 11 meses após o corte da planta, numa situação ambiental muito semelhante à do presente trabalho (AMORIM et al., 2001).

É possível que a poda da ponta das ramas propicie uma quantidade maior de forragem do que aquela proveniente das rebrotas após corte raso a 1 m ou menos acima do nível do solo, possibilidade que deve ser investigada.

Em qualquer caso e apesar da possível variação quantitativa em razão das diferenças de solo e outros fatores, a quantidade de forragem que pode ser produzida pela jurema preta em cada hectare de Caatinga da região semi-árida do Nordeste brasileiro não é desprezível em valores absolutos, e torna-se muito mais significativa se considerarmos a generalizada escassez de alimentos para os animais em grande parte do ano.

Considerando que as duas áreas experimentais apresentam cerca de 1000 plantas por hectare, pode-se fazer uma estimativa pontual desse rendimento, ao se ajustarem os dados da Tabela 6, o que resulta em aproximadamente quatro toneladas de MS / ha na primeira poda, e duas e uma tonelada anuais ou menos nas primeira e segunda rebrotas, respectivamente.

Deve-se observar a redução acentuada no rendimento anual, pois entre uma coleta e a subsequente há uma redução de 50%, indicando, juntamente com incrementos menores do diâmetro, que o intervalo de coleta das ramas de jurema preta, da maneira e intensidade praticadas neste estudo, em solos secos e rasos, deve ser superior a doze meses. A continuarem as coletas anuais, espera-se que o rendimento de lenha e forragem seja nulo em poucos anos, e que, provavelmente, todos os indivíduos submetidos a este tipo de manejo não sobrevivam (AMORIM et al., 2001).

Estes resultados vão além dos obtidos por outros autores (ARAÚJO FILHO e VASCONCELOS, 1983; HARDESTY et al., 1988; PEREIRA FILHO et al., 1999; VASCONCELOS e ARAÚJO FILHO, 1985), no sentido de que, se o rendimento é

maximizado no curto prazo, com vários cortes das rebrotas, como atestam esses autores, em longo prazo (períodos superiores a um ano), as podas anuais sucessivas e freqüentes acarretam rendimentos anuais decrescentes e morte das plantas. Esses autores poderiam ter chegado aos mesmos resultados do presente estudo caso os seus dados abrangessem um período maior do que os 12 meses após o corte raso de uniformização relatados nos seus artigos.

Pode ser, também, que a idade da planta tenha um importante papel na capacidade da jurema preta rebrotar sucessivamente, pois a produção individual das suas rebrotas em uma área de Caatinga com um histórico de mais de 40 anos de regeneração foi maior (HARDESTY et al., 1988) do que a encontrada no presente estudo, em que os indivíduos tinham aproximadamente 10 anos à época do primeiro corte.

Embora o intuito do presente trabalho não tenha sido a comparação entre as práticas de manejo, corte raso e seletivo, há diferenças entre elas. No corte raso, toda a cobertura vegetal é removida de uma só vez, e todas as plantas rebrotam a pleno sol e ficam ao alcance dos animais. A poda das pontas das ramas de alguns indivíduos no povoamento mantém a maior parte da cobertura vegetal protetora do solo. Isto permite o aproveitamento do material forrageiro arbóreo que se encontra fora do alcance dos animais enquanto a planta completa o seu crescimento em diâmetro. Porém, a rebrota das poucas plantas podadas ocorre num ambiente desfavorável de competição, em que os indivíduos podados estão em desvantagem em relação aos demais.

A poda da ponta das ramas de alguns indivíduos pode ser usada como uma prática de manejo, caso a poda se direcione, por exemplo, aos indivíduos aculeados. Esta prática permite a produção de sementes apenas aos indivíduos inermes não

podados, para gradativamente aumentar a proporção de indivíduos inermes no povoamento.

3.3 Qualidade da Forragem

O teor médio de MS aumentou entre abril e julho na forragem proveniente da primeira (2002) e segunda coletas (2003), porém tendência inversa foi observada em 2004 (Tabela 7). A poda de abril de 2004 ocorreu após uma época de pouca chuva, e o contrário aconteceu em julho. Realmente, pôde ser verificado que março foi relativamente mais chuvoso em 2002 e 2003 do que em 2004, o que explicaria o teor mais alto de MS em abril de 2004 (Figura 2). Além disso, em 2004, ocorreram precipitações acima de 30 mm em junho e julho (Figura 2), o que certamente manteve as plantas no estágio de vegetação, diminuindo o teor de MS da forragem em relação a abril de 2004 e em relação a julho dos anos anteriores.

Os teores médios de FDN, FDA e hemicelulose (HC) da forragem proveniente da primeira coleta (2002) foram 59,2, 44,6 e 14,6%, respectivamente. Nas rebrotas, de acordo com os resultados da ANOVA, estas variáveis aumentaram entre o corte em abril e julho ($P < 1\%$) (FDN: 56,2% para abril e 59,4% para julho; FDA: 42,3% para abril e 43,8% para julho; HC: 13,9% para abril e 15,6% para julho) (Tabela 7), sem serem afetadas significativamente ($P > 5\%$) pelo fator ano e pela interação época x ano.

Estes dados refletem o alto teor de fibras na forragem proveniente da jurema preta, da qual a HC constitui a porção das fibras normalmente digerida pelos ruminantes. Os valores de FDN e FDA encontrados neste trabalho são menores do que os encontrados para a forragem da primeira rebrota de jurema preta por outros autores (PEREIRA, 1997; VASCONCELOS e ARAÚJO FILHO, 1985; PEREIRA

FILHO et al., 2000 a,b). Estes últimos determinaram que os teores de FDN e FDA dos caules da primeira rebrota ($\theta \leq 5$ mm), após corte em setembro ou dezembro, ficavam em torno de 67 e 52%, respectivamente, indicativos de um alimento muito fibroso e de menor qualidade. Esta diferença pode ser explicada pelo nível de estresse a que as plantas estavam submetidas e o estágio vegetativo avançado do material analisado por esses autores.

Tabela 7: Teores (%) médios de MS, FDN, FDA e HC, e respectivos desvios padrões da forragem proveniente das pontas das ramas de jurema preta, produzida na primeira coleta e em duas rebrotas subsequentes, em duas épocas de poda

| Época de poda | 1ª Poda [†] | Rebrotas | | Média das rebrotas |
|---------------|----------------------|------------|------------|--------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | |
| MS | | | | |
| Abril | 54,6 | 54,3 | 63,3 | 58,8±1,68A |
| Julho | 65,7 | 67,2 | 60,5 | 63,9±1,68A |
| Médias | 60,2 | 60,7±2,00A | 61,9±2,00A | |
| FDN | | | | |
| Abril | 58,7 | 55,4 | 57,0 | 56,2±0,34B |
| Julho | 59,7 | 59,9 | 58,9 | 59,4±0,34A |
| Médias | 59,2 | 57,7±0,55A | 57,9±0,55A | |
| FDA | | | | |
| Abril | 43,9 | 41,1 | 43,5 | 42,3±0,25B |
| Julho | 45,3 | 43,3 | 44,3 | 43,8±0,25A |
| Médias | 44,6 | 42,2±0,64A | 43,9±0,64A | |
| HC | | | | |
| Abril | 14,8 | 14,3 | 13,5 | 13,9±0,18B |
| Julho | 14,5 | 16,6 | 14,6 | 15,6±0,18A |
| Médias | 14,6 | 15,5±0,24A | 14,1±0,24B | |

[†] Médias da 1ª poda não consideradas em conjunto com as das rebrotas nas análises estatísticas. Médias na linha ou coluna marginal em cada variável, seguidas de mesma letra não diferem ($P > 1\%$) pelo teste F.

Os valores de HC obtidos por esses autores, entre 15,0 e 15,9% são semelhantes aos encontrados no presente estudo (Tabela 7). No geral, o efeito da época de coleta da forragem nos teores de FDN, FDA e HC não foi observado por

outros autores (PEREIRA FILHO et al., 2000 a,b), provavelmente porque as rebrotas se apresentavam em estádios vegetativos semelhantes nas duas épocas (setembro e dezembro) testadas por esses autores.

Os teores de PB da forragem da primeira coleta foram de 9,4% em abril e 7,5% em julho. Os teores de PB não foram afetados pelo fator ano e pela interação entre época e ano ($P > 5\%$). A tendência de diminuição da PB na forragem de julho em relação à de abril observada na primeira coleta confirmou-se ($P < 5\%$) nas rebrotas, sendo de 13% na rebrota de abril, e de 10,6% em julho (Tabela 8).

A maior riqueza de PB das rebrotas em relação à forragem do primeiro corte explica-se pela idade máxima de um ano dos seus ramos, o que não aconteceu na primeira coleta. Os níveis mais altos de PB em abril ocorrem porque a jurema preta se encontra em pleno estágio vegetativo, enquanto julho representa o final do crescimento anual e início do período de dormência induzido pela ausência de precipitação (Figura 2) e baixa disponibilidade de água no solo.

Tanto na primeira poda como nas rebrotas, os teores de PB foram superiores ao mínimo (7%) aceito como o necessário para a manutenção de ruminantes, porém com a característica do alto nível de taninos reportado na literatura, que pode inibir a digestão e a absorção dos alimentos, especialmente a da escassa proteína (PEREIRA FILHO et al., 2003; BEELEN et al., 2003). Este ponto merece mais atenções para que se determine o nível ótimo máximo que a forragem da jurema preta pode contribuir nas dietas dos ruminantes, de modo a aproveitar esse volumoso tão comum e abundante na região semi-árida do Nordeste do Brasil.

Resultados preliminares, ainda não publicados, de trabalho desenvolvido no Campus de Patos (PB) indicam que a participação dessa forragem na dieta de manutenção de ovinos e caprinos pode chegar a 50%, enquanto a dieta de animais em

crescimento, terminação, gestação ou lactação seguramente deve ser mais pobre deste componente.

Tabela 8: Teores (%) médios de PB e Cinzas da forragem de jurema preta produzida na primeira coleta (2002) e em duas rebrotas subseqüentes (2003 e 2004), de acordo com a época de coleta

| Época de coleta | PB | | | | Cinzas | | |
|-----------------|----------------------|------------|------------|----------------------------------|---------|------------|-----------------------|
| | 1ª Poda [†] | Rebrotas | | Média das rebrotas ^{††} | 1ª Poda | Rebrotas | |
| | | 2003 | 2004 | | | 2003 | 2004 |
| Abril | 9,4 | 13,0 | 13,0 | 13,0+0,72A | 2,6 | 2,8+0,045A | 3,1+0,015A |
| Julho | 7,5 | 10,1 | 11,1 | 10,6+0,72B | 2,1 | 2,1+0,15B | 3,2+0,15 ^A |
| Médias | 8,4 | 11,5+0,45A | 12,1+0,45A | | - | - | - |

[†] Médias da 1ª poda não consideradas em conjunto com as das rebrotas nas análises estatísticas. Médias marginais de época de coleta ou rebrotas, para PB, seguidas de uma mesma letra não diferem ($P>5\%$) pelo teste F. Médias de Cinzas das rebrotas seguidas de mesma letra na linha não diferem ($P>1\%$) pelo teste F.

Estes teores de PB da rama de jurema preta estão compatíveis com os valores reportados para a espécie na literatura: 14,28% (PASSOS, 1991), nas folhas, no início da estação chuvosa, e 6,0-7,9% e 15,0-17,6%, respectivamente, nos caules e nas folhas de rebrotas com menos de um ano (AMORIM et al., 2001; PEREIRA FILHO et al., 1999; PEREIRA FILHO et al., 2000). No presente estudo, o estádio vegetativo e a fração folhas das rebrotas anuais de abril aproximaram os teores de PB aos valores máximos reportados previamente na literatura, enquanto, em julho, a fração caule contribuiu relativamente mais e fez o nível de PB decrescer, porém mantendo ainda o nível de PB em 10%.

O teor de cinzas no material da primeira poda foi de 2,6% em abril e 2,1% em julho. Nas rebrotas, houve efeito significativo ($P<1\%$) de anos apenas na poda realizada em julho, quando o teor de cinza aumentou entre a primeira (2,1%) e segunda (3,2%) rebrotas (Tabela 8).

Estes valores estão próximos dos valores mínimos para o caule relatados na literatura para a jurema preta (AMORIM et al. 2001; PASSOS, 1991; SANTOS et al., 1990; VASCONCELOS E ARAÚJO FILHO, 1985).

Em abril, o rendimento de MS e os teores de HC nas rebrotas tendem a ser menores e se contrapõem aos teores mais altos de PB. Um outro ingrediente deve ser considerado, pois a coleta em abril tende a produzir menores incrementos no diâmetro.

A escolha da melhor época de poda no longo prazo vai além do escopo deste trabalho. A periodicidade deve ser incluída, em futuros estudos, de modo a se obter o intervalo entre podas que permita a produção de forragem e incrementos no diâmetro de forma continuada, refletindo um estado nutricional da planta compatível com a sua sobrevivência e produção.

4 CONCLUSÕES

A primeira poda das ramas finas ($\phi < 10\text{mm}$) da jurema preta, em abril ou julho, reduziu o crescimento do seu diâmetro basal à metade ou menos, e praticamente o anulou após a poda anual subsequente de suas rebrotas, quando apenas alguns indivíduos de um povoamento nativo foram podados.

O rendimento anual de MS de forragem da primeira e segunda rebrotas foi reduzido para aproximadamente $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$ da produção de $4 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}$ obtida na primeira poda.

As ramas finas e rebrotas da jurema preta representaram um volumoso com teor de FDN e FDA acima de 55% e 42%, respectivamente.

O período de realização da poda afetou o teor de proteína bruta, sendo de 13% em abril e 10,6% em julho.

A periodicidade da poda das rebrotas de jurema preta deve ser superior a doze meses, caso contrário as plantas diminuem drasticamente o crescimento e rendimento de forragem, com a possibilidade de morrerem após a terceira poda anual sucessiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE NETO, C. G. de; SILVA, A. M. de A; BAKKE, O. A. Valor nutritivo da jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth) com e sem acúleos na alimentação de caprinos. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB. II. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: 1994. p.93.

AMORIM, O. S. A.; CARVALHO, M. G. X.; ALFARO, C. E. P. Efeitos da época, altura de corte e do tratamento químico sobre o valor nutritivo do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). **Relatório final de projeto FUNDECI/ETENE-BNB**. 2001.

ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; OLIVEIRA, M. C. Alternativas atuais e potenciais de alimentação de caprinos e ovinos nos períodos secos no semi-árido brasileiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA. 2003. v.1. p. 553-564.

ARAÚJO FILHO, J. A.; BARBOSA, T. M. L. Sistemas agrícolas sustentáveis para regiões semi-áridas. EMBRAPA. **Circular. Técnico** 20. 1999. 18 p.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; BARROS, N. N.; DIAS, M. L.; SOUSA, F. B. de. Desempenho de caprinos com alimentação exclusiva de jurema preta (*Mimosa sp.*) e sabiá (*Mimosa acustitipula*). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. 1990. Campinas: **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia 1990. p.68.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ V. H.; FONTES, L. E. F. FONTES, M. P. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS, UFV, DPS, 1996. p.125-133.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GADELHA, J. A.; CAVALCANTE, A. C. R. Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas da Caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV.1998, Botucatu. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia: 1998. p. 360-362.

ARAÚJO FILHO, J. A de; VASCONCELOS, S. H. L. Efeitos da intensidade e intervalo da poda sobre a produção de matéria seca da jurema preta (*Mimosa sp.*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XX. 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 312.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A. Aspectos fenológicos de uma população de jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth.). In: CONGRESSO & EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA VI, 2000. Porto Seguro, **Anais...** Porto Seguro: 2000. p. 18-19.

ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A.; LEITE, J. A. N. Ganho realizado da característica acúleos em jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 46. 2000. Águas de Lindóia. **Resumos...** Genetics and Molecular Biology, v.23, n. 3: 2000. p. 403.

ARRIEL, E. F.; BAKKE, O.A.; SILVA, A.P.B. Estimativa da herdabilidade em jurema-preta (*Mimosa hostilis*) para a característica acúleos. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 41, 1995 Caxambu. **Revista Brasileira de Genética**, v.18, n.3..1995. p.129.

ARRIEL, E. F.; SILVA, M. L. F., L. L.; PAULO, M. C. S.; ARAÚJO, L. V. C.; NÓBREGA, A. M. F.; MARINHO, M. G. V.; SOUTO, J. S. Sistema reprodutivo da faveleira. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA., 45., 1999, Goiânia, **Resumos...** Goiânia: Genetics and Molecular Biology. v. 22, n. 3. 1999. p.733.

ARRIEL, E. F.; VIEIRA, L. L.; BAKKE, O. A.; SOUTO, J. S. Desempenho da jurema-preta (*Mimosa hostilis*, Benth) sem acúleos em diferentes condições ambientais. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 43 1997. Goiânia. **Revista Brasileira de Genética**, v.20, n. 3. 1997. p.147.

ARRIEL, E. F.; VIEIRA, L. L.; SILVA, A. P. B.; SOUTO, J. S. Avaliação da variabilidade fenotípica de uma população de jurema-preta (*Mimosa hostilis*) sem acúleos. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 42 1996. Caxambu. **Brazilian Journal of Genetics**, v.19, n. 3. 1996. p. 196.

BAKKE, O. A.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, C. M. B.; SILVA, A. P. B. B. Ocorrência de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd). Poiret) sem acúleos em populações nativas. **Revista Brasileira de Genética**. v.18 n. 3. p. 129. 1995.

BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba. Setor agropecuário.** FAPEP/UFPB/Gov. do Estado - PB. 165 p. 1997.

BEELEN, P. M. G.; BERCHIELLI, T. T.; OLIVEIRA, S. G.; MEDEIROS, A. N.; ARAÚJO FILHO, J. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Influência dos taninos condensados sobre a degradabilidade ruminal de jurema preta (*Mimosa hostilis*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e mororó (*Bauhinia cheilantha*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XL. 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2003. p. 1-3.

BIRCHAM, J. S.; KORTE, C.J. Principles of herbage production. **New Zealand Journal of Agricultural Sciences**, v.18. p. 123-126. 1984.

CARVALHO, F. C., ARAÚJO FILHO, J. A.; GARCIA, R.; PEREIRA FILHO, J. M.; CAVALCANTE, A. C. R. Efeito do corte da parte aérea sobre as mobilizações dos carboidratos de reserva nas raízes do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVII. 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia 2000. p. 87.

CARVALHO, F. C., ARAÚJO FILHO, J. A.; RÊGO, M. C.; TELES, F. F. F. Flutuações dos níveis dos carboidratos de reserva disponíveis nas raízes e no caule do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n. 4.. p. 670-675. 1998.

DRUMOND, A. M; KILL, L. H. P.; NASCIMENTO, C. E. S. Inventário e sociabilidade de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga na região de Petrolina, PE. **Brasil Florestal**, v.74. p. 37-43. 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília**, 1999. 412 p. EMBRAPA. Produção de informação. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos.

ESCUDE, C. J. Utilização e manejo de pastagens tropicais. **Informe Agropecuário**, v.6. p. 63-70. 1980.

GADELHA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUZA, P. Z.; REGO, M. C.; CRISPIM, S. M. A. Composição botânica da dieta de ovinos e caprinos sob pastoreio combinado no sertão sudoeste do Ceará I: em Caatinga nativa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXV. 1988, Viçosa, **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1988. p. 159.

HARDESTY, L. H.; BOX, T.W.; MALECHEK, J. C. Season of cutting affects biomass production by coppicing browse species of the Brazilian caatinga. **Journal of Range Management**, v. 41. n.6. p. 477-480. 1988.

LEITE, E. R.; CÉZAR, M. F.; VASCONCELOS, V. R. Balanço protéico e energético em dietas de ovinos em Caatinga melhorada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV. 1998. Botucatu, **Resumos...** Botucatu, Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1998. p. 28-30.

LEITE, E. R.; VIANA, J. J. Avaliação do potencial forrageiro nos cariris paraibanos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23. 1986. Campo Grande **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1986. p. 229.

LEITE, J. A. N. **Avaliação de parâmetros dendrométricos de jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth.).** 2002. 21p. Monografia (Monografia de Conclusão de Curso) – Universidade Federal da Paraíba, Patos.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas – usos e potencialidades.** EMBRAPA-CPASA/PNE/RB-KEW. Petrolina. 1996. 43 p.

LORENZI, H. **ÁRVORES BRASILEIRAS:** manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2 ed. Nova Odessa, SP. Plantarum, v. 2. 1998.

MAIA, G. N. **CAATINGA:** árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo D&Z, 2004. 413 p.

PASSOS, R. A. M. Jurema preta – composição bromatológica e valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVIII, 1991. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1991. p.40.

PEREIRA FILHO, J. M; AMORIM, O. S.; LUCENA, E. V. de; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; AMORIM, F. U.; SOUSA, I. S. Altura e frequência de corte da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd.): densidade e sobrevivência. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL II e SIMPÓSIO NORDESTINO DE RUMINANTES, VII 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal. 2000a. v.2. p. 22-24.

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

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; AMORIM, F. U.; SOUSA, I. S. Efeito do tratamento químico com hidróxido de sódio sobre a degradabilidade *in situ* da FDN e da PB do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild) In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL - XVII ALPA, 2001, Havana. **Anais...** Havana. 2001. v.9. p.1–3.

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F.; MAIA, J. C.; SOUSA, I. S. Efeito da altura de corte sobre a produção de matéria seca e proteína bruta da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI 1999. Porto Alegre: **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1999. p. 24.

PEREIRA FILHO, J.M.; VIEIRA, E.L.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F.; AMORIM, F.U. Efeito do tratamento com hidróxido de sódio sobre a fração fibrosa, digestibilidade e tanino do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*, Wild). In: **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.32 n 1. p.70-76. 2003.

PEREIRA, V. L. A.; AZEVEDO, A. R.; LIRA, M. A.; VASCONCELOS, F. A.; ALVES, A. A. Composição químico-bromatológica do “mulch” e do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth.), inerme e com acúleos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV, 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 666-668.

PETER, A. M. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio associativo na Caatinga nativa do semi-árido de Pernambuco.** 1992. 86 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PFISTER, J. A.; MALECHEK, J. C. The voluntary forage intake and nutrition of goats and sheep in the semi-arid tropics of northeastern Brazil. In: **Journal of Animal Science.** v. 63. p. 1078-1086. 1986.

SANTOS, J. C.; SILVA, J. O.; SILVA, A. M. A.; LUCENA, J. A. Levantamento de forrageiras arbóreas do sertão paraibano e sua composição bromatológica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVII., 1990. Campinas. **Resumos...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p. 308.

SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J.M.; SOUZA, I. S.; VIEIRA, E. I.; AMORIM, O. S. Aceitabilidade por ovinos a espécies lenhosas do semi-árido paraibano. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV, 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 230-232.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2 ed. Viçosa: UFV, Impr. Univ., 1991. 165p. il.

SIMÃO NETO M.; Sistemas de pastejo 2. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA V. P. (Orgs.) **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. 2ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 377-399.

SOUSA, I. S.; DORNELES, C. S. M.; SILVA, A. M de A.; PEREIRA FILHO, J. M. Palatabilidade de espécies forrageiras do semi-árido I. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB. 1997a. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, PRPG/ Imprensa Universitária. p. 125

SOUSA, I. S.; DORNELES, C. S. M.; SILVA, A. M de A.; PEREIRA FILHO, J. M. Palatabilidade de espécies forrageiras do semi-árido II. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPB. 1997b. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB, PRPG/ Imprensa Universitária. p. 124

StatSoft, Inc. 2001 (data analysis software system), STATISTICA for Windows version 6. (Computer program manual) Tulsa, OK. USA.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences**. McGraw-Hill. New York. 1960. 481 p.

USDA/NRCS/GRAZING LANDS TECHNOLOGY INSTITUTE. In: L.D. BUTLER (Ed). **National Range and Pasture Handbook**. Grazing Lands Technology Institute. 1997 472 p.

VALE, L. V.; J. A. de ARAÚJO FILHO; ARRURDA, F. A. V.; SERPA, M. B. M. Valor nutritivo da vagem de jurema preta. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, XXII. 1985. Balneário Camboriú. **Anais....** Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1985. p. 336.

VASCONCELOS, S. H. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de. Influência da freqüência e intensidade de poda sobre a produtividade da jurema preta (*Mimosa sp.*). **Caatinga**. v. 5, n. 1/2. p. 27-34. 1985.

VASCONCELOS, V. R.; RESENDE, K. T.; PIMENTEL, J. C. Degradação potencial e efetiva de forrageiras do semi-árido brasileiro em caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV., 1997a. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997a. p. 49-51.

VASCONCELOS, V. R.; RESENDE, K. T.; PIMENTEL, J. C. Degradação de forrageiras do semi-árido brasileiro no rúmen de caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV., 1997b. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997b. p. 55 – 57.

VASCONCELOS, V. R.; RESENDE, K. T.; PIMENTEL, J. C. Caracterização química de forrageiras do semi-árido brasileiro e suas correlações com alguns parâmetros de degradação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV., 1997c. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997c. p. 58-60.

VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; PEREIRA FILHO, J. M.; SOUZA, I. S. Valor nutritivo do feno de espécies lenhosas da Caatinga. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIV., 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 227-229.

BAKKE, I. A. Efeitos da poda anual no diâmetro basal, no rendimento e na qualidade da forragem de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) sem e com acúleos em plantio adensado. In: _____. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) na região semi-árida da Paraíba.** 2005. 104f. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. Cap. 3, p. 52-71.

CAPÍTULO III

EFEITOS DA PODA ANUAL NO DIÂMETRO BASAL, NO RENDIMENTO E NA QUALIDADE DA FORRAGEM DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) SEM E COM ACÚLEOS EM PLANTIO ADENSADO

RESUMO – A presença de espinhos ou acúleos em muitas espécies de plantas da Caatinga representa um meio eficiente de reduzir a ação predatória dos animais e do homem. Apesar de em povoamentos nativos a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) apresentar cerca de 17% de indivíduos inermes, não há estudos comparativos entre a jurema preta com e sem acúleos, havendo a necessidade de estudos prévios antes de se recomendar o uso de indivíduos sem acúleos. Utilizando-se de um plantio adensado de jurema preta composto de indivíduos inermes intercalados com aculeados, na região de Patos-PB, o presente estudo teve o objetivo de avaliar e comparar os efeitos da poda anual das rebrotas no diâmetro basal e no rendimento da forragem destes dois fenótipos. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com dois tratamentos e 10 repetições, subdivididas no tempo. A jurema preta sem acúleos apresentou rendimento anual de matéria seca (MS) de 4,1 Mg . ha⁻¹, menor se comparado às 5,8 Mg . ha⁻¹ da com acúleos. O volumoso resultante das ramas apresenta teor de fibra em detergente neutro e proteína bruta igual ou superior a 55% e 10%, respectivamente, semelhantes para os dois fenótipos.

Palavras-chave: forrageira arbórea, semi-árido, composição bromatológica, manejo florestal.

BAKKE, I. A. Effects of the annual pruning on the basal diameter and forage yield and quality of thorny and thornless jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) grown in a dense thicket plantation. In: _____. **Potential accumulation of biomass and bromatologic composition of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) in the semi-arid region of Paraíba.** 2005. 104 sheets. Thesis. (Doctorate Program in Agronomy) – Federal University of Paraíba, Center of Agricultural Science, Areia. Chapter. 3, p. 52-71.

CHAPTER III

EFFECTS OF THE ANNUAL PRUNING ON THE BASAL DIAMETER AND FORAGE YIELD AND QUALITY OF THORNY AND THORNLESS JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) GROWN IN A DENSE THICKET PLANTATION

ABSTRACT – The presence of thorns in many plant species of the Caatinga represents an efficient way of reducing the predatory action of animals and men. Although 17% of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) plants show no thorns in native thickets, no formal comparison was ever made between these phenotypes, so that further studies are necessary before recommending the use of thornless jurema preta. In a dense thicket of planted jurema preta, composed of intercalated thorny and thornless plants, located in Patos, Paraíba, a study was carried out in order to evaluate and compare the effects of the annual pruning of sprouts on basal diameter and forage production of these phenotypes. Both experimental treatments were randomized in 10 blocks, in which the plots were subdivided in time. Pruning affected harder the annual basal diameter increment and forage production of the thornless than the thorny plants. Estimates of dry matter forage production were 4.1 and 5.8 Mg . ha⁻¹, respectively for the thornless and thorny plants. The roughage fodder obtained from jurema preta contains 55% and 10% or more of neutral detergent fiber and crude protein, respectively, and no significant differences were detected in forage quality of the two studied phenotypes.

Key words: tree fodder, semi-arid, bromatological composition, forest management.

INTRODUÇÃO

A Caatinga é freqüentemente descrita como um conjunto de arbustos e árvores retorcidas, sendo que muitas plantas apresentam um eficiente mecanismo físico para minimizar a ação deletéria dos herbívoros nas suas folhas e ramos tenros, o que consiste na abundante presença de espinhos, acúleos e/ou pêlos, algumas vezes associada a um agente químico urticante que potencializa ainda mais essa proteção (DUQUE, 1980; LIMA, 1996).

Dentre os que vivem em contato com a Caatinga, não existe quem não respeite, em sua consciência, a galhada entrelaçada de uma capoeira composta de angicos (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), mororós (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.), juazeiros (*Ziziphus joazeiro* Mart.), sabiás (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), favelas (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Mull.Arg.) Pax et K. Hoffm.), juremas pretas (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) e outras espécies arbóreas espinhentas tão comuns na Caatinga, entremeadas de mandacurus (*Cereus jamacaru* P. DC.), facheiros (*Pilosocereus* sp.) e outras cactáceas não menos armadas de espinhos. Tanto é que o vaqueiro do sertão nordestino veste-se de couro para a sua labuta diária.

Esta agressividade da Caatinga, compreensível sob o ponto de vista ecológico e de sobrevivência das espécies, pode significar um empecilho a mais para a atividade humana nesse *habitat* tão hostil, seco e quente, pois os seus animais não conseguem se alimentar facilmente das folhas e ramos dessas espécies, como também podem sofrer danos nas suas mucosas, olhos e pele provocados pelos espinhos. Estes dificultam o trânsito de homens e animais, bem

como a manipulação da vegetação por ocasião do seu corte para obtenção de madeira, lenha, forragem ou outro produto.

A presença de espinhos pode ocorrer num gradiente no qual exemplares fortemente armados de espinhos convivem com indivíduos com menos espinhos, como é o caso da faveleira (ARRIEL, 2004).

O caráter inerme do sabiá e da jurema preta já foi estudado (ARRIEL et al., 2000; BAKKE et al., 1994; DRUMOND et al., 1999; CARVALHO et al., 1990,1999), o qual deve ser regulado por princípios de herança quantitativa relacionados a um ou poucos genes recessivos. Ocorrem naturalmente na Caatinga uma média de 17% de indivíduos inermes de jurema preta, agrupados aleatoriamente em torno de matrizes inermes (BAKKE et al., 1994).

A composição do feno de folhas e ramos tenros de sábia com e sem acúleos são semelhantes no que se refere aos teores de proteína bruta (PB) (18,54% vs. 17,38%, respectivamente, para os indivíduos inermes e aculeados), fibra em detergente neutro (FDN) (72,41% vs. 57,17%), fibra em detergente ácido (FDA) (52,16% vs. 38,58%), e taninos (1,98% vs. 2,76%) (PEREIRA et al., 1998).

A recessividade e os princípios de herança quantitativa do caráter inerme exigem indivíduos tendendo à homozigose dos possíveis alelos envolvidos na expressão dessa característica à medida que o gradiente aproxima-se da total ausência de acúleos. Por esta razão, é possível que os indivíduos mais armados de espinhos beneficiem-se da maior heterozigose, crescendo e produzindo mais do que os indivíduos inermes e homozigóticos para o caráter inerme. Porém, isto pode ser compensado pela maior facilidade de manipulação dos indivíduos inermes, pois o corte de suas ramas, a coleta de seus frutos e o pastoreio direto no campo não seriam inibidos pela agressividade de seus acúleos.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da poda anual das rebrotas no diâmetro basal e no rendimento e qualidade da forragem da jurema preta sem e com acúleos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Mudas de jurema preta com e sem acúleos foram produzidas em tubetes plásticos de 300 cc³ de capacidade, a partir de sementes, e transplantadas para o campo com 60 dias de idade, no início da estação chuvosa (janeiro) de 2000, para orifícios de 15 cm de profundidade, feitos no solo com um cano metálico de 1,5 polegada de diâmetro. As mudas sem acúleos foram obtidas de sementes coletadas num plantio de 150 plantas inermes, espaçadas de 5m nas linhas e 5m entre linhas, e as aculeadas foram provenientes de matrizes de áreas adjacentes.

A área experimental está localizada na Fazenda NUPEARIDO, 6 km a sudeste do município de Patos-PB, nas coordenadas geográficas 07^o 04' 85" norte e 37^o 16' 49" oeste. O solo dessa área corresponde a um Luvisolo Planossólico, (EMBRAPA, 1999), cujas características químicas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Características químicas[†] do solo da área experimental

| PH | P | K ⁺ | Na ⁺ | H ⁺ +Al ⁺³ | Al ⁺³ | Ca ⁺² | Mg ⁺² | SB | CTC | V | |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----|-----|----|---|
| H ₂ O _(1:2,5) | mg.dm ⁻³ | cmol _c dm ³ | | | | | | | | | % |
| 4,8 | 7,7 | 0,6 | 0,4 | 1,5 | 0,0 | 3,6 | 2,4 | 7,0 | 8,5 | 81 | |

[†]Análises realizadas no Laboratório de Solo e Água do DEF/UFCG

O espaçamento entre mudas foi 1m x 1m, em 14 linhas de 14 indivíduos, sendo 7 linhas compostas de plantas sem acúleos, intercaladas com 7 linhas de plantas aculeadas, totalizando 196 indivíduos. Não houve a aplicação de fertilizantes, e os tratos culturais consistiram de duas limpas no primeiro semestre após o transplante.

Em março de 2000, as juremas pretas apresentavam, baseado em 10 repetições de seis plantas, altura média \pm erro padrão de $89,0 \pm 5,9$ cm e $86,7 \pm 2,6$ cm, para os indivíduos sem e com acúleos. Para o diâmetro basal, os valores médios equivalentes eram $12,02 \pm 0,76$ mm e $12,30 \pm 0,39$ mm.

A área teve a presença de animais em julho de 2001, ano anterior ao início do experimento, como parte de um trabalho de pastejo, no qual todas as 196 plantas foram severamente consumidas por oito caprinos durante quatro dias. Muitos indivíduos desse povoamento tiveram a casca parcialmente roída e galhos quebrados (Figura 1). Desde então, o local ficou protegido de animais, exceto no ano de 2004, quando caprinos tiveram acesso acidental à área, entre janeiro e abril.

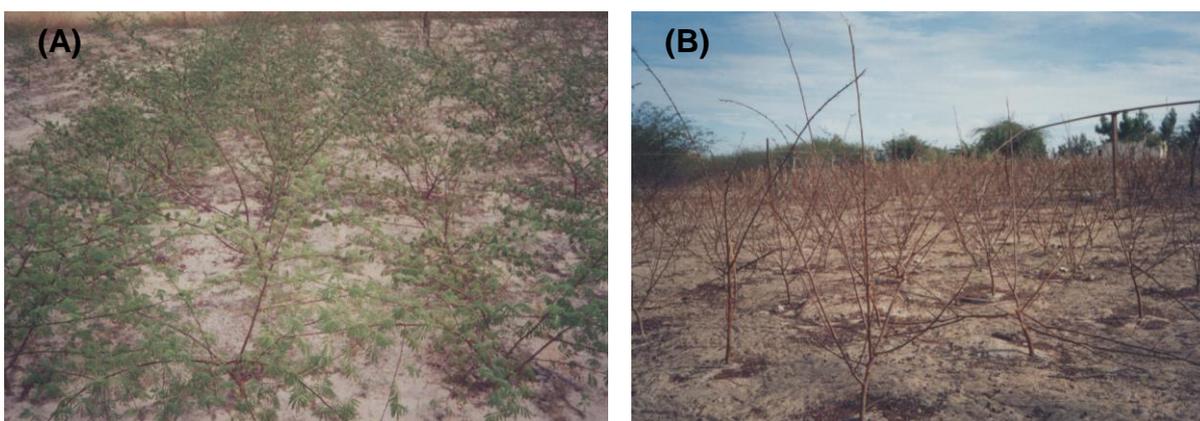


Figura 1: Área experimental antes (A) e depois (B) de pastejo caprino em julho de 2001

A precipitação pluviométrica média mensal dos anos 2002, 2003 e 2004, obtida dos três postos de coleta de dados climatológicos da Estação Experimental do CNPA/EMBRAPA, em Patos-PB, encontra-se na Figura 2. Nesse período, observou-se um pouco de precipitação em novembro-dezembro, e chuvas mais significativas entre janeiro e junho. O mês de julho é normalmente um mês de pouca ou nenhuma precipitação, sendo considerado o início da estação seca.

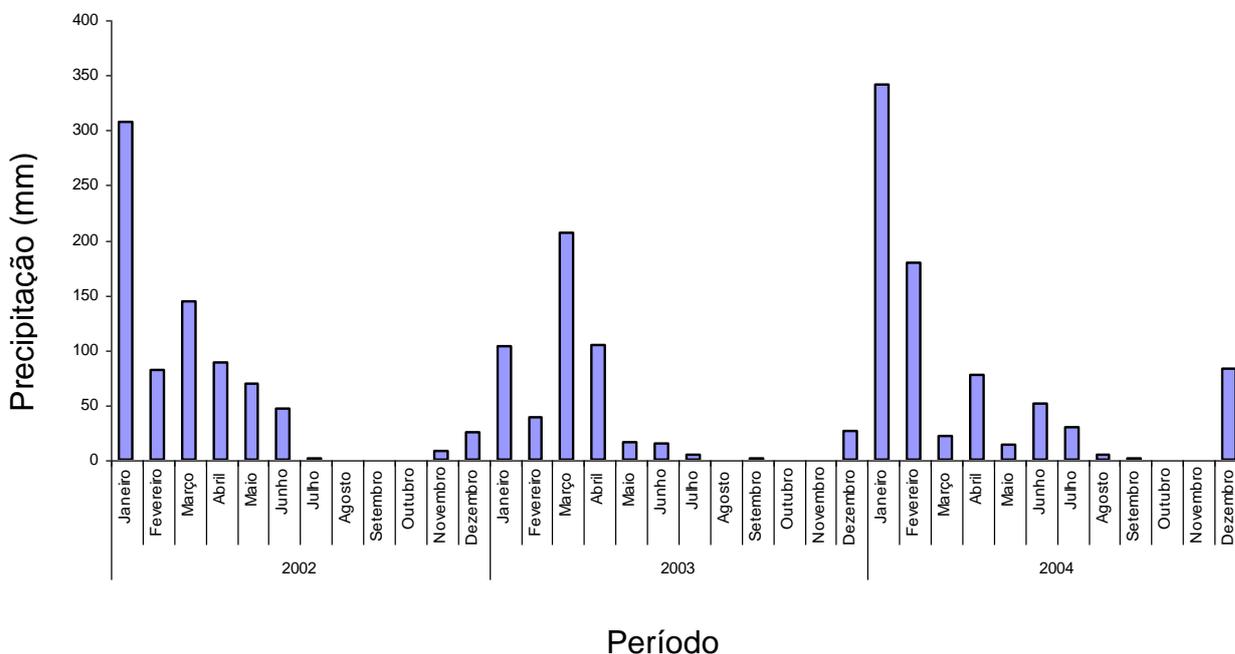


Figura 2: Precipitação pluviométrica média mensal (mm) do município de Patos – PB entre 2002 e 2004. (Fonte: EMBRAPA, Patos-PB)

A coleta de dados de altura e diâmetro basal (10 cm do solo) ocorreu em fevereiro de 2001, abril de 2002, agosto de 2003 e maio de 2004. A altura (cm/planta) foi obtida com uma vara graduada, com divisões de 1cm, e o diâmetro basal foi medido com um paquímetro digital.

O material forrageiro coletado em maio de 2002 e 2003 e em junho de 2004 constitui-se de todas as ramas finas com diâmetro máximo de 10mm. Logo após a poda, a forragem de cada parcela foi pesada fresca e triturada em forrageira para obtenção de amostra para determinações bromatológicas. Todas as 196 plantas do povoamento foram podadas em cada ano, inclusive as da bordadura externa e entre parcelas.

A amostra fresca foi colocada em estufa com circulação forçada de ar (65°C), por 72 h ou até peso constante, para determinação de matéria seca (MS). A

amostra seca foi pesada, processada em moinho, com peneira de 1,0 mm, e acondicionada em vidros identificados, para determinação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e cinzas na base da MS a 65°C, no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Patos – PB. O método utilizado para as análises foi o de *Van Soest* (SILVA, 1991).

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com dois tratamentos (T1= sem acúleos, e T2= com acúleos) aleatorizados em 10 blocos. Cada bloco continha duas parcelas lineares de seis indivíduos, as quais foram subdivididas no tempo. A subdivisão no tempo para a variável incremento no diâmetro referiu-se a três períodos: entre os anos 2001 e 2002 (P1), 2002 e 2003 (P2) e 2003 e 2004 (P4). Para as variáveis de rendimento e qualidade de forragem, a subdivisão refere-se aos anos 2002, 2003, e 2004. O experimento teve uma bordadura externa de uma linha de plantas envolvendo todo o experimento. Os esquemas das Análises de Variância (ANOVA) estão na Tabela 2 (STEEL e TORRIE, 1960).

Tabela 2: Esquemas de ANOVAs utilizados nas análises estatísticas das variáveis incremento do diâmetro basal (a) e rendimento e qualidade da forragem (b)

| a) Incremento do Diâmetro Basal | | b) Rendimento e Qualidade da Forragem | |
|---------------------------------|----|---------------------------------------|----|
| FV | GL | FV | GL |
| Tratamento (T) | 1 | Tratamento (T) | 1 |
| Bloco (B) | 9 | Bloco (B) | 9 |
| Resíduo(a) | 9 | Resíduo(a) | 9 |
| Parcelas | 19 | Parcelas | 19 |
| Período (P) | 2 | Ano (A) | 2 |
| PxT | 2 | AxT | 2 |
| PxB | 18 | AxB | 18 |
| Resíduo(b) | 18 | Resíduo(b) | 18 |
| Total Sub-parcelas | 59 | Total Sub-parcelas | 59 |

As análises estatísticas dos dados foram realizadas através do programa Statistica, versão 6.0, ferramenta Advanced Linear/Non Linear Models, sub-rotina General Linear Models (GLM) . A comparação das duas médias do fator acúleos e os efeitos linear e quadrático do fator ano foram testados através do teste F da ANOVA, embora uma equação de regressão não tenha sido estimada, tendo em vista o pastejo acidental ocorrido em 2004.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ALTURA E DIÂMETRO BASAL DO CAULE

A altura média em abril de 2002, fevereiro de 2003 e maio de 2004 foi de 182,0, 143,1 e 107,5 cm para a jurema preta sem acúleos, respectivamente, e 186,5, 156,5 e 126,6 cm para a com acúleos, evidenciando uma tendência decrescente ao longo do tempo, provocada tanto pela poda das rebrotas como pela morte das pontas dos ramos.

Os diâmetros médios inicial (2001) e final (2004), e respectivo erro padrão, foram $18,6 \pm 0,9$ mm e $28,7 \pm 1,0$ mm, respectivamente. Para as plantas aculeadas, os valores equivalentes foram $18,1 \pm 0,5$ mm e $32,6 \pm 1,2$ mm.

Os incrementos anuais no diâmetro foram afetados ($P < 1\%$) pelo fator acúleos e períodos. O incremento observado nas plantas inermes foi inferior ao das aculeadas (Tabela 3). Entre 2001 e 2002, a média do diâmetro das plantas inermes aumentou de 18,6 para 26,4 mm; entre 2002 e 2003, aumentou outros 7,8 mm, atingindo 34,2 mm, e, entre 2003 e 2004, diminuiu 5,5 mm por planta, de modo que o diâmetro médio reduziu-se para 28,7 mm. Comportamento semelhante foi observado com as plantas aculeadas (Tabela 3), caracterizando um efeito quadrático do fator tempo no incremento do diâmetro, para o qual não foi estimada uma equação de regressão, devido à situação de pastejo acidental, que descaracterizou a relação.

Apesar das juremas pretas terem sofrido um forte pastejo de cabras e de uma poda das pontas de suas ramas, respectivamente, em julho de 2001 e maio de 2002, estas não sofreram nova intervenção até maio de 2003, o que possibilitou a

rebrotas, o acúmulo de reservas, e a persistência no crescimento do diâmetro. Após a poda de maio de 2003, as rebrotas se desenvolveram normalmente até janeiro de 2004, quando, a partir de então, foram recorrentemente consumidas por caprinos até meados de abril de 2004. Com a retirada dos animais, as rebrotas ressurgiram e foram coletadas no final de julho, porém às expensas de uma grande subtração dos seus carboidratos de reserva (CARVALHO et al., 1998).

Observando os dados, percebe-se que, apesar de estarem sob forte pressão de pastejo e de poda de suas ramas, apenas uma planta morreu até o final de junho de 2004. Sugere-se analisar os dados subseqüentes sob o ponto de vista da variação no diâmetro e da sobrevivência e recuperação das plantas em função, principalmente, da volta à normalidade da periodicidade anual da poda das ramas, livre de pastejo acidental.

Tabela 3: Incremento anual no diâmetro basal (mm/planta) de jurema preta sem e com acúleos, em três períodos consecutivos

| Tratamento | Período | | | Média |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2001-2002 | 2002-2003 | 2003-2004 | |
| Sem acúleo | 7,8 | 7,8 | -5,5 | 3,3±0,27B |
| Com acúleo | 10,1 | 7,9 | -3,5 | 4,8±0,27A |
| Média [†] | “8,9 | “7,9 | “-4,5 | |

[†] Médias marginais de tratamento seguidas de letras diferentes diferem (P<1%) pelo teste F.

“ Indica efeito quadrático do fator período.

3.2 Rendimento da Forragem

O rendimento de forragem fresca e seca foi afetado (P<1%) pelo fator acúleos e pelo fator ano, e a interação foi não significativa (P>5%). As plantas sem acúleos produziram menos do que as com acúleos devido, provavelmente, à maior homozigose da primeira. Ambas apresentaram respostas quadráticas significativas (P<1%) em função de ano, com pico em 2003 e redução acentuada em 2004 (Tabela 4), provocada pelo pastejo contínuo acidental verificado neste ano.

Tabela 4: Rendimento (kg/parcela) de forragem de jurema preta sem e com acúleos, proveniente da poda das suas ramas em três anos sucessivos

| Tratamento | Matéria Fresca | | | Média [†] | Matéria Seca | | | Média |
|------------|----------------|-------|-------|--------------------|--------------|-------|-------|------------|
| | Ano | | | | Ano | | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Sem acúleo | 3,73 | 4,66 | 1,21 | 3,2±0,13B | 2,16 | 2,77 | 0,73 | 1,89±0,08B |
| Com acúleo | 5,38 | 6,39 | 2,08 | 4,6±0,13A | 3,12 | 3,88 | 1,24 | 2,74±0,08A |
| Média | “4,55 | “5,52 | “1,64 | | “2,64 | “3,32 | “0,99 | |

[†] Médias marginais na mesma coluna, para cada variável, seguidas de letras diferentes diferem significativamente (P<1%) pelo teste F.

“ Indica efeito quadrático do fator ano.

Com os dados da Tabela 4, pode-se estimar para 2002 e 2003 que a média anual do rendimento de forragem, corrigida para o hectare, situou-se em torno de 4,1 toneladas de MS para as plantas inermes e 5,8 toneladas de MS para as aculeadas. Estes valores, obtidos da poda da ponta das ramas de jurema preta em plantio adensado, são superiores aos 1500 kg/ha encontrados em outros estudos (ARAÚJO FILHO e VASCONCELOS, 1983; PEREIRA FILHO et al., 1999; VASCONCELOS e ARAÚJO FILHO, 1985) para o rendimento anual das rebrotas de jurema preta após corte raso do estrato arbóreo de Caatinga mista com predominância dessa leguminosa.

Apesar das diferenças de solo, idade, densidade, presença de animais encontradas entre a situação presente neste e no capítulo anterior, a poda de todos os indivíduos de um plantio adensado (10000 plantas / ha) resultou numa maior produção de forragem (4,1 a 5,8 Mg . ha⁻¹) se comparada à produção (2 Mg . ha⁻¹) obtida da poda de apenas alguns indivíduos de um povoamento nativo (~1000 plantas / ha).

O comportamento de pico em 2003 sugere que poderia haver aumento natural no rendimento de forragem ao longo dos anos, proporcional ao desenvolvimento da planta, caso o período de recuperação fosse contínuo entre uma poda e outra, sem a interferência de animais como aconteceu em 2004 (Figura 3). Isto contrasta com o

efeito negativo no rendimento de forragem de jurema preta verificado em povoamentos nativos quando apenas alguns indivíduos foram podados anualmente (Capítulo II).

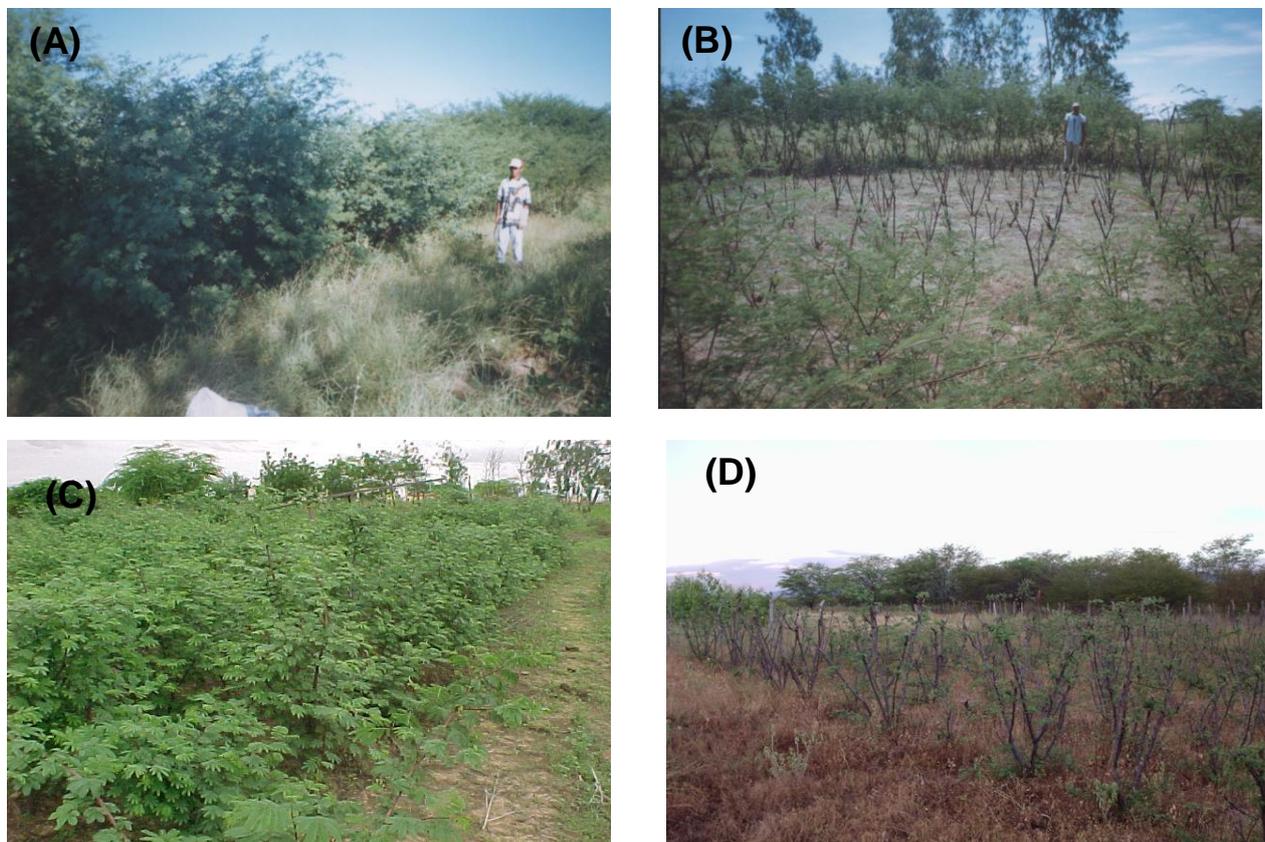


Figura 3: Visão geral da rebrota do plantio adensado de jurema preta após pastejo de 2001 (A), logo após a poda em 2002 (B), rebrota de 2003 (C), e rebrota de 2004 afetada pelo pastejo acidental de caprinos (D)

Assim, a condição de uniformidade e de pleno sol a que foram submetidas as juremas pretas sem e com acúleos do presente experimento, propiciada pela poda de todas as plantas, possibilitou a superação do estresse e a manutenção no rendimento de forragem. Por outro lado, as juremas pretas podadas e cujos rendimentos foram analisados no Capítulo II definharam devido ao estresse adicional representado pelo sombreamento e pela competição das numerosas juremas pretas deixadas intactas nas suas vizinhanças.

3.3 Qualidade da Forragem

Os teores de MS, FDN, FDA (Tabela 5), PB e Cinzas (Tabela 6) não foram afetados ($P>5\%$) pelo fator acúleo, e aumentaram ($P<1\%$) de forma linear (FDN e FDA) ou quadrática (MS, PB e Cinzas) com a sucessão das podas anuais de suas ramas. Os teores de hemicelulose (HC) (Tabela 5) foram afetados ($P<5\%$) pelo fator acúleo e pelo fator ano, com uma variação em torno de 1%, a qual, apesar de estatisticamente significativa, pode não justificar a escolha de plantas inermes baseada apenas neste particular. O fator ano teve efeito linear positivo nos teores de HC, mais evidente nas plantas com acúleos.

Tabela 5: Teores (%) médios de MS, FDN, FDA e HC das rebrotas anuais de jurema preta sem e com acúleos, em três anos consecutivos

| Tratamento | Ano | | | Média [†] |
|------------|-------|-------|-------|--------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | |
| | MS | | | |
| Sem acúleo | 57,9 | 59,4 | 60,9 | 59,4±0,19A |
| Com acúleo | 58,0 | 60,8 | 59,8 | 59,5±0,19A |
| Média | ‘58,0 | ‘60,1 | ‘60,3 | |
| | FDN | | | |
| Sem acúleo | 59,2 | 58,4 | 61,1 | 59,6±0,47A |
| Com acúleo | 56,1 | 58,6 | 62,5 | 59,1±0,47A |
| Média | ‘57,6 | ‘58,5 | ‘61,8 | |
| | FDA | | | |
| Sem acúleo | 43,6 | 44,1 | 44,9 | 44,2±0,48A |
| Com acúleo | 43,0 | 44,2 | 46,6 | 44,6±0,48A |
| Média | ‘43,3 | ‘44,2 | ‘45,6 | |
| | HC | | | |
| Sem acúleo | 15,6 | 14,3 | 16,2 | 15,4±0,24A |
| Com acúleo | 13,1 | 14,4 | 15,9 | 14,5±0,24B |
| Médias | ‘14,4 | ‘14,3 | ‘16,1 | |

[†] Médias de tratamento sem acúleo e com acúleo nas colunas marginais, para cada variável, seguidas de letras diferentes diferem ($P<1\%$) pelo teste F.

‘ Indica efeito linear do fator ano.

O efeito de ano sobre todas as variáveis analisadas foi, muito provavelmente, provocado pelos dados de 2004, quando animais tiveram acesso indevido à área experimental e o material forrageiro coletado nesse ano apresentava-se com apenas 2-3 meses de desenvolvimento, enquanto a periodicidade anual foi respeitada em 2002 e 2003. Numericamente, isto pode ser representado pelos teores mais elevados de HC, PB e Cinzas em 2004.

Os acréscimos nos teores de FDN e FDA observados em 2004 (Tabela 5), em torno de 3% em relação a 2002 e 2003, ao contrário do que seria normalmente esperado numa forragem mais nova, foram provocados pelo forte estresse referente ao pastejo dos caprinos em 2004.

Este estresse certamente provocou uma forte mobilização dos carboidratos de reserva da planta, à semelhança do que ocorre com o marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.) (CARVALHO et al., 1998), aumentando a proporção dos carboidratos estruturais. Aqueles são normalmente encontrados no interior das células, enquanto estes encontram-se na parede celular. Assim, como resultado da mobilização de componentes do conteúdo celular, a proporção de FDN e FDA na forragem aumentou.

Tabela 6: Teores (%) médios de PB e Cinzas das rebrotas anuais de jurema preta sem e com acúleos, em três anos consecutivos

| Tratamento | PB | | | Média [†] | Cinzas | | | Média |
|------------|-------|-------|-------|--------------------|--------|------|------|-----------|
| | Ano | | | | Ano | | | |
| | 2002 | 2003 | 2004 | | 2002 | 2003 | 2004 | |
| Sem acúleo | 9,9 | 12,2 | 17,6 | 13,2±0,27A | 2,7 | 2,6 | 3,2 | 2,8±0,06A |
| Com acúleo | 10,1 | 11,7 | 16,9 | 12,9±0,27A | 2,7 | 2,7 | 3,2 | 2,9±0,06A |
| Média | "10,0 | "11,9 | "17,2 | | "2,7 | "2,6 | "3,2 | |

[†] Médias de tratamento sem e com acúleo nas colunas marginais, para cada variável, seguidas de mesma letra são semelhantes entre si (P>5%) pelo teste F.

" Indica efeito quadrático do fator ano.

Os valores médios obtidos para as variáveis bromatológicas estão de acordo com os da literatura, ressaltando-se que os teores de PB, entre 9,9 e 12,2%, em 2002 e 2003, ultrapassam os 7% normalmente considerados como o mínimo para a manutenção de animais solteiros.

A quantidade (4,1 a 5,8 toneladas de MS por hectare) de forragem que pode ser obtida anualmente das folhas e ramos de um ano de idade da jurema preta, mencionada anteriormente, não deve ser desprezada pelos criadores da região.

Outro ponto a considerar é o menor rendimento de MS das plantas inermes, em torno de 70% das plantas armadas de espinhos. Isto pode ser uma consequência do melhoramento genético, posto que, para uma determinada característica, pode significar ganhos, enquanto, para outras, pode representar prejuízos. Por exemplo, um maior rendimento pode significar uma maior suscetibilidade a pragas, doenças, estresse hídrico etc. Assim, plantas inermes não precisam, necessariamente, ser descartadas por conta de menor rendimento de MS.

O pastejo caprino contínuo, por dois a três meses, das rebrotas pode representar um alto nível de estresse para a jurema preta, que resulta, no curto prazo, em decréscimos no seu diâmetro basal.

É de grande importância a realização de estudos que visem ao aumento da digestibilidade da forragem da jurema preta e à determinação da proporção correta em que essa espécie deve participar na dieta dos animais domésticos.

4 CONCLUSÕES

O incremento anual no diâmetro basal da jurema preta entre 2 e 4 anos de idade manteve-se entre 8 e 10 mm quando as rebrotas ($\phi < 10\text{mm}$) de todos os indivíduos de um plantio adensado foram podadas em maio de cada ano.

O rendimento estimado de forragem proveniente da poda anual das rebrotas da jurema preta foi de 5,8 e 4,1 Mg . ha⁻¹ de MS por hectare para as plantas aculeada e inerme, respectivamente.

As ramas finas da jurema preta apresentaram um teor de FDN acima de 55%, e a porção fibrosa da forragem das plantas inermes apresentou teores de HC superiores em 1% aos das plantas aculeadas.

O teor de proteínas da forragem da jurema preta foi igual ou superior a 10%, similar nas plantas com e sem acúleos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO FILHO, J. A de; VASCONCELOS, S. H. L. Efeitos da intensidade e intervalo da poda sobre a produção de matéria seca da jurema preta (*Mimosa sp*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XX. 1983. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983, p. 312.

ARRIEL, E. F. **Divergência genética em *Cnidoscopus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm.** (2004). 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal Paulista, Jaboticabal, 2004.

ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A.; LEITE, J. P.; ARAÚJO, L. V. C.; PAULO, M. C. S. Ganho realizado da característica acúleos em jurema-preta (*Mimosa hostilis*), no segundo ciclo seletivo. In: FOREST 2000, Porto Seguro. **Resumos Técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. v. 1. p.130.

CARVALHO, F. C.; ARAÚJO FILHO, J. A.; RÊGO, M. C.; TELES, F. F. F. Flutuações dos níveis dos carboidratos de reserva disponíveis nas raízes e no caule do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4. p. 670-675. 1998.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N. A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) sem acúleos no meio norte. In: QUEIROZ, M.; GOEDERT, S. R. R. (Eds). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA. Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em: 13 nov. 2004.

CARVALHO, J. H.; MAIA, C. M. N. A; AMORIM, G. C. Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), leguminosa madeireira e forrageira, para a obtenção de plantas sem acúleos. **Coleção Mossoroense**, Série B, n. 782. 1990.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R.; LIMA, M. F. *Mimosa caesalpiniiifolia*: Estudos de melhoramento genético realizados pela Embrapa-Semi-Árido. In: QUEIROZ, M.; GOEDERT, S.R.R. (Eds). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro** Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido/ Brasília-DF: EMBRAPA. Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em <<http://www.cpatsa.embrapa.br>>. Acesso em 10 nov. 2004.

DUQUE, G. O nordeste e as lavouras xerófilas. 3 ed. ESAM/Fundação Guimarães Duque/CNPq. **Coleção Mossoroense**, v. CXLII. 1980.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das Caatingas** – usos e potencialidades. EMBRAPA-CPASA/PNE/RB-KEW. Petrolina. 1996. 43 p.

LUETZELBURG, Philip von. Estudo Botânico do Nordeste. Rio de Janeiro, MVOP-Instituto Federal de Obras Contra as Secas, 1923, v. 3. 134 p. (**Publicação 57, série I.A.**).

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S; VIEIRA, E. L; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F.; MAIA, J. C.; SOUSA, I. S. Efeito da altura de corte sobre a produção de matéria seca e proteína bruta da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVI. 1999. Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p. 24.

PEREIRA, V. L. A.; AZEVEDO, A. R.; LIRA, M. A.; VASCONCELOS, F. A.; ALVES, A. A. Composição químico-bromatológica do “mulch” e do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*, Benth.), inerme e com acúleos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXV, 1998. Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 666-668.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2 ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 1991. 165 p. il.

VASCONCELOS, S. H. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de. Influência da freqüência e intensidade de poda sobre a produtividade da jurema preta (*Mimosa sp.*). **Caatinga**. v. 5, n. 1/2. 1985. p.27-34.

BAKKE, I. A. Regeneração natural da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) em áreas sob pastejo de bovinos. In:_____. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) na região semi-árida da Paraíba.** 2005. 104f. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia. Cap. 4, p. 72-92.

CAPÍTULO IV

REGENERAÇÃO NATURAL DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) EM ÁREAS SOB PASTEJO DE BOVINOS

RESUMO – O processo de regeneração natural depende de uma série de fatores ambientais que determinam o banco de sementes e de plântulas e a composição florística de uma determinada área. A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) é uma espécie pioneira, abundante em áreas degradadas da Caatinga, que produz numerosas sementes em diversos meses do ano. Apesar da abundância desta espécie, há escassez de informação sobre a dinâmica de sua regeneração. Assim, foi desenvolvido um estudo, na região semi-árida de Patos-PB, com o objetivo de verificar se a germinação das sementes e a sobrevivência inicial das plântulas de jurema preta eram afetadas pela poda anual, em abril ou julho, de alguns indivíduos em dois povoamentos nativos com predominância desta espécie, em condições de pastejo contínuo de bovinos. A análise do número de plântulas sob a área de projeção da copa, não podada ou podada em abril ou julho, revela que a germinação das sementes de jurema ocorre no início da estação chuvosa, e que o banco de plântulas, nestas condições favoráveis de umidade, é composto por 17 a 58 mil plântulas/ha. Este número decresce durante a estação chuvosa, até atingir um mínimo de 3,7 a 7,5 mil plântulas/ha no final da estação seca, numa estratégia de colonização anual recorrente. Não foi possível detectar efeito significativo consistente da poda das ramas em abril ou julho, em área sob pastejo bovino, apesar de, em uma das áreas, o número de plântulas de jurema preta ter sido temporário e positivamente afetado pela poda das ramas no auge da estação chuvosa.

Palavras – chave: época de poda, Caatinga, plântulas, manejo florestal.

BAKKE, I. A.. Natural regeneration of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) in areas submitted to cattle browsing. In: _____. **Potential accumulation of biomass and bromatologic composition of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) in the semi-arid region of Paraíba.** 2005. 104sheets. Thesis. (Doctorate Program in Agronomy) – Federal University of Paraíba, Center of Agricultural Sciences, Areia. Chapter. 4, p. 72-92.

CHAPTER IV

NATURAL REGENERATION OF JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) IN AREAS SUBMITTED TO CATTLE BROWSING

ABSTRACT - Natural regeneration depends on a series of environmental factors, which determine seed and seedling bank composition, and plant community structure of a site. Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) is a pioneer legume tree that colonizes degraded sites of the Caatinga and produces a great number of seeds in several months of the year. In despite of its abundance, there is little information on the dynamics of jurema preta natural regeneration. Thus, a study was carried out to find out if seed germination and plantule survivorship under jurema preta canopy are affected by the annual April or July pruning of fine branches of a few jurema preta plants in a native Caatinga thicket submitted to continuous cattle browsing. Data analyses show that seed germination occurs in the beginning of the rainy season, and that in this period of moisture availability, plantule bank is composed by 17 to 58 thousand seedlings/ha. This number decreases during the rainy season, until it reaches a minimum of 3.7 to 7.5 thousand seedlings/ha, at the end of the dry season, in an ecological strategy of recurrent annual colonization. April or July pruning shows no consistent effect on jurema preta natural regeneration in areas submitted to bovine browsing, although plantule number was temporary and positively affected by pruning in one of the experimental site at the peak of the rainy season.

Key words: pruning period, Caatinga forest, seedlings, forest management.

INTRODUÇÃO

A produção, maturação e dispersão de sementes no solo constituem fases essenciais que antecedem o processo de germinação. O desenvolvimento desse processo é regido por um conjunto de fatores ambientais, tais como luminosidade, conteúdo de água no solo, disponibilidade de nutrientes, temperatura e CO₂. Estes fatores influem na formação do banco de sementes e de plântulas, direcionando, dessa forma, o processo de sucessão em ação numa determinada área.

A competição, presença de predadores (taxa de herbivoria, animais no pasto), e a população microbiana do solo determinam quais espécies vão sobreviver e ocupar o seu lugar no ecossistema florestal (SOUZA e LEITE, 1994). Estes autores resumiram que, geralmente, uma alta intensidade de regeneração natural depende, a princípio, do contato das sementes com o solo (banco de sementes), da germinação das sementes (banco de plântulas), e da presença de calor, luminosidade e do conteúdo de água no solo.

O banco de sementes, dormentes e viáveis, presentes na superfície ou no interior do solo de determinada área, é um importante componente da regeneração natural, constituindo um sistema dinâmico de entradas e saídas, e determinante para a composição florística da comunidade de plantas (KAGEYAMA 1987; LEAL FILHO, 2000).

O critério de inclusão no banco plântulas de regeneração natural é variável, e pode incluir indivíduos recém-germinados ou a partir das mudas com altura mínima de 10 cm, que se encontram no piso da floresta. A distribuição das espécies nos diferentes estratos da floresta, assim como a presença ou ausência na regeneração

natural, fornece indicativos de tolerância, comportamento, participação das espécies em outros estágios sucessionais, presença ou ausência de agentes polinizadores e dispersores, e permanência da espécie em questão no ecossistema (ALMEIDA, 2000).

A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) é uma espécie pioneira, colonizadora de áreas em estado de degradação e de grande potencial como regeneradora de solos erodidos (MAIA, 2004). É uma espécie indicadora de sucessão secundária progressiva ou de recuperação, quando é praticamente a única espécie lenhosa presente, porém a tendência ao longo do processo é de redução numérica drástica (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996).

Essa espécie apresenta floração irregular tanto no que se refere à periodicidade de floração quanto ao padrão em que ocorre. De acordo com Araújo et al. (2000), ocorre floração mais significativa nos meses de novembro e dezembro, enquanto que, em maio e junho, é insignificante.

A produção de frutos segue o mesmo padrão da floração. Sua coleta é possível durante muitos meses do ano, especialmente entre os meses de julho e janeiro. A quantidade de sementes produzida anualmente é muito grande, ultrapassando a casa dos 250 milhões de sementes/ha, que, segundo estimativas grosseiras (VALE et al., 1985), permanecem no solo à espera de condições propícias à germinação, enquanto servem de alimento para diversos roedores, aves e insetos em geral.

A germinação das sementes ocorre logo no início da estação chuvosa, o número inicial de indivíduos dessa espécie pode chegar aos 40.000 / ha, e diminui para menos de 1000/ha nos estádios finais da sucessão (ARAÚJO FILHO e

CARVALHO, 1996). Esse raleamento natural pode ser provocado pela falta de água no solo, competição intra e inter-específica, e pastejo animal, dentre outros fatores.

Considerando a abundância dessa espécie na região semi-árida, a sua importância econômica e ecológica, e o estado de degradação em que se encontram muitas áreas da Caatinga, como resultado da atividade pecuária, é mister verificar como ocorre a regeneração natural da jurema preta em povoamentos nativos dessa espécie com alguns de seus componentes submetidos à poda anual das suas ramas finas em duas épocas diferentes, e sob pastejo contínuo de bovinos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho desenvolveu-se em duas áreas cuja vegetação natural predominante era a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret). A área experimental 1, de cerca de 80 ha, na Fazenda NUPEARIDO, pertence à Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos, situa-se a 6 km a sudeste do município de Patos-PB, nas coordenadas geográficas 07°05'10" norte e 37°15'43" oeste, e está submetida a forte pressão de pastejo e coleta de lenha e estacas, e sob pastejo contínuo de aproximadamente 80 animais de idades variadas.

A área experimental 2 compreende cerca de 120 ha, inseridos na propriedade denominada de Fazenda Várzea de Jurema. Está situada a 17 km a oeste do município de Patos, nas coordenadas 07°02'46" norte e 37°20'23" oeste, e encontra-se em fase de regeneração da Caatinga desde o início da década de 1990, após cultivo de algodão, sob pastejo contínuo de cerca de 50 bovinos de idades variadas.

Os solos encontrados nas áreas experimentais da Faz. NUPEARIDO e Várzea de Jurema correspondem ao Luvisolo Planossólico e ao Luvisolo (EMBRAPA, 1999), respectivamente, cujas características químicas encontram-se expostas na Tabela 1.

Tabela 1: Características químicas[†] dos solos das áreas experimentais da Faz. NUPEARIDO (A1) e Várzea de Jurema (A2)

| Áreas | pH | P | K+ | Na ⁺ | H ⁺ +Al ⁺³ | Al ⁺³ | Ca ⁺² | Mg ⁺² | SB | CTC | V | M.O. |
|-------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------|------|-------|--------------------|
| | H ₂ O _(1:2,5) | mg.dm ⁻³ | cmol _c .dm ⁻³ | | | | | | | | % | g.dm ⁻³ |
| A1 | 6,00 | 5,37 | 0,72 | 0,03 | 2,48 | 0,00 | 1,70 | 1,05 | 3,50 | 5,98 | 58,53 | 16,16 |
| A2 | 5,40 | 43,41 | 0,29 | 0,09 | 2,15 | 0,00 | 3,75 | 1,45 | 5,58 | 7,73 | 72,19 | 12,68 |

[†]Análises realizadas no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo/UFPB-CCA – Areia PB

A precipitação pluviométrica média mensal dos anos 2002 e 2003, obtida dos três postos de coleta de dados climatológicos da Estação Experimental do CNPA/EMBRAPA, em Patos-PB, encontra-se na Tabela 2. Percebe-se que a precipitação na região concentra-se no primeiro semestre do ano, sendo poucas as chuvas após julho, as quais podem reiniciar em dezembro.

Tabela 2: Precipitação média mensal (mm) do município de Patos – PB, em 2002 e 2003. (Fonte: EMBRAPA – Patos PB)

| Mês | ANO | |
|-----------|-------|-------|
| | 2002 | 2003 |
| Janeiro | 306,6 | 102,9 |
| Fevereiro | 81,3 | 38,2 |
| Março | 143,8 | 206,3 |
| Abril | 88,8 | 104,7 |
| Maio | 69,0 | 15,6 |
| Junho | 46,9 | 15,0 |
| Julho | 1,1 | 4,4 |
| Agosto | 0,0 | 0,0 |
| Setembro | 0,0 | 0,6 |
| Outubro | 0,0 | 0,0 |
| Novembro | 7,5 | 0,0 |
| Dezembro | 24,6 | 25,8 |

Durante dois anos, a intervalos de aproximadamente 45 dias, foi realizada, em cada área experimental, a contagem das plântulas de jurema preta no interior de 12 parcelas circulares com 3 m de diâmetro ($\sim 7 \text{ m}^2$), centradas na base de árvores e equivalentes à projeção da copa dos 12 indivíduos previamente selecionados de acordo com o tratamento de poda de suas ramas (sem poda, e poda em abril ou julho). Foram consideradas todas as juremas pretas na fase de plântula que já tinham emitido a primeira folha definitiva, para permitir a sua correta identificação, bem como os indivíduos com até 10 cm de altura (Figura 1).



Figura 1. Plântulas de jurema preta em povoamento nativo consideradas na contagem

Após a contagem das plântulas, foram coletadas em cada parcela amostras de solo entre 0 e 15 cm e entre 15 e 30 cm de profundidade, utilizando-se de um trado manual tipo calador, para determinação do conteúdo de água no solo. As amostras foram acondicionadas em latas de alumínio com capacidade de 200 cc, de peso conhecido e com tampas que propiciavam uma completa vedação, e conduzidas ao laboratório para pesagem da amostra fresca. Em seguida, foram colocadas em estufa a 105°C, por 24 horas, para determinação do peso seco das amostras.

O delineamento estatístico utilizado para a análise dos dados de cada área experimental foi o em blocos casualizados, com três tratamentos (T1= condição de regeneração sob uma planta não podada, e T2 e T3 = condição de regeneração sob uma planta podada em abril e julho, respectivamente), aleatorizados em quatro blocos. Cada uma das doze parcelas foi subdividida no tempo (D1= maio-2002, D2 = julho-2002, D3 = agosto-2002, D4 = outubro-2002, D5 = janeiro-2003, D6 = março-2003, D7 = maio-2003, D8 = junho-2003, D9 = agosto-2003, D10 = setembro-2003,

e D11 = outubro-2003), correspondendo ao esquema de análise de variância (ANOVA) exposto na Tabela 3 (STEEL e TORRIE, 1961).

Tabela 3: Esquema da ANOVA para as variáveis número de plântulas e conteúdo de água no solo, em cada área experimental

| FV | GL |
|--------------------|-----|
| Tratamento (T) | 2 |
| Bloco (B) | 3 |
| Resíduo(a) | 6 |
| Parcelas | 11 |
| Datas (D) | 10 |
| TxD | 20 |
| BxD | 30 |
| Resíduo(b) | 60 |
| Total Sub-parcelas | 131 |

Antes das análises estatísticas, a transformação raiz quadrada foi utilizada para os dados de contagem, bem como a transformação logarítmica para os dados do conteúdo de água no solo, de modo a melhor atender às pressuposições do modelo matemático da análise de variância (STEEL e TORRIE, 1961), entretanto os dados expostos nas tabelas e figuras estão na unidade original. As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No geral, observou-se um forte efeito ($P < 1\%$) do fator Data sobre o número de plântulas, em um comportamento cíclico, no qual muitas plântulas são observadas um pouco depois do início da estação chuvosa, presumivelmente em decorrência do maior conteúdo de água no solo, que possibilita a germinação das sementes. Esta quantidade de plântulas decresce à medida que finda a estação chuvosa (Figura 2).

Houve interação Tratamento x Data ($P < 5\%$) na área experimental 2 (Várzea de Jurema). Nesta, a média de T1 foi inferior à de T2, em maio-2002, e inferior à de T3, em março-2003 (Figura 2 B). Nas demais datas, as médias de tratamento são estatisticamente semelhantes nos dois locais.

De acordo com observações próprias, na região próxima a Patos PB, a florada de maio-junho é provocada por um veranico seguido das últimas chuvas do inverno, e a dos meses secos geralmente ocorre devido a uma chuva isolada em novembro ou dezembro. Estas floradas evidenciam a produção de sementes em diferentes épocas do ano, o que mantém um suprimento contínuo para o banco de sementes como estratégia reprodutiva. Estes episódios demonstram, também, a importância ecológica da jurema preta no suprimento alimentar dos insetos e demais componentes da fauna da Caatinga (ARAÚJO et al., 2000). As floradas formam um mosaico temporal e espacial multiforme, e o real entendimento dos mecanismos que desencadeiam a reprodução sexuada desta espécie carecem de estudos mais detalhados.

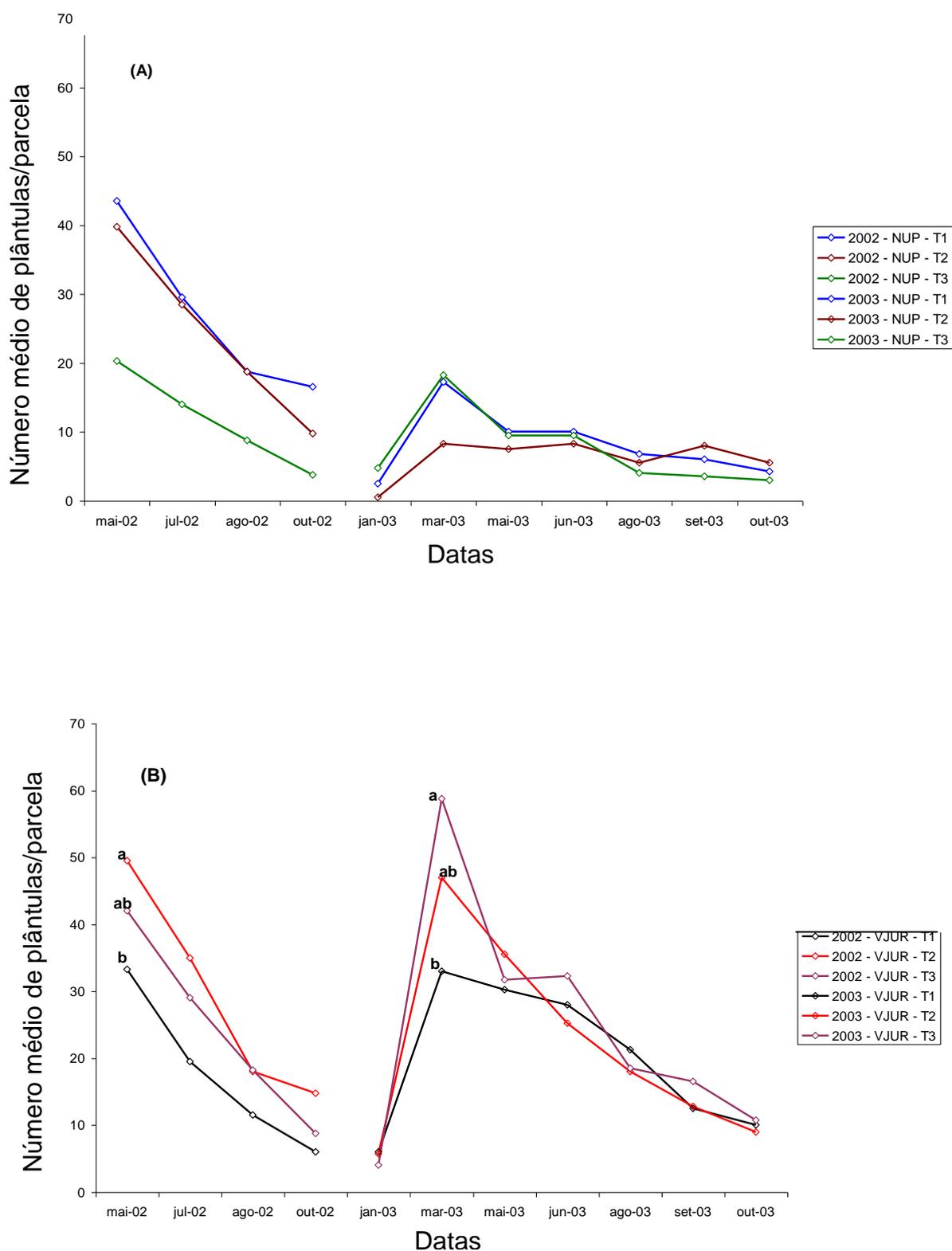


Figura 2: Médias do número de plântulas por parcela circular de 7m², de acordo com os tratamentos e datas, no NUPEARIDO (A) e na Fazenda Várzea de Jurema (B)

Note-se a grande quantidade de novas plântulas de jurema preta todos os anos, devida à produção de sementes em diversos meses, o que favorece a manutenção de um banco de sementes viáveis dessa espécie. Pode-se obter a média geral de $14,58 - 2,58 = 12$ e $46,25 - 5,25 = 41$ novas plântulas por parcela, subtraindo a média geral dos três tratamentos em março (D6) da média geral de janeiro de 2003 (D5) da Tabela 4, no NUPEARIDO e Várzea de Jurema, respectivamente, obtendo-se anualmente 17142 a 58571 novas plântulas de jurema preta por hectare.

Tabela 4. Médias do número de plântulas por parcela circular de 7 m², de acordo com os tratamentos e datas de coleta de dados, nas duas áreas experimentais

| Data | Local | | | | | | | | |
|-------|-----------|---------------|---------------|-------|-------------------------------|---------------|---------------|---------|-------|
| | NUPEARIDO | | | | Várzea de Jurema [†] | | | | |
| | Sem poda | Poda em abril | Poda em julho | Média | Sem poda | Poda em abril | Poda em julho | Média | |
| 2002 | D1 | 43,50 | 39,75 | 20,25 | 34,50 | 33,25B | 49,50A | 42,00AB | 41,58 |
| | D2 | 29,50 | 28,50 | 14,00 | 24,00 | 19,50 | 35,00 | 29,00 | 27,83 |
| | D3 | 18,75 | 18,75 | 8,75 | 15,42 | 11,50 | 18,00 | 18,25 | 15,92 |
| | D4 | 16,50 | 9,75 | 3,75 | 10,00 | 6,00 | 14,75 | 8,75 | 9,83 |
| 2003 | D5 | 2,50 | 0,50 | 4,75 | 2,58 | 6,00 | 5,75 | 4,00 | 5,25 |
| | D6 | 17,25 | 8,25 | 18,25 | 14,58 | 33,00B | 47,00AB | 58,75A | 46,25 |
| | D7 | 10,00 | 7,5 | 9,50 | 9,00 | 30,25 | 35,50 | 31,75 | 32,50 |
| | D8 | 10,00 | 8,25 | 9,50 | 9,25 | 28,00 | 25,25 | 32,25 | 28,50 |
| | D9 | 6,75 | 5,50 | 4,00 | 5,42 | 21,25 | 18,00 | 18,50 | 19,25 |
| | D10 | 6,00 | 8,00 | 3,50 | 5,83 | 12,50 | 12,75 | 16,50 | 13,92 |
| | D11 | 4,25 | 5,50 | 3,00 | 4,25 | 10,00 | 9,00 | 10,75 | 9,92 |
| Média | 15,00 | 12,75 | 9,02 | | 19,20 | 24,59 | 24,59 | | |

[†] Médias nas linhas referentes a D1 e D6 em Várzea de Jurema, seguidas de mesma letra, não diferem (P>5%) pelo teste de Tukey. Nas demais linhas não foram detectadas diferenças significativas.



Figura 3: Detalhes da regeneração natural da jurema preta durante a estação seca

Observa-se um número reduzido de plântulas nos meses de janeiro (D5) e outubro de 2003 (D11), evidenciando o baixo índice de sobrevivência das plântulas desta espécie (Figura 3), devido, provavelmente, a níveis reduzidos de água no solo, herbivoria, sombreamento, competição, etc., à semelhança do que acontece em processos de regeneração em geral (LARCHER, 2000; STODDART et al., 1995) e do palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) (BOVI et al., 1988). Mesmo assim, o número mínimo de plântulas de jurema preta situa-se ao redor de 3700 a 7500 por hectare, ao se considerarem os três tratamentos em cada local, em janeiro de 2003 (D5) (Tabela 4).

Pode-se visualizar na Figura 4 que os conteúdos de água no solo nas duas profundidades apresentam correlação, e foram afetados ($P < 1\%$) pelo fator Data. Não houve efeito do fator Tratamento e da interação Tratamento x Data ($P > 5\%$).

Assim, considerando que há efeito de tratamento sobre o número de plântulas em algumas datas (D1 e D6), e que os tratamentos não afetam o conteúdo médio de água no solo, tem-se que um outro fator ambiental deve estar alterando o número de plântulas ao mesmo tempo em que apresenta uma relação significativa com os tratamentos referentes à poda dos ramos.

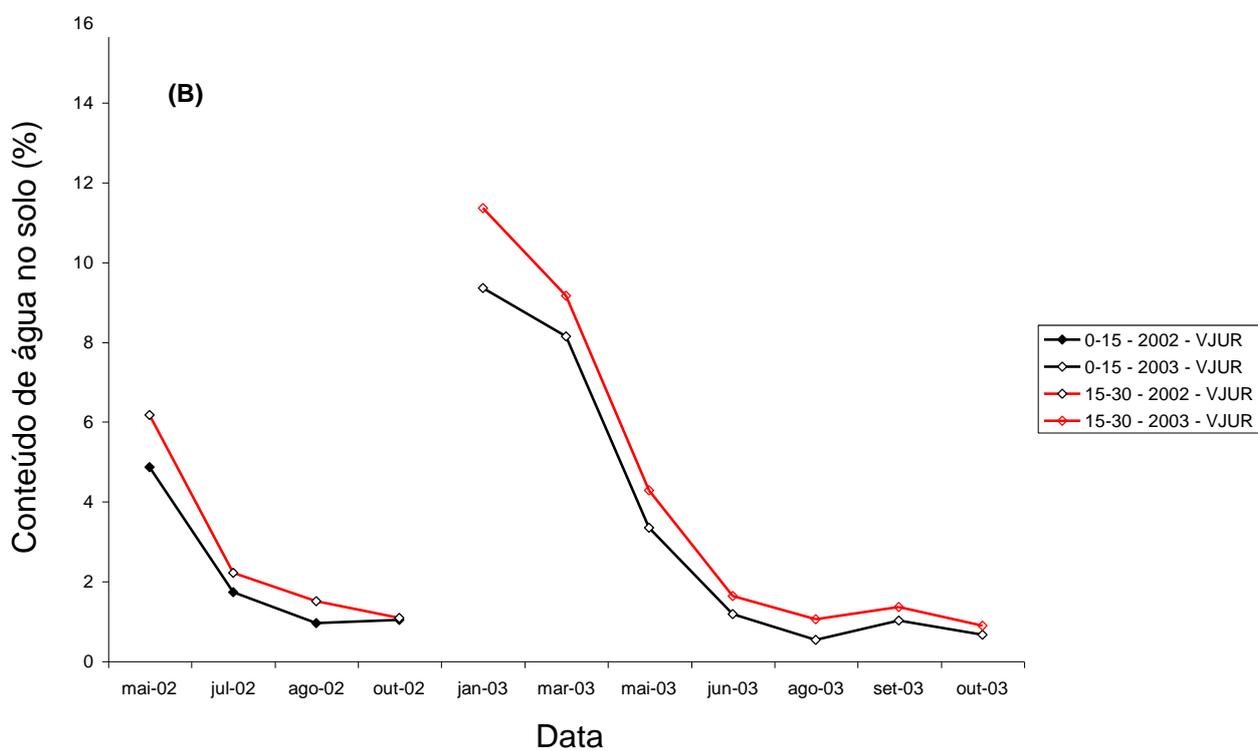
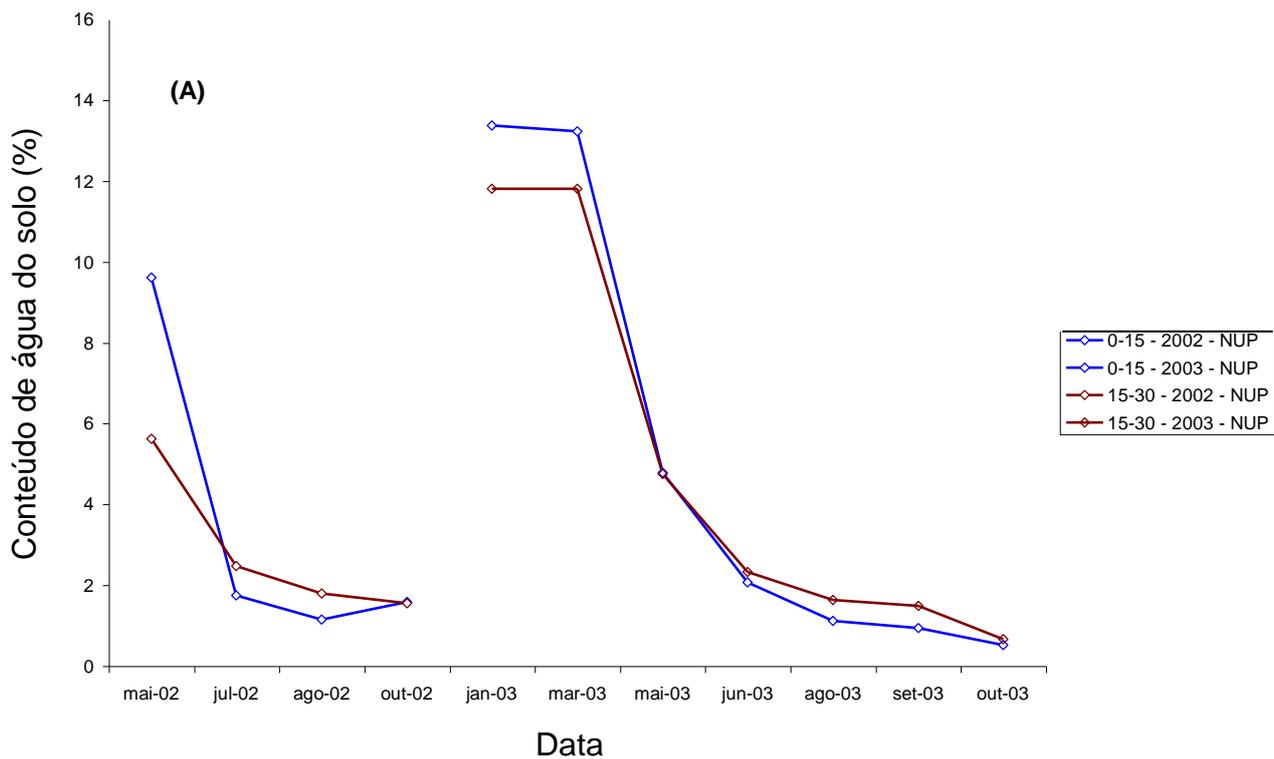


Figura 4: Conteúdo médio de água no solo no NUPEARIDO (A) e na Faz. Várzea de Jurema (B)

Por exemplo, o nível de sombreamento do solo deve ter uma relação direta com a poda ou não dos ramos. Considerando que a jurema preta é uma planta heliófila, pode-se supor que os tratamentos de poda dos seus ramos, em abril ou julho, T2 e T3, respectivamente, beneficiariam o aparecimento de um maior número de plântulas, como de fato pode ser observado em Várzea de Jurema, em maio de 2002 (D1) e março de 2003 (D6) (Tabela 4).

O conteúdo de água no solo mostrou-se superior na área 1 (NUPEARIDO) (Figura 4), mas, mesmo assim, o número de plântulas foi menor neste local (Figura 2, Tabela 4), a despeito da forte relação entre o número de plântulas e o conteúdo de água no solo.

Entra aqui, possivelmente, o fator referente à pressão do pastejo bovino. Supõe-se que, em Várzea de Jurema, com uma carga animal menor, o efeito de tratamento pode ser sentido até um certo ponto durante a estação úmida (maio de 2002 – D1, e março de 2003 – D6), enquanto há, ainda, considerável conteúdo de água no solo e pasto herbáceo. Porém, à medida que o conteúdo de água no solo diminuiu e os animais esgotaram a forragem do estrato herbáceo, o número de plântulas foi drasticamente reduzido em todos os pontos, anulando o efeito detectado inicialmente em toda a área. No NUPEARIDO, o efeito do maior conteúdo de água no solo, bem como o efeito de tratamentos, não foi detectado devido à maior pressão de pastejo e degradação ambiental na área, nivelando por baixo o número de plântulas.

A argumentação acima não esgota a questão da dinâmica do número de plântulas de jurema preta num povoamento nativo na região semi-árida, mas ressalta a complexidade e a multiplicidade de fatores envolvidos no processo de regeneração. Por exemplo, conteúdo de água no solo na camada superficial (0-15)

e abaixo desta (15-30 cm) (Figura 4) são muito correlacionados. Mas, no NUPEARIDO, o conteúdo de água no solo superficial é, em média, um pouco maior na camada mais abaixo durante o período chuvoso, e o inverso acontece na época seca (Figura 4 A). Em Várzea de Jurema, o conteúdo de água no solo entre 15-30 cm de profundidade do solo tende a ser sempre um pouco superior do que a mais próxima à superfície (Figura 4 B), o que pode ter o seu efeito na regeneração da jurema preta.

Estudos mais detalhados e longos devem ser realizados, considerando a presença ou ausência animal, o nível de insolação, o tipo de solo e o padrão da distribuição da água no solo, a composição e a competição do estrato herbáceo, dentre outros fatores.

A característica da jurema preta, quando da geração anual de uma grande quantidade de plântulas, evidencia a sua importância ao manter um rico banco de sementes aptas a germinar prontamente em resposta ao aumento do conteúdo de água no solo, o que resulta no seu potencial colonizador em qualquer momento e local que ofereça as condições mínimas para o seu estabelecimento. Sugere, também, que o sombreamento e, ou o pastejo bovino, dentre outros fatores, podem afetar fortemente o seu estabelecimento numa determinada área.

4 CONCLUSÕES

A jurema preta produziu anualmente uma grande quantidade de plântulas por hectare (17 a 58 mil plântulas/ha) no início da estação chuvosa.

O número de plântulas decresceu durante a estação chuvosa, e atingiu um mínimo (3,7 a 7,5 mil/ha) ao final da estação seca.

A poda das ramas em abril ou julho, em área sob pastejo bovino, não influenciou de maneira consistente a regeneração da jurema preta, apesar de, em uma das áreas, o número de plântulas de jurema preta ter sido temporária e positivamente afetado pela poda das ramas no auge da estação chuvosa.

CONSIDERAÇÕES GERAIS E SUGESTÕES PARA NOVOS ESTUDOS

A jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) é uma das principais espécies representantes da Caatinga, cuja rusticidade e pioneirismo a tornam capaz de colonizar áreas antropizadas e degradadas, e de criar condições para que o processo de sucessão ocorra.

Produziu anualmente, nas condições do presente estudo, cerca de 58 mil plântulas.ha⁻¹ no início da estação chuvosa, numa estratégia de colonização recorrente. O número de plântulas decresceu até atingir um estoque mínimo entre 3,7 e 7,5 mil plântulas.ha⁻¹ ao chegar o final da estação seca, em decorrência do sombreamento, pastejo bovino, redução do conteúdo de água no solo, dentre outros fatores.

Em conjunto com outras leguminosas da Caatinga, a jurema preta é fonte de alimento para os rebanhos da região, apesar da sua forragem poder apresentar características não desejáveis, como alto teor de taninos ($\leq 25\%$) e fibras ($> 55\%$), e baixa digestibilidade ($\sim 50\%$), de acordo com dados disponíveis na literatura.

Porém, a escassez de alimento para os rebanhos não permite ignorar as 4 Mg de volumoso ha⁻¹ (base seca) que podem ser coletadas na época chuvosa e armazenadas para a manutenção dos animais nos períodos críticos de seca.

Apesar de tolerante às condições extremas de solo e clima da região, a jurema preta não suporta podas anuais da ponta das suas ramas, como pôde ser observado durante os três anos deste estudo. A poda de suas ramas em intervalos anuais causa redução no rendimento da sua forragem e no crescimento do seu diâmetro basal, e pode levar à morte de algumas plantas.

A poda das rebrotas de todos os indivíduos de um plantio de jurema preta adensado possibilita a coleta anual de até 5,8 Mg de volumoso ha⁻¹ (base seca) em dois anos consecutivos, o que contrasta com produções anuais mais modestas (2 Mg ha⁻¹) quando apenas alguns indivíduos têm as suas rebrotas podadas em povoamento nativo.

As questões levantadas neste trabalho sugerem estudos adicionais para esclarecer, dentre outras, as seguintes indagações:

1. Como ocorre a regeneração natural da jurema preta nas áreas cuja cobertura vegetal é removida, se diretamente do banco de sementes e, ou do banco de plântulas, e quais as condições para o sucesso do processo de regeneração?

2. É possível produzir lenha e forragem ao mesmo tempo, dosando a periodicidade da poda da ponta das ramas de juremas pretas?

3. A poda anual efetuada em todos os indivíduos de um povoamento representa um manejo que propicia rendimentos sustentáveis de forragem e lenha de jurema preta?

4. Qual o nível ótimo dessa forragem na dieta dos animais?

À medida que estas indagações forem sendo elucidadas, a jurema preta poderá contribuir ainda mais para o desenvolvimento e sustentabilidade da região semi-árida do Nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130 p.

ARAUJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ V. H.; FONTES, L. E. F. FONTES, M. P. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS, UFV, DPS, 1996. p.125-133.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; ARRIEL, E. F.; BAKKE, O. A. Aspectos fenológicos de uma população de jurema preta (*Mimosa hostilis*, Benth.). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTA VI, 2000. Porto Seguro, **Anais...** Porto Seguro: 2000. p. 18-19.

BOVI, M. L. A. GODOY JUNIOR, G. SAES, L. A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agrônomo de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1. Curitiba, 1987. **Anais...** Curitiba, p. 1-44. 1988.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p. EMBRAPA. Produção de informação. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos.

KAGEYAMA, P. Y. Conservação "*in situ*" de recursos genéticos de plantas. In: **Revista IPEF** n. 53. p. 7-35. 1987.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Tradução de Carlos Henrique B. A. Prado. São Paulo, RiMa Artes e Textos, 2000. 531 p. título original: Ökophysiologie der Pflanzen.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na zona de Minas Gerais**. 1992. 116 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo, D&Z, 2004. 413 p.

SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. **Manejo Florestal para conservação da biodiversidade em fragmentos florestais**. Informativo SIF. n. 2. 1994.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics:** with special reference to the biological sciences. New York, McGraw-Hill. 1960. 481 p.

STODDART, L. A.; SMITH, A. D.; BOX, T. W. **Range management.** New York. 3 ed. McGraw-Hill Book Company, 1995. 532 p.

VALE, L. V.; ARAUJO FILHO, J. A. de; ARRUDA, F. A. V. SERPA, M. B. M. Valor forrageiro da vagem de jurema preta. In: **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** XXII. 1985. Camboriú. p. 237.