



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

JOSÉ RAY MARTINS FARIAS

**RESPOSTA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM ÁREA DE CAATINGA
SUBMETIDA AO MANEJO SILVIPASTORIL**

PATOS – PB – BRASIL

FEVEREIRO DE 2020

JOSÉ RAY MARTINS FARIAS

**RESPOSTA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM ÁREA DE CAATINGA
SUBMETIDA AO MANEJO SILVIPASTORIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Manejo Sustentável da Caatinga e Produção de Plantas Forrageiras.

**Orientador: Prof. Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva
Co-orientador: Prof. Dr. José Morais Pereira Filho**

PATOS – PB – BRASIL

FEVEREIRO DE 2020

F244r Farias, José Ray Martins.

Resposta da vegetação lenhosa em área de caatinga submetida ao manejo silvipastoril. / José Ray Martins. - Patos - PB: [s.n], 2020.

97 f.

Orientador: Professor Dr. Aderbal Marcos de Azevedo Silva; Co-orientador: José Morais Pereira Filho.

Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal; Centro de Saúde e Tecnologia Rural; Universidade Federal de Campina Grande.

1. Vegetação lenhosa. 2. Vegetação herbácea. 3. Mimosa tenuiflora (Willd.) - rebrota. 4. Caatinga - manejo silvipastoril. 5. Forragem - área de caatinga. 6. Fitossociologia. I. Silva, Aderbal Marcos de Azevedo. II. Pereira Filho, José Morais. III. Título.

CDU: 581.5(043)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626



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

PROVA DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: Resposta da vegetação lenhosa em área de caatinga submetida ao manejo silvipastoril


AUTOR: JOSÉ RAY MARTINS FARIAS

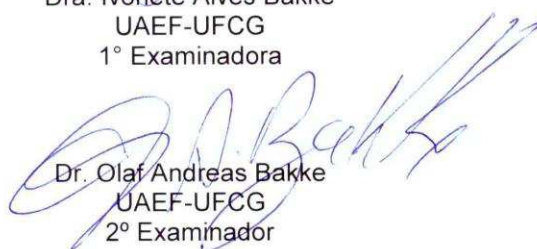
ORIENTADOR: Dr. JOSÉ MORAIS PEREIRA FILHO

JULGAMENTO



CONCEITO: APROVADO


Dr. José Morais Pereira Filho
UAMV-UFCG
Presidente


Dra. Ivonete Alves Bakke
UAEF-UFCG
1º Examinadora


Dr. Olaf Andreas Bakke
UAEF-UFCG
2º Examinador

Patos - PB, 04 de março de 2020


 Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura
Coordenador APGCA/STR/UFCG
Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura
Coordenador

Aos meus pais, Ronaldo Martins Ferreira e Sônia Marlene Farias Ferreira, pela ajuda e suporte durante meu curso de Pós Graduação, sobretudo durante a construção deste trabalho.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo dom da vida, razão de minha existência! Agradeço humildemente as oportunidades que me tem concedido. Obrigado Senhor, por me orientar nos caminhos da vida, dando-me discernimento, entusiasmo e coragem para suportar os momentos difíceis, contornar os desafios e superar as dificuldades. Rogo sabedoria para buscar ver sempre o que há de melhor nas pessoas e contribuir na promoção da qualidade de vida na área que escolhi.

À minha família, em especial aos meus pais, Ronaldo Martins e Sônia Marlene Farias pelo amor, paciência, orientações e dedicação para minha formação acadêmica; aos meus irmãos Maria da Conceição, a quem carinhosamente chamamos de Ceicinha, Renata Farias e Ronaldo Junho, pelo companheirismo, apoio nas horas difíceis, amor, amizade, compreensão, ensinamentos e incentivos de sempre.

À Universidade Federal de Campina Grande, campus de Patos, pela oportunidade de realizar meu sonho de Mestrado.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa durante essa capacitação, pois sem ela tudo teria sido muito mais difícil e talvez, um sonho impossível.

Ao orientador Prof. Dr. José Morais Pereira Filho, por todo apoio, disponibilidade e confiança depositados na condução e na conclusão desse trabalho.

A todos os professores do PPGCA da UFCG, campus de Patos-PB, cujos ensinamentos e lições repassados foram essenciais para concretização desta etapa de minha vida.

Aos professores convidados da banca examinadora, pelas sugestões e contribuições para o aprimoramento do trabalho.

Ao Secretário da Pós-Graduação em Zootecnia, José de Arimatéia Cruz Guedes, pelo apoio e ajuda em vários momentos.

Aos meus colegas de turma do PPGCA, pelos bons momentos vivenciados e pelo companheirismo que construímos juntos. Agradeço a cada um que me ajudou nesse estudo, em especial a Betilde Matos, com quem dividi

os momentos difíceis de coleta de dados, mas com quem vivi momentos de alegria e amizade que levarei por toda vida.

Aos meus amigos Izaac Pereira, Romário Parente e Paulo Cesar Batista, pela amizade e convívio de cordialidade nas muitas horas de estudos e desafios que vivenciamos.

Aos amigos que de alguma maneira ajudaram para o êxito do experimento: Luciana Viana, Elisvaldo José, Antônio Leopoldino, Mirella Almeida, Fábio Santos, Rhamon Costa, Layse Ramos, Deyvison Freitas, Juliana Paula, Sheila Vilarindo, Fabricio Aguiar, Eriton Martins, Jefta, Vanderleia Alves, Luana Gomes, Suzana Coimbra, Ítalo Vasconcelos; a vocês minha gratidão por terem sido incentivadores e pacientes com sua ajuda e palavras de ânimo e estímulo.

Aos técnicos do Laboratório de Nutrição Animal do CSTR/UFCG Andreza e Otávio.

Aos inesquecíveis amigos dona Terezinha e seu Pedro, pelo acolhimento e carinho em sua casa na Fazenda Lameirão.

À minha amada Dayse Freitas, por todo amor, paciência, companheirismo e cumplicidade que marcam nosso relacionamento e por me acolher e incentivar em todos os momentos, todo meu amor e gratidão.

A minha eterna professora, orientadora e amiga, Dra. Adriana Meira Vital por acreditar em mim e pela presença de apoio e estímulo durante e depois de minha Graduação e pelo incentivo e torcida para minha Pós Graduação, meus sinceros agradecimentos.

Por fim, a todos que me ajudaram, de forma direta ou indireta, a conseguir realizar mais esse sonho, e àqueles que aqui não foram citados, mas que não foram menos importantes na minha caminhada até aqui.

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	x
ABSTRACT	xi
LISTA DE TABELA	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	xv
INTRODUÇÃO GERAL	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
CAPÍTULO I.....	21
RESUMO	22
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS	26
Localização e caracterização da área experimental	26
Seleção da área experimental.....	28
Implantação dos tratamentos	31
Parâmetros fitossociológicos.....	32
Delineamento e análises estatísticas.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
CAPÍTULO II.....	51
RESUMO	52
ABSTRACT	53
INTRODUÇÃO.....	54
MATERIAL E MÉTODOS	56
Localização e Caracterização da área experimental.....	56
Seleção da área experimental.....	58
Implantação dos tratamentos	61
Avaliação do crescimento da Jurema-preta (<i>Mimosa teniflora</i> (Willd.) Poir.).....	62
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
Crescimento	66
Produção de Matéria Seca (MS).....	79

Composição Química	88
CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

RESPOSTA DA VEGETAÇÃO LENHOSA EM ÁREA DE CAATINGA SUBMETIDA AO MANEJO SILVIPASTORIL

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar as respostas das vegetações lenhosa e herbácea em área de caatinga submetida ao manejo silvipastoril, com controle do número de rebrotas da *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, para produção de forragem e lenha. O experimento foi realizado na Fazenda Lameirão pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no Município de Santa Terezinha-PB. Utilizou-se uma área total de 4,0 ha, sendo dividida em 4 piquetes com aproximadamente 1 hectare cada, e subdividido em quatro parcelas, totalizando 16 parcelas de 45m x 45m, com bordaduras de 4,0 m nas extremidades e entre as parcelas. Nesta área foi implantado o manejo silvipastoril no ano de 2015, com a *Mimosa tenuiflora*, submetida ao rebaixamento e controle de suas rebrotas permitindo o crescimento de uma (01) rebrota, duas (02) rebrotas, três (03) rebrotas e testemunha, permitindo o crescimento de todas as rebrotas. Foram realizadas avaliações para vegetação lenhosa da caatinga no terço final do período chuvoso e terço final do período de estiagem, para densidade relativa e frequência relativa. Quanto ao manejo da *Mimosa tenuiflora* foram realizadas avaliações de crescimento do número de rebrotas excedentes, diâmetro do tronco, diâmetro da maior rebrota e altura da maior rebrota, produção de matéria seca (Kg de MS/planta/ha) e composição química das rebrotas excedentes dessa espécie. Durante os quatro anos de avaliações foram observados efeito positivo do manejo silvipastoril da vegetação lenhosa da caatinga, proporcionando frequência de um grupo maior de espécies em áreas submetidas a esse manejo, os tratamentos que tiveram melhores resultados foram: testemunha e três rebrotas da *Mimosa tenuiflora*, os quais também foram favoráveis para diversidade florística da área em estudo. Ao realizar o controle das rebrotas excedentes da *Mimosa tenuiflora*, permitiu elevar os ganhos no incremento de biomassa para produção madeireira pelas rebrotas em desenvolvimento. Com o manejo das rebrotas excedentes, ocorreu disponibilidade de matéria seca. Quanto a composição química, não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Palavras-chaves: semiárido, forragem, rebrota, fitossociologia.

RESPONSE OF WOOD VEGETATION IN THE CAATINGA AREA SUBMITTED TO SILVIPASTORIL MANAGEMENT

ABSTRACT

The objective was to evaluate the responses of woody and herbaceous vegetation in a caatinga area submitted to silvopastoral management, with management of the number of regrowths of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, for production of forage and firewood. The experiment was carried out at Fazenda Lameirão, belonging to the Rural Health and Technology Center of the Federal University of Campina Grande, located in the municipality of Santa Terezinha-PB. A total area of 4.0 ha was used, divided into 4 paddocks of approximately 1 hectare each, and divided into four plots, totaling sixteen 45m x 45m plots, with 4.0m borders at the ends and between the installments. In this area, silvopastoral management was implemented in 2015, with *Mimosa tenuiflora*, submitted to the lowering and control of its regrowths allowing the growth of one (01) regrowth, two (02) regrowths, three (03) regrowths and witnesses, allowing the growth of all regrowths. Assessments were carried out for the Caatinga woody vegetation in the final third of the rainy season and final third of the dry season, for relative density and relative frequency. As for the management of *Mimosa tenuiflora*, growth evaluations were carried out on the number of remaining regrowths, trunk diameter, diameter of the largest regrowth and height of the largest regrowth, DM production per plant and per ha of *Mimosa tenuiflora*, and chemical composition of the remaining regrowths. *Mimosa tenuiflora*. During the four years of evaluation, a positive effect of silvopastoral management of woody vegetation in the caatinga was observed, providing frequency for a larger group of species in areas subjected to this management, the most responsible treatments were the control and three regrowths of *Mimosa tenuiflora*, which they were also favorable for the floristic diversity of the study area. The control of the number of regrowths of *Mimosa tenuiflora* allowed to increase the annual increase of biomass in the growth of regrowths for wood production, being the treatment with a regrowth more responsible for this result. The availability of DM was satisfactory when handling the remaining sprouts, which can be used in animal feed, with no differences in chemical composition between treatments.

Keywords: semiarid, forage, regrowth, phytosociology.

LISTA DE TABELA

CAPÍTULO I

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, 2016 e 2019. 27

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon- Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J) para as épocas de 2016 e 2019 nos tratamentos 0, 1, 2 e 3. 45

CAPÍTULO II

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, 2016 e 2019. 27

Tabela 2. Desdobramento da interação (controle da rebrota x época de avaliação) para diâmetro do tronco, número de rebrotas excedentes e diâmetro da maior rebrota da jurema-preta (*Mimosa teniflora* (willd.) Poir.). 66

Tabela 3. Correlação entre as variáveis número de rebrotas (NR) excedentes, altura da maior rebrota (AMREB), diâmetro do tronco (DTRONCO) e diâmetro da maior rebrota (DMREB). 75

Tabela 4. Médias dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por planta (g) e relação folha/caule (RFC) em função dos tratamentos para os anos 2016 e 2019. 79

Tabela 5. Produção média de matéria seca entre os anos 2016 e 2019 de caule, folha e total por ha (kg) em função dos tratamentos. 83

Tabela 6. Composição química das rebrotas excedentes de jurema-preta em função dos tratamentos e épocas. 89

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1. Imagem de satélite da área experimental na Fazenda Lameirão em Santa Terezinha, PB. 27**
- Figura 2. Índices pluviométricos identificados durante todo período experimental onde a área experimental se encontra. 28**
- Figura 3. Área experimental com quatro piquetes de um ha e dezesseis parcelas de 45 m x 45 m. 29**
- Figura 4. Jurema-preta aplicado o controle das rebrotas. A - testemunha; B - controle de 1 rebrota; C - controle de 2 rebrotas; D - controle de 3 rebrotas..... 30**
- Figura 5. Representação a campo da aplicação do método dos quadrantes na avaliação do estrato lenhoso da vegetação de caatinga..... 32**
- Figura 6. Similaridade entre os tratamentos em função da época 2016, por meio de 13 espécies, baseados na distância euclidiana..... 36**
- Figura 7. Similaridade entre os tratamentos em função da época 2019, por meio de 13 espécies, baseados na distância euclidiana..... 38**
- Figura 8. Similaridade do tratamento testemunha em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio das FR medida de 13 espécies, baseados na distância euclidiana. 40**
- Figura 9. Similaridade do tratamento com uma rebrota em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécie, baseados na distância euclidiana. 42**
- Figura 10. Similaridade do tratamento com duas rebrotas em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécies, baseadas na distância euclidiana..... 42**
- Figura 11. Similaridade do tratamento com três rebrotas em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécies, baseadas na distância euclidiana..... 43**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

- Figura 1. Imagem de satélite da área experimental na Fazenda Lameirão em Santa Terezinha, PB. 56**
- Figura 2. Índices pluviométricos identificados durante todo período experimental onde a área experimental se encontra. 58**
- Figura 3. Área experimental com quatro piquetes de um ha e dezesseis parcelas de 45 m x 45 m. 59**
- Figura 4. Jurema-preta aplicado o controle das rebrotas. A - testemunha; B - controle de 1 rebrota; C - controle de 2 rebrotas; D - controle de 3 rebrotas..... 60**
- Figura 5. Representação a campo da aplicação do método dos quadrantes na avaliação do estrato lenhoso da vegetação de caatinga..... 62**
- Figura 6. Representação a campo da contagem do numero de rebrotas (NR); Diâmetro do tronco (DTRONCO); Diâmetro da inserção da maior rebrota (DMREB); Altura da maior rebrota (AMREB), das plantas selecionadas..... 63**
- Figura 7. Amostras compostas de jurema-preta separadas em caule e folha para análises químicas. 64**
- Figura 8. Amostras compostas (caule e folha) de jurema-preta em estufa de circulação de ar 55°C; Amostras sendo moidas em moinho de facas tipo Wiley; Amostra moída..... 65**
- Figura 9. Altura média da maior (AMREB) inicio (2016) e final (2019) do experimento..... 72**
- Figura 10. Altura média da maior rebrota em função dos tratamentos (testemunha, 01, 02 e 03 rebrotas). 73**
- Figura 11. Média dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por planta (g), e relação folha/caule (RFC) em função dos anos avaliados. 84**
- Figura 12. Média dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por ha (kg) em função dos anos avaliados..... 87**

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Al = Alumínio

AMREB = Altura da maior rebrota

Ca = Cálcio

DTRONCO = Diâmetro do tronco

DA = Densidade absoluta

DMREB = Diâmetro basal da rebrota

DR = Densidade relativa

DT = Densidade total

FA = Frequência absoluta

FDN = Fibra em detergente neutro

FDA = Fibra em detergente ácido

FR = Frequência relativa

H = Hidrogênio

H' = Índice de diversidade de Shannon-Wiener

ha = Hectare

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

J = Índice de equabilidades de Pielou

K = Potássio

Mg = Magnésio

mm = milímetro

MO = Matéria orgânica

MS = Matéria seca

Na = Sódio

NR = Número de rebrotas

P = Fósforo

PB = Proteína bruta

PFC = Produção de fitomassa do caule

PFF = Produção de fitomassa da folha

pH = potencial hidrogeniônico

PT = Produção total de fitomassa

INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga encontrada na região Nordeste é um bioma genuinamente brasileiro, cuja 11% do território nacional (MMA, 2011), 86,1% do semiárido brasileiro e 54,53% do Nordeste, com tamanho aproximado de 1,5 milhão km² (IBGE, 2018). É uma das regiões semiáridas mais populosas do mundo, com aproximadamente 28 milhões de habitantes (MMA, 2004; SILVA, 2010; GIONGO et al., 2018). Apresenta vegetação conhecida como mata seca ou branca (CARNEIRO et al., 2018), xerófila, de fisionomia florística variada (GARIGLIO et al., 2010), formada por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonais secas, cobrindo oito estados do Nordeste brasileiro e 10% do norte de Minas Gerais (LEAL et al., 2005).

A irregularidade das chuvas e as altas temperaturas dificultam o cultivo de gramíneas, e conseqüentemente a vegetação nativa torna-se a principal fonte de alimento utilizada na nutrição de bovinos, ovinos e caprinos, criados na região, e que contribuem significativamente para a economia do nordeste (SILVA, 2007; DÍAZ et al., 2010).

O superpastejo dos animais criados extensivamente na caatinga, a agricultura itinerante a extração de madeira, tem levado a vegetação natural deste ambiente a processos de sucessão secundária primária, diminuindo a biodiversidade de espécies vegetais, ocasionando em solos desnudos, redução da matéria orgânica retida do solo, manutenção da fauna edáfica e fertilidade dos solos.

Deste modo, para preservação e restabelecimento das espécies encontradas em áreas de caatinga, o isolamento das áreas seria oportuno, no

entanto, ocorreria estacionalidade na produção, ocasionando desordens nos aspectos econômico e social da região. Araújo Filho (1987), Araújo Filho (1992) e Araújo Filho et al, (2002) o manejo sustentável da caatinga, como o raleamento, rebaixamento e enriquecimento, permite a incorporação das atividade de exploração dos recursos naturais com preservação do bioma, ao se adotar o modelo silvipastoril.

Os sistemas Silvipastoris de produção são associações de espécies florestais lenhosas e herbáceas forrageiras, e animais herbívoros. Este sistema busca uma produção sustentável, em pastagens naturais e cultivadas, de produtos de origem animal, como carne e leite, e vegetal como lenha e forragem, contribuindo para o aspecto ambiental (BERNARDINO; GARCIA, 2009; BALBINOI et al., 2011). As espécies arbóreas nativas utilizadas no sistema apresentam condições para serem manejadas de tal forma que permitam a exploração de seus componentes de maneira eficiente e ecologicamente sustentável (BRAND, 2017; DIAS-FILHO et al., 2007).

Por outro lado, permitem ainda impacto positivo tratando-se do estoque de carbono e nitrogênio. Segundo Sacramento et al. (2013), camadas superficiais do solo em sistemas que possuem árvores, como pasto nativo, apresentam maiores teores de C e N, comparados a áreas tradicionais de uso extrativista, proporcionando o aparecimento de espécies forrageiras nativas de alto valor nutritivo para os animais.

A jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), espécie pioneira em área de caatinga, abundantemente encontrada no semiárido nordestino e sertão paraibano, atinge em média 4 a 6 metros de altura, dotada de copa

irregular, de ramos novos, apresentando acúleos adventícios e de tronco levemente inclinado, apresentando em média de 20 a 30 cm de diâmetro na base revestido por uma casca grosseira que se desprende em lâminas estreitas, exibindo a madeira avermelhada. A espécie apresenta potencial forrageiro, podendo obter-se anualmente mais de 1.500 kg de MS/ha, provenientes da coleta das suas folhas e ramos finos (ARAÚJO FILHO; VASCONCELOS, 1983).

Segundo Pereira Filho e Bakke (2010), a jurema-preta pode ser utilizada em sistema silvipastoril com manejo de suas rebrotas para produção de estacas ou lenha para carvão em curto período de tempo, proporcionando ainda uso de suas rebrotações excedentes para alimentação animal, ao tempo que reduz o número de indivíduos dessa espécie para estabelecimento de outras menos frequentes.

No entanto, conhecer os aspectos do sistema Silvipastoril para produção sustentável em função das respostas das vegetações lenhosa e herbácea submetidas a esse sistema é fundamental, à medida que a região Nordeste brasileira depende economicamente da exploração forrageira e madeireira dentre outras atividades.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as respostas das vegetações lenhosa em área de caatinga submetida ao manejo silvipastoril (controle do número de rebrotas da *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) para produção de forragem e lenha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R. et al. Efeitos da Manipulação da Vegetação Lenhosa sobre a Produção e ompartimentalização da Fitomassa Pastável de uma Caatinga Sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31 n. 1. P. 11-19. 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A. Caatinga: agroecologia versus desertificação. **Ciência Hoje**. v. 30 n. 180. p. 44-45. 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Combined species grazing in extensive caatinga conditions**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, Brasília: Proceedings. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 947-969. 1987.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 18. 1992.

BALBINOI, L. C.; CORDEIROII, L. A. M.; SILVA, V. P. et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuaria. Brasileira**. v. 46 n. 10. p. 1301-1309. 2011.

BERNARDINO, F. S.; GARCIA, R. Sistemas Silvipastoris. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo. n. 60. p. 77-87. 2009.

BRAND, M. A. Potential use of caatinga forest biomass under sustainable management for energy generation. **Ciência Florestal**. Santa Maria. v. 27 n. 1. p. 117-127. 2017.

CARNEIRO, D. O.; NISHIWAKI, A. A. M.; TAVARES, V. N. et al. Percepção ambiental da Caatinga: experiência na associação comunitária do Território de Identidade do Sisal (BA). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v. 4 n. 1. p. 24-34. 2018.

DIAS-FILHO, M. B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras à adoção do sistema silvipastoril no Brasil**. EMBRAPA Gado de Leite. Juiz de Fora. p. 327-340. 2007.

DÍAZ, A. M. A.; COSTA, T. B. J. F. J.; CASTRO, S. C. A. et al. Tannins and their use in small ruminants. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 10 n. 4. p. 108-116. 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro. p. 512. 2013.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; CESTARO, L. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, DF: MMA: Serviço Florestal Brasileiro. 2010.

GIONGO, V.; CUNHA, T. J. F.; MENDES, A. S. M. et al. Carbono no sistema solo-planta no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. v. 6 p. 1233-1253. 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em números**. Rio de Janeiro. v. 26 p. 1-512. 2018. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2/bn_2018_v26.pdf>. Acesso em: 09 de jan. 2020.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M.; TABARELLI, M. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga no Nordeste brasileiro. **Megadiversidade**. v. 1 n. 1. p. 139-145. 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca PAN-Brasil**. Secretaria de Recursos Hídricos, Brasília – DF. p. 213. 2004.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). **Mapas de cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Brasília: MMA. 2011.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. **Produção de Forragem de espécies herbáceas da caatinga**. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. Sá B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. p. 145-159. 2010.

SACRAMENTO, J. A. A. S.; ARAÚJO, A. C. M.; ESCOBAR, M. E. O. et al. Estoques de carbon e nitrogênio do solo em sistemas agrícolas tradicional e agroflorestais no Semiárido Brasileiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 37 p. 784-795. 2013.

SILVA, N. L. **Manipulação da vegetação da caatinga para produção sustentável de forragem**. Embrapa Caprinos, Circular técnica, p. 11 2007.

SILVA, P. C. G. **Caracterização do semiárido brasileiro: fatores naturais e humanos**. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G., ed. Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Petrolina-PE, Embrapa Semiárido. p. 402. 2010.

CAPÍTULO I

PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA VEGETAÇÃO LENHOSA DA CAATINGA SUBMETIDA AO MANEJO SILVIPASTORIL NO SEMIÁRIDO

PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA VEGETAÇÃO LENHOSA DA CAATINGA SUBMETIDA AO MANEJO SILVIPASTORIL NO SEMIÁRIDO

RESUMO

A caatinga encontrada na região semiárida do Brasil é tida como a principal fonte de alimento para os ruminantes dessa região. O uso inadequado dos recursos florestais para alimentação animal e/ou exploração madeireira tem levado à degradação dos ecossistemas da caatinga. Objetivou-se avaliar os parâmetros fitossociológicos, da vegetação lenhosa da caatinga submetida ao manejo Silvopastoril com controle do número de rebrotas da *Mimosa tenuiflora* (willd) Poir. durante um período de quatro anos. O experimento foi realizado na Fazenda Lameirão pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no Município de Santa Terezinha-PB. Utilizou-se uma área total de 4,0 ha, sendo dividida em quatro piquetes com aproximadamente um hectare cada, e subdivididos em quatro parcelas, totalizando 16 parcelas de 45 m x 45 m, com bordaduras de 4,0 m nas extremidades e entre as parcelas. Nesta área foi implantado o manejo Silvopastoril no ano de 2015, com a *Mimosa tenuiflora*, submetida ao rebaixamento e controle de suas rebrotas permitindo o crescimento de uma (01) rebrota, duas (02) rebrotas, três (03) rebrotas e testemunha, permitindo o crescimento de todas as rebrotas. Foram identificadas 10 espécies endêmicas do bioma Caatinga, sendo as mais frequentes dentro dos tratamentos, o primeiro e último ano de avaliação (2016 e 2019) foram semelhantes nas espécies encontradas. Os tratamentos mais responsáveis por esses resultados foram o testemunha e o de três rebrotas da *Mimosa tenuiflora*. Os valores encontrados para diversidade florística foram considerados baixos, considerando que são áreas antropizadas, e que foram utilizadas durante 20 anos como pastagem para ovinos, caprinos e bovinos.

Palavras-chave: manejo Silvopastoril, semiárido, sustentabilidade, forragem, benefício ecológico.

PHYTOSOCIOLOGICAL PARAMETERS OF WOOD VEGETATION OF CAATINGA SUBMITTED TO SILVIPASTORAL MANAGEMENT IN THE SEMI-ARID

ABSTRACT

The caatinga predominantly found in the semiarid region of Brazil is considered the main source of food for ruminants in that region, however, the inadequate use of forest resources for animal feed and / or logging has led to the degradation of the ecosystems of the caatinga. The objective was to evaluate the phytosociological parameters of the caatinga woody vegetation submitted to silvopastoral management with control of the number of regrowths of *Mimosa tenuiflora* (willd) poir. over a period of four years. The experiment was carried out at Fazenda Lameirão, belonging to the Rural Health and Technology Center of the Federal University of Campina Grande, located in the municipality of Santa Terezinha-PB. A total area of 4.0 ha was used, divided into 4 paddocks of approximately 1 hectare each, and divided into four plots, totaling sixteen 45m x 45m plots, with 4.0m borders at the ends and between the installments. In this area, silvopastoral management was implemented in 2015, with *Mimosa tenuiflora*, submitted to the lowering and control of its regrowths allowing the growth of one (01) regrowth, two (02) regrowths, three (03) regrowths and witnesses, allowing the growth of all regrowths. Ten endemic species of the Caatinga biome were identified, the most frequent within the treatments, the first and last year of evaluation 2016 and 2019 were similar in the species found, however, an ecological contribution was observed between the treatments, due to the frequency of non-species. evidenced over the years in the area under study. The treatments most responsible for these results were the control and three regrowths of *Mimosa tenuiflora*. The values found for floristic diversity were considered low, considering that they are anthropized areas, and that they were used for 20 years as pasture for sheep, goats and cattle.

Keywords: silvopastoral management, semiarid, sustainability, forage, ecological benefit.

INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga predominante na região semiárida do Brasil é formada por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonais secas, encontrada em oito estados do Nordeste, Ceará, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Bahia, Alagoas, e o Norte de Minas Gerais (LEAL et al., 2005), em áreas são caracterizadas pelo clima semiárido quente BSw^h (ALVARES et al., 2013).

São destacados 12 tipos de caatingas (ARAÚJO FILHO, 2002), tendo dois modelos gerais mais bem representados: a caatinga arbustivo-arbórea, dominante nos sertões, e a caatinga arbórea, característica das vertentes e pés-de-serras. As atividades silvipastoris tendem a ocupar os tipos de vegetação arbustivo-arbóreo, com predominância das atividades agrícolas nas áreas antes ocupadas pela caatinga do tipo arbóreo.

A peculiaridade da vegetação da caatinga é responsável por torná-la a principal fonte de alimentação animal da região semiárida brasileira, mais de 80% das espécies lenhosas da caatinga são utilizadas na dieta dos ruminantes (TEIXEIRA, 2016). No entanto, o uso inadequado dos recursos florestais para alimentação animal tem levado à degradação dos ecossistemas da caatinga, aspectos notados principalmente em períodos de estiagem, quando uma das principais fontes de alimentação para os animais é a serapilheira.

Estudos realizados por Sampaio (2010) mostram que o manejo sustentável da caatinga, para finalidades silvipastoris, oferece melhores estratégias de manipulação da vegetação lenhosa para geração de biomassa energética, com redução no tempo para extração de madeira, bem como para

exploração animal com custos reduzidos, utilizando a vegetação nativa na alimentação dos ruminantes. Araújo Filho (2002) e Pereira Filho (2013), destacam ainda no manejo da vegetação lenhosa da caatinga, o rebaixamento e raleamento para exploração de lenha ou estaca e produção animal em sistema silvipastoril.

Entretanto, por meio dessas indagações, surge a ideia de compreender algumas situações observadas dentro do manejo da vegetação lenhosa, tais como aspectos relacionados à fitossociologia da vegetação da caatinga, os quais prestam auxílio nas avaliações de diversos parâmetros numéricos que expressam a estrutura da mesma. Além de informações exclusivamente qualitativas, como a composição florística da comunidade vegetal, e parâmetros quantitativos de uma vegetação manejada para exploração florestal.

Os aspectos de similaridade existentes entre comunidades podem ser representados e quantificados para melhorar o suporte técnico científico dos estudos do manejo sustentável da caatinga, podendo ser estudados pelos índices de diversidade. Conforme Pielou (1975), esta característica de variar o número de espécies nas comunidades é denominada diversidade, imprescindível tratando-se da manipulação da vegetação nativa.

Cassuce (2013) comentou que os estudos relacionados aos parâmetros fitossociológicos e índices de similaridade florística de uma vegetação nativa podem detectar possíveis alterações ambientais que levam à degradação dos ecossistemas, auxiliando às pesquisas já existentes no manejo da vegetação caatinga.

Os estudos florísticos e fitossociológicos constituem importantes ferramentas para mensurações dos impactos causados pelo manejo da vegetação nativa da caatinga, subsidiando informações quanto a sua composição, estrutura e distribuição em determinada área. Os estudos prestam informações importantes da dinâmica da vegetação da caatinga, oferecendo alternativas para um provável sistema de manejo e conservação de áreas representativas deste bioma.

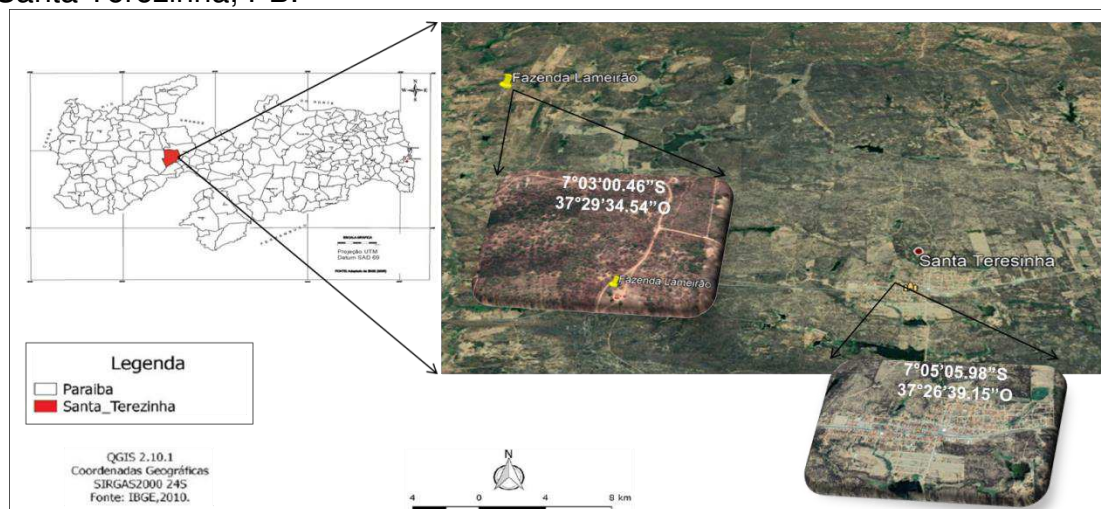
Objetivou-se avaliar os parâmetros fitossociológicos, de uma vegetação lenhosa da caatinga submetida ao manejo silvipastoril com controle do número de rebrotas da jurema-preta durante um período de quatro anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Lameirão, cuja sede da fazenda localizada nas coordenadas 7°03'00.46"S 37°29'34.54"O, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande - CSTR/UFCG, localizada na zona fisiográfica do sertão Paraibano, no município de Santa Terezinha-PB onde a sede do município 7°05'05.98"S 37°26'39.15"O (Figura 1).

Figura 1. Imagem de satélite da área experimental na Fazenda Lameirão em Santa Terezinha, PB.



Fonte: Google Earth 2018.

Os solos são classificados como LUVISSOLOS e PLANOSSOLOS (EMBRAPA, 2013), ocorrendo, eventualmente NEOSSOLOS Litólicos distróficos. São apresentados a seguir, os resultados das análises do solo da área experimental coletado em 2016 e 2019 (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, 2016 e 2019.

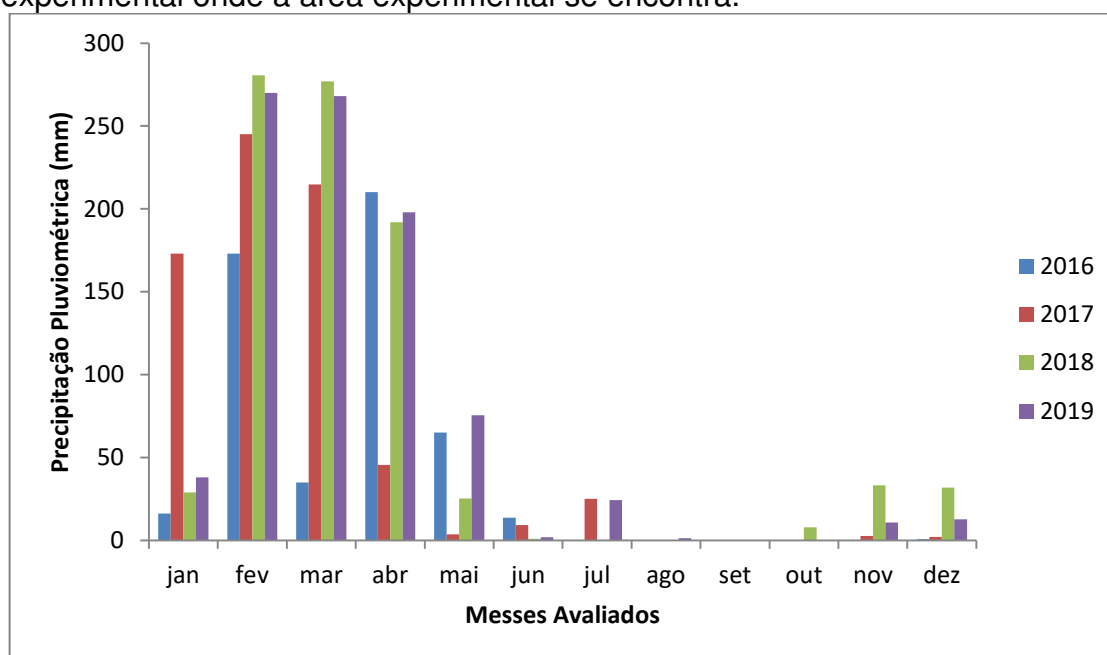
Área	pH CaCl ₂ 0,01M	P mg.dm ⁻³	2016							V %
			Ca	Mg	K	Na	H + Al	T		
			-----cmol _c dm ³ -----							
1	6,5	1,06	7,0	4,8	0,50	0,17	1,2	13,67	91,22	
2	6,1	2,32	6,6	4,0	0,33	0,17	1,2	12,31	90,25	
3	5,6	1,52	6,5	3,5	0,36	0,17	1,5	12,03	87,53	
4	5,9	5,22	6,9	4,1	0,36	0,22	1,5	13,08	88,53	
			2019							
1	5,0	3,9	7,0	3,4	0,19	0,22	2,0	12,78	84,35	
2	5,0	6,6	6,5	3,5	0,17	0,22	2,0	12,36	83,82	
3	4,4	7,3	5,2	3,0	0,15	0,26	2,2	10,85	79,73	
4	4,7	9,4	6,0	3,0	0,19	0,22	2,1	11,83	82,25	

Fonte: Laboratório de solos e água (LASAG) – UFCG/CSTR (2019).

De acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), a região semiárida possui um clima tipo BShw' – quente e seco, com curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações concentradas nos meses de março e abril, porém a estação chuvosa pode ocorrer de janeiro a maio. Já a

estação seca, ou período de estiagem varia de seis a oito mês, normalmente se caracterizando no início de junho e finalizando em meados de janeiro. Utilizou-se um pluviômetro instalado na fazenda Lameirão, para aferição dos índices pluviométricos durante todo período experimental, 2016, 2017, 2018 e 2019 (Figura 2).

Figura 2. Índices pluviométricos identificados durante todo período experimental onde a área experimental se encontra.



Fonte: Arquivo pessoal.

A área da Fazenda Lameirão apresenta vegetação de caatinga, em sua maioria lenhosas distribuídas em três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, composta por sendo a jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e mofumbo (*Combretum leprosum*), dentre outras.

Seleção da área experimental

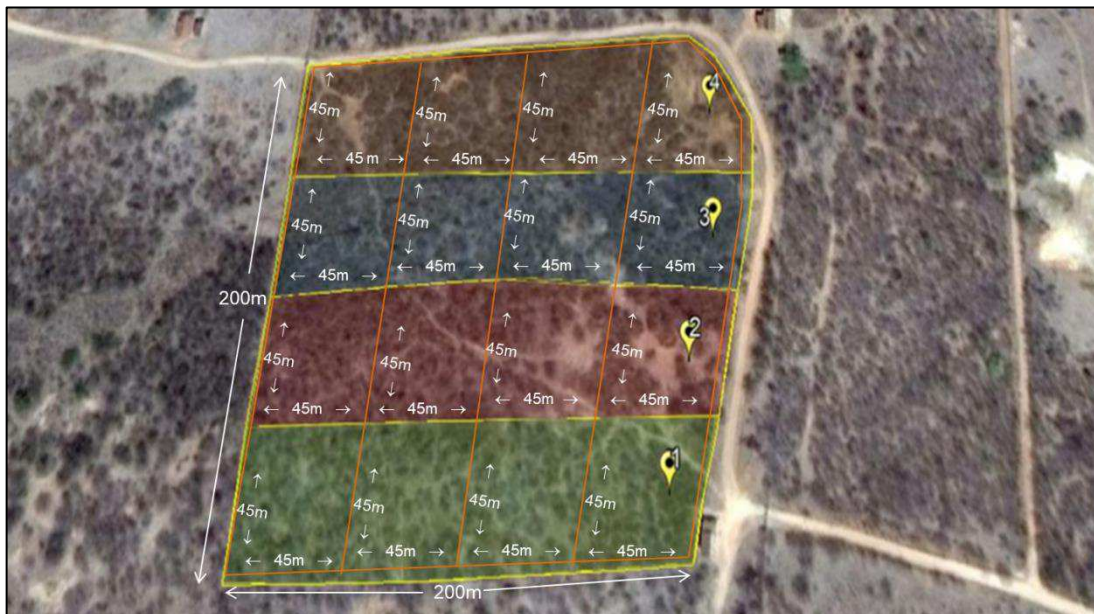
Selecionou-se uma área de caatinga em sucessão secundária que apresentava predominância de jurema-preta com densidade em torno de 500

plantas de jurema-preta (*M. tenuiflora*) por hectare e cobertura do solo pelo estrato lenhoso superior a 40 %.

Nessa área foi implementado o manejo Silvipastoril no ano de 2015, com a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), sendo submetida ao rebaixamento (corte raso), e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e marmeleiro (*Croton sonderianus*) ao raleamento (corte seletivo), adaptando-se a metodologia descrita por Araújo filho (2013), mantendo 20 % do solo coberto por espécies lenhosas. As espécies consideradas em processo de extinção foram obrigatoriamente preservadas.

Foi utilizado uma área experimental total de 4,0 ha, dividida em 4 piquetes (1, 2, 3 e 4) com aproximadamente 1 hectare cada, sendo cercada de tela campestre, impedindo a entrada de animais de pequeno e grande porte (Figura 3).

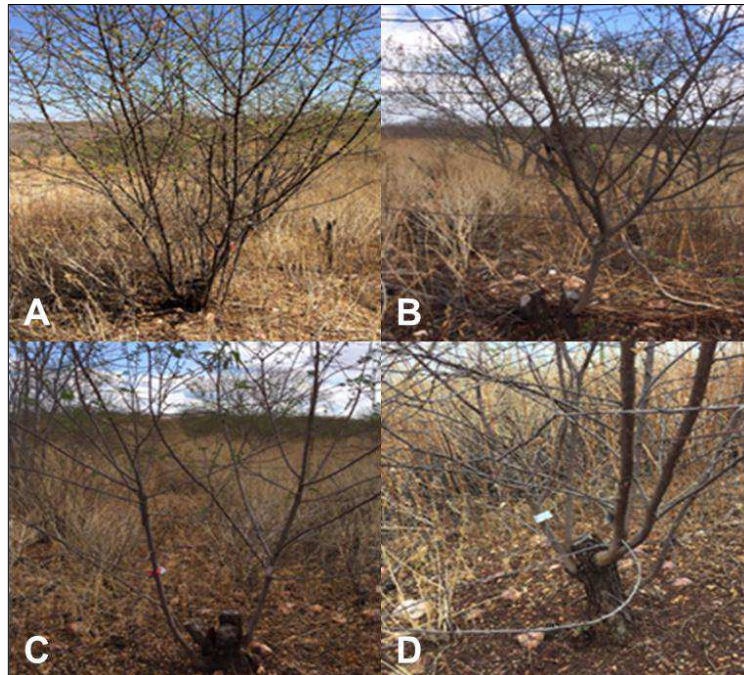
Figura 3. Área experimental com quatro piquetes de um ha e dezesseis parcelas de 45 m x 45 m.



Fonte: Google Earth 2018.

Cada piquete foi dividido em quatro parcelas, totalizando dezesseis parcelas de 45 m x 45 m, com bordaduras de 4,0 m nas extremidades e entre as parcelas. As parcelas foram sorteadas nos piquetes (blocos) com base no manejo Silvipastoril da jurema-preta, com quatro formas de controle: Plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de uma (T1) rebrota; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de duas (T2) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de três (T3) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de todas as rebrotas sem o respectivo controle (testemunha T0). Para tanto, em cada parcela de 45 m x 45 m foram sorteadas 5 plantas de jurema-preta, sendo identificadas com placas de alumínio quanto ao seu respectivo tratamento (Figura 4 A, B, C e D).

Figura 4. Jurema-preta aplicado o controle das rebrotas. A - testemunha; B - controle de 1 rebrota; C - controle de 2 rebrotas; D - controle de 3 rebrotas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após o raleamento e rebaixamento da vegetação lenhosa, realizou-se o enriquecimento da caatinga com capim andropogon (*Andropogon gayanus*), misturando-se suas sementes com esterco caprino para evitar que fossem carregadas pelo vento, facilitando assim o contato da semente com o solo. O plantio foi a lanço, buscando distribuir as sementes na área o mais uniforme possível.

Implantação dos tratamentos

Os tratamentos foram implantados em abril de 2016, após o manejo da vegetação (rebaixamento, raleamento e enriquecimento), e o tempo necessário para que a gramínea introduzida (*Andropogon gayanus*) e as principais plantas lenhosas e herbáceas da caatinga iniciassem o período de floração.

Os tratamentos consistiram do manejo Silvipastoril da jurema-preta através do controle do número de suas rebrotas. Foram realizadas avaliações da densidade, frequência das plantas lenhosas durante o período chuvoso e seco para os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. Para tanto, foi utilizada a metodologia descrita por Araújo Filho (2013).

Utilizou-se como unidade amostral o sistema de quadrantes com duas varetas cruzadas no ponto sorteado nas parcelas nos sentidos norte, sul, leste oeste, com anotação dos dados (presença, distância) da árvore/arbusto mais próxima ao centro de cada quadrante (Figura 5).

Figura 5. Representação a campo da aplicação do método dos quadrantes na avaliação do estrato lenhoso da vegetação de caatinga. Fonte: Arquivo pessoal.



Fonte: Arquivo pessoal.

Parâmetros fitossociológicos

Foram realizadas em cada ano (2016, 2017, 2018 e 2019) duas avaliações para os parâmetros fitossociológicos da vegetação caatinga; uma no terço final do período chuvoso (março/abril), e terço final do período de estiagem (setembro/outubro).

Os parâmetros fitossociológicos avaliados foram: frequência, onde foram dispostas as espécies em dendrograma, utilizado para definir os agrupamentos das espécies com maiores frequências entre os tratamentos dentro dos anos, e agrupamentos dos anos dentro dos tratamentos.

Densidade, para os cálculos do Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equabilidades de Pielou (J) das espécies lenhosas da caatinga da área experimental.

Frequência absoluta (FA) que indica a porcentagem (ou proporção) de ocorrência de uma espécie em uma determinada área. A Frequência Relativa (FR) foi obtida por meio da divisão do número de unidades amostrais

em que a espécie foi detectada (FA-ocorrência) pelo número total de unidades amostrais, sendo expresso em porcentagem:

$$Fr (\%) = \frac{\text{Ocorrência}}{\text{Total (amostras)}} \times 100$$

Deste modo, obtendo-se da FR, foi realizada análise de agrupamento nas espécies encontradas nos diferentes tratamentos 0 testemunha, 01, 02 e 03 rebrotas para avaliação da diversidade florística entre estes, e entre os anos avaliados.

A densidade absoluta (DA) indica o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área [hectare (ha)].

Mediu-se, portanto em cada quadrante a distância da árvore mais próxima do centro para obter-se a Densidade Total (DT):

$$Dt = \frac{10.000}{\sum \left(\frac{Dist}{n} \right)^2}$$

Em que *Dist* é igual à média das distâncias das espécies, *n* é o número total de plantas lenhosas cujas distâncias foram medidas. E 10.000 representa a área de um ha. Já a Densidade relativa (DR) indica a participação de cada espécie em relação ao número total de árvores/indivíduos. Esses resultados foram utilizados para obter-se os índices de similaridade de Shannon-Weaner (H') e equabilidades de Pielou (J).

Para quantificar a heterogeneidade florística das áreas silvipastoris, foi utilizado o Índice de diversidade de Shannon-Weaner (H'), com valores oscilando entre 0 e 5, sendo mais elevado quanto maior for o valor da diversidade de espécies (SANTANA; SOUTO, 2006). É um índice baseado na abundância proporcional das espécies na comunidade:

$$H' = - \sum_{i=1}^s DR_i \cdot \ln(DR_i)$$

Em que S é o número de espécies na amostra, p_i é a proporção de indivíduos de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies, ou seja, a densidade relativa de cada espécie, e \ln é logaritmo neperiano.

Utilizou-se também o índice de equabilidades de Pielou (J), (ODUM, 1988), que, segundo Moço et al, (2005), refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies presentes na comunidade, variando de 0 a 1 ou 0 a 100% onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

Em que $H'_{max} = \ln(S)$; S é o número de espécies amostradas.

Delineamento e análises estatísticas

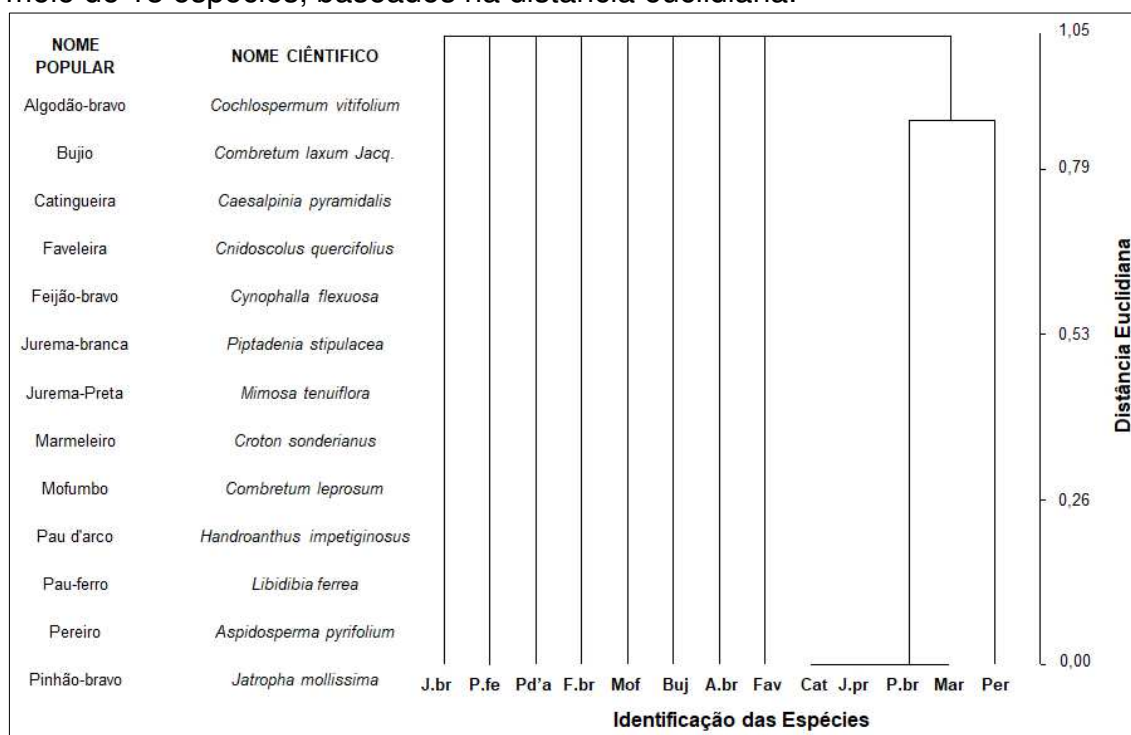
O delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com a forma de controle nas parcelas (testemunha, 01 rebrotas, 02 rebrotas, 03 rebrotas) e as épocas nas subparcelas, com as plantas como repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 10 espécies do bioma Caatinga, sendo as mais frequentes dentro dos tratamentos a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir), o marmeleiro (*Croton sonderianus* Müll. Arge), o mofumbo (*Combretum leprosum* Mart) e o pinhão-bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill). Houve ainda presença do algodão-bravo (*Cochlospermum vitifolium* (Willd.)), do pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart), bujio (*Combretum laxum* Jacq.), da Favela (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) e do pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz).

Para o ano de 2016, após o primeiro ano do manejo da vegetação lenhosa (raleamento, rebaixamento), foi observada baixa frequência relativa (FR) da vegetação lenhosa, sendo representada por apenas um grupo principal de espécies, (catingueira, jurema-preta, pinhão-bravo, marmeleiro e pereiro) a uma distância euclidiana de 0,86 indicando maior FR desse grupo de espécies na área avaliada (Figura 6). Contudo, nota-se ainda que parte das espécies encontradas na região semiárida, não teve ocorrência durante as amostragens, e/ou teve baixa frequência relativa, tais como, (jurema-branca, pau d'arco, pau-ferro, feijão bravo, mofumbo, algodão-bravo, bujio e favela).

Figura 6. Similaridade entre os tratamentos em função da época 2016, por meio de 13 espécies, baseados na distância euclidiana.



A análise de agrupamento baseada nas FR de 2016 permitiu identificar um grupo principal (catingueira, jurema-preta, pinhão-bravo, marmeleiro e pereiro) do montante de espécies encontradas em área de caatinga (Figura 6). Este agrupamento pode ser caracterizado pelas formas de uso dos recursos vegetais deste bioma, sendo em muitos casos o fator histórico de cada área determinante para elevar a FR de algumas espécies pioneiras. A vegetação da área em estudo foi utilizada durante muitos anos, como principal fonte de alimento para os ruminantes, caracterizando a elevada frequência dessas espécies mais tolerantes à pressão de pastejo.

De acordo com Pereira Filho et al, (2013), a maior parte da vegetação da caatinga encontra-se em sucessão secundária com predominância de espécies invasoras e de baixo valor nutricional, ocasionado pelo superpastejo dos animais de produção encontrados rotineiramente em

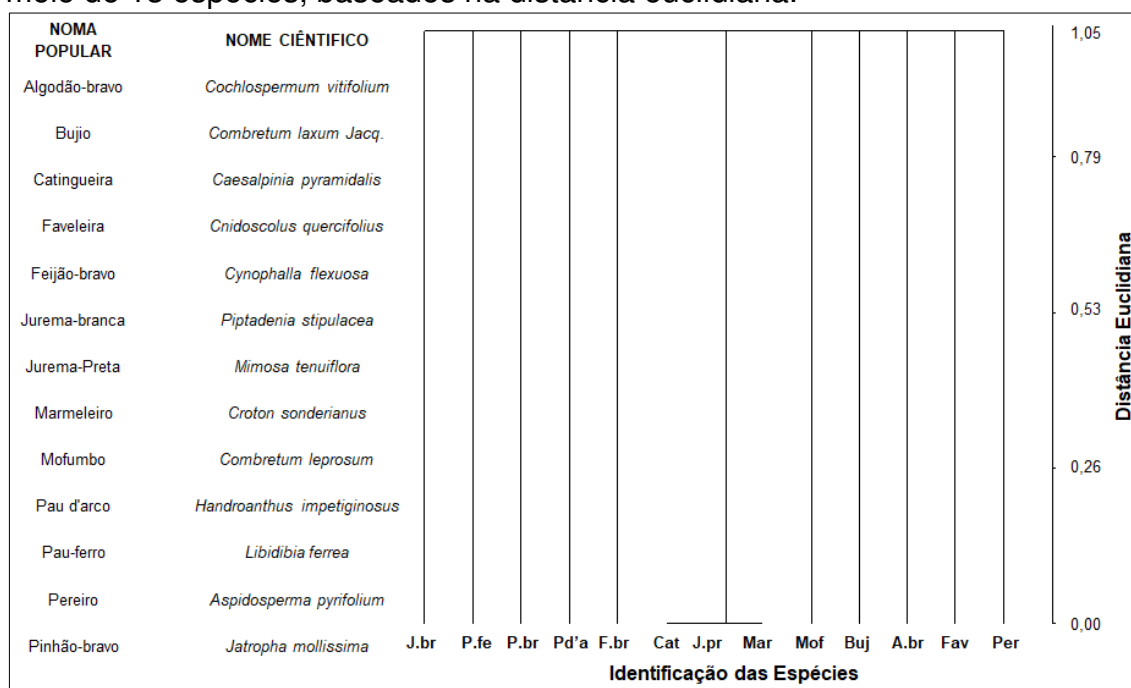
sistema extensivo nas áreas de caatinga. Inevitavelmente, as lenhosas menos aceitáveis pelos animais e mais tolerantes à pressão de pastejo são encontradas com maiores FR.

Estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações do bioma Caatinga, têm relatado que a exploração para extração de madeira tem contribuído para diminuição da diversidade de espécies florestais. Freitas et al, (2008) destacam que espécies mais tolerantes ao corte severo (*bracteosa*, *tenuiflora*, *sonderianus*, *pyrifolium*), apresentam maior capacidade de rebrota, tendo um bom resultado após perturbação do corte raso ou pastejo dos animais, configurando seu pioneirismo em áreas de caatinga antropizadas.

Verificou-se que o manejo da vegetação lenhosa realizado em 2016 para fins econômicos (uso de forragem) e ecológicos (estabelecimento de outras comunidades vegetais) resultou em uma composição florística semelhante em 2019, à encontrada na primeira avaliação, ou seja, dominância de jurema-preta, catingueira e marmeleiro, agravada pela elevada FR destas espécies e redução na biodiversidade florística da área (Figura 7).

Isso pode ter ocorrido, pela exposição do solo, deixando o ambiente hostil, conseqüentemente espécies pioneiras ocuparam espaço nestes ambientes.

Figura 7. Similaridade entre os tratamentos em função da época 2019, por meio de 13 espécies, baseados na distância euclidiana.



De acordo com Almeida (2014), a escassez de informações sobre diversidade, riqueza e regeneração das espécies da caatinga compromete negativamente o manejo das mesmas, pois estes parâmetros são categóricos para a reposição da vegetação, manutenção da composição florística e previsão do ciclo de corte.

Muitas espécies arbóreas e arbustivas da caatinga são exploradas de maneira extrativista e sem nenhuma orientação de base científica sobre a sua resiliência. As intensas perturbações antrópicas em ambiente de caatinga comprometem o estabelecimento de um manejo sustentável, os processos de reposição da vegetação e de manutenção da composição florística que são drasticamente afetados pelo empobrecimento do banco de sementes que perde seu potencial natural de reposição (RIBEIRO, 2015).

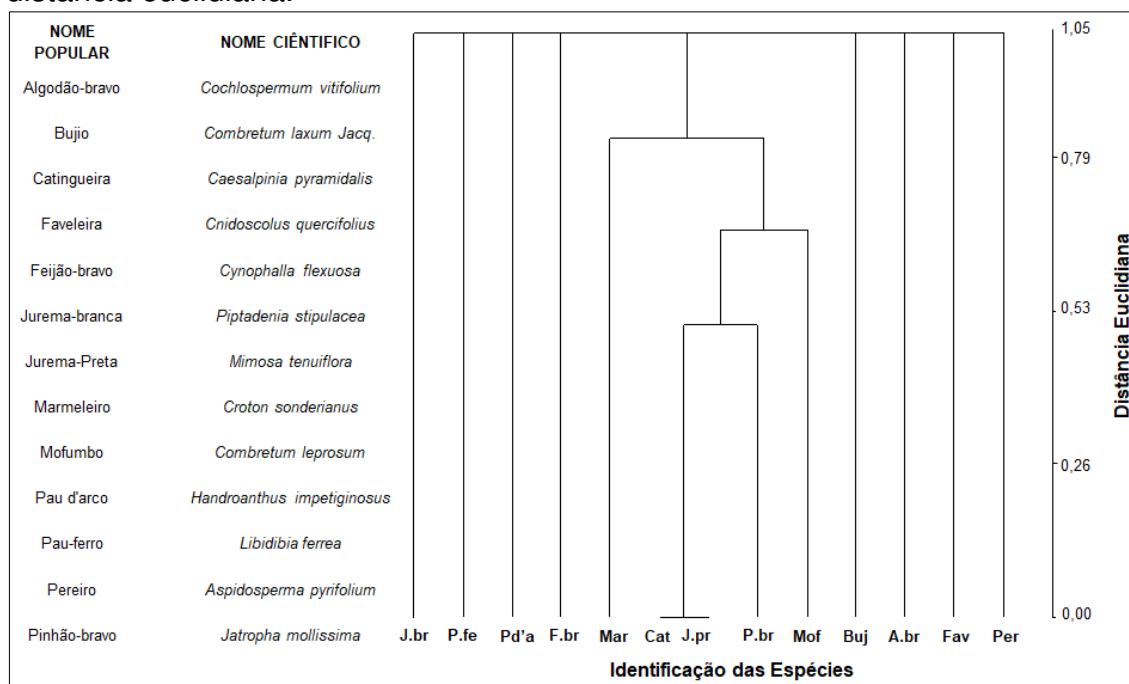
A baixa frequência de algumas espécies lenhosas em área de caatinga pode ser reflexo do aumento da presença da *Jatropha mollissima*

após o manejo. No entanto, não foi observado crescimento desproporcional no número de indivíduos dessa espécie, sendo natural o processo de regeneração.

A regeneração natural é o processo mais importante de recuperação de uma população vegetal depois de uma perturbação, no entanto, requer isolamento de possíveis fatores que possam levar a novas perturbações dentro do sistema. Utilizar de forma sustentável os recursos florestais de um ambiente de caatinga é imprescindível, diante da estacionalidade na produção e degradação da vegetação. Em sistemas silvipastoris, as perturbações são devidamente calculadas, mantendo o sistema em equilíbrio, não sofrendo efeito da estacionalidade na produção, conciliando produção e conservação.

Ao analisar separadamente cada tratamento dentro das épocas avaliadas (2016, 2017, 2018 e 2019), nota-se a presença de um agrupamento com maior número de espécies (Figura 8). A similaridade florística do tratamento testemunha, durante estes anos avaliados possibilitou a identificação da presença de dois grupos principais na distância euclidiana 0,81; o primeiro representado por maior FR do Marmeleiro, e o segundo com FR inferior ao primeiro, com presença da Catingueira, Jurema-preta, Pinhão-bravo e Mofumbo. É evidenciado no dendrograma (Figura 8), que no segundo grupo, a maior frequência é do Mofumbo, cuja presença não foi identificada nas análises anteriores.

Figura 8. Similaridade do tratamento testemunha em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio das FR medida de 13 espécies, baseados na distância euclidiana.



De acordo com Machado e Quevedo (2019) a recuperação de um ecossistema degradado depende das práticas de manejo a serem efetuadas no sítio e de espécies da flora regional, dando início desta forma, ao restabelecimento dos processos ecológicos.

O manejo sustentado da caatinga realizado por meio de estudos prévios de composição florística permite dar condições para a resiliência do sistema e o estabelecimento de diferentes comunidades vegetais (DAVIDE, 1994). Os resultados satisfatórios encontrados no atual estudo mostram que a vedação de uma área, associada a práticas de manejo sustentável (rebaixamento e raleamento), oferecem condições para perenidade de espécies vegetais menos frequentes em área de caatinga.

Os modelos silvipastoris devem ser montados procurando explorar a variação ambiental e níveis de tecnologia, que permitem explorações

permanente e sustentável. Espera-se que com o manejo da vegetação lenhosa, rebaixamento e raleamento, e controle no número de rebrotas da jurema-preta, exploração dos recursos forrageiros para produção de caprinos e ovinos na caatinga e lenha para carvão ou estacas.

É importante salientar, que no manejo sustentável da vegetação nativa da caatinga, os recursos explorados são respeitados, dando oportunidade de surgir e manter a biodiversidade florística.

Notou-se semelhança entre os tratamentos com uma rebrota e duas rebrotas nas épocas avaliadas, ambos com um grupo principal de espécies (pinhão-bravo, catingueira, jurema-preta e marmeleiro) na distância euclidiana de 0,52. (Figura 9) e (Figura 10) sendo estas ainda as mais frequentes nos tratamentos.

Figura 9. Similaridade do tratamento com uma rebrota em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécie, baseados na distância euclidiana.

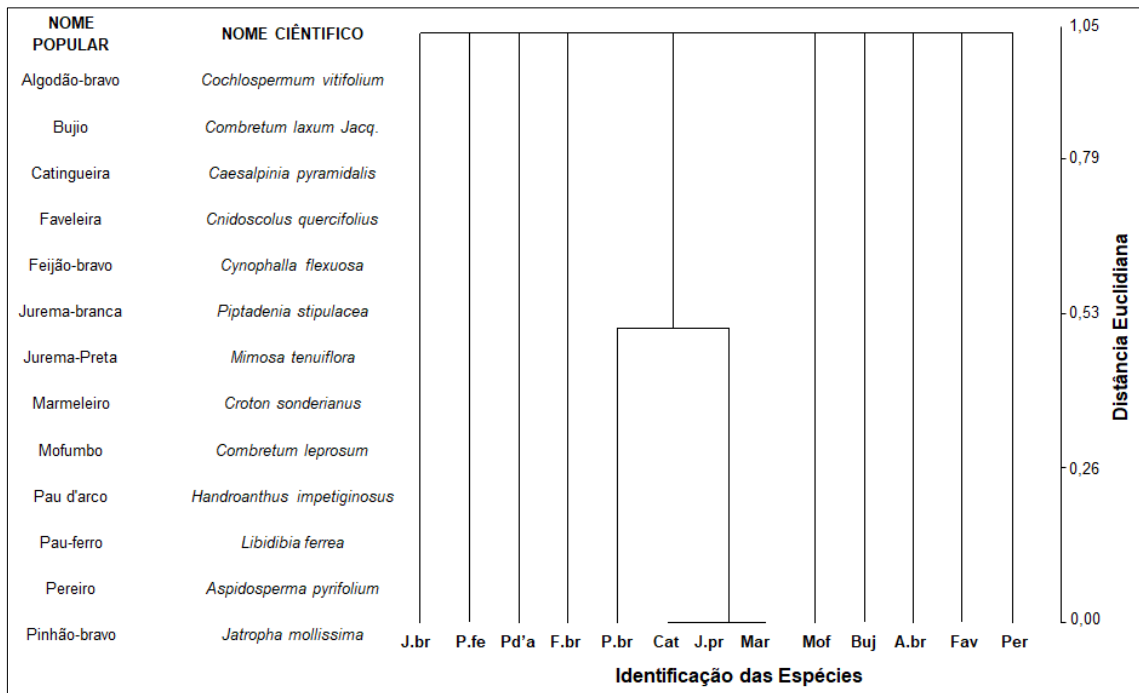
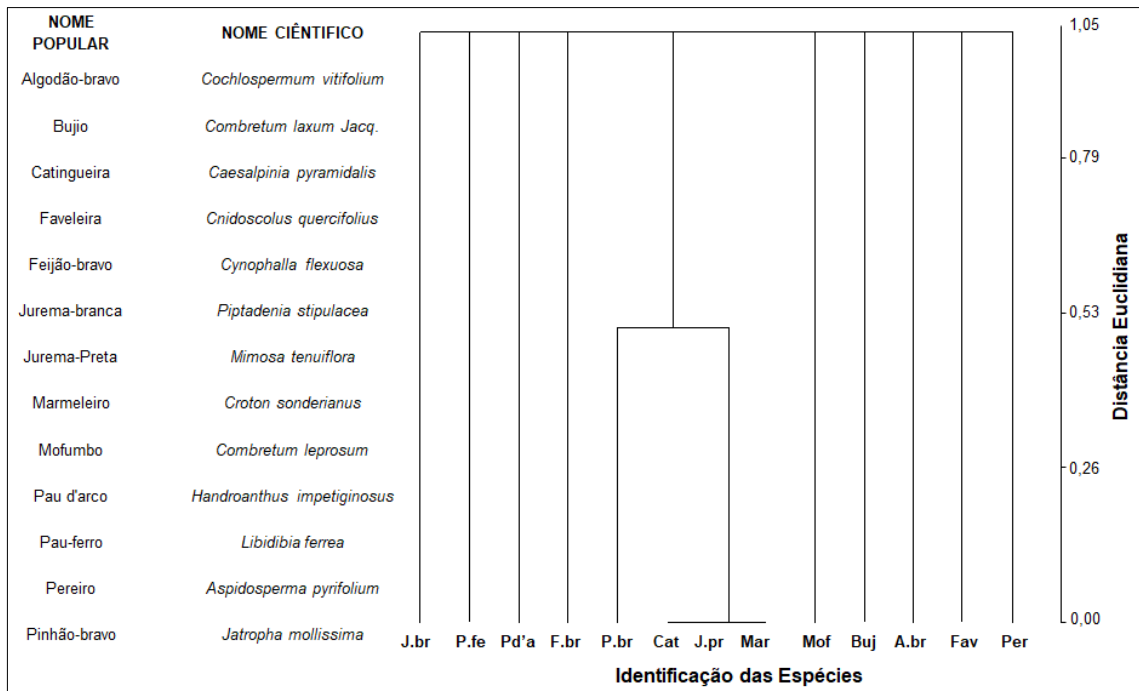


Figura 10. Similaridade do tratamento com duas rebrotas em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécies, baseadas na distância euclidiana.

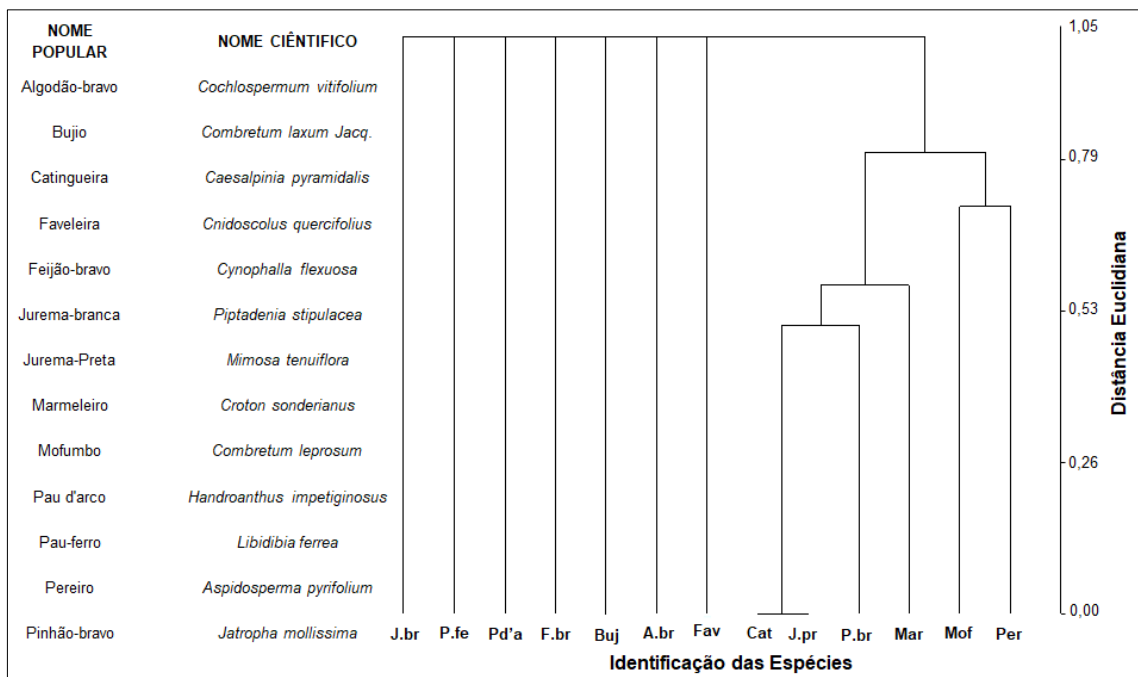


É perceptível que ao controlar o número de rebrotas da espécie lenhosa mais frequente (jurema-preta) em área de caatinga submetida ao

manejo Silvipastoril, pode ter criado condições para o estabelecimento de algumas espécies que comumente são observadas em áreas semelhantes.

Esse fato, fica ainda mais evidenciado quando se observa no dendrograma (Figura 11) dois grupos principais no tratamento com três rebrotas, resultado semelhante aos encontrados no tratamento testemunha. Segundo Goodland e Ferri (1979) esses resultados podem ainda estar relacionados com a variável tempo. A área em estudo está vedada há quatro anos, favorecendo o restabelecimento das espécies menos frequentes.

Figura 11. Similaridade do tratamento com três rebrotas em função das épocas 2016, 2017, 2018 e 2019, por meio da FR medida entre 13 espécies, baseadas na distância euclidiana.



Em situações em que o bioma Caatinga encontra-se em estado avançado de degradação, o manejo da vegetação lenhosa permitindo maior cobertura do solo, proporciona melhores condições para a estabilidade do sistema. Em relação ao fator econômico, o manejo da jurema-preta permitindo o crescimento de três rebrotas, espera-se que o manejador eleve sua renda na

produção de mais m³ de lenha por hectare, sem que ocorra prejuízo da produção de matéria seca (OLIVEIRA et al., 2011).

Deste modo, o manejo Silvipastoril das espécies lenhosas da caatinga com controle do número de rebrotas da jurema-preta para o desenvolvimento de três rebrotas, proporciona ganhos econômicos e ambientais.

Da mesma forma como nos estudos realizados por Carvalho et al. (2004), no qual observaram que o diâmetro da rebrota do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) diminuía quando permitia um número maior de rebrotas por planta, também foi observado no presente estudo. No tratamento testemunha ocorreu alongamento do caule pela competição por luz entre as rebrotas, conseqüentemente, são observados caules mais finos, não obtendo bons resultados quanto à exploração madeireira. De acordo com esses resultados, é recomendado o manejo para exploração de lenha com um número reduzido de rebrotas, pois fisiologicamente, há maior competição destas pelos recursos (água, luz, nutrientes e minerais) disponíveis, retardando o seu crescimento individual.

Nos resultados do atual estudo, foram encontradas maiores FR para diferentes espécies nas áreas com maior número de rebrotas da Jurema-preta. Se o objetivo for restabelecimento da biodiversidade sem exploração dos recursos naturais da vegetação em áreas de caatinga, o manejo da vegetação lenhosa permitindo o crescimento a vontade das rebrotas da Jurema-preta, todavia, se o objetivo da exploração for lenha e forragem para os animais de produção, é recomendado o manejo da vegetação lenhosa permitindo o

crescimento de três rebrotas da Jurema-preta, proporcionando crescimento no diâmetro e forragens para os animais, pela constante manutenção de suas rebrotas excedentes.

As avaliações da diversidade florística, nos tratamentos testemunha, 01, 02 e 03 rebrotas, foram realizadas por meio dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e equabilidade de Pielou (J) para os anos 2016, 2019 (Tabela 2), considerados baixos, pois são áreas antropizadas, que foram utilizadas durante 20 anos como pastagem para ovinos, caprinos e bovinos até ser implantado o sistema silvipastoril e controle de rebrotas das juremas.

Tabela 2. Índice de diversidade de Shannon- Wiener (H') e Índice de equabilidade de Pielou (J) para as épocas de 2016 e 2019 nos tratamentos 0, 1, 2 e 3.

Tratamentos	Índice de diversidade de Shannon- Wiener (H')		Índice de equabilidade de Pielou (J)	
	2016	2019	2016	2019
0	0,637	0,495	0,221	0,149
1	0,576	0,568	0,175	0,165
2	0,549	0,496	0,172	0,143
3	0,667	0,532	0,216	0,152

Observa-se que houve redução na biodiversidade e riqueza florística da vegetação de caatinga, ao início e final do período experimental (Tabela 2). Segundo Pinto (2003), os baixos valores encontrados determinam certa dominância ecológica de poucas espécies, que predominam na comunidade, provavelmente relacionada a predominâncias das espécies Jurema-preta, Marmeleiro e Catingueira. Assim, esses valores reduzidos indicam uma possível redução da diversidade.

No presente estudo, não foram observadas altas variações quanto à riqueza florística da vegetação lenhosa, no entanto, observou-se que no

tratamento com três rebrotas, valores elevados em relação aos demais 0,216 e 0,152 para os anos 2016 e 2019 respectivamente.

Trabalhos realizados por Freitas et al, (2007) nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, avaliando a diversidade da vegetação da Caatinga, obtiveram índice de Shannon (H') superiores ao atual estudo (1,44 nats.ind-1).

Oliveira et al, (2009), em pesquisa realizada na Serra do Monte, semiárido paraibano, obtiveram valores de diversidade de Shannon (H') superiores aqueles encontrados por Freitas et al, (2007) e os encontrados no atual estudo (2,65; 2,93; 2,35 e 2,59 nats.ind-1), indicando maior diversidade de espécies, sendo que os valores próximos a cinco, indicam alta diversidade.

No atual trabalho, foram encontrados elevado número de indivíduos por hectare, porém com pouca diversidade, os quais explicam os baixos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Na medida em que os anos se passam, os índices tendem a diminuir, podendo ser explicado pelo grande número de espécies jovens mais frequentes nas áreas estudadas. Consequentemente, também ocorre redução nos índices de equabilidade de Pielou (J), os quais tem referência ao intervalo de 0 e 1, onde 1 representa a máxima diversidade na riqueza florística, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

Os valores de riqueza florística de (J), constatados nesse estudo, para os anos avaliados 2016 e 2019, são reflexos do uso inadequado dos recursos florestais da caatinga, nos quais apontam a predominância de um grupo reduzido de espécies vegetais. Corroborando os resultados encontrados

por Guedes et al, (2012), no entanto com baixa biodiversidade de espécies e riqueza florística.

CONCLUSÃO

O manejo Silvipastoril da vegetação lenhosa da caatinga (rebaixamento e raleamento), com controle do número de rebrotas da jurema-preta, foi satisfatório para elevar a frequência relativa (FR) de diferentes espécies florestais da caatinga, sendo mais responsáveis por esse resultado os tratamentos testemunha e três rebrotas.

O tratamento com três rebrotas foi superior em diversidade e riqueza florística, no entanto, ocorreu redução desses índices ao longo dos quatro anos avaliados, correspondendo ao surgimento de indivíduos jovens que estão em desenvolvimento, juntamente com aquelas antes não encontradas em áreas de caatinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. C. P. **Estrutura e Regeneração Natural em Remanescentes de Caatinga sob Manejo Florestal**. Cuité-PB, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos-Paraíba. 72f. p. 64. 2014.

ALVARES, C. A. STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22 n. 6. p. 711-728. 2013.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara. p. 200. 2013.

ARAÚJO FILHO, J. A. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31 p. 11-19. 2002.

ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P. H. S. Conceitos e definições correlatas à ciência e à prática da restauração ecológica. **IF Série Registros**. V. 44 p. 1-38. 2011.

CARNEIRO, D. O.; NISHIWAKI, A. A. M.; TAVARES, V. N. et al. Percepção ambiental da Caatinga: experiência na associação comunitária do Território de Identidade do Sisal (BA). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v. 4 n. 1. p. 024-034. 2018.

CARVALHO, F. C. C. GARCIA, R.; ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Manejo in situ do Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) para produção simultânea de madeira e forragem em um sistema silvopastoril. **Agrossilvicultura**. v. 1 n. 2. p. 121-129, 2004.

CASSUCE, M. R. **Fitossociologia e composição Bromatológica de espécies herbáceas e subarborescentes em áreas de caatinga sob pastejo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba – Areia. 2013.

DAVIDE, A. C. **Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS. Foz do Iguaçu. Anais... Curitiba: FUPEF. p. 111-122. 1994.

DURIGAN, G.; RATTER, J. A. Successional changes in cerrado and cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. **Edinburgh Journal of Botany**. n. 63 p. 119-130. 2006.

FREITAS, A. D. S.; SAMPAIO, E. V. S. B. **Fixação biológica do N₂ em leguminosas arbóreas da Paraíba e de Pernambuco**. In: MENEZES, R. S.

C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SALCEDO, I. H. Fertilidade do solo e produção de biomassa no semiárido. Recife: Ed. Universitária UFPE. p. 27-46. 2008.

FREITAS, R. A. C.; SIZENANDO FILHO, F. A.; MARACAJÁ, P. B. et al. Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes em Messias Targino divisa RN/PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 2 n. 1. p. 135-147. 2007.

GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CESTARO, L. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília, DF: MMA: Serviço Florestal Brasileiro. 2010.

GOODLAND, R. J. A.; FERRI, M. G. **Ecologia do cerrado**. Editora Itatiaia & EDUSP, Belo Horizonte e São Paulo. p. 193. 1979.

GUEDES, R. S. ZANELLA, F. C. V.; COSTA JÚNIOR, J. E. V. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de Caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**. v. 25 n. 2. p. 99-108. 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em números**. Rio de Janeiro. v. 26 p. 1-512. 2018. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2/bn_2018_v26.pdf>. Acesso em: 09 de jan. 2020.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M.; TABARELLI, M. et al. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga no Nordeste brasileiro. **Megadiversidade**. v. 1 n. 1. p. 139-145. 2005.

MACHADO, M. A. L.; QUEVEDO, M. F. Educação Ambiental para revegetação e recuperação de uma área degradada na RPPN Cabeceira do Prata em Jardim (MS). **Revista Brasileira De Educação Ambiental**. V. 14 p. 389-400. 2019.

MAIA, G. N. **Caatinga árvores e arbustos e suas utilidades**. Leitura & Arte. 2004.

MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C da. et al., Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v. 29 p. 555-564. 2005.

MOURA, D. C.; SILVA, J. B.; MOURA, A. S. S. **Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma caatinga**. Ministério da educação, Fundação joaquim Nabuco. Recife – PE. 2015.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara. p. 434. 1988.

OLIVEIRA, P. T. B.; TROVAO, D. M. B. M.; CARVALHO, E. C. D. et al. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano. **Revista Caatinga**. V. 22 p. 169-178. 2009.

OLIVEIRA, V. S.; FAGUNDES, J. L.; SANTANA NETO, J. A. et al. Comportamento Ingestivo Diurno de Bovinos em Sistema Silvipastoril na Região do Sertão Sergipano. **Revista Científica de Produção Animal**. Areia. v 13 n. 1. p. 1-6. 2011.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador. v. 14 n. 1. p. 77-90. 2013.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, p. 165. 1975.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2003.

RIBEIRO, E. M. S. **Efeito de perturbações antrópicas crônicas sobre a diversidade da flora lenhosa da caatinga**. Recife. Ed. 22. 2015.

SAMPAIO, E. V. S. B. **Caracterização do bioma caatinga – características e potencialidades**. In: GARIGLIO, M. A. et al. (Org.). Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. p. 29-42. 2010.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 6 n. 2. 2006.

SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA, A. D. et al. **Volumetria, peso de matéria seca e carbono**. In: SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; OLIVEIRA, A. D. (Ed.). Inventário florestal de Minas Gerais: Cerrado: florística, estrutura, diversidade, similaridade, distribuição diamétrica e de altura, Volumetria, tendências de crescimento e áreas aptas para manejo florestal. Lavras: Ed da UFLA. p. 361-438. 2008.

SOUZA, C. M. S.; BARRETO, H. F. B.; GURGEL, V. et al. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no semiárido norte riograndense do Brasil. **Holos**. v. 3 p. 196-204. 2013.

TEIXEIRA, M. N. O sertão semiárido. Uma relação de sociedade e natureza numa dinâmica de organização social do espaço. **Revista Sociedade e Estado**. V. 31 n. 3. 2016.

CAPÍTULO II

**EFEITO DO CONTROLE DAS REBROTAS NO CRESCIMENTO E
PRODUÇÃO DE FITOMASSA DA *Mimosa tenuiflora* [Willd] Poir.**

EFEITO DO CONTROLE DAS REBROTAS NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE FITOMASSA DA *Mimosa tenuiflora* [Willd] Poir.

RESUMO

Objetivou-se, avaliar o crescimento, produção de MS e composição química das rebrotas de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), em área de Caatinga submetida ao manejo silvipastoril, durante um período de quatro anos. O experimento foi realizado na Fazenda Lameirão pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, localizada no Município de Santa Terezinha-PB. Utilizou-se uma área total de 4,0 ha, sendo dividida em 4 piquetes com aproximadamente 1 hectare cada, e dividindo-se em quatro parcelas, totalizando dezesseis parcelas de 45m x 45m, com bordaduras de 4,0m nas extremidades e entre as parcelas. Nesta área foi implantado o manejo silvipastoril no ano de 2015, com a *Mimosa tenuiflora*, submetida ao rebaixamento e controle de suas rebrotas permitindo o crescimento de uma (01) rebrota, duas (02) rebrotas, três (03) rebrotas e testemunha, permitindo o crescimento de todas as rebrotas. As avaliações do crescimento das rebrotas e produção de MS pelas rebrotas excedentes foram realizadas quando 50% das rebrotas excedentes apresentava 7 mm de diâmetro na base. Durante as coletas foram quantificadas as produções de MS por planta e por ha para a espécie *Mimosa tenuiflora*, e separadas em caule e folha, para realizar análise da composição química. Para análise do crescimento das rebrotas para produção madeireira foram realizadas avaliações quanto ao número de rebrotas excedente, diâmetro do tronco, diâmetro da maior rebrota e altura da maior rebrota. O manejo silvipastoril da Caatinga com controle do número de rebrotas da *Mimosa tenuiflora* permitiu elevar o incremento anual de biomassa no crescimento das rebrotas para produção madeireira, sendo mais responsável por esse resultado o tratamento com uma rebrota. A disponibilidade de MS foi satisfatória ao realizar o manejo das rebrotas excedentes, as quais poderão ser utilizadas na alimentação animal, não sendo encontradas diferenças para composição química entre os tratamentos.

Palavras Chaves: semiárido, Caatinga, manejo silvipastoril, rebrota.

EFFECTS OF THE CONTROL OF REGROWTH ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF PHYTOMASS OF *Mimosa tenuiflora* [Willd] Poir.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the growth, production of DM and chemical composition of the regrowths of *Mimosa tenuiflora*, in an area of Caatinga submitted to silvopastoral management, during a period of four years. The experiment was carried out at Fazenda Lameirão, belonging to the Rural Health and Technology Center of the Federal University of Campina Grande, located in the municipality of Santa Terezinha-PB. A total area of 4.0 ha was used, divided into 4 paddocks of approximately 1 hectare each, and divided into four plots, totaling sixteen 45m x 45m plots, with 4.0m borders at the ends and between the installments. In this area, silvopastoral management was implemented in 2015, with *Mimosa tenuiflora*, submitted to the lowering and control of its regrowths allowing the growth of one (01) regrowth, two (02) regrowths, three (03) regrowths and witnesses, allowing the growth of all regrowths. Assessments of growth of sprouts and DM production by the remaining sprouts were performed when 50% of the remaining sprouts were 7 mm in diameter. During the collections, the DM yields per plant and per ha for the *Mimosa tenuiflora* species were quantified, and separated in stem and leaf, to perform chemical composition analysis. In order to analyze the growth of regrowths for timber production, evaluations were made regarding the number of regrowths remaining, trunk diameter, diameter of the largest regrowth and height of the largest regrowth. The silvopastoral management of the Caatinga with control of the number of regrowths of *Mimosa tenuiflora* allowed to increase the annual increase in biomass in the growth of regrowths for wood production, with the treatment with a regrowth being more responsible for this result. The availability of DM was satisfactory when handling the remaining sprouts, which can be used in animal feed, with no differences in chemical composition between treatments.

Keywords: semiarid, Caatinga, silvopastoral management, regrowth.

INTRODUÇÃO

A maior parte do tropico semiárido brasileiro é recoberto pela Caatinga, sendo esse o tipo de vegetação mais importante para a região Nordeste do Brasil, pelos aspectos de extensão territorial e de produção de forragem. A vegetação de caatinga é constituída por arbustos e árvores de pequeno porte, geralmente dotados de espinhos e caducifólios, permanecendo sem folhas durante a seca. Atualmente é encontrado em diferentes estádios de sucessão secundária, com predominância de espécies herbáceas anuais e lenhosas arbustivo-arbóreas pioneiras e secundarias iniciais.

A exploração de ruminantes na caatinga é baseada na utilização da vegetação nativa durante todo ano, no entanto, o superpastejo e a agricultura itinerante vêm sendo apontadas como os principais fatores de degradação dos ecossistemas da Caatinga, que se agrava com a ocorrência de sucessivas secas. Segundo Alves et al, (2013), grande parte dos rebanhos criados extensivamente na caatinga apresenta baixos rendimentos de produção, resultado das flutuações na composição botânica, disponibilidade e do valor nutricional das forragens, bem como, do manejo inadequado da vegetação nativa.

O uso correto dos sistemas silvipastoris para a exploração de madeira, forragem e produção animal na Caatinga são essenciais para perenidade na exploração de seus recursos florestais. Segundo Santos e Grzebieluckas (2014), não só os atributos dos quais os sistemas silvipastoris disponham, mas suas contribuições quali-quantitativas nos aspectos, ambientais, econômicos e sociais, são características primordiais para um

manejo sustentável da vegetação nativa da caatinga, visto que essa em muitos casos, constantemente a única fonte de alimento para os ruminantes, ou fonte energética (carvão ou estaca).

Bakke et al, (2007) destacam o potencial forrageiro e madeireiro da caatinga, com destaque para a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret), espécie predominantemente encontrada em área de caatinga antropizadas, sendo pioneira, colonizadora de áreas em estado de degradação, pouco exigente em fertilidade de solo e de grande potencial forrageiro, apresentando bons resultados quando submetida a cortes severos ou alta pressão de pastejo (PEREIRA FILHO et al., 2013; MAIA, 2004). Estudos realizados por Araújo Filho e Carvalho (1996) mostraram que a jurema-preta é uma espécie encontrada em ecossistemas em sucessão secundária progressiva ou de recuperação, sendo em muitos dos casos a única espécie lenhosa presente nas áreas de caatinga.

O potencial forrageiro da jurema-preta é destacado por Pereira Filho e Bakke (2010), os quais recomendam o manejo da espécie (rebaixamento) para potencializar a disponibilidade de matéria seca por ha. Os autores ainda comentam que ao realizar manejo silvipastoril da jurema-preta em área de caatinga, a disponibilidade de matéria seca pode chegar a 847,7kg/ha. Pereira Filho et al, (2005) destacam ainda, que em seu habitat natural, a jurema-preta tem sido explorada para produção de estacas e lenha.

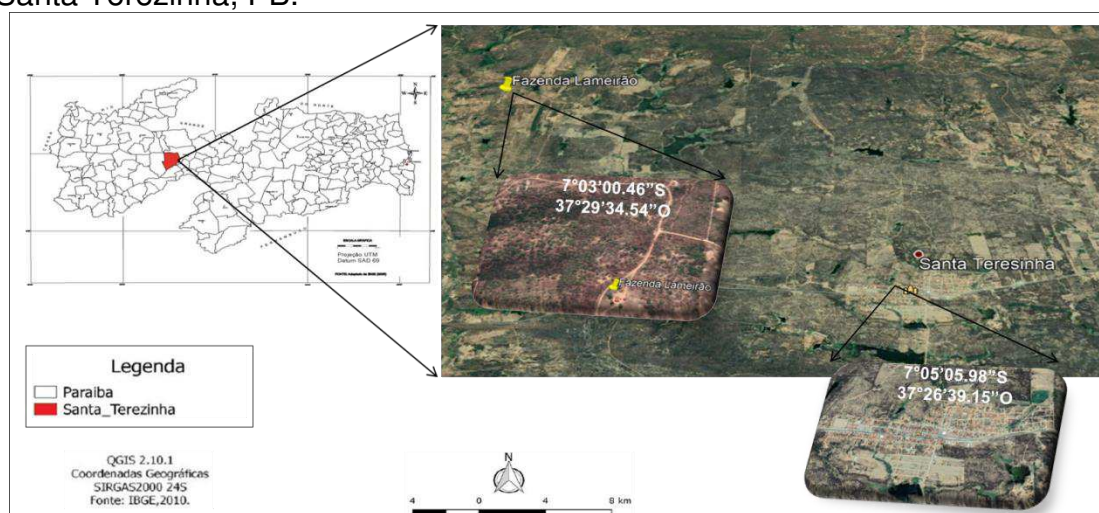
Diante do exposto, objetivou-se, avaliar o crescimento a produção de matéria seca e a composição química das rebrotas de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), em área de Caatinga submetida ao manejo silvipastoril.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Lameirão, cuja sede da fazenda localizada nas coordenadas $7^{\circ}03'00.46''\text{S}$ $37^{\circ}29'34.54''\text{O}$, pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande - CSTR/UFCG, localizada na zona fisiografica do sertão Paraibano, no município de Santa Terezinha-PB onde a sede do município $7^{\circ}05'05.98''\text{S}$ $37^{\circ}26'39.15''\text{O}$ (Figura 1).

Figura 1. Imagem de satélite da área experimental na Fazenda Lameirão em Santa Terezinha, PB.



Fonte: Google Earth 2018.

Os solos são classificados como LUVISSOLOS e PLANOSSOLOS (EMBRAPA, 2013), ocorrendo, eventualmente NEOSSOLOS Litólicos distróficos. São apresentados a seguir, os resultados das análises do solo da área experimental coletado em 2016 e 2019 (Tabela 1).

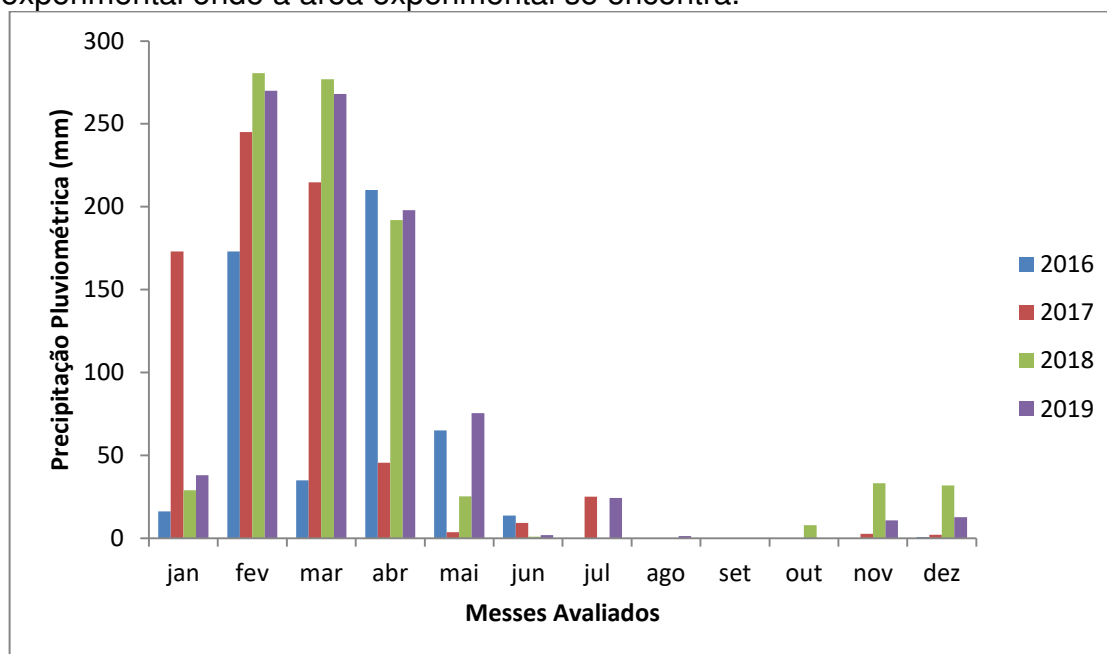
Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, 2016 e 2019.

2016									
Área	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	mg.dm ⁻³	-----cmol _c dm ³ -----						
1	6,5	1,06	7,0	4,8	0,50	0,17	1,2	13,67	91,22
2	6,1	2,32	6,6	4,0	0,33	0,17	1,2	12,31	90,25
3	5,6	1,52	6,5	3,5	0,36	0,17	1,5	12,03	87,53
4	5,9	5,22	6,9	4,1	0,36	0,22	1,5	13,08	88,53
2019									
1	5,0	3,9	7,0	3,4	0,19	0,22	2,0	12,78	84,35
2	5,0	6,6	6,5	3,5	0,17	0,22	2,0	12,36	83,82
3	4,4	7,3	5,2	3,0	0,15	0,26	2,2	10,85	79,73
4	4,7	9,4	6,0	3,0	0,19	0,22	2,1	11,83	82,25

Fonte: Laboratório de solos e água (LASAG) – UFCG/CSTR (2019).

De acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013), a região semiárida possui um clima tipo BShw' – quente e seco, com curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações concentradas nos meses de março e abril, porém a estação chuvosa pode ocorrer de janeiro a maio. Já a estação seca, ou período de estiagem varia de seis a oito mês, normalmente se caracterizando no início de junho e finalizando em meados de janeiro. Utilizou-se um pluviômetro instalado na fazenda Lameirão, para aferição dos índices pluviométricos durante todo período experimental, 2016, 2017, 2018 e 2019 (Figura 2).

Figura 2. Índices pluviométricos identificados durante todo período experimental onde a área experimental se encontra.



Fonte: Arquivo pessoal.

A área da Fazenda Lameirão apresenta vegetação de caatinga, em sua maioria lenhosas distribuídas em três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, composta por jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e mofumbo (*Combretum leprosum*), dentre outras.

Seleção da área experimental

Selecionou-se uma área de caatinga em sucessão secundária que apresentava predominância de jurema-preta com densidade em torno de 500 plantas de jurema-preta (*M. tenuiflora*) por hectare e cobertura do solo pelo estrato lenhoso superior a 40 %.

Nessa área foi implementado o manejo Silvipastoril no ano de 2015, com a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), sendo submetida ao rebaixamento (corte raso), e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e marmeleiro (*Croton sonderianus*) ao raleamento (corte seletivo), adaptando-se a metodologia

descrita por Araújo filho (2013), mantendo 20 % do solo coberto por espécies lenhosas. As espécies consideradas em processo de extinção foram obrigatoriamente preservadas.

Foi utilizada uma área experimental total de 4,0 ha, dividida em 4 piquetes (1, 2, 3 e 4) com aproximadamente 1 hectare cada, sendo cercada de tela campestre, impedindo a entrada de animais de pequeno e grande porte (Figura 3).

Figura 3. Área experimental com quatro piquetes de um ha e dezesseis parcelas de 45 m x 45 m.

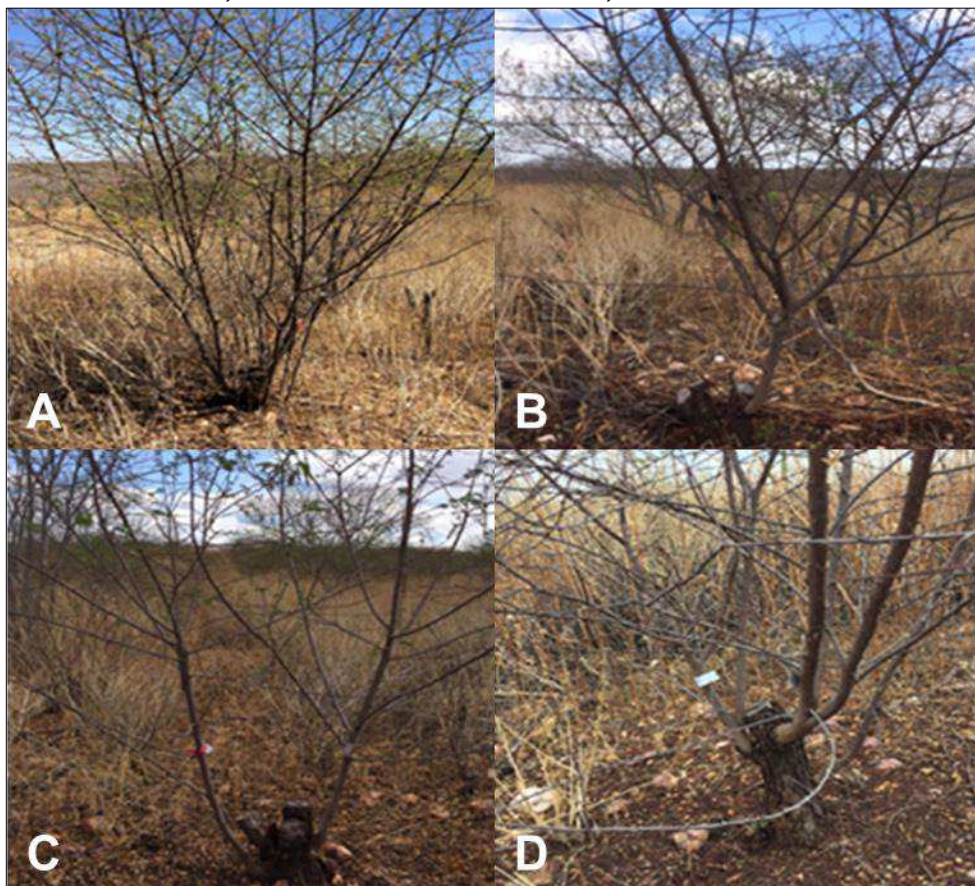


Fonte: Google Earth 2018.

Cada piquete foi dividido em quatro parcelas, totalizando dezesseis parcelas de 45 m x 45 m, com bordaduras de 4,0 m nas extremidades e entre as parcelas. As parcelas foram sorteadas nos piquetes (blocos) com base no manejo Silvipastoril da jurema-preta, com quatro formas de controle: Plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de uma (T1) rebrota; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de duas (T2) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de três

(T3) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de todas as rebrotas sem o respectivo controle (testemunha T0). Para tanto, em cada parcela de 45 m x 45 m foram sorteadas 5 plantas de jurema-preta, sendo identificadas com placas de alumínio quanto ao seu respectivo tratamento (Figura 4 A, B, C e D).

Figura 4. Jurema-preta aplicado o controle das rebrotas. A - testemunha; B - controle de 1 rebrota; C - controle de 2 rebrotas; D - controle de 3 rebrotas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Após o raleamento e rebaixamento da vegetação lenhosa, realizou-se o enriquecimento da caatinga com capim andropogon (*Andropogon gayanus*), misturando-se suas sementes com esterco caprino para evitar que fossem carregadas pelo vento, facilitando assim o contato da semente com o

solo. O plantio foi a lanço, buscando distribuir as sementes na área o mais uniforme possível.

Implantação dos tratamentos

Os tratamentos foram implantados em abril de 2016, após o manejo da vegetação (rebaixamento, raleamento e enriquecimento), e o tempo necessário para que a gramínea introduzida (*Andropogon gayanus*) e as principais plantas lenhosas e herbáceas da caatinga iniciassem o período de floração.

Os tratamentos consistiram do manejo Silvipastoril da jurema-preta através do controle do número de suas rebrotas. Foram realizadas avaliações da densidade, frequência das plantas lenhosas durante o período chuvoso e seco para os anos de 2016, 2017, 2018 e 2019. Para tanto, foi utilizada a metodologia descrita por Araújo Filho (2013).

Utilizou-se como unidade amostral o sistema de quadrantes com duas varetas cruzadas no ponto sorteado nas parcelas nos sentidos norte, sul, leste oeste, com anotação dos dados (presença, distância) da árvore/arbusto mais próxima ao centro de cada quadrante (Figura 5).

Figura 5. Representação a campo da aplicação do método dos quadrantes na avaliação do estrato lenhoso da vegetação de caatinga. Fonte: Arquivo pessoal.



Fonte: Arquivo pessoal.

Avaliação do crescimento da Jurema-preta (*Mimosa teniflora* (Willd.) Poir.)

As avaliações da jurema-preta (*Mimosa teniflora* (willd.) Poir.) foram realizadas após o período chuvoso de 2016, 2017, 2018 e 2019 quando cerca de 50% das rebrotas excedentes atingiram 7 mm de diâmetro ao nível de sua inserção no caule. Para avaliação do crescimento da jurema-preta, foi realizada contagem do número de rebrotas (NR), e as medidas do diâmetro do tronco (DTRONCO), diâmetro a 5 cm da inserção do tronco da maior rebrota (DMREB) e altura da maior rebrota (AMREB).

A contagem do número de rebrotas (NR) excedentes (Figura 6A) após a implantação dos respectivos tratamentos (0, 01, 02 e 03 rebrotas). O diâmetro do tronco (DTRONCO) das plantas foi medido com fita métrica (Figura 6B), a uma altura de 05 centímetros do solo, obtendo a circunferência do tronco, e logo após, transformado em diâmetro pela equação ($D_{cm} = \text{Circ.}_{cm} / 3,14$).

O diâmetro basal da maior rebrota (DMREB) foi medido com paquímetro a uma altura de 05 cm da inserção do tronco (Figura 6C), aplicado nas rebrotas selecionadas como tratamento (testemunha, 01, 02 e 03). A altura da maior rebrota (AMREB) foi medida com fita métrica a partir de sua inserção no caule até a ponta da rebrota (Figura 6D).

Figura 6. Representação a campo da contagem do número de rebrotas (NR); Diâmetro do tronco (DTRONCO); Diâmetro da inserção da maior rebrota (DMREB); Altura da maior rebrota (AMREB), das plantas selecionadas.



Fonte: Arquivo pessoal.

Para as estimativas de produção por hectare, utilizou-se às rebrotas excedentes que não receberam os tratamentos, sendo cortadas, separadas em caule e folhas e pesadas. Ao final de cada coleta e para cada parcela obteve-se uma amostra composta para as análises químicas. As estimativas são:

Produção de fitomassa do caule (PFC) da jurema preta: estimado por meio da fitomassa dos caules das rebrotas, multiplicado pela densidade de plantas de jurema-preta no respectivo tratamento.

$$PFC = PFC(kg) \times DT$$

Onde $PFC_{(kg)}$: é representado pela massa em quilogramas dos caules das rebrotas excedentes de cada planta selecionada. DT sendo a densidade total de plantas de jurema-preta dentro do tratamento.

Produção de fitomassa da folha (PFF): da jurema preta: estimado por meio da massa das folhas das rebrotas, multiplicado pela densidade de plantas de jurema-preta no respectivo tratamento.

$$PFF = PFF(kg) \times DT$$

Onde $PFF_{(kg)}$: é representado pela massa das folhas das rebrotas excedentes de cada planta selecionada. Produção total de fitomassa (PT) soma da estimativa de fitomassa do caule e folha.

$$PT = \Sigma PFC + \Sigma PFF$$

Para análise de composição química, utilizaram-se amostras compostas separadas em caule e folha dos cinco indivíduos selecionados por bloco e por tratamento (testemunha, 01, 02 e 03 rebrotas) de jurema-preta, replicando-se quatro vezes (bloco), ao final obtendo quatro amostras compostas para folha e para caule por tratamento (Figura 7).

Figura 7. Amostras compostas de jurema-preta separadas em caule e folha para análises químicas.



Fonte: Arquivo pessoal.

As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar (Figura 8A) e moídas em moinho de facas tipo Wiley (Figura 8B) utilizando peneira com crivos de 1 mm (Figura 8C), e depois analisadas quimicamente no Laboratório de Nutrição Animal da UFCG *campus* Patos-PB, seguindo as recomendações da AOAC (1990) quanto aos teores de matéria seca (método 967.03), cinzas (método 942.05) e proteína bruta (método 981.10).

Figura 8. Amostras compostas (caule e folha) de jurema-preta em estufa de circulação de ar 55°C; Amostras sendo moídas em moinho de facas tipo Wiley; Amostra moída.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados pelo método de Van Soest et al., (1991), adaptado para autoclave (105°C/60 min) (BARBOSA et al., 2015) com o uso de sacos de TNT com porosidade de 100µm (100g/m²) (VALENTE et al., 2013).

Para a análise do crescimento da jurema-preta, bem como a sua produção de fitomassa, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados (DBC), com a forma de controle de rebrotas nas parcelas e as épocas nas subparcelas, com as plantas como repetições.

Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento

Houve interação entre controle da rebrota e época de avaliação para variável diâmetro do tronco ($P < 0,05$). Observou-se que no ano de 2016, primeiro ano de avaliação, a forma de controle (número de rebrota) não apresentou diferença estatística ($P > 0,05$). No entanto, para o ano de 2019 os resultados mostram que houve crescimento significativo para o diâmetro do tronco, evidenciando diferenças ($P < 0,05$) entre os tratamentos, com as plantas correspondentes a duas rebrotas e testemunha (crescimento de todas as rebrotas) apresentando maior diâmetro do tronco em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). As adaptações morfológicas impostas nas juremas, ao realizar o manejo das rebrotas excedentes, podem ter influenciado na alocação da biomassa, que pode se manifestar pelo incremento em massa, volume, comprimento ou área das diferentes estruturas da planta, caracterizando o crescimento do tronco (GLOSER; GLOSER, 1996).

Tabela 2. Desdobramento da interação (controle da rebrota x época de avaliação) para diâmetro do tronco, número de rebrotas excedentes e diâmetro da maior rebrota da jurema-preta (*Mimosa teniflora* (willd.) Poir.).

TRATAMENTO	Diâmetro do Tronco (cm)		Número de rebrotas		Diâmetro da Maior Rebrotas (mm)	
	2016	2019	2016	2019	2016	2019
0	8,50Ab	18,60Aa	10,95Ba	13,70Aa	9,74Ab	36,93Ca
1	7,00Ab	14,32Ba	12,30ABa	5,05Bb	11,24Ab	58,60Aa
2	8,75Ab	24,01Aa	13,45ABa	5,60Bb	9,00Ab	47,90Ba
3	8,59Ab	14,84Ba	17,45Aa	4,40Bb	9,05Ab	44,60BCa
CV%	43,52		65,39		34,60	

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$); CV% = coeficiente de variação.

Pinzón-Torres e Schiavinato (2008) comentam que em uma estrutura de floresta tropical, as leguminosas adaptam-se morfológica e fisiologicamente às diversas condições ambientais ou antrópicas impostas, e que determinam a sua competitividade e perenidade dentro da comunidade vegetal. O incremento de biomassa resultado do crescimento do diâmetro do tronco sofreu influência pelos processos fotossintéticos, à quantidade de luz incidente, proporção de luz interceptada, eficiência da conversão da luz interceptada pelas organelas, bem como a perda de biomassa pela respiração, formando novos tecidos.

Ao avaliar cada tratamento entre os dois anos estudados para variável diâmetro do tronco, são observadas diferenças ($P < 0,05$) entre as épocas, em todos os tratamentos, com menor diâmetro do tronco para época 2016 (Tabela 2). Resultado esperado e que refletem claramente o desenvolvimento dos troncos durante o período de quatro anos. Os fatores ambientais, associados a fatores intrínsecos da espécie, permitiram o desenvolvimento dos troncos dos indivíduos. Em conformidade, Mattos et al, (2012), ao avaliarem o crescimento diamétrico de jurema-preta em plantio durante um período de cinco anos em Limoeiro do Norte-CE, observaram que o incremento médio anual (IMA) para os anéis de jurema-preta foram de 0,59 cm e afirmaram que há uma relação direta com a precipitação pluviométrica, pois, os outros explicam que nos anos com precipitação pluviométrica elevada (1274 mm) em relação à média anual da região em estudo (878 mm) os anéis de crescimento foram mais largos (0,9 cm).

Foram observadas interações entre o controle da rebrota e época de avaliação para variável número de rebrotas ($P < 0,05$). Em 2016 o tratamento testemunha, obteve número de rebrotas inferior aos demais tratamentos ($P < 0,05$), dado observado na primeira avaliação após a aplicação do controle da rebrotação. Esse dado é inverso quando relacionado à época 2019, o qual foi observado que o tratamento testemunha manteve seu número de rebrotas, e os demais tratamentos tiveram redução no surgimento do número de rebrotas (Tabela 2).

Esses resultados indicam que o constante manejo no número de rebrotas da jurema-preta, diminui o surgimento de novas rebrotas ao longo dos anos. Pereira et al, (2016), estudando leguminosas forrageiras de clima tropical e temperado, relatam que leguminosas não suportam muitos cortes ao ano, ocasionando em rebrote lento e geralmente de difícil mecanização. Os autores consideram ainda que os danos causados pelo pastejo severo dos animais diminuem sensivelmente o vigor das rebrotas de leguminosas.

Após quatro anos no manejo da rebrotação da jurema-preta, que pode ser explicado pela dormência das gemas pelos sucessivos cortes anuais das rebrotas excedentes para uniformização dos tratamentos. Se os intervalos entre o manejo forem curtos, o tempo necessário para iniciar o surgimento de novas rebrotas aumenta, fisiologicamente, os índices de sobrevivência do indivíduo são nulos, indicando que a espécie não está adaptada a altas frequências de corte (NICODEMO et al., 2015.; EDVAN et al., 2016).

Os resultados sugerem que o corte das rebrotas reduziu o estoque de nutrientes da jurema-preta, especialmente de carboidratos de reservas

(CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Para época 2019 foi verificado menor índice no surgimento das rebrotas excedentes para todos os tratamentos ($P < 0,05$), provavelmente porque os cortes sucessíveis (anuais) não permitiram a recomposição dos níveis de reservas (PEREIRA FILHO et al., 2013) verificados em 2016, após manejo da espécie, pois muitas espécies da caatinga armazenam nutrientes nas raízes e ramos (USDA, 1997; CARVALHO et al., 1998)

Não foi observada diferença ($P > 0,05$) no número de rebrota para o tratamento testemunha, entre os anos avaliados (Tabela 2). No entanto, para todos os demais tratamentos foram verificadas diferença ($P < 0,05$). O número de rebrotas do tratamento testemunha manteve-se em relação aos demais tratamentos, que diminuiram o percentual no surgimento de rebrotas.

Relacionado ao diâmetro da maior rebrota a 5 cm da inserção do tronco, foram observadas interações entre o controle das rebrotas e épocas avaliadas. Para época 2016, não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos. No entanto, foi observada diferença ($P < 0,05$) para época 2019 entre o tratamento com uma rebrota 58,60mm, em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com duas e três rebrotas 47,90mm e 44,60mm, respectivamente. No entanto, o tratamento com duas rebrotas foi diferente ($P < 0,05$) do tratamento testemunha, que obteve redução no diâmetro da maior rebrota 36,93mm.

Provavelmente, a mobilização dos carboidratos de reserva foi acentuada em indivíduos de jurema que tiveram o número de rebrotações

reduzido. As reservas orgânicas de uma leguminosa podem ser utilizadas em diversas situações, para superar períodos curtos de deficiência de nitrogênio ou para garantir rebrota após corte, pastejo dos animais, ou períodos de dormência no caso de vegetação nativa da caatinga. A mobilização das reservas orgânicas das plantas depende de fatores intrínsecos da espécie, do ambiente e forma de manejo. Provavelmente, ao realizar manejo por meio das rebrotações da jurema-preta para o desenvolvimento de uma rebrota, houve influencia direta quanto ao seu incremento de massa. Além disso, a capacidade de armazenamento, mobilização e reutilização das reservas orgânicas das plantas, parece está ligada a adaptações morfofisiológicas das condições do ambiente e manejo, sendo esse ultimo mais responsável pelo crescimento no diâmetro do tratamento com uma rebrota (SANTOS et al., 2002).

Foi observada diferença ($P < 0,05$) para variável diâmetro da base a 5 cm da inserção do tronco da maior rebrota para todos os tratamentos entre os anos avaliados. Resultado esperado e que reflete claramente o desenvolvimento das rebrotas durante o período de quatro anos. O aumento no diâmetro obtido pela medição da base das rebrotas a uma altura de 5 cm da inserção do tronco foi satisfatoriamente proporcional, Bakke (2005) trabalhando com o potencial de acumulação de fitomassa e composição química da jurema-preta (*Mimosatenuiflora* (Willd.) no semiárido paraibano, observou que o incremento anual foi de 15 mm no diâmetro das rebrotações, que chegam a levar, em condições normais de semiárido 10 a 15 anos para atingirem diâmetro suficiente para comercialização de estacas, que corresponde a 60

mm de diâmetro à altura do peito DAP 1,30 m do solo (SANTAROSA et al., 2014).

Tratando-se do manejo silvipastoril da jurema-preta, os objetivos são reduzir o tempo para extração de estacas ou lenha, direcionando as fontes de carboidratos para um número reduzido de rebrotas. Neste aspecto, observou-se que quanto maior o número de rebrotas em um indivíduo, menor é o diâmetro da base da rebrota. Outro enfoque refere-se a aumentar a oferta de forragem de origem arbórea da caatinga, os indivíduos têm suas rebrotas excedentes cortadas pelos animais a pasto, enquanto que as rebrotações para produção de lenha se desenvolvem acima do alcance dos animais, aumentam o diâmetro do seu fuste e ramos até atingir o ponto de obtenção de estacas ou lenha.

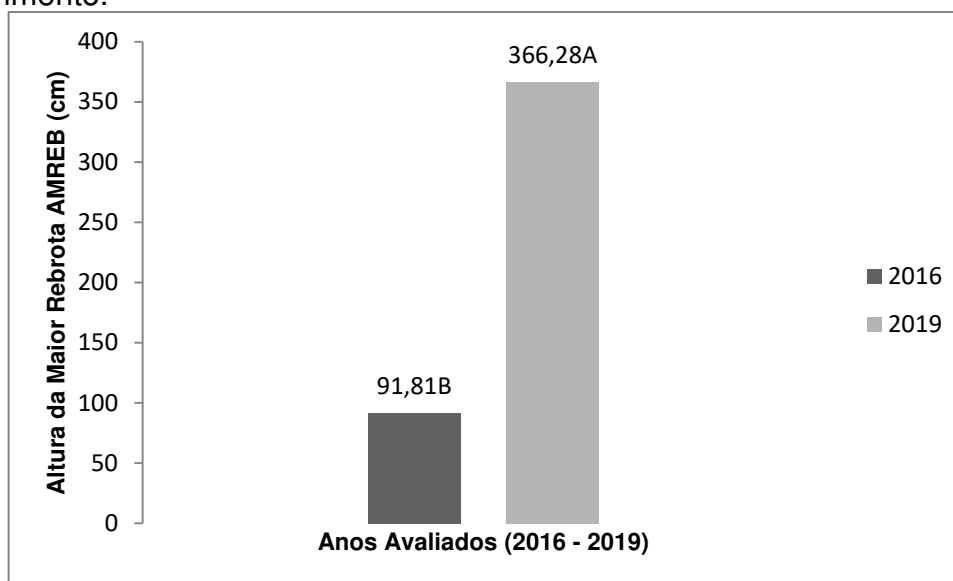
A altura da maior rebrota variou significativamente entre as épocas avaliadas 2016 e 2019, crescendo de 91,81cm para 366,28 cm respectivamente (Figura 9). Ao observar valores médios entre os quatro anos de avaliação, o crescimento é equivalente a 68,62cm por ano. No que se refere ao crescimento anual, observado no diâmetro da maior rebrota e altura da maior rebrota proporcionalmente durante os anos avaliados, permite julgar que o manejo silvipastoril da jurema-preta oferece condições para crescimento das rebrotações após quatro anos do rebaixamento da espécie.

O crescimento de espécies perenes é maior nos períodos em que a água e demais condições ambientais são favoráveis, porém durante o período avaliado, foi observado que não houve estacionalidade no crescimento em altura das rebrotas das juremas. Os meristemas secundários, responsáveis

pelo crescimento no diâmetro da base das rebrotas, podem ser mais evidenciados após crescimento em altura, dando maior volume no diâmetro da rebrota, podendo diminuir o tempo para obtenção de estacas para 7 a 8 anos (DRUMOND; RIBASKI, 2010.; BAKKE, 2005) .

O manejo de juremas, proporcionou mobilização de carboidratos orgânicos para o surgimento e crescimento das rebrotas, e pode ter influenciado para o acelerado crescimento das mesmas, principalmente por estarem em balanço positivo quanto a suas reservas orgânicas (CARVALHO et al., 2001).

Figura 9. Altura média da maior (AMREB) início (2016) e final (2019) do experimento.



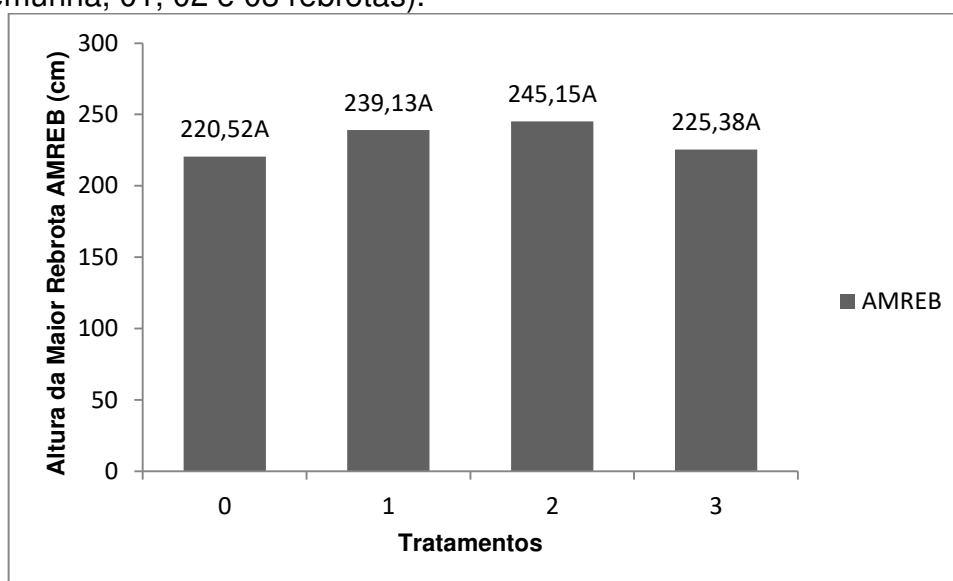
CV%= 24,12.

A jurema-preta demonstra superioridade no crescimento em altura, em relação a várias outras espécies nativas da caatinga (AZEVEDO et al., 2012).

Não foram observadas diferenças estatísticas ($P>0,05$) para o crescimento da altura da maior rebrota (AMREB) entre os tratamentos (Figura 10). As juremas que são manejadas para o desenvolvimento de maior número

de rebrotas, tem crescimento satisfatório em altura, pela competição dos fatores abióticos de crescimento, dentre eles destaca-se a luz, no entanto, os indivíduos tem elevado adensamento de rebrotas na inserção dos troncos, ocasionando o menor crescimento no diâmetro das rebrotas (MAROSO et al., 2007).

Figura 10. Altura média da maior rebrota em função dos tratamentos (testemunha, 01, 02 e 03 rebrotas).



CV%= 24,12.

A jurema-preta apresentou boa capacidade de rebrota durante os anos avaliados, no entanto obteve correlação negativa na maioria das variáveis estudadas (Tabela 3). O número de rebrotas (NR) das juremas no tratamento testemunha, não se correlacionou com a altura da maior rebrota (AMREB). Comportamento que também foi observado para as variáveis diâmetro do tronco (DTRONCO) e diâmetro da maior rebrota (DMREB). É importante salientar, que o tratamento testemunha não apresenta rebrotas excedentes, e sim, aquelas que surgiram após o primeiro ano de avaliação 2016.

Esse resultado deve-se ao fato que a testemunha não teve manejo nas brotações dos indivíduos, permanecendo com o mesmo número de

rebrotas do manejo inicial em 2016. Carvalho e Pires (2008) notaram que leguminosas, quando submetidas ao corte, iniciam surgimento de novas rebrotas, pela mobilização de suas reservas orgânicas, e que permanecem em desenvolvimento, podendo ter seu número reduzido em cada indivíduo ao longo dos anos, pela competição dos fatores de crescimento abióticos, relacionados ao clima ou ao solo. Os fatores climáticos incluem temperatura do ar, vento e chuva, e os fatores edáficos incluem a formação, composição, profundidade, dentre outros.

Segundo Kanieski (2017) a temperatura do ambiente que o indivíduo encontra-se, é fator determinante para ativação dos meristemas vasculares. Durante o estudo, foram observadas temperaturas médias de 25 °C. Já Dünisch (2005) comenta que em áreas de clima tropical, ocorre estacionalidade climática definida, e o crescimento vegetal é diretamente influenciado pela precipitação.

Tabela 3. Correlação entre as variáveis número de rebrotas (NR) excedentes, altura da maior rebrota (AMREB), diâmetro do tronco (DTRONCO) e diâmetro da maior rebrota (DMREB).

Tratamento	NR		
	AMREB	DTRONCO	DMREB
0	0,181 ns	0,295 ns	-0,003 ns
1	-0,426**	-0,399*	-0,408**
2	-0,402**	-0,190 ns	-0,362*
3	-0,682***	-0,448**	-0,708***

Tratamento	AMREB	
	DTRONCO	DMREB
0	0,717***	0,880***
1	0,656***	0,923***
2	0,650***	0,935***
3	0,593***	0,892***

Tratamento	DTRONCO	
	DMREB	
0	0,669***	
1	0,639***	
2	0,665***	
3	0,664***	

ns = não significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

O número de rebrotas excedentes das juremas teve correlação negativa em relação ao crescimento em altura das rebrotas de juremas manejadas para o crescimento de 01, 02 e 03 rebrotas. Há uma maior probabilidade em destaque relacionado ao tratamento com três rebrotas, que obteve maior correlação negativa entre os tratamentos estudados, indicando que o tratamento com três rebrotas é mais sensível em relação ao crescimento em altura, pelo aparecimento de rebrotas excedente (Tabela 3).

Rebrotas em desenvolvimento apresentam alta sensibilidade aos fatores de crescimento, dentre eles os relacionados à planta, como as reservas de carboidratos, e ao ambiente, como luz, temperatura e fertilidade do solo. Zanine e Santos (2004) ressaltam que, com o maior número de rebrotas excedentes, ocorre competição, proporcionando um impacto negativo em relação à média da altura das rebrotas que permanecem em desenvolvimento.

O número de rebrotas excedente não teve correlação com a variável diâmetro do tronco (DTRONCO) no tratamento com duas rebrotas. No entanto, foi observado que o DTRONCO correlacionou negativamente o surgimento das rebrotas excedentes nos tratamentos com uma rebrota e duas rebrotas (Tabela 3). Um número reduzido de brotações pode ser satisfatório quanto à produção de lenha ou estaca, pelo direcionamento das reservas orgânicas para o crescimento das rebrotas manejadas. No entanto, se torna inviável para produção animal na caatinga, onde o recurso forrageiro (rebrotas) não está ao alcance dos animais. Além de que a presença de ruminantes, especialmente caprinos em situações de superpastejo pode levar ao consumo da casca de árvores e arbustos e assim provocar a morte destas (PEREIRA FILHO et al., 2013).

Souza et al, (1991) destacam que troncos com diâmetro maiores podem ser responsáveis pelo surgimento de um número elevado de gemas, favorecendo o surgimento de rebrotas. Para um manejo sustentável da caatinga, empregada pelo sistema silvipastoril, é importante ressaltar a exploração dos fatores madeireiros, forrageiros e animal.

No manejo de jurema-preta em sistema silvipastoril deve ser considerado o fator madeireiro, o qual está relacionado com o manejo das rebrotas das juremas para produção de lenha ou estaca.

Também foi observada correlação negativa para o crescimento no diâmetro da maior rebrota (DMREB) em relação ao número de rebrotas excedentes. Essa correlação negativa, foi inevitavelmente maior no tratamento com três rebrotas, indicando que o número de rebrotas excedente, tem efeito

negativo direto em relação ao crescimento no diâmetro das rebrotas que receberam os tratamentos. É observado, que o tratamento com três rebrotas é mais sensível no crescimento em relação aos demais tratamentos, pelo surgimento de rebrotas excedentes. Resultado observado também para variável crescimento da maior rebrota (Tabela 3).

O manejo correspondente ao crescimento de três rebrotas, está associado à maior competição pelos fatores de crescimento, levando-se em consideração que todas as três rebrotas estão em crescimento e necessitam de água, luz e nutrientes. Com o surgimento de rebrotas excedente, ocorre redução no crescimento em altura e diâmetro nas rebrotas que receberam o controle, conseqüentemente baixa produção de madeira (SANTOS et al., 2010).

A variável altura da maior rebrota (AMREB) obteve correlação positiva em todos os tratamentos estudados em relação ao diâmetro do tronco (DTRONCO). Esse comportamento também é observado para variável diâmetro da maior rebrota (DMREB), observado na (Tabela 3). Os resultados no manejo das rebrotas excedentes da jurema-preta, mostram que ocorreu crescimento satisfatório para as duas variáveis, indicando que o manejo das rebrotas permitiu incremento em massa para aumentar o diâmetro do tronco e a altura de todas as rebrotas.

A correlação positiva entre o DTRONCO e AMREB nas juremas avaliadas pode estar relacionada à necessidade da planta em realizar processos fotossintéticos, os quais são responsáveis pela reposição de suas reservas orgânicas no sistema radicular. O crescimento do tronco foi

satisfatório tanto quanto o crescimento em altura da rebrota, dando condições de sustentação para a nova copa da árvore (KANIESKI et al., 2017).

Ferreira et al, (2009) ressaltam ainda que o diâmetro do tronco em leguminosas é um fator que está relacionado ao crescimento da rebrota, diâmetros do tronco muito pequenos (3 e 10 cm) podem apresentar alta mortalidade dos troncos, pela baixa concentração de carboidratos de reserva, responsáveis pelo surgimento de novas rebrotações, associados a esse fator, severas perturbações de corte nas rebrotas podem ocasionar morte da planta ou paralização no crescimento das rebrotas.

A altura da maior rebrota (AMREB), obteve correlação positiva para o crescimento no diâmetro da maior rebrota (DMREB). Esse efeito foi observado para todos os tratamentos, indicando que independente do manejo nas rebrotas da jurema, ocorrerá crescimento no diâmetro e em altura das rebrotas (Tabela 3).

O diâmetro do tronco (DTRONCO) está relacionado com o diâmetro da maior rebrota (DMREB), sendo observada correlação positiva entre as duas variáveis para todos os tratamentos (Figura 3). Esses resultados confirmam a tendência observada anteriormente, sendo indicativo de que a planta necessita realizar fotossíntese, portanto, o crescimento em diâmetro da rebrota e em altura são primordiais para restabelecimento de uma nova copa, o crescimento acelerado não está apenas relacionado à competição dos fatores de crescimento entre as rebrotas, mas também entre as espécies que são encontradas em área de caatinga (SOUZA et al., 2015).

Estudos dos efeitos do manejo de rebrotas no crescimento e desenvolvimento de espécies lenhosas da caatinga podem auxiliar no momento da tomada de decisão quando se pretende conciliar produção e conservação. Os resultados obtidos apontam sobre os efeitos do manejo do número de rebrotas para produção madeireira e forrageira para exploração animal na caatinga, as diferenças encontradas entre os tratamentos (testemunha, 0,1, 0,2 e 0,3 rebrotas) poderão auxiliar na decisão de qual manejo empregar.

Produção de Matéria Seca (MS)

O manejo do número de rebrotas das juremas, não influenciou na produção de MS total das rebrotas excedentes ($P>0,05$), variando entre 71,62 g/planta e 33,83 g/planta. Também não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para produção de MS de caule das rebrotas excedentes entre os tratamentos, mas ($P<0,05$) na produção de MS de folha das rebrotas excedentes foram observados (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por planta (g) e relação folha/caule (RFC) em função dos tratamentos para os anos 2016 e 2019.

Tratamento	Produção de matéria seca (PMS) por planta (g)			RFC (g/g)
	Caule	Folha	Total	
0	39,43A	32,192A	71,62A	0,855A
1	33,11A	26,291AB	59,40A	0,641A
2	37,88A	24,386AB	62,27A	0,602A
3	17,60A	16,228B	33,83A	0,654A
CV%	156,88	95,42	127,60	64,74

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$); CV% = Coeficiente de variação

A produção de MS das rebrotações excedentes das juremas manejadas para o crescimento de uma, duas e três rebrota foi satisfatório, não sendo observadas diferenças para o tratamento testemunha, que tem número

elevado de rebrotas. Implica dizer que, independente do manejo das rebrotas para produção madeireira, sendo uma, duas ou três rebrotas, o produtor terá boa produção de MS pelas rebrotas excedentes oriundas desses tratamentos.

Outros valores de produção de MS são observados por Araújo Filho (1992), que ressalta o potencial de produção de matéria seca (MS) da Caatinga como um todo, podendo atingir em média 4000kg/ha/ano. No entanto, os resultados do atual estudo (Tabela 4), mostram a média da produção total de planta por tratamento das juremas. Valores superiores podem ser observados se levado em consideração os estratos herbáceo e arbustivo-arbóreo de uma caatinga raleada e rebaixada. Luna et al, (2010) ao avaliar a produção de MS durante período de um ano em Caatinga manejada, na fazenda experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, no município de Sobral-CE, verificou produção de MS total de 14.469,57 kgMS/ha, considerando os estratos herbáceo e arbustivo.

As diferenças ($P < 0,05$) de MS de folha foram observadas para os tratamentos testemunha e três rebrotas (Tabela 4). A condição do controle para o crescimento de todas as rebrotas de juremas foi maior em produção de MS pela disponibilidade das folhas até 1,60 m da superfície do solo, estando disponível para o ramoneio dos animais. No entanto, a disponibilidade de MS para o tratamento testemunha, pode ter decréscimo na disponibilidade de MS durante um período superior aos quatro anos avaliados, considerando que as rebrotas estão em crescimento em altura, logo não estarão disponíveis para o alcance dos animais a pasto.

Para o tratamento com três rebrotas, correu redução na disponibilidade de MS de folha das rebrotas excedentes (Tabela 4). O crescimento em altura e diâmetro do tratamento com três rebrotas requerem mais nutrientes para seu incremento de massa, ainda que o adensamento entre as três rebrotas diminuem as chances de surgimento de rebrotas excedentes, ocorrendo na produção de MS por planta (GUIMARAES et al., 2012). Este decréscimo de rendimento anual de forragem ao longo das épocas evidencia um estresse maior do que o suportável pela planta no tratamento com três rebrotas (COSTA et al., 2015).

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para relação folha/caule (RFC) para as rebrotas excedentes (Tabela 4). Os valores observados para essa variável constam que, o corte das rebrotas excedentes quando 50% destas atingirem 7 mm de diâmetro, independente do manejo das rebrotas para produção madeireira, as rebrotas excedentes apresentaram boa relação folha/caule.

As rebrotas excedentes das juremas podem ser manejadas durante intervalo de 12 meses, tempo necessário para o surgimento de novas rebrotas excedente e que, após 50% atingirem 7 mm de diâmetro receberam o controle em seu crescimento (corte ou pastejo dos animais), tempo também satisfatório para obtenção de uma boa relação folha/caule, proporcionando melhor desempenho dos animais, caso seja a exploração pretendida. Brotações mais velhas e desenvolvidas possuem menor percentagem de folhas, ou seja, a RFC diminui à medida que a rebrotação envelhece (ROCHA, 2001).

É indicado para um bom aproveitamento madeireiro em um curto período de tempo, o pastejo dos animais em área de caatinga, quando a copa das juremas menejadas forem superiores às alturas alcançadas pelos animais (1,60 m). Os animais irão alimentar-se das rebrotas excedentes, as quais apresentam boa relação RFC, proporcionando melhor desenvolvimento das rebrotas que receberam o controle, pela ausência da competição dos fatores de crescimento.

Esta relação também interfere no potencial de fixação de N, visto que o maior teor deste elemento encontra-se nas folhas (VILELA, 2005). Valores superiores de RFC (0,95) foram encontrados por Teixeira et al, (2010) ao avaliarem aspectos agronômicos e fisiológicos em leguminosas forrageiras no nordeste brasileiro.

A produção média de MS/ha, não sofreu efeito dos tratamentos do manejo do número de rebrotas da jurema ($P > 0,05$). O manejo do número de rebrota da jurema permitiu produção de matéria seca satisfatória para área de caatinga, considerando que esses resultados são apenas para a espécie estudada (Tabela 5), valores superiores podem ser encontrados se considerar a produção de MS de outras espécies lenhosas (SILVA, 2016).

Resultados anteriores indicaram que o número de rebrota excedentes influenciou para elevar a produção de MS/g por planta, o que não foi observado para produção de MS para hectare (Tabela 5).

Tabela 5. Produção média de matéria seca entre os anos 2016 e 2019 de caule, folha e total por ha (kg) em função dos tratamentos.

Tratamento	Produção de matéria seca (PMS) por ha (kg)		
	Caule	Folha	Total
0	45,91A	35,610A	81,52A
1	36,94A	28,095A	65,03A
2	50,74A	28,737A	79,48A
3	16,68A	15,087A	31,76A
CV%	228,13	139,66	188,98

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$); CV% = Coeficiente de variação

O manejo silvipastoril da caatinga adotado no estudo (rebaixamento e raleamento) com controle no número de rebrotas da jurema-preta influenciou para uma produção em MS/ha significativa na primeira época 2016, os resultados em longo prazo indicaram queda na produção de MS, pela redução das rebrotações excedentes, o que pode ser satisfatório para produção madeireira, indicando que a ausência de competição entre as rebrotas favorece ao crescimento das rebrotas (ARAÚJO FILHO et al., 2002).

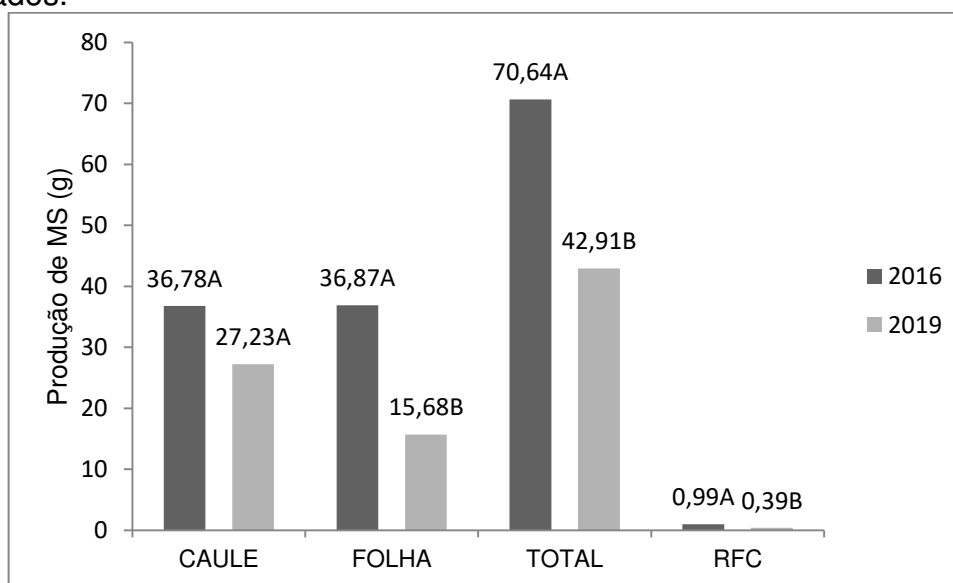
O manejo das rebrotas excedentes, são indicados para elevar o incremento anual no crescimento das rebrotas para produção madeireira, que associado à produção de MS, elevam os ganhos econômicos do sistema silvipastoril (PEREIRA FILHO et al., 2010).

A produção de matéria seca por planta entre os anos de avaliação obtiveram diferenças em grande parte das variáveis observadas (Figura 11). Para produção de MS do caule, não foi observada diferença ($P > 0,05$), entre os anos 2016 e 2019, com produção média de 36,78 g/planta e 27,23 g/planta respectivamente para os anos avaliados.

Observa-se que para produção de MS de folha ocorreu diferença ($P < 0,05$) entre os anos, com maior produção de MS para o ano de 2016 (36,87

g/planta). Esse comportamento também foi observado para produção total de MS entre os anos, destacando-se a superioridade em produção de MS para o ano de 2016, reflexo da produção de MS da folha observada neste mesmo ano, que contribuiu para elevar a disponibilidade de MS total.

Figura 11. Média dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por planta (g), e relação folha/caule (RFC) em função dos anos avaliados.



O número de rebrotas excedentes superior para o ano de 2016, contribuiu significativamente para elevar a produção de MS dentro deste ano. É importante salientar que o alto número de rebrotas excedentes em um indivíduo, contribui para decréscimo no crescimento das rebrotas tidas como tratamento para exploração madeireira. Conciliar a produção madeireira com produção forrageira é possível desde que realizando o manejo das rebrotações excedentes das juremas em períodos críticos de seu crescimento, caracterizado pelo tamanho e diâmetro das rebrotas excedentes, obtendo não só uma boa relação folha/caule para produção animal, mas condições

essenciais para o incremento de biomassa em diâmetro e altura das rebrotas para produção madeireira.

A alteração na morfologia de um indivíduo pode ocasionar mudanças na concentração hormonal nos tecidos, estando relacionado a uma gama de processos de desenvolvimento das plantas, em muitos dos casos sofrendo influência direta dos fatores ambientais, como temperatura, umidade e precipitação (ASHIHARA et al., 2001). Em grande parte das plantas, o crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas axilares, fenômeno denominado de dominância apical (TAIZ; ZEIGER, 2004). Ao realizar o manejo da jurema (rebaixamento) deu-se oportunidade de ativarem-se gemas axilares, presente nos troncos da espécie. No primeiro ano de avaliação, foi notado maior concentração de rebrotações nos tratamentos, no entanto, o número de brotações diminuiu em função do manejo anual das rebrotas excedentes, reduzindo o vigor das brotações pela dormência das gemas axilares, resultando também em baixa produção de MS pelo baixo número de rebrotas no ano de 2019.

Também foi observado diferença ($P < 0,05$), para RFC entre os anos avaliados para as rebrotas excedentes (Figura 11). Os valores observados para RFC foram de 0,99 e 0,39 para os anos de 2016 e 2019 respectivamente. A relação folha/caule encontrada no atual estudo indica um bom aproveitamento forrageiro no primeiro ano pelo número acentuado de rebrotas excedentes. Aragão (2008) relata que para leguminosas lenhosas, valores próximos ou acima de 1,0 significam pasto de alta qualidade, ocorrendo pouca diferença na qualidade entre folha e caule.

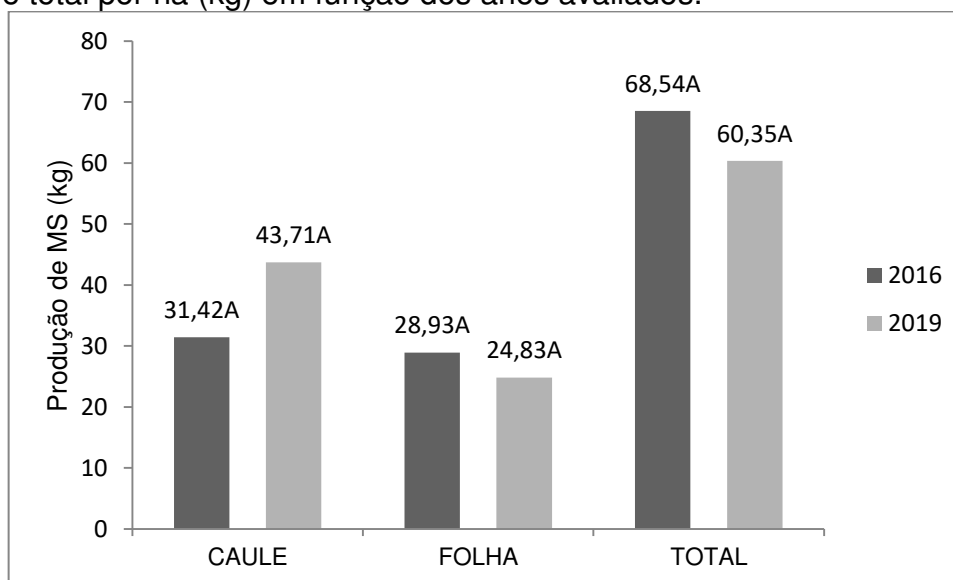
Os valores satisfatórios sob a relação folha/caule no primeiro ano de estudo não necessariamente devem estar ligados a alta produção animal, ambas as rebrotas estão em desenvolvimento, a entrada dos animais na área ocasionará o consumo das rebrotas, não ocorrendo desenvolvimento das rebrotas para produção madeireira, indicado para a entrada dos animais após o segundo ano de manejo, iniciado com pastejo leniente.

O manejo das rebrotas da jurema no primeiro ano após o corte raso, é indicado para direcionar as reservas orgânicas da planta para um número reduzido de rebrota, que neste primeiro momento é mais acentuado, considerando que a planta antes do corte está em equilíbrio positivo quanto suas reservas. Conseqüentemente, com o manejo das rebrotas excedentes, obtém-se alta relação folha/caule por se tratar de rebrotações jovens, podendo disponibilizar para os animais no cocho de forma mais intensiva ou como suplementação (feno) em áreas de caatinga já manejadas, ou ainda como adubação orgânica, sobretudo de nitrogênio pela corte e incorporação de toda matéria seca que foi cortada e deixada no solo (FREITAS et al., 2018).

A relação folha/caule foi positivamente satisfatória para essas condições experimentais, sem a presença de animais, mantendo o corte anual das brotações excedentes, corroborando com a literatura onde se relata que plantas mais velhas e desenvolvidas possuem menor percentagem de folhas, obtendo menor RFC, à medida que as brotações envelhecem (CAVALCANTE et al., 2010).

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para produção média de kg/MS por hectare de caule e folha entre as épocas avaliadas (Figura 12).

Figura 12. Média dos tratamentos para produção de matéria seca de caule, folha e total por ha (kg) em função dos anos avaliados.



As características produtivas de uma caatinga submetidas ao manejo silvipastoril são essenciais para elevar a economia da região semiárida, visto que os resultados comprovam que se podem adotar diferentes explorações em uma só área de caatinga, tais como exploração madeireira e forrageira para produção animal.

Para obter melhores resultados quanto ao seu potencial produtivo forrageiro, é essencial conhecer qual forma de manejo tem melhores resultados, sob condições de semiárido. As avaliações acerca da produção de MS por planta podem ser mais representativas, as quais mostram um resultado satisfatório para produção de MS para o tratamento testemunha, mas insatisfatório para produção madeireira.

Pode-se elevar o potencial produtivo da caatinga empregando-se o corte raso (rebaixamento) das espécies lenhosas, e submetendo a jurema-preta a manejo anuais em suas rebrotas excedentes, e dando a oportunidade para crescimento de um número reduzido de rebrotas para produção

madeira. Quanto à produção de MS das rebrotas excedentes das juremas, essa pode ser elevada quando as rebrotas tiverem cerca de 40 cm de altura e 1 cm de diâmetro, correspondendo a uma boa relação folha/caule para essa espécie, podendo realizar dois cortes ao ano (março e agosto) a depender dos intemperes climáticos, obtendo produção média de MS/folha de 252,3 a 533,4kg/ha, e MS/caule de 460,5 a 689,6kg/há (PEREIRA FILHO et al., 2003).

O manejo da caatinga para fins pastoris tem como principal possibilidade aumentar a disponibilidade e qualidade de forragem, além de permitir a exploração silvícola. O manejo da jurema preta se torna uma prática bastante viável e importante, pois se trata de uma espécie pioneira e de boa qualidade nutricional para os ruminantes. O rebaixamento e o raleamento de espécies lenhosas da caatinga permitem elevar a disponibilidade de forragem para pequenos ruminantes a pasto, contribuindo para elevar o potencial produtivo do estrato herbáceo nessas áreas (PEREIRA FILHO et al., 2013).

Carvalho Júnior et al, (2009) estudando os diferentes tipos de manejo sustentável da caatinga (rebaixamento, raleamento, enriquecimento), para produção de caprino e ovinos, ressaltam que a contribuição do estrato herbáceo nestas condições está entorno de 2.647,26kg/há/ano, em consequência do manejo de espécies lenhosas.

Composição Química

Não foram identificadas interações entre as épocas avaliadas e manejo da jurema para composição química, seja de caule e/ou folha. Isso implica dizer, que independente do manejo do número de rebrotas da jurema-preta, os componentes químicos da matéria seca MS das rebrotas excedentes

não são afetados, uma vez que, o corte anual das rebrotas foram realizado quando 50% das rebrotas excedentes tinham 7 mm de diâmetro.

A composição bromatológica das rebrotas excedentes das juremas com base nas concentrações de matéria seca (MS), e os componentes químicos na MS, como: matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), hemicelulose (HEMIC) e as concentrações fibrosas separadas em fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), não foram verificadas diferenças ($P > 0,05$) entre tratamentos. Foi verificada diferença ($P < 0,05$) dentro das épocas avaliadas para FDN, FDA e PB tanto para caule como folha (Tabela 6).

Tabela 6. Composição química das rebrotas excedentes de jurema-preta em função dos tratamentos e épocas.

CAULE							
Tratamento	MS	MM	MO	FDN	FDA	PB	HEMIC
0	48,88A	3,81A	96,19A	62,58A	53,65A	7,51A	8,93A
1	45,58A	4,21A	95,79A	66,95A	61,60A	5,87A	5,35A
2	48,41A	4,25A	95,76A	65,30A	60,31A	5,74A	4,99A
3	43,13A	3,92A	98,08A	67,85A	59,80A	7,42A	8,05A
CV%	7,28	19,07	0,80	3,66	9,94	20,66	70,03
EPOCA							
2016	43,51B	3,60B	96,40A	70,10A	64,00A	8,02A	6,10A
2019	50,03A	4,58A	95,42B	60,43B	52,73B	4,99B	7,70A
FOLHA							
Tratamento	MS	MM	MO	FDN	FDA	PB	HEMIC
0	42,07A	4,85A	95,22A	45,15A	41,42A	17,11A	3,70A
1	41,13A	6,53A	93,33A	48,02A	40,35A	15,81A	7,67A
2	41,19A	4,89A	95,24A	48,89A	44,46A	16,05A	4,43A
3	37,27A	4,97A	95,04A	45,45A	41,90A	16,12A	3,55A
CV%	7,76	43,18	2,42	10,96	9,44	16,67	83,55
EPOCA							
2016	41,49A	4,83A	95,22A	49,88A	46,05A	18,99A	3,83A
2019	39,16A	5,88A	94,11A	43,31B	37,29B	13,07B	6,03A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$). CV = Coeficiente de variação

Para composição química do caule, observaram-se diferenças ($P < 0,05$) entre as épocas avaliadas para todos os componentes químicos, com exceção para HEMIC ($P > 0,05$). O conteúdo de MS do caule para época 2019 foi superior à época 2016 pelos fatores de crescimento, como precipitação mais elevada neste ano. Os quais também proporcionaram maiores acúmulos de minerais nas rebrotas excedentes. As diferenças entre as épocas para FDN e FDA de caule, também estão relacionados aos intemperes climáticos, menos chuva para época 2016, maior concentração de fibras.

As diferenças ($P < 0,05$) nos conteúdos de PB para caule, encontradas nas diferentes épocas 8,02 e 4,99 para 2016 e 2019, são referentes à idade da planta. À medida que a planta envelhece, o conteúdo proteico se liga a compostos secundários, como taninos, os quais protegem a PB, não evidenciando o seu real conteúdo.

Santos et al, (2008) trabalhando com ovinos em pastejo em caatinga manejada, concluíram que o mês de coleta é o principal responsável pela variação na composição botânica da dieta. Isso é, em consequência a variação pluviométrica da região semiárida, os índices de precipitações ocorridas durante as épocas em estudo, constataram maior precipitação pluviométrica para o ano de 2019 (887 mm), ocorrendo maior produção de biomassa, pela presença dos fatores de crescimento das plantas.

Com o envelhecimento da rebrota, ou alta presença de fatores de crescimento, como as precipitações, ocorre incremento em massa, pela síntese de energia solar em energia química, proporcionando desenvolvimento acelerado de tecidos passíveis de lignificação.

Conforme Silva e Queiroz (2002), a hemicelulose representa a maior parte de FDN, e a celulose, integra a FDA, polissacarídeos que juntamente com pectina, a lignina e as glicoproteínas formam a parede celular, que com a maturidade da planta tornam-se passíveis de lignificação, o que pode ter ocorrido no atual estudo, recobrando a fração de N da planta, não sendo bem aproveitado pelos microrganismos do rúmen, nem sendo evidenciado nas análises químicas.

O valor nutritivo de um alimento está relacionado a fatores climáticos, fatores intrínsecos da planta, como fase vegetativa e conteúdo de PB disponível para microrganismos do rúmen, sua ingestão pelo animal e consequente desempenho produtivo que no caso de ramos excedentes de jurema-preta, a proporção de folha e caule pode ser indicativo de melhor ou pior aproveitamento pelo animal (AMORIM et al., 2001; ARAÚJO FILHO et al., 1990; BARBOSA, 1997; PASSOS, 1991;) além da forma de utilização (in natura pastejada/cocho) (PEREIRA FILHO et al., 1999); conservada na forma de feno (PEREIRA FILHO et al., 2000; SANTOS et al., 1990), ou pela presença de fatores antinutricionais como o tanino (VASCONCELOS; ARAÚJO FILHO, 1985; VASCONCELOS et al., 1997) que podem resultar em menor consumo (FADEL, 2011) e/ou menor digestibilidade (BEELEN et al., 2008).

1
2
3
4
5
6
7

CONCLUSÃO

O controle do número de rebrotas da jurema-preta permitiu elevar o incremento anual de biomassa no crescimento das rebrotas para produção madeireira, e produção forrageira pelo manejo das rebrotas excedentes, obtendo boa relação folha/caule sem influência do manejo das rebrotas quanto à composição química das rebrotas excedentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A. STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22 n. 6. p. 711-728. 2013.

ALVES, A. R. RIBEIRO, L. B.; SOUSA, J. R. L de. et al. Análise da estrutura vegetal em uma área de caatinga no município de bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**. Mossoró. v. 26 n. 4. p. 99-106. 2013.

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.

ARAGÃO, A. S. L.; ARAÚJO, F. P.; PEREIRA, L. G. R. et al. Relação caule/folha e composição bromatológica da Pustumeira submetida a diferentes espaçamentos e adubação. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracaju. Anais... Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2008.

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

ARAÚJO FILHO, J. A. **Caatinga: agroecologia versus desertificação**. Ciência Hoje. v. 30 n. 180. p. 44-45. 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara. p. 200. 2013.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral, CE: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. p. 18. 1992.

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

ASHIHARA H, CROZIER A. Caffeine: a well known but little mentioned compound in plant science. **Trends Plant Sci**. v. 6 p. 407-413. 2001. Associação de químicos analíticos oficiais (AOAC). **Métodos oficiais de análise**. ed. 15. Washington. p. 1298. 1990.

AZEVEDO M, BAKKE I, BAKKE O, OLIVEIRA A. Crescimento de plantulas de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) em solos de áreas degradadas da caatinga. **Eng Ambient.** v. 9 n. 3. p. 150-60. 2012.

BAKKE, I. A. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição romatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) na região semi-árida da Paraíba.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2005.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, A. P. et al. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless "jurema preta" stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v. 42 n. 3. p. 341-347. 2007.

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

BARBOSA, M. M., DETMANN, E., ROCHA, G. C. et al. Evaluation of laboratory procedures to quantify the neutral detergent fiber content in forage, concentrate, and ruminant feces. **J. of AOAC International.** 2015.

BEELEN, P. M. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; BEELEN, R. N. Avaliação de taninos condensados em plantas forrageiras. **Zootec.** João Pessoa, PB. 2008. CARVALHO C. A; SILVA S. C da; SBRISSIA A. F. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Scientia Agricola.** v. 58 p. 667-674. 2001.

CARVALHO JÚNIOR, A. M.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, R. M. et al. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer x SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 38 n. 7. p. 1301-1308. 2009.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Arch. Zootec.** v.57 p. 103-113. 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Germinação de sementes. In: CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP. ed. 4. p. 128-166. 2000.

CAVALCANTE M; FERREIRA PV; PAIXÃO S. L. et al. Desempenho agrônômico, dissimilaridade genética e seleção de genitores de batata doce para hibridização. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias.** v. 05 p. 485-490. 2010.

COSMO, N. L.; LIRA, P. K.; MORESCO, G. C. et al. **Dendroecologia da espécie *Ocotea porosa* (imbuia), Lauraceae, em áreas de Floresta Ombrófila Mista na região de Faxinal do Céu, Paraná.** In: SEMANA SUL-AMERICANA DE CAMPO EM DENDROCRONOLOGIA, Faxinal do Céu. Anais... Faxinal do Céu. v. 6 p. 1-8. 2009.

COSTA, J. V.; OLIVEIRA, M. E. O.; MOURA, R. M de. A da. S. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos em sistema silvipastoril. **Revista Ciência Agronômica**. v. 46 n. 4. p. 865-872. 2015.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; FRANCO, A. A. Leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 42 n. 1. p. 119-126. 2007.

CARVALHO, F. C., ARAÚJO FILHO, J. A.; RÊGO, M. C. et al. 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, M. A.; RIBASKI, J. **Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de múltiplo uso para o semiárido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA Semiárido, (Circular técnica, 142). p. 8. 2010.

DÜNISCH, O. Influence of the El Niño southern oscillation on cambial growth of *Cedrela fissilis* Vell. In tropical and subtropical Brazil. **Journal of Applied Botany and Food Quality**. Hamburg, v. 79 n. 1, p. 5 – 11. 2005.

EDVAN, R. L. CARNEIRO, M. S. de S.; SILVA, E. B. da. et al. Análise de crescimento da gliricídia submetida a diferentes manejos de corte. **Arch. Zootec**. v. 65 n. 250. p. 166. 2016.

SILVA, V. J. da.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; TEIXEIRA, V. I. et al. Características morfológicas e produtivas de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a duas frequências de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG. v. 39 n. 1. p. 97-102. 2010.

FADEL R. **Desempenho e características quantitativas e qualitativas da carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com leguminosa sansão do campo (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) e infectados com *Trichostrongylus olubrifomis***. Tese (Doutorado em Ciências Animal) – Departamento da Faculdade de zootecnia e Medicina Veterinária. Brasília: Universidade de Brasília. p. 149. 2011.

FERREIRA, P. A. A.; SILVAII, M. A. P.; CASSETARII, A. et al. Inoculação com cepas de rizóbio na cultura do feijoeiro. **Ciência Rural**. v. 39 n. 07. p. 2210-2212. 2009.

FORMIGA, L. D. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; NASCIMENTO JÚNIOR; N. G. et al. Diâmetro do caule, sobre a desidratação, composição química e produção de feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 12 n. 1. p. 22-31. 2011.

FREITAS, M. S. C. de. **Distribuição de organismos da fauna epigeica, ciclagem de nutrientes e carbono do solo em agroecossistema de**

mangueira no Semiárido. Areia, Paraíba, Brasil. Tese (Doutorado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. p. 115. 2018.

GLOSER, V.; GLOSER, J. **Acclimation capability of Calamagrostis epigejos and C. arundinaceae to changes in radiation environment**. *Photosynthetica*. v. 32 p. 202-212. 1996.

GUIMARAES JUNIOR, R.; MANDARINO, R. A.; LOBO, C. F. et al **Impactos produtivos e econômicos da integração lavoura-pecuária-floresta no sistam de produção de bovinos de corte**. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE. Belo Horizonte. v. 5 p. 35-53. 2012.

KANIESKI, M. R.; GALVÃO, F.; LONGHI-SANTOS, T. et al. Parâmetros climáticos e incremento diamétrico de espécies florestais em floresta aluvial no Sul do Brasil. **Floresta e Ambiente**. v. 24. 2017.

LUNA, A. A.; SILVA, G. J. G. M.; CAMPANHA, M. M. et al. **Produção de biomassa na época chuvosa em caatinga manipulada na região norte do estado do Ceará**. VI SNPA. Mossoró. 2010.

MAIA, G. N. Caatinga árvores e arbustos e suas utilidades. **Leitura & Arte**. 2004.

MAROSO, R. P.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; CARNEIRO, C. M. Rebrotas de Lotus spp. de diferentes hábitos de crescimento. **Revista Brasileira de ootecnia**. v. 36 n. 5. p. 1524-1531. 2007.

MATTOS, P. P.; BRAZ, E. M.; DOMENE, V. D. et al. Crescimento diamétrico de jurema-preta em Limoeiro do Norte, CE. **Comunicado Técnico**. Embrapa Florestas, Colombo, PR. n. 310. p. 3. 2012.

MEDEIROS, M. B.; MIRANDA, H. S. Post-fire resprouting and mortality in Cerrado woody plant specie. **Edinburgh Journal of Botany**. v. 65 n. 1. p. 1-16. 2008.

NICODEMO, M. L. F.; SOUZA, F. H. D.; PEZZOPANE, J. R. M. et al. Frequências de cortes em nove leguminosas forrageiras tropicais herbáceas cultivadas ao sol e sob plantação florestal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 67 n. 3. p. 809-818. 2015.

SILVA, B. K. G. da. **Disponibilidade de biomassa e caracterização da caatinga sob manejo agroecológico**. Dissertação. p. 42. 2016.

PASSOS, R. A. M. Jurema preta – composição bromatológica e valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXVIII.

João Pessoa. Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 40. 1991.

PEDREIRA, B. C. E.; BARBOSA, P. L.; PEREIRA, L. E. T. et al. Tiller density and tillering on *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures inoculated with *Zostera brasiliense*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 69 n. 4. 2017.

SAMPAIO, P. T. B.; dos SANTOS, M. C.; VIEIRA, G. et al. Avaliação da rebrota da copa das árvores de pau-rosa (*Aniba rosaeodora* Ducke) em sistema de podas sucessivas. **Acta Amazon**. v. 37 p. 55–60. 2007.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. de L.; SILVA, A. M. de A. et al. Efeito da Altura de corte no controle da jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (WILLD) POIR.]. **Revista Caatinga**, v. 23 n. 2. p. 51-58. 2010.

PEREIRA FILHO, J. M.; AMORIM, O. S; VIEIRA, E. L. et al. 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. Porto Alegre: Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 24. 1999.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de Forragem de espécies herbáceas da caatinga. In: GARIGLIO, M. A.; SAMPAIO, E. V. Sá B.; CESTARO, L. A.; KAGEYAMA, P. Y **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. p. 145-159. 2010.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador. v. 14 n. 1. p. 77-90. 2013.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. L.; KAMALAK, A. et al. Correlação entre o teor de tanino e a degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta do feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) tratada com hidróxido de sódio. **Livestock Research for Rural Development**. v. 17. 2005.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. L.; SILVA, A. M. A. et al. 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 p. 70-76. 2003.

SANTOS, G. R. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37 p. 1876-1883. 2008.

PEREIRA, V. V. A importância das características morfológicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v. 6 p. 289-309. 2013.

PINZON-TORRES, J. A.; SCHIAVINATO, M. A.. Crescimento, eficiência fotossintética e eficiência do uso da água em quatro espécies de leguminosas arbóreas tropicais. **Hoehnea [online]**. v. 35 n. 3. p. 395-404. 2008.

ROCHA, F. C. **Fisiologia vegetal e manejo das pastagens**. 2001.
SANTAROSA, E.; PENTEADO JÚNIOR, J. F.; GOULART, I. C. G. R. Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Florestas. p. 138. 2014.

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

SANTOS, M. V. F.; LIRA, M.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39 p. 204-215. 2010.

SANTOS, P. M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim Tanzânia: um desafio**. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. p. 98. 2002.

SANTOS, S. da S.; GRZEBIELUCKAS, C. Sistema silvipastoril com eucalipto e pecuária de corte: uma análise de viabilidade econômica em uma propriedade rural em Mato Grosso/Brasil. **Custos e @gronegócio**. v. 10 n. 3. 2014.
SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa: Editora UFV. ed. 3. p. 235 2002.

SOUZA, A. J.; ZEN, S.; GIBERTONI, P. E. et al. **Observações preliminares de alguns fatores que afetam a brotação do eucalipto**. Piracicaba: IPEF, n. 177. p. 6. 1991.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. R. V. **Caatinga e Desertificação**. Mercator, Fortaleza. v. 14 n. 1. p. 131-150. 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, p. 449-484. 2004.

TEIXEIRA, V. I.; DUBEUX J. R., J. C. B.; SANTOS, M. V. F. dos. et al. Agronomic and bromatologic aspects of forage legumes from brazilian ne. **Arch. Zootec**. v. 59 n. 226. p. 245-254. 2010.

VALENTE, E. E.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E. et al. Grazing behavior and locomotion of young bulls receiving different nutritional plans in a tropical pasture. **Asian-Australian journal of animal sciences**. v. 26 n. 12. p. 1717–1725. 2013.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **J. Dairy Sci.** v. 74 n. 10. p. 3583-3597. 1991.

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.; 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. Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 49-51.1997.

VESK, P. A. Plant size and resprouting ability: trading tolerance and avoidance of damage. **Journal of Ecolog.** School of Botany, The University of Melbourne, Parkville, Vic. p. 3010. 2006.

VILELA, H. Pastagem: Seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. **Aprender Fácil**. Viçosa. p. 283. 2005.

ZANINE, A de. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas. **Revista da FZVA**. Uruguaiana. v. 11 n. 1. p. 10-30. 2004.