



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

EFEITO DO MANEJO DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR.)
NA VEGETAÇÃO HERBÁCEA EM CAATINGA RALEADA E O
ENRIQUECIMENTO COM CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* KUNTH)

VANDERLÉIA ALVES DO VALE MORAIS

PATOS - PB

AGOSTO DE 2019



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

EFEITO DO MANEJO DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR.)
NA VEGETAÇÃO HERBÁCEA EM CAATINGA RALEADA ENRIQUECIMENTO
COM CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* KUNTH)

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 Zootecnia.

Vanderléia Alves do Vale Morais

Orientador: Prof. Dr. José Morais Pereira Filho

PATOS - PB

AGOSTO DE 2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

M827e Morais, Vanderléia Alves do Vale
 Efeito do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR.)
 na vegetação herbácea em Caatinga raleada e o enriquecimento com capim
 andropogon (*Andropogon gayanus* KUNTH) / Vanderléia Alves do Vale
 Morais. – Patos, 2019.

53 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de
Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2019.

“Orientação: Prof. Dr. José Morais Pereira Filho.”

Referências.

1. Análises bromatológicas. 2. Biomassa. 3. Forrageiras. 4. Pastagem
nativa. 5. Semiárido. 6. Similaridade. I. Título.

CDU 581.5



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

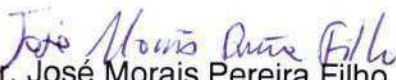
TÍTULO: "Efeito do manejo da jurema preta (*mimosa tenuiflora* (willd.) poir.)
na vegetação herbácea em caatinga raleada e o enriquecimento com capim
andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth)


AUTORA: VANDERLEIA ALVES DO VALE MORAIS


ORIENTADOR: Prof. Dr. JOSÉ MORAIS PEREIRA FILHO

JULGAMENTO


CONCEITO: APROVADO


Prof. Dr. José Morais Pereira Filho
UAMV/UFCA
Presidente


Prof. Dr. Divan Soares da Silva
CCA/UFPA
1º Examinadora


Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza
UAMV/UFCA
2º Examinador

Patos - PB, 30 de agosto de 2019


Prof. Dr. José Fábio Paulino de Moura
Coordenador

Dedico

Aos meus pais Raimundo Alves do Vale e Maria Alves, a minha tia e mãe de criação Maria Auxiliadora do Vale, por toda confiança, educação, amor e incentivos. Essa é minha maior herança.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que tudo isso acontecesse. Ele é o maior mestre que alguém pode conhecer, obrigada por todas as pessoas boas que o senhor coloca em minha vida.

Aos meus amados pais, Maria Alves e Raimundo Alves do Vale, a minha tia e mãe de criação Maria Auxiliadora, que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

As minhas irmãs, Vanderlúcia, Francisca (fofinha) e Valéria, aos meus cunhados Júnior, Edgleison e Francisco, que por mais difícil que fossem as circunstâncias, sempre tiveram paciência e confiança, a minha sobrinha Fernanda Alves, você é o meu maior e melhor presente.

Ao meu marido, amigo e companheiro de todas as horas, Rafael Moraes por todo seu companheirismo durante esses anos, por todos os conselhos e ensinamentos, sei que tudo o que queres é o meu sucesso. Te amo!

Á todos os meus tios, em especial a tio Izidro, tia Francisca, tio Barnabé e tia Clara, por toda preocupação e amor.

Aos meus pais de EJC, mãe Socorro e pai Miguel, por todo apoio, conselhos e por nos acolher como verdadeiros filhos, a Rafael e eu.

Ao meu amigo, irmão e companheiro Arliston Pereira, pela sua amizade companheirismo e por toda sua ajuda, o que você fez durante todo esse processo, dinheiro não pagaria, só nós dois sabemos o quanto foi trabalhoso, obrigada por tudo, conta comigo sempre. A amizade é um dos maiores presentes que podemos ter.

A melhor equipe que já trabalhei, Elisvaldo, Mirella, Antônio, Fábio, Betilde, Ray, Arliston, Layse, Tácio e aos melhores PIBIC, Danilo e Matheus, por toda a força e divisão de trabalhos, por facilitarem que esse projeto acontecesse e deixasse boas lembranças mesmo com todo trabalho e cansaço, nos divertimos muito.

Ao meu orientador professor Dr José Moraes Pereira Filho, pelos ensinamentos repassados, pela paciência e amizade, pelos conselhos e pela grande contribuição para meu crescimento profissional, tenho um enorme carinho e admiração pelo senhor.

A banca examinadora, Prof. Dr Bonifácio Benício de Souza e ao Prof. Dr. Divan Soares da Silva por todas as contribuições.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pela amizade e ensinamentos.

Ao secretário Ari Cruz por toda amizade, dedicação e compreensão.

A minha turma, da pós-graduação, pelos bons momentos e pelo conhecimento que construímos juntos.

Aos meus amigos, Natália, Thiago, Erick, Michel, Cruz, João Paulo, Larissa, Romilda, Layzel, Aelson, David, Jadison, Kilmer, Fabrício, Sthefani, Janailma, Camylla, Marilânia e Valdiléia obrigada por toda torcida, boas energias e principalmente pela amizade.

Aos funcionários da UFCG/ Patos - PB, em especial, Otávio, Andreza e o Prof André (Laboratório de Nutrição Animal) pela amizade, pela ajuda e pela precisão nas análises químicas. Aos motoristas seu Duda e Ricardo meu muito obrigado por tudo.

Aos funcionários da Fazenda Lameirão / UFCG / Santa Teresinha – PB, Seu Pedro e Dona Teresinha que nos acolhe tão bem em sua casa, um agradecimento especial a Dona Teresinha que faz o melhor feijão do mundo e pela colaboração no desenvolvimento das atividades de pesquisa.

Ao CNPQ pela concessão da bolsa de estudo e apoio a pesquisa.

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3

Capítulo I

RESUMO.....	6
INTRODUÇÃO.....	8
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
Localização e caracterização da área experimental	9
Vegetação natural da Fazenda Lameirão	11
Manipulação da Caatinga.....	11
Implantação dos tratamentos.....	12
Avaliação do estrato herbáceo	13
Cobertura do solo.....	13
Frequência.....	14
Delineamentos e análises estatísticas	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

Capítulo II

RESUMO.....	28
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	32
Localização e caracterização da área experimental	32
Vegetação natural da Fazenda Lameirão	33
Manipulação da Caatinga.....	34
Implantação dos tratamentos.....	35
Avaliação do estrato herbáceo	35
Delineamentos e análises estatísticas	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 1. Análise de solo da área experimental.	10
Tabela 2. Frequência relativa das espécies do estrato herbáceo nas áreas de estudo em função das épocas.	17
Tabela 3. Cobertura do solo (%) das áreas avaliadas em função das épocas.	21

Capítulo II

Tabela 1. Análise de solo da área experimental.	32
Tabela 2. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) de diferentes componentes em função das épocas de avaliação.	44
Tabela 3. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) de diferentes componentes em função dos tratamentos.	47
Tabela 4. Composição química da vegetação herbácea e serrapilheira em Caatinga raleada em diferentes períodos de avaliação.	48

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

- Figura 1.** Precipitação média pluviométrica (mm) no município de Santa Terezinha, PB durante o período experimental. 10
- Figura 2.** Imagem representativa da área experimental na fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB. 12
- Figura 3.** Similaridade dos tratamentos em função das épocas. 20

Capítulo II

- Figura 1.** Precipitação média pluviométrica (mm) no município de Santa Terezinha, PB durante o período experimental. 33
- Figura 2.** Imagem representativa da área experimental na fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB. 34
- Figura 3.** Análise de correspondência de dicotiledônea, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.37
- Figura 4.** Análise de Cluster de dicotiledônea, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 38
- Figura 5.** Análise de correspondência de malva, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 39
- Figura 6.** Análise de Cluster da Malva, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 40
- Figura 7.** Análise de correspondência de serapilheira, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 41
- Figura 8.** Análise de Cluster da Serrapilheira, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 42

Figura 9. Análise de correspondência de outras gramíneas, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil. 42

Figura 10. Análise de Cluster de Outras Gramíneas, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil..... 43

LISTA DE ABREVIATURAS

MS - Matéria seca
PB - Proteína bruta
FDN - Fibra em detergente neutro
FDA - Fibra em detergente ácido
FR - Frequência relativa
mm - milímetro
MSD – Matéria seca dicotiledôneas
MSM - Matéria seca malva
MSS - Matéria seca serrapilheira
MSOG - Matéria seca outras gramíneas
MMD - Matéria mineral dicotiledôneas
MMM - Matéria mineral malva
MMS - Matéria mineral serrapilheira
MMOG - Matéria mineral outras gramíneas
FDND - Fibra em detergente neutro dicotiledôneas
FDNM - Fibra em detergente neutro malva
FDNS - Fibra em detergente neutro serrapilheira
FDNOG - Fibra em detergente neutro outras gramíneas
FDAD - Fibra em detergente ácido dicotiledôneas
FDAM - Fibra em detergente ácido malva
FDAS - Fibra em detergente ácido serrapilheira
FDAOG - Fibra em detergente ácido outras gramíneas
PBD - Proteína bruta dicotiledôneas
PBM - Proteína bruta malva
PBS - Proteína bruta serrapilheira
PBOG - Proteína bruta outras gramíneas
PMSH - Peso da matéria seca por hectare
PMS - Peso da matéria seca

EFEITO DO MANEJO DA JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR.)
NA VEGETAÇÃO HERBÁCEA EM CAATINGA RALEADA ENRIQUECIMENTO
COM CAPIM ANDROPOGON (*Andropogon gayanus* KUNTH)

RESUMO GERAL

A vegetação da Caatinga é composta pelos estratos herbáceo e arbustivo sazonais, fortemente influenciados pela distribuição das chuvas e presença marcante de cactáceas. Com o objetivo de avaliar o efeito do raleamento e manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) na frequência, coeficiente de similaridade e na disponibilidade de fitomassa da vegetação herbácea. O trabalho foi conduzido na Fazenda Lameirão, da Universidade Federal de Campina Grande, PB, sendo utilizadas 4 áreas de 1 ha, submetidas ao raleamento das espécies lenhosas catingueira [(*Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz); *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz)] e marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg), rebaixamento da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) em dezembro de 2015 e o enriquecimento com capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.). Cada área foi subdividida em 4 áreas de 45 x 45 m para aplicação dos tratamentos: plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de uma (01) rebrota; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de duas (02) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de três (03) rebrotas; plantas rebaixadas e manejadas para permitir o crescimento de todas as rebrotas, não sendo submetido a nenhum controle, num delineamento em blocos casualizados. Para determinação das variáveis, utilizou-se moldura de ferro (unidade amostral) com dimensões de 1,00 x 0,25 m. Os dados obtidos no capítulo I, aplicou-se o teste de X^2 coletando 100 amostras por área. A frequência das espécies herbáceas foi influenciada pela época de avaliação, destacando espécies como *Mesosphaerum suaveolens* (L.), *Sida cordifolia* L., *Axonopus purpusii* (Mez) Chase com altos valores de frequência. Não houve diferença significativa no coeficiente de similaridade, porém apresentou valores superiores a 72%, indicando a grande semelhança da vegetação entre as áreas. Para a cobertura do solo, não houve diferença significativa quando comparados com época chuvosa 2018. Mesmo assim, foram observados em valores absolutos, maiores resultados na época chuvosa 2018. No segundo capítulo, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade coletando 20 amostras por área. Ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre todas as épocas e para todos os componentes em análise na disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) das espécies herbáceas. As épocas de avaliação afetaram significativamente a participação da *Sida cordifolia* L. diferentemente do ocorrido para outras dicotiledôneas (OD) e gramíneas (G), que não foram influenciadas. A disponibilidade dos componentes herbáceos e nem a participação dos mesmos, foram influenciados. A disponibilidade de MS de serrapilheira foi influenciada pela época de avaliação (época chuvosa 2017 e época chuvosa 2018), mas não pela interação entre as épocas e os tratamentos. A época chuvosa contribuiu para o aumento da frequência de todas as espécies herbáceas avaliadas, exceto para o capim panasco, resultando em elevados coeficiente de similaridade (sempre superior a 76%).

Palavras-chave: análises bromatológicas, biomassa, forrageiras, pastagem nativa, Semiárido, similaridade

EFFECT OF JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora* (WILLD.) POIR.)
MANAGEMENT ON HERBACEOUS VEGETATION IN CAATINGA
ENRICHMENT WITH ANDROPOGON GRASS (*Andropogon gayanus* KUNTH)

GENERAL ABSTRACT

The Caatinga vegetation is composed by seasonal herbaceous and shrub strata, strongly influenced by rainfall distribution and marked presence of cacti. The objective of this study was to evaluate the effect of thinning and management of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) On the frequency, coefficient of similarity and availability of herbaceous vegetation. Federal of Campina Grande, PB. For this, 4 areas of 1 ha were used, subjected to thinning of woody species such as catingueira [(*Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz); *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz)] and quince (*Croton sonderianus* Muell. Arg), lowering of black jurema (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) in December 2015 and enrichment with andropogon grass (*Andropogon gayanus* Kunth.). Each area was subdivided into 4 smaller areas (45 x 45 m) for treatment application. Four treatments were applied: lowered and managed plants to allow the growth of one (01) regrowth; plants lowered and managed to allow the growth of two (02) sprouts; plants lowered and managed to allow the growth of three (03) sprouts; plants lowered and managed to allow the growth of all regrowths, ie after the lowering will not be subjected to any control. It was carried out in a randomized block design (DBC). To determine all variables, an iron frame (sample unit) with dimensions of 1.00 x 0.25 m was used. For the first chapter, the χ^2 test was applied collecting 100 samples per area. The frequency of herbaceous species was influenced by the time of evaluation, highlighting species such as *Mesosphaerum suaveolens* (L.), *Sida cordifolia* L., *Axonopus purpusii* (Mez) Chase with high frequency values. There was no significant difference in the similarity coefficient, but presented values above 72%, indicating the great similarity of vegetation between the areas. For ground cover, there was no significant difference when compared Season 1 (E1) with Season 4 (E4). Even so, the highest results were observed in absolute values in E4. In the second chapter, the Tukey test was applied at 5% probability collecting 20 samples per area. There was a significant difference ($P < 0.05$) between all analyzed seasons for all components under analysis regarding phytomass availability (kg DM / ha) of herbaceous species, indicating the importance of the evaluation period in determining this variable. The evaluation seasons significantly affected the participation of *Sida cordifolia* L. unlike that of other dicotyledons (OD) and grasses (G), which were not influenced. In treatments, the availability of herbaceous components and their participation were influenced. The availability of litter DM was influenced by the time of evaluation (E1 and E4), but not by the interaction between times and treatments. The rainy season contributes to the increase of the frequency of all evaluated species, except for the panasco grass, resulting in a high similarity coefficient (always higher than 76%).

Keyword: bromatological analysis, herbaceous components, forage, caatinga manipulation, native pasture

INTRODUÇÃO GERAL

O Semiárido nordestino tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, com fisionomia e florística variada, denominada Caatinga (BRAGA; CAVALCANTE, 2007). O bioma Caatinga localiza-se, principalmente, na região Semiárida do Nordeste do Brasil, onde ocupa 844,453 mil km², representando 11% do território brasileiro (MMA, 2017). A região é caracterizada por uma precipitação pluviométrica média de 800 mm/ano, temperatura média de 23 a 27 °C, insolação média de 2800 h/ano (Souza, 2012) apresenta irregularidade na distribuição das chuvas, concentrando o período chuvoso em três a quatro meses do ano.

As espécies vegetais presentes na Caatinga apresentam peculiaridades e dinâmica de crescimento diferente dos outros tipos de vegetação por apresentarem adaptações ao ambiente, como por exemplo, o processo de caducifolia, quando ocorre perda de folhas durante a estação seca (comum em árvores e arbustos) e senescência de plantas herbáceas (MACIEL, 2016). As peculiaridades da vegetação da Caatinga são responsáveis por torná-la a principal fonte de alimentação animal, onde mais de 80% das espécies herbáceas e lenhosas da Caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes (ARAÚJO et al., 2003).

Segundo Cassuce (2012), o estudo da estacionalidade da produção das espécies, composição e disponibilidade da fitomassa predominante na Caatinga como forma de melhorar o manejo das forrageiras nativas que se encontram nessa região, é de suma importância para uma melhor exploração da pecuária, na produção de pequenos ruminantes.

A vegetação nativa responde aos pulsos de precipitação pluvial com uma rápida brotação e germinação, principalmente das espécies herbáceas de ciclo anual (CASSUCE, 2012). Os estudos de Pereira Filho et al. (2013) afirmam que o conhecimento do potencial pastoril da Caatinga e a sua utilização racional na alimentação animal é imprescindível, porém ainda é um desafio. Nesta vegetação, são desenvolvidas atividades extrativistas, como a retirada da lenha para os diversos fins, a prática da agricultura de subsistência e a pecuária extensiva.

A maior parte da vegetação da Caatinga se encontra em sucessão secundária e, em sua maioria, em direção à degradação, porém Araújo Filho et al. (2002) já afirmavam que se tomadas as medidas adequadas referentes ao manejo pastoril, boa parte pode ser

trabalhada de forma sustentável. Pode-se destacar também, a possibilidade de manejo das espécies lenhosas, com intuito de aumentar a disponibilidade e qualidade de forragem do estrato herbáceo (PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010), além melhorar as características fitossociológicas da vegetação.

Araújo filho (2013), Silva et al. (2016) e Bandeira et al. (2017) destacam os seguintes níveis de manipulação: rebaixamento que consiste em cortar as espécies lenhosas a uma altura de 30 cm a 40 cm do solo, aumentando o acesso da forragem de árvores e arbustos; raleamento que consiste na diminuição da densidade de árvores e arbustos, de forma mais seletiva, reduzindo o sombreamento no extrato herbáceo; e o enriquecimento de vegetação é a manipulação técnica das espécies, que consiste em introduzir uma espécie nativa e/ou exótica adaptadas as condições do ambiente, de solo e clima.

A jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir) se manejada de forma adequada, têm grande potencial econômico e ecológico, como por exemplo: produção de lenha, de estaca e de feno, pode ser usadas como forrageira, além de uso para fins apícolas e medicinais. Sua manipulação adequada pode permitir o desenvolvimento de herbáceas em áreas degradadas que apresentam essa lenhosa, o sistema silvipastoril pode ser empregado (ARAÚJO FILHO et al., 2013; MAIA, 2004)

Segundo Carvalho et al. (2001), a manutenção de bons índices de disponibilidade de forragem herbácea em áreas raleadas exige controle da rebrota das plantas lenhosas, que deverá ser realizado durante a estação chuvosa.

Diante do exposto, as pesquisas na Caatinga devem levar em consideração não apenas a disponibilidade de forragem, mas também outros aspectos como a frequência das espécies vegetais, taxa de acúmulo e a oferta de forragem. Outra característica importante da vegetação da Caatinga é que durante o período chuvoso as forrageiras anuais dominantes na vegetação herbácea, além de apresentarem um crescimento rápido, diferenciam-se pela duração do seu ciclo fenológico, o que resulta em excesso de forragem nas chuvas e escassez durante o período de estiagem (FORMIGA et al., 2012).

O manejo de uma espécie dominante, como a jurema preta, através do rebaixamento e controle do número de rebrotas em área de Caatinga em processo de sucessão pode se tornar, ao longo dos anos, em uma boa alternativa de manejo silvipastoril, com ausência de desmatamento e de fogo do sistema, podendo assim

contribuir para o uso sustentável da Caatinga melhorando a capacidade de suporte e também as características quantitativas e qualitativas da vegetação herbácea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil.** In: Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. University of Contestado – UnC – Concordia Unit – Concordia – SC – Brazil, Embrapa pantanal – Corumbá – MS – Brazil, p.1-7, 2002.

BANDEIRA, P. A. V.; PEREIRA FILHO, J. M. P.; SILVA, A. M. A.; CEZAR, M. F.; BAKKE, O. A.; SILVA, U. L.; BORBUREMA, J. B.; BEZERRA, L. R. Performance and carcass characteristics of lambs fed diets with increasing levels of *Mimosa tenuiflora* (Willd.) hay replacing Buffel grass hay. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 49, n. 5, p. 1001-1007, 2017.

BRAGA, E. P.; CAVALCANTE, A. M. B. Florística e fitossociologia de um fragmento de Caatinga arbórea em regeneração no Ceará. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. **Anais ...** Caxambu – MG. p. 167 – 169. 2007.

CARVALHO, F. C., ARAÚJO FILHO, J. A. GARCIA, R. et al. Albuquerque, V.M. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 930-934, 2001.

CASSUCE, M. R. Fitossociologia e Composição Bromatológica de Espécies Herbáceas e Subarbustivas em Áreas de Caatinga Sob Pastejo. 2012. 88 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia - PB. 2012.

FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; OLIVEIRA, N. S.; SOARES, D. C.; BAKKE, O. A. Forage supply in thinned Caatinga enriched with buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) grazed by goats and sheep. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 34, n. 2, p. 189-195, 2012.

MACIEL, M. V. Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no sertão de Pernambuco. **Tese de doutorado**, p.47-48, Recife - PE 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biomás Brasileiros**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomás/Caatinga>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

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.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. **Produção de Forragem de espécies herbáceas da Caatinga**. In: Gariglio et al. Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.145-159, 2010.

SILVA, D. C. da; GUIM, A.; SANTOS, G. R. de A.; SOUZA, E. J. de O.; URBANO, S. A.; MESQUITA, F. L. T. de; LAFAYETTE, E. A. Intake and digestibility of crossbred goats finished on Caatinga grassland receiving feed supplementation during dry season. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 17, n. 3, p. 484-496, 2016.

SOUZA, E. B. **Aspectos florísticos e potencial forrageiro da Caatinga**. In: seminário internacional: bases teóricas e práticas de experimentação com pequenos ruminantes em pastejo do nordeste brasileiro, Fortaleza-CE, 2012.

Capítulo I

FREQUÊNCIA E SIMILARIDADE DA VEGETAÇÃO HERBÁCEA EM ÁREAS DE
CAATINGA RALEADA E SUBMETIDA AO CONTROLE DA JUREMA PRETA
(*Mimosa tenuiflora*)

Frequência e similaridade da vegetação herbácea em áreas de Caatinga raleada e submetida ao controle da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*)

RESUMO

A vegetação nativa da Caatinga é rica em espécies forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Pelo menos 70% das espécies botânicas presentes na vegetação de Caatinga, participam significativamente na dieta dos ruminantes. Objetivou-se avaliar o efeito do raleamento e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) na frequência, cobertura e coeficiente de similaridade da vegetação herbácea em áreas de Caatinga raleada. O trabalho foi realizado na Fazenda Lameirão da Universidade Federal de Campina Grande, PB, sendo utilizadas 4 áreas de 1 ha, submetidas ao raleamento das espécies lenhosas *Poincianella bracteosa* e do *Croton sonderianus* e do rebaixamento da *Mimosa tenuiflora* em dezembro de 2015. Durante o período experimental 2017, ocorreram precipitações nos meses de janeiro e fevereiro, totalizando 418 mm e no ano de 2018 nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril totalizando 769,5 mm. As variáveis da vegetação herbácea a serem avaliadas foram determinadas utilizando uma moldura de ferro (unidade amostral) com dimensões de 1,00 x 0,25 m. Foram realizadas 100 amostras por área (A) nos anos de 2017 a 2018. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro tratamentos principais nas parcelas (quatro níveis de controle de rebrotas da jurema preta) e cinco tratamentos secundários nas subparcela. Para os dados de frequência e coeficiente de similaridade, foi usada uma estatística descritiva e para os de cobertura do solo o teste de Tukey 5 %. Observou-se que a alfazema apresentou maior frequência relativa em todas as áreas estudadas variando de 77,7% a 93,5%. O coeficiente de similaridade, entre o início e o final período chuvoso, foi superior a 76 que pode ser considerada elevada na área estudada. Os maiores valores absolutos de cobertura de solo foram encontrados nas épocas chuvosas dos dois anos de estudo, e na época seca de 2018. A época chuvosa contribuiu para o aumento da frequência de todas as espécies avaliadas, exceto para o capim panasco, resultando em elevados coeficiente de similaridade (sempre superior a 76%) e a maior taxa de cobertura do solo foram na época chuvosa de 2017 e na época seca de 2018.

Palavras-chave: forrageiras, manipulação da caatinga, pastagem nativa

Frequency and similarity of herbaceous vegetation in areas of Caatinga and subjected to control of jurema preta (*Mimosa tenuiflora*)

ABSTRACT

The native vegetation of Caatinga is rich in forage species in its three strata: herbaceous, shrub and arboreal. More than 70% of the botanical species present in the Caatinga vegetation participate significantly in the ruminant diet. The objective of this study was to evaluate the effect of grating and management of jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) on the frequency, coverage and similarity coefficient of herbaceous vegetation in areas of Caatinga. The work was carried out at Fazenda Lameirão belonging to the Federal University of Campina Grande, PB. For this, 4 areas of one hectare were used, subjected to thinning of woody species such as *Poincianella bracteosa* and *Croton sonderianus* followed by the lowering of *Mimosa tenuiflora* in December 2015. During the experimental period 2017, precipitation occurred in January and February, totaling 418 mm and in the year 2018 in January, February, March and April totaling 769.5 mm. The herbaceous vegetation variables to be evaluated were determined using an iron frame (sampling unit) with dimensions of 1.00 x 0.25 m. A total of 100 samples per area (A) were carried out from 2017 to 2018. A randomized block design (field area) with four main treatments in the plots (four levels of jurema preta regrowth control) and five secondary treatments in the subplot. For frequency and similarity coefficient, a descriptive statistic was made and for soil cover a Tukey 5% test was performed. Wild lavender (*Mesosphaerum suaveolens*) showed a higher relative frequency in all studied areas, ranging from 77.7% to 93.5%. The similarity coefficient between the beginning and the end of the rainy season was higher than 76 which can be considered high because there may be a great diversity of herbaceous species in the studied area. The highest absolute values of soil cover were found in the rainy seasons of the two years of study and in the dry season of 2018. The rainy season contributes to the frequency increase of all evaluated species, except for panasco grass, resulting in high similarity coefficients (always higher than 76%) and were in the rainy season of 2017 and the dry season of 2018.

Keywords: caatinga handling, forage, native pasture

INTRODUÇÃO

A vegetação nativa da Caatinga é rica em espécies forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Segundo SILVA (2010) mais de 70% das espécies botânicas presentes na vegetação de Caatinga, participa significativamente na dieta dos ruminantes.

A falta de planejamento no uso dos recursos oferecidos neste bioma proporciona a fragmentação da cobertura vegetal (ARAÚJO et al., 2010) em um ambiente complexo podendo levar o mesmo a um processo irreversível de degradação (Santana & Souto, 2006). Os estudos florísticos e fitossociológicos constituem importantes ferramentas para o conhecimento da composição, estrutura e distribuição da vegetação em determinada área. Ambos têm fornecido informações importantes para a compreensão da dinâmica da vegetação da Caatinga.

O conhecimento da flora do Bioma Caatinga permitirá oferecer subsídios para um provável sistema de manejo e conservação de áreas representativas deste bioma. A composição florística da forragem produzida no extrato herbáceo sofre variações significativas em função do ano, da estação do ano, da localização, sendo este extrato a principal fonte de forragem para os ruminantes durante a estação chuvosa (ARAÚJO FILHO & CRISPIM, 2002). A manipulação da vegetação lenhosa objetivando o incremento na disponibilidade de forragem altera este ambiente e suas relações ecológicas nos três estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo).

Em termos de grupos de espécies botânicas, o estrato herbáceo composto por gramíneas e dicotiledôneas tem participação acima de 80% da dieta de ruminantes, principalmente durante o período chuvoso (ANDRADE et al., 2010). Apesar da importância desta fração botânica, o estrato herbáceo é responsável pela maior parte da biodiversidade da vegetação de Caatinga (ARAÚJO et al., 2002); é composto predominantemente por plantas terófitas, que completam o ciclo biológico durante o período chuvoso, estabelece habitats específicos de acordo com as espécies presentes (REIS, 2004); tem a capacidade de influenciar a dinâmica da vegetação do estrato arbóreo (ARAÚJO, 1998); e apresenta grande valor como pasto para alimentação animal (SAMPAIO et al., 2002).

O uso de técnicas de manipulação e de manejo adequados, aumenta a produção e principalmente a disponibilidade de matéria seca na vegetação da Caatinga (ARAÚJO

FILHO, 2013). O autor destaca os seguintes níveis de manipulação: Raleamento que consiste na diminuição da densidade de árvores e arbustos; Rebaixamento que consiste em cortar as espécies lenhosas a uma altura de 30 cm a 40 cm do solo; e Enriquecimento que se refere à introdução de outras espécies, normalmente gramíneas. Sobre o rebaixamento e controle da vegetação lenhosa, PEREIRA FILHO et al. (2010), afirmam ser uma técnica de manipulação importante para produção animal, com o objetivo de aumentar a disponibilidade de forragens através das rebrotas.

É necessário o incentivo para estudos que visem testar e aperfeiçoar técnicas de manipulação na Caatinga, com intuito de aumentar a disponibilidade e qualidade de forragem provenientes dos estratos lenhoso e herbáceo. Ainda mais, quando essas pesquisas também buscam a sustentabilidade pastoril, contribuindo para a manutenção da vegetação nativa.

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do raleamento e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) na frequência, cobertura e coeficiente de similaridade vegetação herbácea em áreas de Caatinga raleada.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lameirão, 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. Geograficamente localizado nas coordenadas 7°04'44" latitude Sul e 35°28'33" longitude Oeste.

Foram 3 épocas de avaliações, transição 2017 ,seca 2017,chuva 2018, transição 2018 e seca 2018 .

Os solos são classificados como luvisolos e planossolos (planossólicos), ocorrendo, eventualmente solos litólicos distróficos. Realizou-se coleta de solo na área experimental a uma profundidade de 15-20 cm da superfície do solo, sendo feita 5 amostragens em zigue-zague e formando uma amostra composta para cada área. As características químicas do solo da área experimental foram determinadas no Laboratório de Solos UFCG/CSTR, Patos-PB (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de solo das áreas experimentais.

Área	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	mg.dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³				%		
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 – UFCG. 27 de setembro de 2018, Patos – PB.

A região possui um clima tipo BShw' – quente e seco, de acordo com a classificação de Alvares et al. (2014), 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 meses, normalmente se caracterizando no início de junho e finalizando em meados de janeiro. A média histórica é de 840 mm em 27 anos com temperatura média anual de 25,2°C, variando de 20,1°C a 32,2°C (INMET, 2017).

Na figura 1, são apresentados os dados de precipitação pluviométrica ocorrida na área experimental. As avaliações foram realizadas nos períodos de maio, junho, agosto, outubro, novembro e dezembro de 2017; e fevereiro, março, abril, junho, julho e agosto, de 2018..

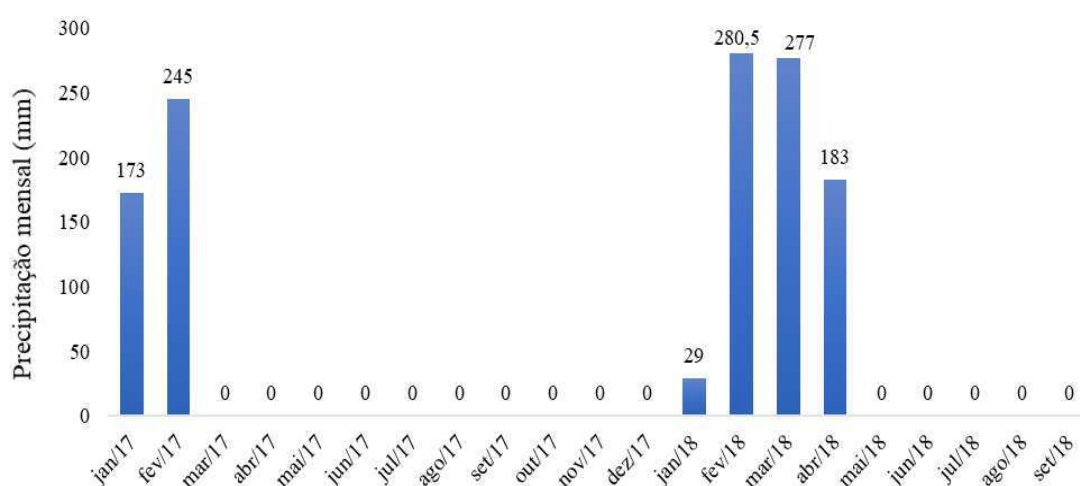


Figura 1. Precipitação média pluviométrica (mm) no município de Santa Terezinha, PB durante o período experimental.

Fonte: Dados coletados na área experimental

Vegetação natural da Fazenda Lameirão

A área de Caatinga da Fazenda Lameirão apresenta, em sua maioria, uma vegetação lenhosa em processo de sucessão secundária, com cerca de 65 % do solo cobertos por plantas lenhosas, distribuídas nos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, com as espécies lenhosas representando uma densidade em torno de 750 plantas por hectare, sendo a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) responsável por cerca de 70% desse total (FERREIRA, 2017). Destaca-se ainda a presença de marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz), mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) e juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.).

No estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea* e *Panicum* sp.), capim de roça (*Digitária* sp.), capim rabo de raposa (*Setária* sp.) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.). Entre as leguminosas observa-se presença de mata pasto (*Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby), erva de ovelha (*Stylozanthos* sp.), malícia (*Mimosa pudica* L.), carrapichinho (*Desmodium barbatum* (L.) Benth), fava branca (*Centrosema brasilianum* (L.) Benth), amendoim forrageiro (*Arachis* sp.) e feijão de rola (*Macroptilium lathiroides* (L.) Urb.). Destaca-se ainda outras dicotiledôneas como alfazema brava (*Hyptis suaveolens* (L.) Point), malva branca (*Sida cordifolia* L.), malva preta (*Sida micrantha* L.), jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy), jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith), azulão (*Centratherum* sp.), manda pulão (*Croton* sp.).

Manipulação da Caatinga

Selecionou-se uma área de Caatinga em sucessão secundária que apresentava predominância de jurema preta com densidade em torno de 500 plantas por hectare e cobertura do solo pelo estrato lenhoso superior a 40 %. Para a pesquisa, utilizou-se 4 áreas com 1 hectare cada (cerco) (Figura 2). Em agosto de 2015 foi realizado o cerco e subdivisão da mesma.

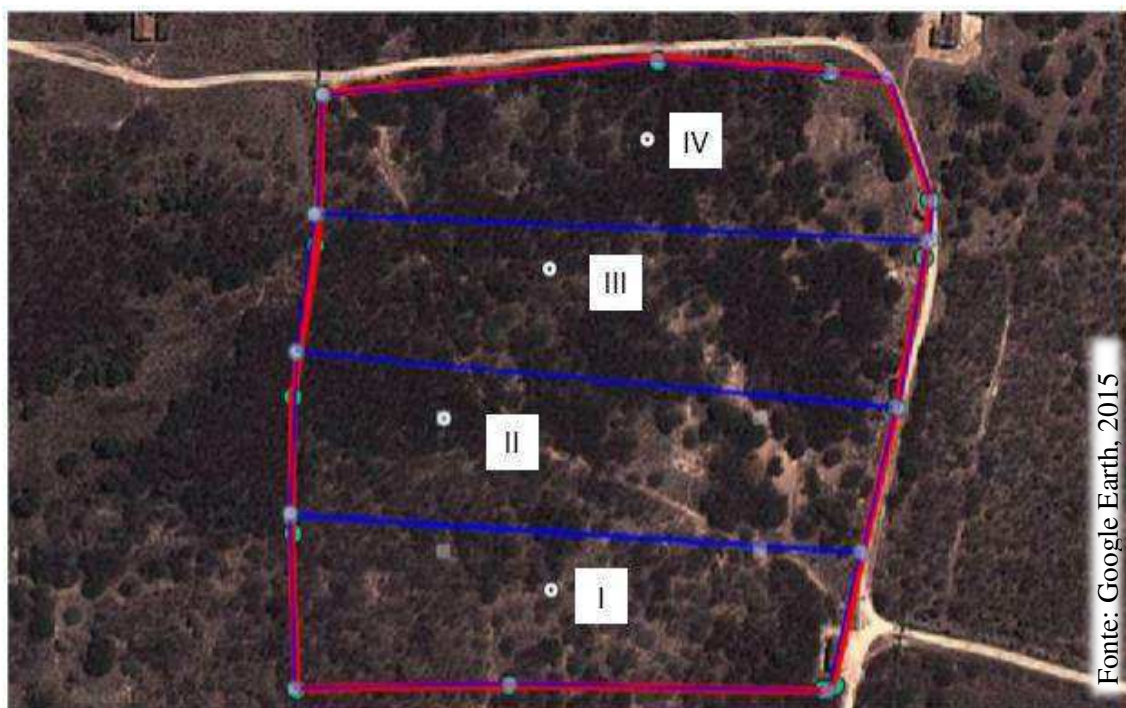


Figura 2. Imagem representativa da área experimental na Fazenda Lameirão, Santa Terezinha – PB, 2015.

No período chuvoso, com exceção da jurema preta, as plantas raleadas tiveram suas rebrotas cortadas/roçadas para manter o nível de raleamento. Após o raleamento foi feito o enriquecimento da Caatinga com capim andropogon. Para tanto, as sementes de capim andropogon foram misturadas com esterco caprino para evitar que seja carregada pelo vento e facilitar o contato da semente com o solo. O plantio foi realizado a lanço, sempre buscando distribuir as sementes o mais uniformemente possível.

Implantação dos tratamentos

Com caracterização do período chuvoso (janeiro de 2016), após o rebaixamento da jurema preta e raleamento das espécies consideradas indesejáveis da Caatinga, também chamado de raleamento da Caatinga, consistiu em reduzir o sombreamento do solo por estas plantas, permitindo a penetração dos raios solares e o crescimento de espécies herbáceas. Assim, ocorreu maior produção de MS pelo estrato herbáceo, ficando disponível aos animais. Respeitando o tempo necessário para que as gramíneas introduzidas (*Andropogon gayanus* KUNTH) e as principais plantas lenhosas e herbáceas da Caatinga completem seu desenvolvimento, iniciou-se processo de implantação dos tratamentos.

Considerando que os tratamentos consistem em forma de manejo silvipastoril

com jurema preta através do controle do número de rebrotas, bem como no enriquecimento da Caatinga com o capim andropogon. As quatro áreas foram subdivididas em 4 parcelas cada de 45m x 45m, com faixa de 4,0m nas extremidades entre as parcelas, totalizando 16 unidades experimentais.

Em cada bloco foram sorteadas 4 parcelas para aplicação de quatro formas de controle do número de rebrotas da jurema preta: plantas rebaixadas para permitir o crescimento de uma (01) rebrota; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de duas (02) rebrotas; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de três (03) rebrotas; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de todas as rebrotas, ou seja, após o rebaixamento não será submetido a nenhum controle. Desta forma a área experimental ficou formada por quatro áreas de um hectare (bloco), com a distribuição de quatro parcelas de 45m x 45m em cada área.

Avaliação do estrato herbáceo

O estrato herbáceo foi avaliado quanto à cobertura do solo, frequência das principais espécies herbáceas. Em cada parcela (45m x 45m) e para cada período de avaliação foram realizadas 25 amostras para frequência e, destas, 5 amostras para estimar a matéria seca dos componentes do estrato herbáceo e, quando possível, da serrapilheira, que foram feitas a partir de transectos traçados nos sentidos Norte, Sul, Leste e Oeste a partir do ponto central da parcela (ARAÚJO FILHO, 2013).

Desta forma, o número de amostras por hectare foi de 100 amostras para frequência e cobertura do solo, e 20 amostras para massa de forragem (disponibilidade de matéria seca) da vegetação herbácea, superando o mínimo recomendado por Araújo Filho (2013). Todas as avaliações foram realizadas mediante a utilização de uma moldura de ferro com dimensões de 1,00 x 0,25 m como unidade amostral (ARAÚJO FILHO, 2013; PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010).

Cobertura do solo

A determinação da cobertura do solo foi realizada dentro da unidade amostral (moldura de ferro com 1,00 x 0,25 m na parcela) que foi lançada na parcela, sendo a avaliação realizada visual, por três avaliadores, considerando o percentual de solo coberto por vegetação e/ou serapilheira. O valor final foi a média aritmética dos

percentuais dos três avaliadores. Levando-se em consideração a cobertura da folhagem somente, descontando-se os espaços vazios.

Frequência

A determinação da frequência foi realizada através da presença e ausência de cada espécie dentro da unidade amostral (moldura de ferro com 1,00 x 0,25 m na parcela) segundo Araújo Filho (2013), a moldura foi lançada 25 vezes em cada parcela, de forma aleatória expressando a percentagem de parcelas amostrais em que as espécies estavam presentes.

Coefficiente de similaridade entre as épocas

Para se verificar a similaridade da vegetação herbácea entre os tratamentos nas épocas, utilizou-se o coeficiente de similaridade descritos por Bray e Curtis (1957).

$$C_s = \frac{2w}{(A + B)} \times 100$$

em que:

C_s = Coeficiente de similaridade entre as áreas dos diferentes tratamentos;

(A+B) = Soma das frequências das espécies nas áreas A e B;

w = Soma das menores frequências das espécies nas áreas a serem comparadas.

Delineamentos e análises estatísticas

Para os dados de frequência, coeficiente de similaridade e cobertura do solo foram utilizados o delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos principais nas parcelas (quatro níveis de controle de rebrotas da jurema preta) e cinco tratamentos secundários nas subparcela. Para a frequência e coeficiente de similaridade, os dados foram submetidos a uma estatística descritiva e para os da cobertura do solo foi aplicado o teste de Tukey 5 % utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA 2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alfazema brava (*Mesosphaerum suaveolens*), apresentou maior frequência relativa em todas as áreas avaliadas variando de (77,7% a 93,5%) (Tabela 2),

provavelmente, devido a rapidez de crescimento desta espécie, aliado a umidade existente no solo e incidência luminosa oriunda do raleamento das espécies lenhosas que reduziu o sombreamento do solo cerca de 30 a 40% (Araújo Filho, 1982). Devido ao seu rápido crescimento e alta densidade de indivíduos por área, a *M. suaveolens* pode comprometer o crescimento das outras espécies. Trabalhando na mesma área, Ferreira (2017) encontrou resultados semelhantes demonstrando a sua alta resistência aos fatores edafoclimáticos da região, precipitação média de 496,1 mm e a temperatura variando de 20,1°C a 32,2°C.

Com exceção da alfazema brava (*M. suaveolens*), todas as outras dicotiledôneas tiveram maior frequência relativa durante o período chuvoso, encaminhando-se a uma redução no período que compreendeu entre o final do período chuvoso e início do período de estiagem, ou seja, redução da frequência relativa na comparação dos períodos de chuva, transição e seca em todas as áreas. Efeito semelhante foi relatado por Formiga et al. (2012), quando avaliaram uma Caatinga raleada e enriquecida com o capim buffel, onde as espécies amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), centrosema (*Centrosema pascuorum*) e jitirana (*Ipomoea sp.*), onde os autores associam este comportamento aos efeitos adversos de clima, solo e também do ciclo fenológico curto apresentado por muitas destas espécies.

A erva de boi (*Stylosanthes sp.*) e a malva (*Sida cordifolia* L.), espécies nativas que apresentam ciclo perene, respectivamente, apresentaram FR elevada na maioria das épocas avaliadas quando comparadas com as demais espécies (Tabela 2), sendo que o menor valor de frequência para essas espécies foi durante a época seca para a erva de boi (41,3%) e época de transição para a malva (43,8%), e as maiores frequências distribuídas durante a época chuvosa para as duas espécies, com (60,8% e 48,0%) para a erva de boi e malva, respectivamente (Tabela 2).

Um comportamento observado durante a condução do experimento foi a redução da FR de algumas espécies, à medida que diminuía a precipitação. Relógio, xanana, jitirana, centrosema, alecrim bravo e amendoim forrageiro apresentaram uma maior frequência no período chuvoso. (Tabela 2), isso indica que essas plantas são mais propícias a seguir os pulsos de pluviosidade. Esse fato se deve por essas espécies apresentarem ciclo vegetativo anual, ou seja, desenvolvem-se e reproduzem-se em um curto espaço de tempo (SILVA, 2016).

Tabela 2. Frequência relativa das espécies do estrato herbáceo nas áreas de estudo em função das épocas.

Espécie	Área 1			Área 2			Área 3			Área 4		
	Chuvosa	Transição	Seca	Chuvosa	Transição	Seca	Chuvosa	Transição	Seca	Chuvosa	Transição	Seca
Alecrim bravo	10.3	8.9	9.3	7.8	13.7	13.5	22.7	11.2	11.2	16.7	13.1	3.2
Alfazema	91.2	95.4	94.3	92.7	81.2	81.5	94.2	86.3	79.8	92.5	86.2	84.5
Amendoim	26.2	0.0	0.0	6.2	0.5	0.0	17.0	0.0	0.8	6.7	0.3	0.2
Andropogon	16.3	11.5	9.7	10.7	5.7	6.3	17.3	8.2	4.7	11.0	10.0	6.0
Barba de bode	43.3	12.6	3.2	19.2	15.9	5.8	36.0	20.4	6.8	26.3	17.9	5.8
Capim mimoso	47.3	6.7	0.8	37.3	9.8	1.7	41.8	10.9	0.0	35.0	10.9	1.0
Cena brava	15.7	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
Centrosema	43.0	10.7	0.0	14.2	2.0	0.0	27.8	2.6	0.0	12.5	3.7	0.0
Erva de boi	49.5	39.9	31.7	66.2	50.8	48.0	59.8	44.4	41.7	59.7	45.7	46.2
Jitirana	34.5	33.9	12.0	46.5	15.8	9.5	45.7	19.0	7.8	40.7	17.3	8.7
Malva branca	35.7	48.0	38.7	30.7	39.3	35.2	46.5	52.8	45.2	59.8	43.6	50.3
Malva preta	2.2	0.8	0.0	4.7	0.8	5.2	5.3	1.7	2.7	4.0	2.8	3.0
Panasco	3.0	30.1	28.8	32.0	45.2	36.3	12.8	37.5	37.7	20.3	39.7	32.8
Pega pinto	17.3	0.4	0.0	25.2	0.3	1.0	10.5	0.3	0.3	1.0	0.0	4.0
Relógio	66.7	10.0	14.3	38.0	13.5	5.5	50.2	9.1	7.3	30.5	8.2	4.0
Xanana	17.2	2.2	0.2	19.0	6.3	0.2	15.3	3.9	0.3	21.2	2.5	0.2
Beldroega	5.3	0.9	0.0	19.8	4.5	0.0	17.8	2.5	0.0	13.0	3.0	0.0
Outras espécies	1.7	0.7	0.0	0.5	0.3	0.0	0.8	0.5	0.1	0.3	0.2	0.2

Algumas espécies, como beldroega e cena brava, estavam frequentes durante o período chuvoso, mas desapareceram completamente das áreas durante o período seco. Segundo Silva (2016), essas espécies herbáceas desaparecem durante o período seco por apresentarem ciclo anual, ou seja, completam seu ciclo de vida em um curto espaço de tempo, gerando renovação de sementes no solo. Estudos de Pereira (1989) avaliando o desenvolvimento de espécies do estrato arbóreo e herbáceo acompanhados os estádios fenológicos durante dois anos, conclui que até a metade do ciclo chuvoso as espécies tendem a completar seu ciclo de vida, justificando a frequência ou não das espécies nos períodos avaliados em função da pluviosidade.

Para Formiga et al. (2012), as espécies dominantes na vegetação herbácea da Caatinga, apresentam rápido crescimento além de ciclo fenológico diferenciado, durante o período chuvoso. Desta forma, a redução das espécies herbáceas nas áreas experimentais, está diretamente relacionada com a época do ano e, conseqüentemente, com as precipitações pluviométricas, fazendo com que as espécies alterem seu ciclo fenológico à medida que a precipitação varie em frequência, intensidade e distribuição, tendendo ao não aparecimento nos períodos de escassez hídrica. Andrade et al. (2006) reforçam que, os pulsos de precipitação são indutores das atividades fisiológicas da vegetação da Caatinga, sendo responsável por desencadear os processos de crescimento e desenvolvimento das plantas.

Em relação as dicotiledôneas, foram observadas maior frequência em todas as áreas, sendo estas 7 espécies, que se destacaram das demais, em expressividade, diferente dos valores observados por Pereira Júnior (2014), com 6 espécies, e Formiga et al. (2012) com 14 espécies. Segundo Araújo et al. (2005), a Caatinga pode apresentar diferentes espécies herbáceas e em número variado, de acordo com as condições edafoclimáticas e níveis de conservação da área.

Algumas espécies com alto valor nutritivo como amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) que chegou a 18% de frequência e centrosema (*Centrosema pascuorum*) a 28%, apareceram em todas as áreas durante o início do período chuvoso, porém com redução média em torno de 97,0% e 96,0%%, respectivamente. Erva de boi (*Stylosanthes sp.*) chegando com FR a (67%), jitirana (*Ipomoea sp.*) com (47%) e relógio (*Turnera ulmifolia*) com (51,8%) espécies estas, indicadoras de sucessão secundária progressiva da vegetação da Caatinga (Araújo Filho, 2013).

Para as gramíneas capim mimoso (*Axonopus purpusii*) que aumentou em média 33% na sua frequência relativa no período seco em comparação com o período chuvoso, variando de (2% a 35%,) respectivamente. Barba de bode (*Cyperus compressus*) apresentou frequência relativa variando de (32,3%) no período chuvoso a (7,5%) durante o período seco, com uma redução em média de 24,8%, e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.), com comportamento contrário ao ciclo de pluviosidade, apresentou FR que variaram de (18,8%) no período chuvoso a (42%) durante o período seco. Essas espécies apareceram em todas as áreas nas diferentes épocas avaliadas. No entanto, ocorreu um aumento na frequência relativa de *Aristida setifolia* nos períodos de transição e seca, como houve a redução na frequência relativa de outras espécies herbáceas nesse período, diminuiu também a competição por nutrientes. Mas também se deve considerar a possibilidade de ser uma planta que se adaptam melhor a uma região com baixa precipitação pluvial.

Resultados semelhantes foram obtidos por Silva (2016) que ao estudarem as flutuações na produção e composição botânica e química da biomassa de áreas de Caatinga pastejadas por caprinos, constataram que com o progredir dos meses de seca, o estrato herbáceo foi composto principalmente por *Aristida setifolia* Kunth (Panasco).

As leguminosas amendoim (*Arachis pintoi*) e centrosema (*Centrosema pascuorum*) se destacaram nos períodos chuvosos com 18% e 28% de frequência, respectivamente, são indicativos de recuperação da vegetação herbácea da Caatinga, tendo em vista que, não foi permitido a entrada de animais na área experimental. De acordo com Andrade et al. (2005) a presença de algumas espécies pode indicar o estado de conservação da flora de determinados ambientes, uma vez que algumas espécies não são adaptadas a colonizar ambientes fortemente antropizados.

Com relação ao coeficiente de similaridade (Figura 2), foi possível destacar valores acima de 76%, podendo observar a grande semelhança da vegetação entre as quatro áreas estudadas. Para comparação entre os tratamentos 0-1, os valores de coeficiente de similaridade variaram de 84,75 a 92,58%, em 0-2, variaram de 83,94 a 93,23% e entre 0-3, observou-se variação de 88,67 a 91,35%. Quando comparado os tratamentos 1-2, 1-3 e 2-3, observou-se variações de 85,06 a 94,71%, 83,46 a 93,05% e 76,65 a 89,95%, respectivamente.

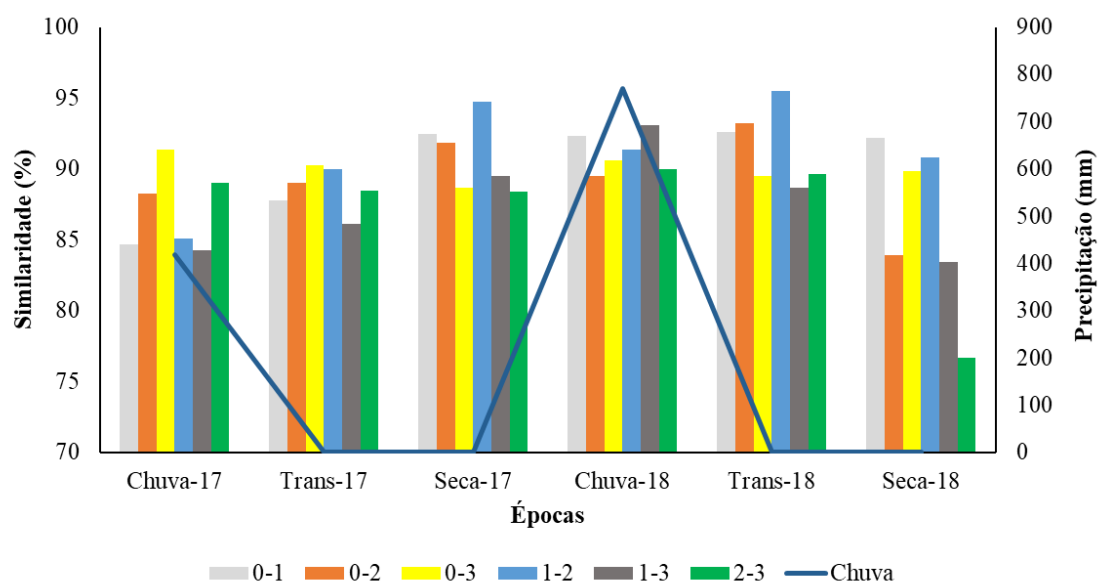


Figura 3. Similaridade dos tratamentos em função das épocas.

O coeficiente de similaridade da vegetação herbácea, foi superior a 80% o que retrata elevada semelhança da vegetação herbácea, entre as áreas de estudo em todos períodos de avaliação e em todas as comparações exceto na época seca 2018 (76%). Os resultados indicam que o manejo das espécies lenhosas nas áreas avaliadas, permitiu o desenvolvimento das espécies herbáceas. Conferindo um coeficiente de similaridade, entre o início e o final período chuvoso, superior a 76% que pode ser considerada elevada, pois pode haver maior diversidade de espécies herbáceas na área estudada. Resultado este, similares aos observados por Formiga (2009) estudando uma Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel, pastejada por ovinos e caprinos onde a similaridade da vegetação reduziu com a diminuição das chuvas, as espécies de ciclo fenológico muito curto desaparecem mais rapidamente. A autora enfatiza que a redução da similaridade no decorrer do período de estiagem, pode estar relacionado também, com o pastoreio realizado por ovinos e caprinos, onde estes podem ter selecionados espécies mais palatáveis no início do experimento, o que possibilitou uma diminuição de escolha nas demais épocas de avaliação.

Os resultados desse estudo foram diferentes aos relatados por Ferreira (2017) trabalhando na mesma área experimental, porém em anos diferentes. No caso, durante o ano de 2016, que encontrou valores absolutos e maiores resultados de coeficiente de similaridade no mês de novembro em todas as comparações nas diferentes épocas e tratamentos, mesmo sendo este mês caracterizado por período de escassez hídrica na região e que não houve registro de precipitação pluviométrica. Este resultado aconteceu,

provavelmente devido a uma menor variação de espécies herbáceas entre as áreas comparadas nas diferentes épocas para cada tratamento e também devido a realização das avaliações logo após a aplicação dos tratamentos. Diferindo desse trabalho, que foi desenvolvido no segundo ano após aplicação do tratamento.

A menor similaridade observada foi na época seca de 2018, com uma similaridade de 76%, esse fato pode ser explicado pela redução da FR nessa época, onde as espécies amendoim, capim mimoso, e xanana, foram observadas a FR abaixo de 1%. E as espécies cena brava, centrosema e beldroega desapareceram das áreas.

Foram encontradas diferenças significativas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) no percentual da cobertura do solo pelo estrato herbáceo quando comparados as épocas do estudo para todas as áreas experimentais. Os maiores valores absolutos de cobertura de solo foram encontrados nas épocas chuvosas dos dois anos de estudo, e na época seca de 2018. Esses valores de cobertura foram superiores a 70%, sendo que na época de chuvas 2017 observou-se 80,2%, de cobertura do solo, na época de chuva de 2018 foi de 73,7%, e na época seca 2018 foram 76,4% (Tabela 3).

Tabela 3. Cobertura do solo (%) das áreas avaliadas em função das épocas.

Épocas	ÁREA				Média Épocas
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	
Chuva 2017	82.1	78.5	80.5	79.6	80.2 A
Transição 2017	64.6	59.0	65.1	67.6	64.1 C
Seca 2017	62.3	61.8	60.5	66.1	62.6 C
Chuva 2018	65.7	77.5	80.1	71.6	73.7 AB
Transição 2018	74.6	70.3	70.2	67.6	70.7 BC
Seca 2018	80.1	72.7	78.3	74.7	76.4 AB
Média Áreas	69.1	69.1	70.9	69.6	69.7

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na época seca 2018, a cobertura de solo voltou a aumentar, o que provavelmente está relacionado com a característica das espécies arbóreas da Caatinga, que são caducifólias, tendendo a perder suas folhas no período de escassez hídrica, essas folhas irão compor a serrapilheira, conseqüentemente aumentando os valores de cobertura do solo (FERREIRA 2017).

Em relação as épocas do ano (Tabela 3), houve diferenças entre a época de chuvas 2017 (80,2) com as épocas de transição 2017 (64,41%) e seca 2017 (62,6%). O material

que compõe a cobertura do solo está diretamente relacionado a época do ano, pois esse varia de acordo com a ocorrência das chuvas, do sol e dos ventos.

Durante a estação chuvosa, a maior parte do material que cobre o solo é composto por plantas herbáceas, sendo assim, a tendência é a cobertura do solo aumentar. À medida que as chuvas começam a diminuir, as plantas tendem a murchar, o que tende a diminuir o valor de cobertura do solo. Posteriormente, as folhas em senescência se desprendem da planta, que constitui a serrapilheira e contribuirá para aumentar a cobertura do solo, se transformando em matéria orgânica através da decomposição. O material seco, por ser leve, é facilmente carregado pelo vento, além disso, por serem fonte de matéria orgânica, são também decompostas pelos microrganismos.

Ao entender que essa cobertura funciona de maneira cíclica, pode-se imaginar que a cobertura do solo foi inferior na época de seca 2018, no final da estação seca, pois as plantas já estão mortas, e parte da serrapilheira já foi decomposta ou carregada pelo vento. Além disso, observa-se também que os valores da época seca 2018 sucedem a estação seca, tem um aumento na cobertura do solo devido à grande presença de plantas secas e de folhas das plantas lenhosas, arbustivas e herbáceas formando a serrapilheira. Na época de chuvas 2017, a cobertura do solo provavelmente está alta devido ao fato de ser o início da estação chuvosa e haver a presença de muitas rebrotas de plantas herbáceas no solo.

CONCLUSÃO

A época chuvosa contribui para o aumento da frequência de todas as espécies avaliadas, exceto para o capim panasco, resultando em elevados coeficiente de similaridade (sempre superior a 76%) e maior taxa de cobertura do solo foram na época chuvosa de 2017 e na época seca de 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2014.

ANDRADE, A. P.; COSTA, R. G.; SANTOS, E. M.; SILVA, D. S. Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na

estação seca. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p.01-14, 2010.

ANDRADE, A. P.; SOUSA, E.S.; SILVA, D.S.; SILVA, I.F.; LIMA, J.R.S. Produção Animal no Bioma Caatinga: Paradigmas dos 'Pulsos - Reservas'. **Revista Brasileira de Zootecnia**, João Pessoa - PB, v. 35, p. 138-155, 2006. ade Federal Rural de Pernambuco.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras, v.11, n.3, p.253-262, 2005.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200p.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; GARCIA, R.; SOUZA, R. A. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma Caatinga successional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.11-19, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A.; GADELHA, J. A.; MACIEL, D. F. et al. **Flutuações mensais na produtividade e valor nutritivo dos sítios ecológicos do sertão cearense**. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Estudos da pastagem nativa do Ceará. Fortaleza, CE: BNB, 1982. p.33-45. (BNB. Estudo Econômicos e Sociais, 13).

ARAÚJO FILHO, J.A.; CRISPIM, S.M.A. **Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de Caatinga no Nordeste do Brasil**. In: Conferência Virtual Global sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte. University of Contestado – UnC – Concordia Unit – Concordia – SC – Brazil, Embrapa pantanal – Corumbá – MS – Brazil, p.1-7, 2002.

ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N. et al. Diversidade de herbáceas em micro habitats rochoso, plano e ciliar em uma área de Caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v.19, n.2, p.285-294, 2005.

FERREIRA, M. L. A; **Efeito do raleamento da Caatinga e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poir.) na similaridade e produção de fitomassa herbácea**. Universidade Federal de Campina Grande. 2017.

FORMIGA, L. D. A. S. Ovinos e caprinos terminados em Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Patos: Universidade Federal de Campina Grande, 2009. 87p. **Dissertação Mestrado.**

FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; OLIVEIRA, N. S. et al. Valor nutritivo da vegetação herbácea de Caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.2, p.403-415, 2011.

FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A. et al. Forage supply in thinned Caatinga enriched with buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) grazed by goats and sheep. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.34, n.2, p.189-195, 2012.

FUNDAJ – Fundação Joaquim Nabuco. Caracterização do Semi-Árido Brasileiro. Disponível em: <<http://www.fundaj.gov.br/notitia/servlet/newstorm.ns.presentation.NavigationServlet?publicationCode=16&pageCode=377&textCode=7924&date=currentDate>> Acesso em: 13 de Julho de 2017.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. B. Produção de Forragem de espécies herbáceas da Caatinga. In: Gariglio et al. Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.145-159, 2010.

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

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**, v.14, n.1, p.77-90, 2013.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. L.; AZEVEDO SILVA, A. M.; CÉZAR, M. F.; CARVALHO JÚNIOR, A. M. Efeito da altura de corte no controle da jurema-preta [*mimosa tenuiflora* (wild) poir.]. **Revista Caatinga**, v.23, n.2, p.51-58, 2010.

PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A. **Produção de Forragem de espécies herbáceas da Caatinga**. In: Gariglio et al. Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. Brasília: **Serviço Florestal Brasileiro**, p.145-159, 2010.

PEREIRA JÚNIOR, F. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; OLIVEIRA, O. N.; SILVA, S. M.; PORDEUS, N. M.; SOUSA, J. M. Frequência de Espécies no Estrato Herbáceo de uma Caatinga Ressemeada com Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela). In. VII Congresso Latino-americano de Sistemas Agrofloretais para Produção Pecuária Sustentável. **Anais**. Belém/PA. 2012.

PETER, A.M.B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastoreio associado na Caatinga nativa do semiárido de Pernambuco**. 1992. 86f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universid

REIS, A. M. S.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N.; et al. Inter-annual in the floristic and population structure of an herbaceous community of “Caatinga” vegetation in Pernambuco, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 29, p. 497-508. 2006.

REIS, A. M.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N.; MOURA, A. N. Inter-anual variations in the floristic and population structure of an herbaceous community of “Caatinga” vegetation in Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.3, p.497-508, 2006.

SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGINIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.). 2002. **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: Associação Plantas do Nordeste; Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, 176p.

SAS – **Statistical Analysis System**. User's guide, 6 ed., edition, p.956, 2004.

SILVA, D. C. da; GUIM, A.; SANTOS, G. R. de A.; SOUZA, E. J. de O.; URBANO, S. A.; MESQUITA, F. L. T. de; LAFAYETTE, E. A. Intake and digestibility of crossbred goats finished on Caatinga grassland receiving feed supplementation during dry season. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 17, n. 3, p. 484-496, 2016.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

SILVA, N. L.; ARAUJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; ARAUJO, M. R. Pastoreio de curta duração com ovinos em Caatinga raleada no sertão cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, p. 135-140, 1999.

SOUTO, P. C. Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2006. 150p. **Tese Doutorado.**

Capítulo II

**DISPONIBILIDADE DE FITOMASSA HERBÁCEA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA
EM ÁREAS DE CAATINGA RALEADA E SUBMETIDA AO CONTROLE DA
JUREMA PRETA (*Mimosa tenuiflora*)**

Disponibilidade de fitomassa herbácea e composição química em áreas de caatinga raleada e submetida ao controle da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*)

RESUMO

A eficiência da utilização das plantas forrageiras pelos animais está na dependência de vários fatores, entre os quais podem ser citados como mais significativos: a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial do animal. Objetivou-se avaliar o efeito do raleamento e do manejo da jurema preta na disponibilidade de fitomassa herbácea e composição química, em áreas de caatinga. O trabalho foi realizado na Fazenda Lameirão da Universidade Federal de Campina Grande, PB. Para tanto foram utilizadas 4 áreas de 1 ha, submetidas ao raleamento das espécies lenhosas como *Poincianella bracteosa* e do *Croton sonderianus* seguido do rebaixamento da *Mimosa tenuiflora* em dezembro de 2015. Durante o período experimental 2017, ocorreram precipitações nos meses de janeiro e fevereiro, totalizando 418 mm e no ano de 2018 nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril totalizando 769,5 mm. Para determinação da disponibilidade fitomassa da vegetação herbácea e de serrapilheira, foi utilizada uma moldura de ferro (unidade amostral) com dimensões de 1,00 x 0,25 m. Foram realizadas 20 amostras por área a cada avaliação e a composição química foi realizada seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 tratamentos (níveis de controle das rebotas da jurema preta) e 5 tratamentos secundários em cada parcela. (momentos de avaliação), análise multivariada de correspondência e a análise de cluster. O teste multivariado de análise de correspondência foi bastante eficiente, pois teve 98% dos dados explicados pelos dois componentes para as dicotiledôneas, ocorreu diferença significativa ($p < 0,005$) em algumas épocas analisadas para alguns componentes em análise Não foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) para os componentes herbáceos nos diferentes tratamentos de controle das rebrotas da *M. tenuiflora* (tabela 4), O maior teor de PB das dicotiledôneas foi registrado no período chuvoso de 2018 diferenciando dos demais períodos, nesse período foram obtidos 12,19% e reduziu de forma expressiva para 2,88% no período seco de 2018. O manejo da jurema preta permitiu uma disponibilidade total de matéria seca da vegetação herbácea (dicotiledôneas, malva e outras gramíneas) superior a 558,72 kg/ha e de serrapilheira variando de 1020,97 a 2311,55 kg MS/ha, e maior disponibilidade na época de transição 2018.

Palavras-chave: análises bromatológicas, forragem, componentes herbáceos

Availability of herbaceous phytomass and chemical composition in areas of caatinga and subjected to control of jurema preta (*Mimosa tenuiflora*)

ABSTRACT

The efficiency of the use of forage plants by animals depends on several factors, among which can be cited as most significant: the quality and quantity of forage available on pasture and the potential of the animal. The objective of this study was to evaluate the effect of grating and management of jurema preta on the availability of herbaceous phytomass and chemical composition in areas of caatinga. The work was carried out at Fazenda Lameirão belonging to the Federal University of Campina Grande, PB. For this, 4 areas of 1 ha were used, subjected to thinning of woody species such as *Poincianella bracteosa* and *Croton sonderianus* followed by the lowering of *Mimosa tenuiflora* in December 2015. During the experimental period 2017, precipitation occurred in January and February, totaling 418 mm and in the year 2018 in January, February, March and April totaling 769.5 mm. To determine the phytomass availability of herbaceous and litter vegetation, an iron frame (sample unit) with dimensions of 1.00 x 0.25 m was used. Twenty samples per area were performed at each evaluation and the chemical composition was made following the methodology described by Silva and Queiroz (2002). A randomized block design with 4 treatments (control levels of jurema preta sprouts) and 5 secondary treatments in each plot was used. (evaluation moments), multivariate correspondence analysis and cluster analysis. The multivariate test of correspondence analysis was very efficient, as it had 98% of the data explained by the two components for dicotyledonous, there was a significant difference ($p < 0.005$) at sometimes analyzed for some components under analysis (table 2). significant difference ($P < 0.05$) for the herbaceous components in the different control treatments of *M. tenuiflora* regrowth (Table 4). The highest CP content of dicotyledonous was recorded in the 2018 rainy season, differing from the other periods, i.e., in this period obtained 12.19% and reduced significantly to 2.88% in the dry period of 2018. The management of jurema preta allowed a total availability of dry matter of herbaceous vegetation over 558.72 kg / ha and litter ranging from 1020.97 to 2311.55 kg DM / ha, but with greater availability in the transition season 2018.

Keyword: bromatological analysis, forage, herbage components

INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, o recurso forrageiro de maior expressão é a vegetação da Caatinga, a qual cobre cerca de 86,1% da sua área, 53% da área do Nordeste e 9,8% do Brasil (IBGE, 2012).

O bioma caatinga é um complexo de plantas abundante em árvores lenhosas, arbustivas e espécies herbáceas, com uso múltiplo, e grande valor sócio-econômico para população dessa região semiárida, como: potencial alimentação animal, alternativa medicinal, usando frutas, casca e raízes, exploração de recursos naturais e colheita subsistência (SILVA 2016).

A vegetação da caatinga constitui uma das principais fontes de nutrientes para os ruminantes em sistemas de criação extensivos, as quais, conforme Holanda (2012) pode representar até 70% da composição na dieta de ruminantes. Porém, vale ressaltar, a variação da produção, composição florística, disponibilidade de fitomassa e valor nutricional, o que pode comprometer a estacionalidade produtiva do rebanho.

A produção total de fitomassa das espécies lenhosas e herbáceas na Caatinga atinge, em média, 4000 kg/ha, com grandes variações anuais, dependentes da pluviosidade e manejo, relacionados à forma e a intensidade do uso dos recursos forrageiros (Araújo Filho, 1992). Santos et al. (2010), citaram a grande variabilidade nos resultados das avaliações qualitativas e quantitativas das plantas da Caatinga. Nesse sentido, é preciso compreender os aspectos relacionados, a diversidade de espécies vegetais, a variação na quantidade e qualidade em função da distribuição das chuvas, seletividade de plantas e/ou partes das plantas pelas diferentes espécies animais e a presença de fatores antinutricionais (Bakke et al., 2010).

Para que estas espécies possam aumentar seu potencial de produção de forragem e também sua disponibilidade, que possibilitem aos animais suprir suas necessidades de maneira satisfatória é necessário a utilização de técnicas de manipulação como raleamento, rebaixamento e enriquecimento da caatinga (Araújo Filho, 2013; Pereira Filho et al., 2013.). É importante destacar que o sucesso do raleamento e a manutenção de bons índices de disponibilidade de forragem herbácea exigem controle da rebrota das plantas lenhosas, que deverá ser realizado durante a estação chuvosa.

Realizando o controle de rebrotas de algumas espécies arbustivas/arbóreas, como jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) e marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg), por exemplo, ocorre um aumento de até quatro vezes mais na quantidade de

matéria seca referente ao estrato herbáceo, mesmo com uma densidade de plantas reduzidas.

O manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) se torna uma prática bastante viável e importante, pois se trata de uma espécie de boa qualidade nutricional que participa da dieta dos animais, fazendo com que a produção de fitomassa verde esteja ao alcance dos animais, principalmente caprinos, além de favorecer o desenvolvimento do estrato herbáceo, em locais com menos rebrotas (Pereira Filho et al., 2013). Em áreas de caatinga onde a vegetação foi raleada e as rebrotas da jurema preta foram controladas, a disponibilidade do estrato herbáceo teve um aumento significativo (PEREIRA FILHO e BAKKE., 2010).

A eficiência da utilização das plantas forrageiras pelos animais está na dependência de vários fatores, entre os quais podem ser citados como mais significativos: a qualidade e a quantidade de forragem disponível na pastagem e o potencial do animal. Por isso, quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da pastagem é definida pela produção animal, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e a disponibilidade dos nutrientes contidos na mesma (Silva e Medeiros, 2003). Assim, o grande desafio da pecuária no semiárido é utilizar os recursos da caatinga preservando sua sustentabilidade.

Em épocas mais chuvosas, é possível observar a presença de folhas verdes e suculentas dos três estratos vegetativos (herbáceo, arbóreo e sub-arbustivo). Assim, torna-se relativamente fácil controlar a vegetação nativa para aumentar a disponibilidade de forragem através do manejo da caatinga, como o raleamento ou rebaixamento, porém com o avanço da estação seca os caprinos aumentam a porcentagem de utilização de folhas de arbustos e árvores, passando a consumir as folhas caídas no solo após a perda das espécies decíduas (SOUZA 2015).

A avaliação da composição bromatológica é importante para verificar a qualidade dessa forragem nativa, porém poucos estudos são realizados para verificar a qualidade da forragem nativa disponível para a alimentação de pequenos ruminantes em áreas de sucessão.

Silva *et al.* (2010) afirmam que a composição bromatológica das espécies herbáceas na Caatinga variam segundo a época do ano (seca ou chuvosa) e a conservação das áreas nativas. Além disso, estas plantas são consideradas adequadas ao consumo de animais adaptados a essa região.

O objetivo desse trabalho, foi avaliar o efeito do raleamento e do manejo da jurema preta na disponibilidade de fitomassa herbácea e na composição química, em áreas de caatinga raleada.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lameirão, 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 .Geograficamente localizado nas coordenadas 7°1' latitude Sul e 35°1' longitude Oeste.

Foram 3 épocas de avaliações, transição 2017 ,seca 2017,chuva 2018, transição 2018 e seca 2018 .

Os solos são classificados como luvisolos e planossolos (planossólicos), ocorrendo, eventualmente solos litólicos distróficos. Realizou-se coleta de solo em toda a área experimental à uma profundidade de 15-20 cm da superfície do solo, sendo feita 5 amostragens em zigue-zague e formando uma amostra composta para cada área. A análise foi realizada no Laboratório de Solos UFCG/CSTR, Patos-PB. Na tabela 1, são descritas as características químicas do solo da área experimental.

Tabela 1. Análise de solo da área experimental.

Área	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	mg.dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----			-----			%
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 – UFCG. 27 de setembro de 2018, Patos – PB.

A região possui um clima tipo BShw' – quente e seco, de acordo com a classificação de Alvares et al. (2014), 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 meses, normalmente se caracterizando no início de junho e finalizando em meados de janeiro. A média

histórica é de quase 840 mm em 27 anos com temperatura média anual em torno de 25,2°C, variando de 20,1°C a 32,2°C (INMET, 2017).

Na figura 1, são apresentados os dados de precipitação pluviométrica na área durante o experimento, obtidos diretamente da área.

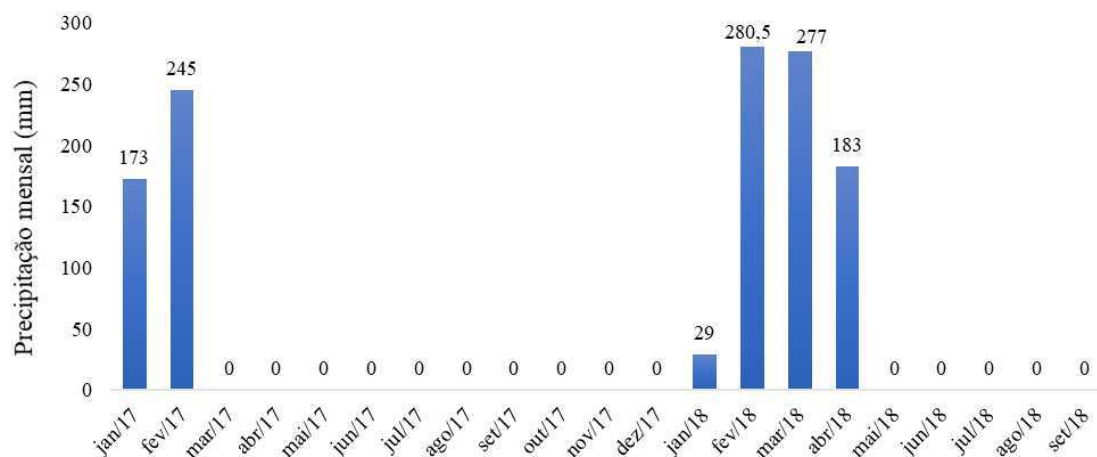


Figura 1. Precipitação média pluviométrica (mm) no município de Santa Terezinha, PB durante o período experimental.

Vegetação natural da Fazenda Lameirão

A área de Caatinga da Fazenda Lameirão apresenta, em sua maioria, uma vegetação lenhosa em processo de sucessão secundária, com cerca de 65 % do solo coberto por plantas lenhosas, distribuídas em três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, com as espécies lenhosas representando uma densidade em torno de 3.000 plantas por hectare, sendo a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) responsável por cerca de 60% desse total. Destaca-se ainda a presença de marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz), mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.) e juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.).

No estrato herbáceo destacam-se gramíneas como as milhãs (*Brachiaria plantaginea* e *Panicum sp.*), capim de roça (*Digitária sp.*), capim rabo de raposa (*Setária sp.*) e capim panasco (*Aristida setifolia* H. B. K.). Entre as leguminosas observa-se presença de mata pasto (*Senna reticulata* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby), erva de ovelha (*Stylozanthos sp.*), malícia (*Mimosa pudica* L.), carrapichinho (*Desmodium barbatum* (L.) Benth), fava branca (*Centrosema brasilianum* (L.) Benth), amendoim forrageiro (*Arachis sp.*) e feijão de rola (*Macroptilium lathiroides* (L.) Urb.). Destaca-se ainda outras

dicotiledôneas como alfazema brava (*Hyptis suaveolens* (L.) Poiteau), malva branca (*Sida cordifolia* L.), malva preta (*Sida micrantha* L.), jitirana lisa (*Ipomoea glabra* Choisy), jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith), azulão (*Centratherum* sp.), manda pulão (*Croton* sp.).

Manipulação da Caatinga

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

Para a pesquisa, utilizou-se 4 áreas com 1 hectare cada. Em agosto de 2015 foi realizado o cerco e subdivisão da mesma. Na Figura 2, têm-se a imagem de satélite da área experimental (Google Earth, 2015).

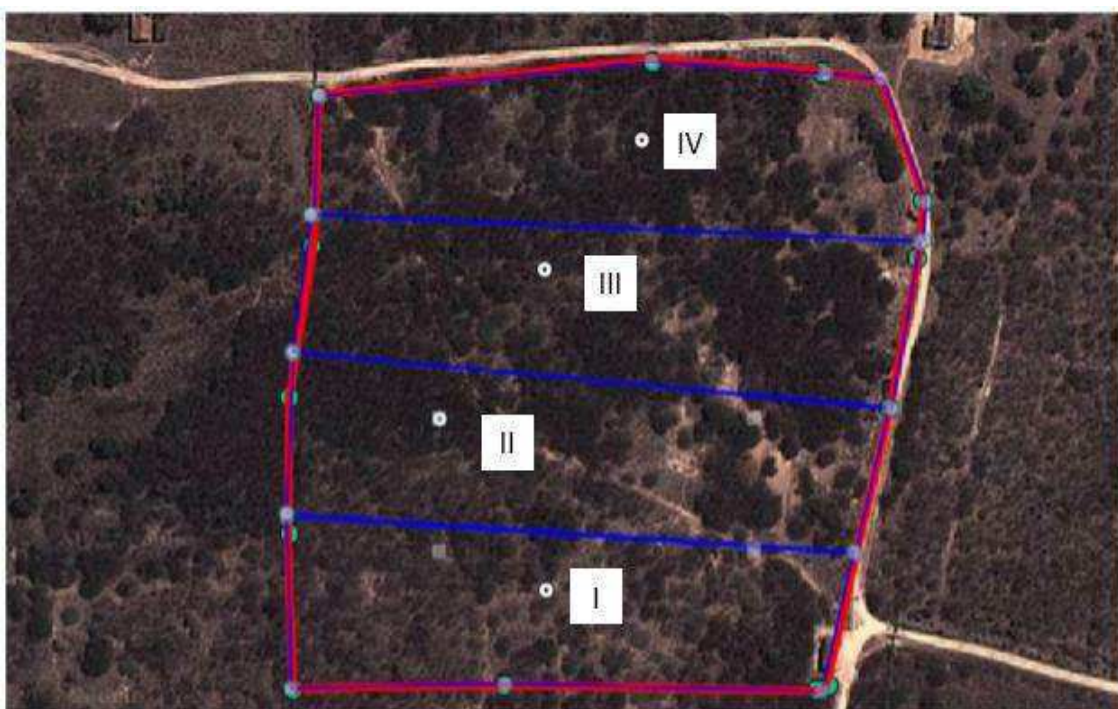


Figura 2. Imagem representativa da área experimental na fazenda Lameirão, Santa Terezinha, PB.

No período chuvoso, com exceção da jurema preta, as plantas raleadas poderão ter suas rebrotas cortadas/roçadas para manter o nível de raleamento. Após o raleamento foi feito o enriquecimento da Caatinga com capim andropogon. Para tanto, as sementes de capim andropogon foram misturadas com esterco caprino para evitar que seja carregada pelo vento e facilitar o contato da semente com o solo. O plantio foi realizado a lanço, sempre buscando distribuir as sementes o mais uniformemente possível.

Implantação dos tratamentos

Com caracterização do período chuvoso (janeiro de 2016), após o rebaixamento da jurema preta e raleamento das espécies lenhosas consideradas indesejáveis da Caatinga, também chamado de raleamento da Caatinga, consistiu em reduzir o sombreamento do solo por estas plantas, permitindo a penetração dos raios solares e o crescimento de espécies herbáceas. Assim, ocorreu maior produção de MS pelo estrato herbáceo, ficando disponível aos animais. Respeitando o tempo necessário para que as gramíneas introduzidas (*Andropogon gayanus* KUNTH) e as principais plantas lenhosas e herbácea da Caatinga completem seu desenvolvimento, iniciou-se processo de implantação dos tratamentos.

Considerando que os tratamentos consistem em forma de manejo silvipastoril da jurema preta através do controle do número de rebrotas, bem como no enriquecimento da Caatinga com o capim andropogon. As quatro áreas foram subdivididas em 4 parcelas cada de 45m x 45m, com faixa de 4,0m nas extremidades entre as parcelas, totalizando 16 unidades experimentais.

Em cada bloco foram sorteadas 4 parcelas para aplicação de quatro formas de controle do número de rebrotas da jurema preta: plantas rebaixadas para permitir o crescimento de uma (01) rebrota; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de duas (02) rebrotas; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de três (03) rebrotas; plantas rebaixadas para permitir o crescimento de todas as rebrotas, ou seja, após o rebaixamento não será submetido a nenhum controle. Desta forma a área experimental ficou formada por quatro áreas de um hectare (bloco), com a distribuição de quatro parcelas de 45m x 45m em cada área.

Avaliação do estrato herbáceo

Para o estrato herbáceo foi avaliado massa de forragem (disponibilidade de matéria seca) e as análises bromatológicas. Em cada parcela (45m x 45m) e para cada período de avaliação foram realizadas 25 amostras para frequência e, destas, 5 amostras para estimar a matéria seca dos componentes do estrato herbáceo e, quando possível, da serrapilheira, que foram feitas a partir de transectos traçados nos sentidos Norte, Sul, Leste e Oeste a partir do ponto central da parcela (ARAÚJO FILHO, 2013).

Desta forma, o número de amostras por hectare foi de 20 amostras para massa de

forragem (disponibilidade de matéria seca) da vegetação herbácea, superando o mínimo recomendado por Araújo Filho (2013). Todas as avaliações foram realizadas mediante a utilização de uma moldura de ferro com dimensões de 1,00 x 0,25 m como unidade amostral (ARAÚJO FILHO, 2013; PEREIRA FILHO; BAKKE, 2010).

Para determinação da disponibilidade de matéria seca, a vegetação herbácea foi separada nos componentes, andropogon, outras gramíneas, malva branca (*Sida cordifolia* L.) e dicotiledôneas que foram cortadas rente ao solo, colocados em sacos de papel e pesadas). A partir do momento que ocorreu disponibilidade de serrapilheira, está também foi avaliada pela mesma metodologia descrita para os componentes da vegetação herbácea.

Em cada parcela (45m x 45m) foram realizadas 5 amostras, onde as avaliações foram feitas no período de junho de 2017 a setembro de 2018.

Em todas as coletas foram retiradas amostras de outras gramíneas, dicotiledôneas herbáceas, malva e serapilheira, foram pesadas e levadas para a estufa no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande para determinação da matéria seca, cinzas, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Delineamentos e análises estatísticas

Para os dados de disponibilidade foram utilizados o delineamento em blocos casualizados , com quatro tratamentos principais nas parcelas (quatro níveis de controle de rebrotas da jurema preta) e cinco tratamentos secundários nas subparcela. A estatística utilizada foi análise multivariada de correspondência e a análise de cluster, foram utilizados códigos para identificação de cada variável, DICOT171, onde os quatros primeiros dígitos estão relacionados aos componentes, o T à época, depois o ano e em seguida o tratamento, o programa utilizado foi o PAST. E para bromatologia foi feita uma estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de correspondência, foram sintetizadas as variáveis dos componentes principais, ordenando a espécies herbáceas estudadas de acordo com esses componentes. Essa análise foi feita a partir das influências dos vetores estudados, tais como pluviosidade, piquete, cobertura, matéria seca (MS) e peso da matéria seca por hectare (PMSH).

O teste multivariado de análise de correspondência foi bastante eficiente, pois teve 98% dos dados explicados pelos dois componentes para as dicotiledôneas (Figura 3).

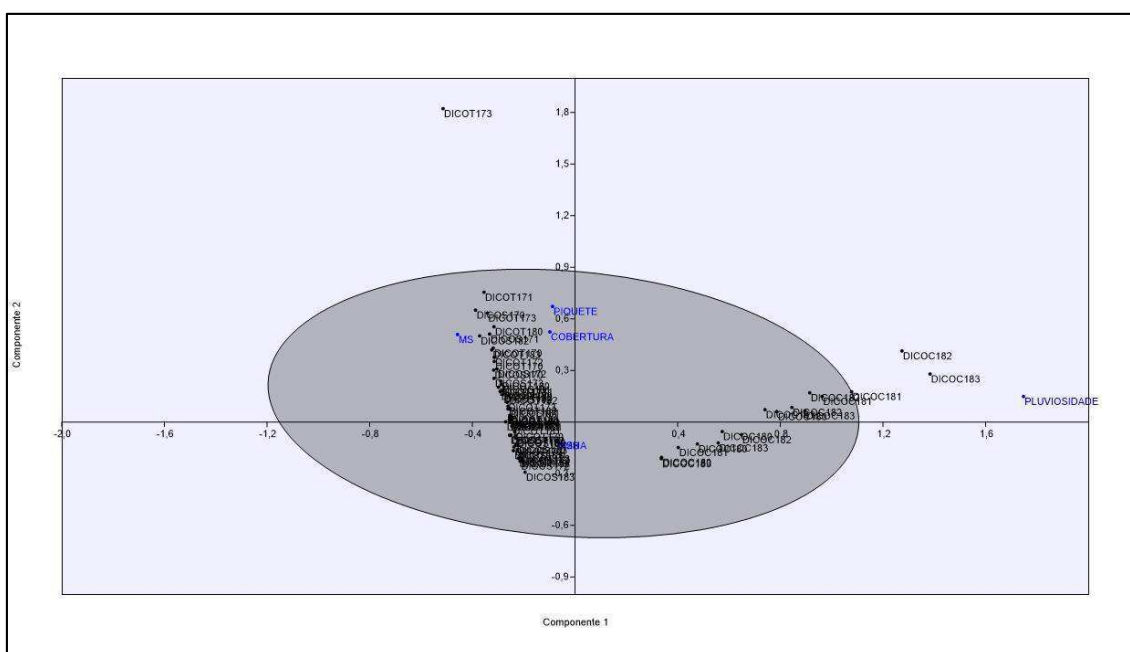


Figura 3. Análise de correspondência de dicotiledônea, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

A pluviosidade teve grande correlação positiva com a distribuição dos dados de dicotiledôneas, sendo o fator que teve maior influência dentre os avaliados, já que apresenta o maior comprimento de autovetor. Dentre os dados avaliados, um grupo deles tiveram uma forte influência dessa pluviosidade, sendo esses encontrados durante o período chuvoso de 2018 (Figura 3).

Esse grupo influenciado pela pluviosidade representa pequena parte dos dados totais, isso pode ser explicado devido as dicotiledôneas serem espécies anuais e apresentarem ciclo curto, então as demais fontes de variação explicam mais satisfatoriamente o agrupamento dos dados (Figura 3).

Observou-se na figura 3 que os vetores piquete, MS e cobertura são explicados pelo componente 2 e responsáveis pelo agrupamento da maioria dos dados mais satisfatoriamente, responsáveis pela formação do grupo com maior número de dados. Esses vetores ter forte correlação entre si, com influência inversamente proporcional ao vetor pluviosidade.

Os dados pertencentes as épocas de avaliação de transição e seca, independente do tratamento avaliado, fazem parte do mesmo grupo de similaridade, explicando então a maior influência dos fatores de MSHA, MS, piquete e cobertura no agrupamento desses dados e a importância da pluviosidade como fator de influência nessa similaridade.

Observa-se no gráfico de distribuição da similaridade que os dados foram agrupados em 4 grupos distintos: um grande grupo para as dicotiledôneas pertencentes as épocas de transição e seca, independente do ano de avaliação, tratamento aplicado, quantidade de MS ou MS/ha. O segundo e terceiro grupo formado por dicotiledôneas coletadas nos períodos chuvosos, sendo observado que o terceiro grupo foi mais influenciado pela pluviosidade. E o quarto grupo formado por apenas um indivíduo que pode ter sido bastante influenciado pelo piquete, cobertura e MS, ou é um elemento anormal (Figura 4).

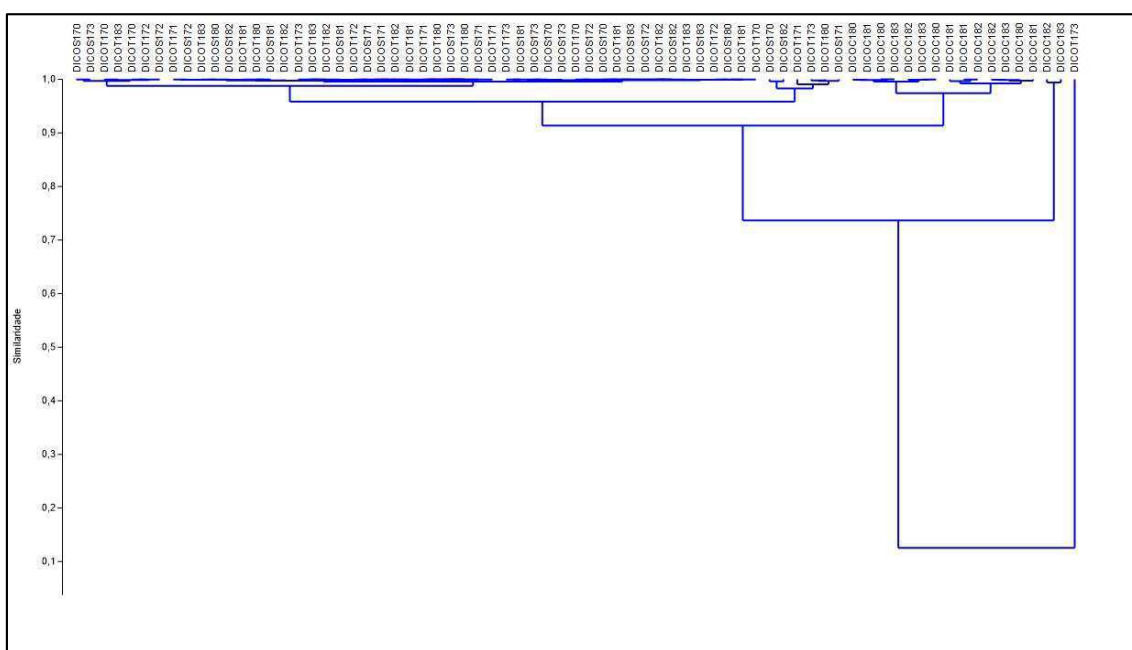


Figura 4. Análise de Cluster de dicotiledônea, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Na distribuição dos dados para o componente florístico malva mostra uma explicação de 98% através dos dois componentes principais. Os fatores de cobertura, piquete, MSHa e MS apresentaram grande correlação entre si, porém não influenciaram significativamente no comportamento dos dados. A pluviosidade controlou o comportamento de dois grupos distintos de indivíduos de malva formados por poucos indivíduos, evidenciando que mesmo a pluviosidade sendo de forte influência dentro dos componentes ela não é responsável pelo agrupamento dos dados (Figura 5).

A malva, planta adaptada a condições adversas, é uma espécie nativa perene que pode ser encontrada em áreas de Caatinga, indiferente da pluviosidade, esse fato pode justificar o agrupamento em massa dos dados em quase um único grupo. Oliveira et al (2015) estudando as características quantitativas e qualitativas de caatinga raleada sob pastejo de ovinos, serra talhada (PE) encontraram para a disponibilidade da massa de forragem da malva um valor médio de 241 kg MS/ha os autores relatam que ela se manteve durante o período seco, por serem adaptadas ao ambiente.

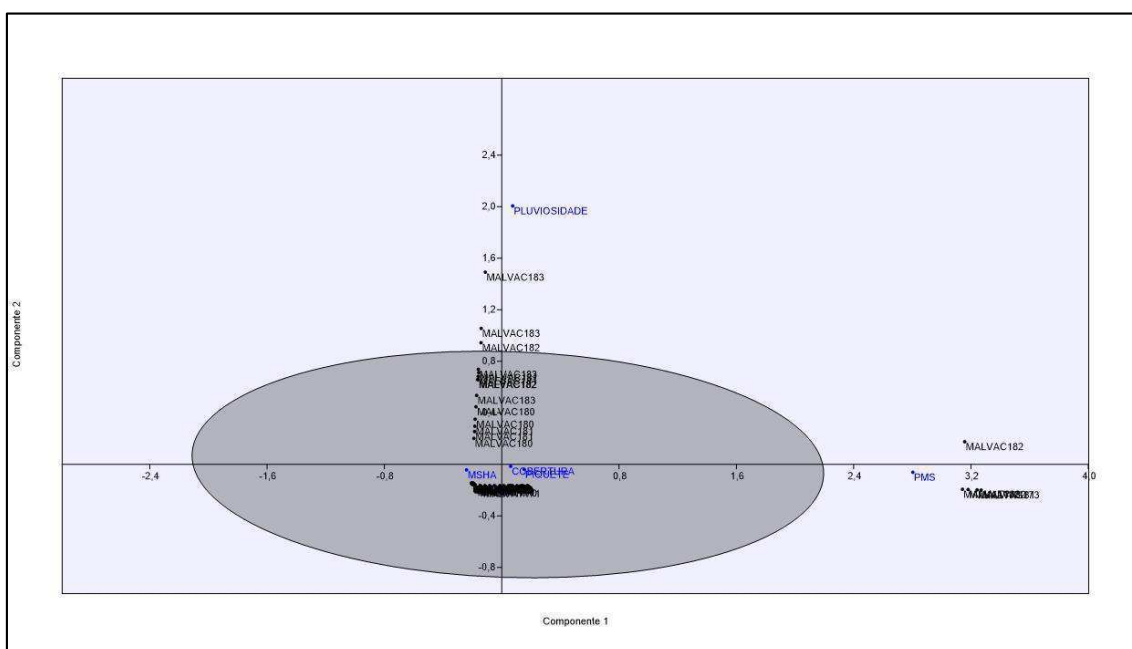


Figura 5. Análise de correspondência de malva, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Pela análise cluster de similaridade por correlação foram encontrados quatro diferentes grupos: o primeiro grupo formado pela maioria dos indivíduos de malva de todas as épocas sem influência de fatores, o terceiro e quarto grupo formados apenas por um indivíduo de malva com influência positiva da pluviosidade e o quarto grupo formado

por representantes de todas as épocas avaliadas, apresentando forte influência do autovetor PMS (Figura 6).

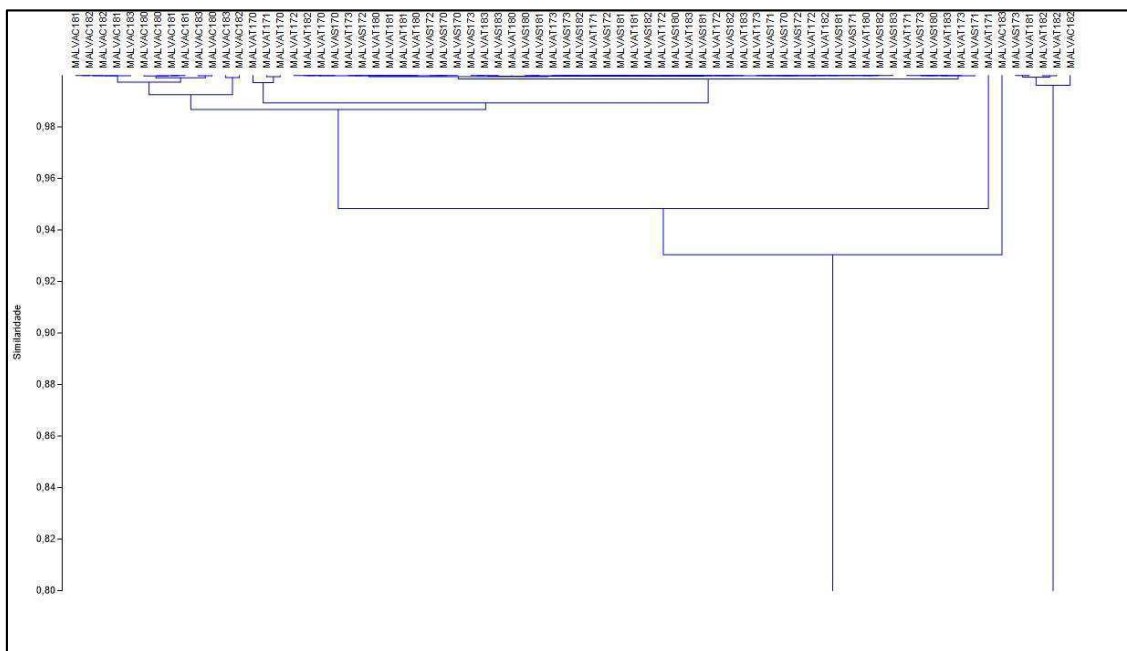


Figura 6. Análise de Cluster Malva, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Apesar de não ter influência significativa na análise de correspondência, quando analisada isoladamente, a MS/Ha apresentou-se diferentes nos meses de avaliação do estudo.

A cobertura do solo para o componente serapilheira foi, dentre os fatores avaliados, o que apresentou o maior autovetor. Isso mostra a grande importância da serapilheira na cobertura do solo ao longo do ano. O piquete e a MS também influenciaram positivamente na distribuição dos dados de serapilheira. Todos os vetores foram explicados pelo componente principal 1, mostrando uma normalidade na distribuição dos dados (Figura 7).

Em todas as épocas do ano ocorreram disponibilidade de serapilheira, no entanto nas épocas de transição e seca, foram encontradas as maiores quantidades desse material. A vegetação da Caatinga apresenta, em sua maioria, espécies caducifólias que perdem toda ou parcialmente a folhagem como mecanismo fisiológico de adaptação aos períodos prolongados de estiagem e déficit hídrico no solo. Essa deposição de material orgânico na superfície do solo promove a formação de uma camada de resíduos denominada serrapilheira, que vai ser decomposta pelos organismos do solo, sendo de grande

importância para a ciclagem de nutrientes e a manutenção da umidade e atividade biológica da área. Os dados pertencentes as épocas de avaliação de chuva, transição e seca, independente do tratamento avaliado, fazem parte do mesmo grupo de similaridade, explicando então a maior influência dos fatores de MSHA, MS, piquete e pluviosidade no agrupamento desses dados e a importância do fator cobertura como fator de bastante influência nessa similaridade.

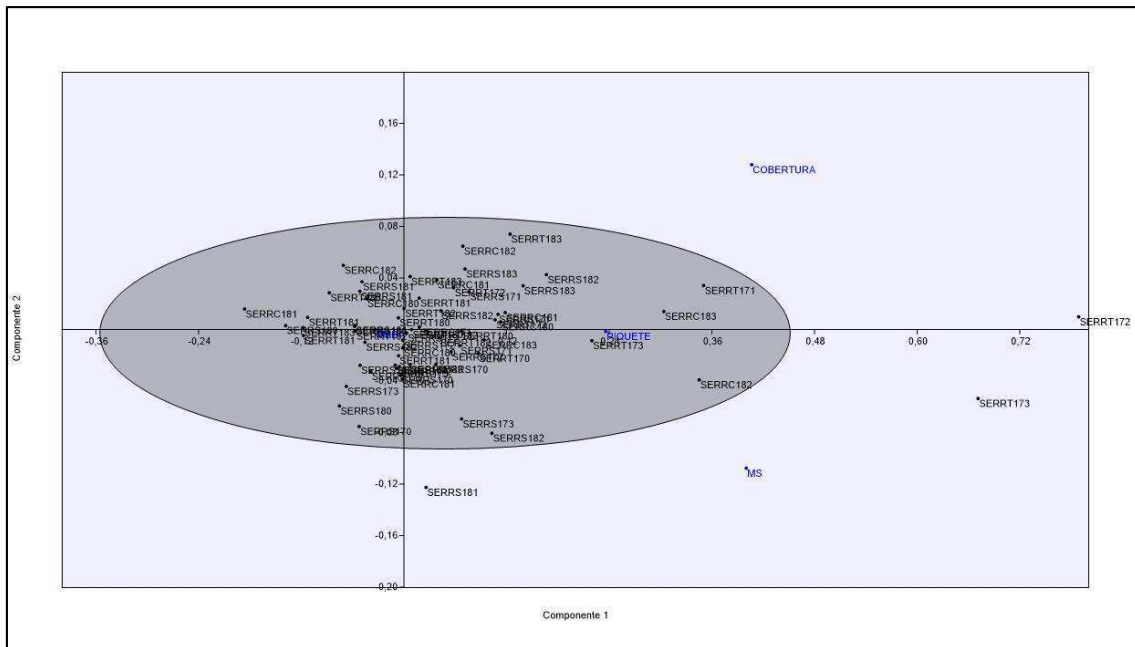


Figura 7. Análise de correspondência de serapilheira, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Apesar dessa grande influência da cobertura do solo, MS e do piquete na distribuição da serapilheira, a análise cluster através da correlação mostra a ocorrência de apenas um grupo para esse componente.

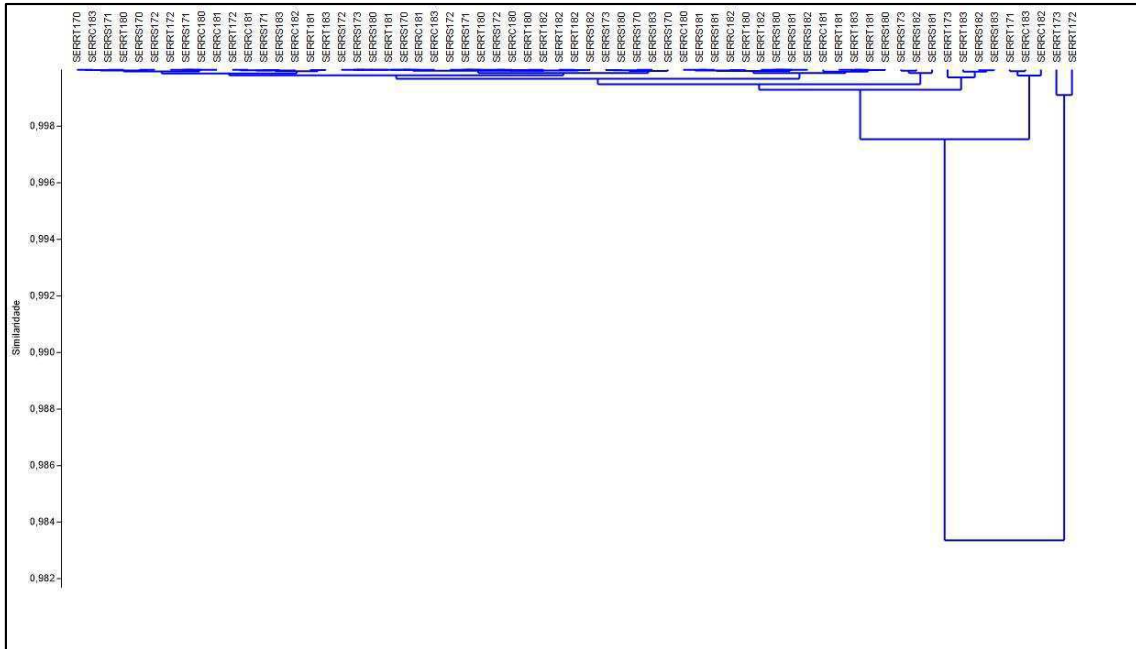


Figura 8. Análise de Cluster da Serrapilheira, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

A variável MSHA não teve grande influência na distribuição de dados pela análise de correspondência, mas avaliando isoladamente o fator MS/Ha é possível identificar uma diferença entre as épocas avaliadas, principalmente uma produção crescente, não diferentes estatisticamente, entre os períodos secos de 2017 e 2018 (Tabela 2).

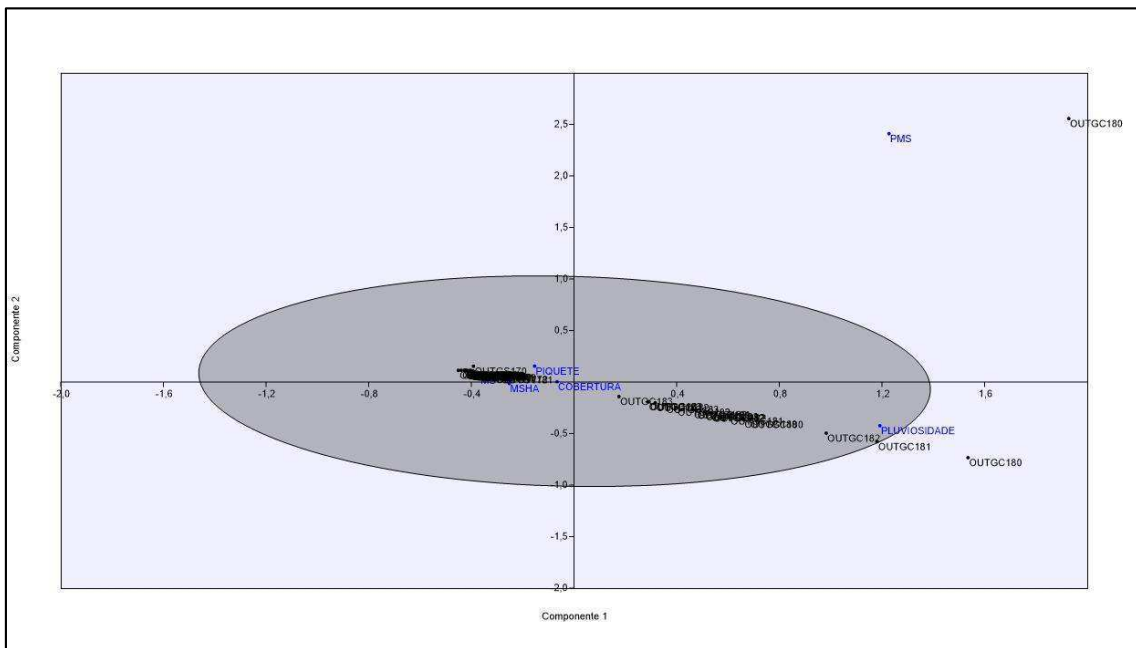


Figura 9. Análise de correspondência de outras gramíneas, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Observando o gráfico de componentes de correspondência, componente 1 e no componente 2 constata-se que a pluviosidade foi o fator que mais influenciou para a diferenciação dos grupos, embora se tenha um total de 9 grupos, o que favoreceu ou não a distinção desses grupos foi a pluviosidade entre os meses, pode se observar que houve uma concentração de um grupo menor dos indivíduos de outras gramíneas, que foram influenciados por essa pluviosidade.

A pluviosidade tem grande influencias nas distinções desses grupos de outras gramíneas, então no período que não houve chuva, foi formado outro grupo tendo uma concentração perto do piquete, cobertura e MSH, enquanto no grupo chuvoso a pluviosidade foi quem mais influenciou, no outro grupo teve uma influência negativa, que foi onde ficou piquete, cobertura e MSH, o tamanho do vetor, foi menor, comparado aos demais vetores, mas tiveram grande influência na classificação dos grupos no período seco, então no período que não teve pluviosidade, os piquetes, a MSH foram de fundamental importância no agrupamento desses grupos no período seco e no de transição.

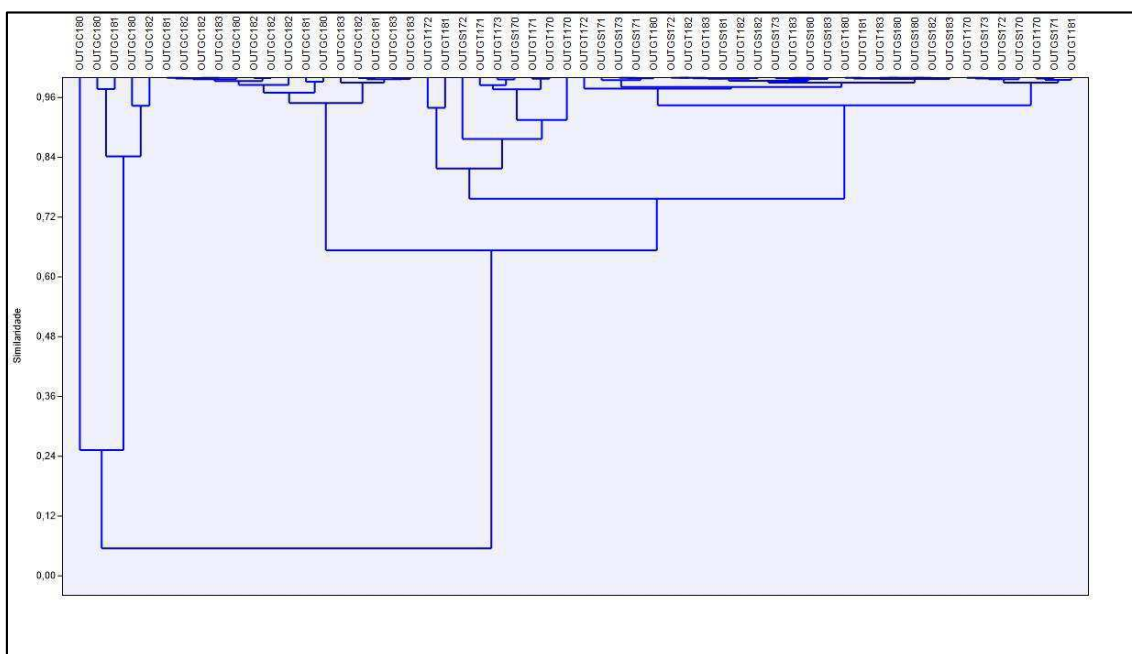


Figura 10. Análise de Cluster Outras Gramíneas, em diferentes épocas, sob controle de rebrota de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), na Fazenda Experimental Lameirão, Santa Terezinha, Paraíba, Brasil.

Pela análise cluster de similaridade por correlação foram encontrados nove diferentes grupos: mas a similaridade deles entre si é muito próxima, observando o gráfico, os indivíduos estão muito próximos um do outro, tendo as subdivisões. Os primeiros grupos que foram classificados levando em consideração a pluviosidade, então

ela foi um fator primordial no agrupamento desses indivíduos e depois quando não teve pluviosidade no período de transição e período seco os outros fatores foram responsáveis pelos outros agrupamentos, eles são grupos com indivíduos muito próximos, pois mesmo tendo alguma diferença que faça com que eles se classifiquem no outro grupo, mas é uma diferença mínima (Figura 9).

Ocorreu diferença significativa ($p < 0,005$) em algumas épocas analisadas para alguns componentes em análise (Tabela 2), indicando a importância dos períodos de chuva e escassez hídrica na avaliação da disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma caatinga submetida ao rebaixamento e raleamento. Os resultados de disponibilidade apresentaram-se com grande variação ao longo dos períodos de avaliação, sendo explicados pelos resultados do coeficiente de variação.

Tabela 2. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) de diferentes componentes em função das épocas de avaliação.

Épocas	Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha)				Total
	Dicotiledôneas	Malva	Out. Gramíneas	Serrapilheira	
transição 2017	558,72 a	1540,72 b	157,31 b	1020,97 b	3307,72
seca 2017	691,42 a	1555,50 b	231,26 b	1746,60 ab	4224,78
chuvosa 2018	860,25 a	1987,47 ab	335,20 ab	1763,50 ab	4946,42
transição 2018	762,25 a	1667,32 b	561,09 a	2311,55 a	5303,21
seca 2018	1015,74 a	2842,53 a	582,51 a	2124,84 a	6565,62

*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si dentro de cada componente de disponibilidade.

Paras as dicotiledoneas não houve diferença, apresentando em valores absolutos, de 558,72 kg MS/ha na época de transição de 2017, e 1015,74 kg MS/ha na época seca de 2018.

Não foi observada diferença entre as épocas do presente trabalho, diferindo de Moreira et al. (2006) que trabalhando em áreas de caatinga não manejadas e pastejadas por novilhos, condições diferentes ao deste trabalho, verificaram que as dicotiledoneas apresentavam maior disponibilidade na época chuvosa, com 1.369 Kg/MS/ha no mês de março, ocorrendo um decréscimo no mês de junho para apenas 452,1 Kg/MS/ha, sendo

considerado pelos autores, principalmente o inicial, relativamente alto, uma vez que um dos principais problemas da caatinga, seja a limitação do estrato herbáceo, motivo pelo qual, dá-se a importância da realização da prática do raleamento (Araújo Filho, 2013), resultados esses, diferentes dos desse estudo, o que se pode explicar essa diferença, uma vez que o maior valor absoluto foi na época seca, pode estar relacionado com frequência relativa (FR) da Alfazema 94% na época seca de 2017 (Capítulo I, Tabela 2) ela obteve uma FR superior a 77% em todas as épocas avaliadas.

Foi observado que a maior disponibilidade de Malva 2842,53 kg MS/ha se deu na época seca de 2018, não diferindo estatisticamente na época chuvosa de 2018, com 1987,47 kg MS/ha. Oliveira et al. (2015) observaram valor médio de 241 kg MS/ha, diferindo da média obtida neste trabalho e que também se manteve durante a época seca, por serem adaptadas ao ambiente.

Observou-se para as outras gramíneas, que nas épocas chuvosa, transição e seca de 2018, houve uma maior disponibilidade diferindo estatisticamente, nas épocas de transição e seca 2017.

Segundo Formiga et al. (2012) estudando em áreas de Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel, observaram que a baixa disponibilidade das outras gramíneas, que atingiu no máximo 148 kg de MS/ha associado ao próprio enriquecimento da Caatinga, o que fica visível ao observar a frequência do capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e das demais gramíneas da área, principalmente se considerado que entre as outras gramíneas a espécie que apresentou maior frequência foi o panasco (*Aristida setifolia*) que tem como característica ser de pequeno porte e com baixa capacidade de produção de matéria seca (PEREIRA FILHO et al., 1997). Os valores de disponibilidade de outras gramíneas deste estudo foram superiores aos observados por Formiga et al. (2012).

Para a serrapilheira houve diferença entre as épocas seca e de transição de 2018, quando comparados com a época transição de 2017. Araújo Filho et al. (2002) em caatinga manipulada, verificaram valores de disponibilidade de MS da serrapilheira maior no final da estação seca (4.091,6 kg MS/ha), maior que valor encontrado neste trabalho (2124,84 kg MS/ha). O maior quantitativo de serrapilheira se dá a partir do início da estação seca, devido à queda das folhas da vegetação (ARAÚJO FILHO et al., 2002). O acentuado processo de caducifolia atrelada ao estresse hídrico caracteriza uma das principais adaptações fisiológicas nas plantas da caatinga para suportar a estiagem anual.

Observou-se maior valor de disponibilidade total de MS na época seca 2018 com MS total de 6565,62 kg MS/ha, que foi semelhante a época de transição 5303,21 kg

MS/ha e superior as demais épocas que apresentaram resultados intermediários. Provavelmente esses resultados se deram por causa da disponibilidade da malva que foi 2842,53 na época seca 2018 que foi superior quando comparados com todas as épocas e com todos os grupos e a serrapilheira também teve uma disponibilidade de 2124,84 na época seca, explicando o maior valor de disponibilidade na época seca.

Quando se avaliam a disponibilidade de MS da vegetação da caatinga, grande parte dos trabalhos destacam valores entre 1500 e 4000 kg MS/ha, que dependem principalmente, da cobertura do solo por espécies lenhosas e época de avaliação (PEREIRA FILHO et al., 2013).

Araújo Filho et al. (2002) constataram maior disponibilidade de fitomassa de pé nas parcelas onde as espécies lenhosas foram manejadas, seja por rebaixamento, desmatamento ou raleamento-rebaixamento, quando comparados com a testemunha (sem manejo). Estes autores concluíram que, a manipulação da vegetação lenhosa afetou significativamente a disponibilidade de fitomassa de pé da vegetação herbácea.

Estes resultados podem estar relacionados com o favorecimento da prática de manejo na incidência de raios solares abaixo da vegetação lenhosa onde se encontra em potencial o banco de sementes das espécies herbáceas, que associado às precipitações, permite que germinem e desenvolvam, satisfatoriamente, tornando, assim, o estrato herbáceo mais representativo na produção de forragem da caatinga, ficando, na maioria das vezes, disponível aos animais (PEREIRA FILHO et al., 2013).

Para Araújo Filho e Carvalho (1997) a cobertura do solo ocasionada pelas espécies lenhosas causa variação na participação do estrato herbáceo referente a composição e produção de fitomassa da caatinga. Neste trabalho, outras gramíneas apresentou menor valor de disponibilidade de matéria seca (157,31 Kg MS/ha) na época de transição e o maior (582,51 Kg MS/ha) na época seca, provavelmente isso ocorreu por que na época de chuva as gramíneas tiveram pouca FR (Capítulo I Tabela 2), no entanto o capim panasco teve um aumento na FR nas épocas de transição e seca, isso explica o maior valor de disponibilidade.

Não foi observada diferença significativa ($P < 0,05$) para os componentes herbáceos nos diferentes tratamentos de controle das rebrotas da *M. tenuiflora* (tabela 4).

Tabela 3. Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha) de diferentes componentes em função dos tratamentos.

Rebrotas	Disponibilidade de fitomassa (kg MS/ha)				Total
	Dicotiledôneas	Malva	Outras Gramíneas	Serrapilheira	
0	748,79 a	2063,92 a	361,56 a	2080,19 a	5254,46
1	709,06 a	2000,63 a	306,63 a	2171,11 a	5187,43
2	770,17 a	1738,79 a	346,52 a	1688,35 a	4543,83
3	819,31 a	1760,31 a	436,46 a	1588,21 a	4604,29

*Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas comparam tratamentos entre si dentro de cada componente de disponibilidade.

Foi verificado que em valores absolutos, a maior disponibilidade fitomassa para o tratamento 0; 5254,46 kg MS/ha, sendo a mais alta, e a menor disponibilidade registrada para a disponibilidade de fitomassa foi no tratamento com 2 rebrotas com 4543,83 kg MS/ha (Tabela 4).

A disponibilidade total de fitomassa de pé das plantas herbáceas entre 4543,83 a 5254,46 kg/ha pode ser considerado normal para uma caatinga que vinha sendo pastejada a mais de 20 anos, principalmente por bovinos e ovinos, que segundo Pereira Filho et al. (2007) são animais que tem preferência pelas plantas herbáceas, especialmente pelas gramíneas.

Mesmo não havendo diferença significativa, a disponibilidade de MS total variou de 4543,83kg MS/ha para 5254,46 kg MS/ha. Resultado diferente do encontrado por Ferreira (2017) isso ocorreu por que as avaliações foram feitas no mesmo ano da implantação dos tratamentos, 2016 e não houve tempo efetivo para os tratamentos imprimir efeito nas áreas, por esse motivo, uma vez que esse trabalho foi executado um ano após a implantação desses tratamentos, dando continuidade a essa pesquisa, pode-se justificar a maior diferença observada, e esse estudo na mesma área experimental com as mesmas condições observou-se valores variando de 884,57 kg MS/ha para 992,15 kg MS/ha.

Na tabela 4 estão apresentados os dados de composição química de Dicotiledôneas, malva, serrapilheira e outras gramíneas de uma Caatinga raleada.

Tabela 4. Composição química da vegetação herbácea e serrapilheira em Caatinga raleada em diferentes períodos de avaliação.

ÉPOCA	Transição	Seca	Chuvosa	Transição	Seca
ANO	----- 2017 -----		----- 2018 -----		
MSD	81,57	87,43	24,42	82,09	90,84
MSM	68,30	77,24	44,43	70,80	79,33
MSS	89,31	90,15	74,91	89,32	92,25
MSOG	65,85	73,76	40,56	78,03	89,18
MMD	6,51	5,06	12,97	7,06	6,16
MMM	7,83	7,61	9,03	6,93	6,01
MMS	8,49	14,81	14,00	11,80	11,59
MMOG	6,09	8,16	11,79	8,48	13,48
FDND	76,29	75,00	61,67	65,82	66,36
FDNM	72,54	68,95	65,88	76,03	70,38
FDNS	64,33	62,85	72,83	63,84	56,35
FDNOG	80,94	72,26	72,81	78,20	73,03
FDAD	54,00	60,53	48,70	59,40	38,53
FDAM	55,00	54,58	46,66	56,18	42,47
FDAS	55,62	53,44	57,11	55,15	61,51
FDAOG	67,61	49,71	61,87	47,80	39,64
PBD	4,38	4,03	12,19	3,67	2,88
PBM	6,02	6,01	10,00	4,67	4,62
PBS	6,73	7,74	8,35	6,58	6,47
PBOG	5,13	3,46	8,28	3,12	3,96

Os teores de MS das dicotiledôneas elevaram-se ao longo do período de avaliação. Nota-se que esse aumento foi gradativo durante a estação seca, com valor inicial de 24,42% na época chuvosa e em torno de 90,84,7% na época seca.

O maior teor de PB das dicotiledôneas foi registrado na época chuvosa de 2018 diferenciando das demais épocas, ou seja, nessa época verificou-se 12,19% e reduziu de forma expressiva para 2,88% na época seca de 2018. Esses resultados são semelhantes aos de Formiga et al. (2012) que estudando em Caatinga raleada, encontraram o teor de PB de 8,7 e caiu para 4,0% no período seco.

A acentuada redução no conteúdo de proteína bruta das dicotiledôneas, ao longo do tempo, constitui fato conhecido (FONSECA & ESCUDER, 1983) e decorre de diversos fatores. Segundo Formiga et al. (2012), as plantas, à medida que se desenvolvem, passam a produzir maior quantidade de caules, ricos em tecido de sustentação, mas pobres em proteína. Com o florescimento e a frutificação, grande parte da proteína contida nas folhas é translocada para constituição das sementes. Ainda os mesmos autores dizem que a escassez de umidade no solo, em decorrência da seca, impede a germinação de sementes

e a rebrota das plantas existentes, processos necessários à renovação das pastagens e manutenção do conteúdo de proteína bruta.

O elevado teor de PB na época chuvosa para as dicotiledôneas, pode estar relacionada com participação de leguminosas como, *Centrosema* sp., *Arachis pintoi*, dentre outras presentes no estrato herbáceo; assim como o efeito positivo na época chuvosa que foi de 769,5 mm respectivamente (Figura 1). Já a redução no teor de PB ocorreu provavelmente devido a chegada de período de transição e seca, desta forma a planta utilizou todas as suas reservas nutritivas para entrar em seu estado de florescimento e frutificação. Deve-se levar em conta também a redução da frequência (Capítulo I, Tabela 2) de dicotiledôneas e leguminosas de elevado valor forrageiro que estavam presentes na época chuvosa.

O conteúdo de FDN e FDA foram menores (61,67 e 48,70%) na época chuvosa, já na época de transição e seca o FDN variou de 65,82 a 76,29% e para o FDA variou de 38,53 a 54,00%. Aspecto que já era de se esperar com o final das chuvas e início da estiagem, conseqüentemente o amadurecimento das dicotiledôneas elevaram os teores de FDN, pois a planta ao avançar no seu estágio fenológico aumenta o acúmulo de matéria seca e negativamente em qualidade nutricional, visto o aumento do conteúdo indigestível da parede celular. SILVA (2010).

O teor de MS da Malva e da Serrapilheira variaram de 44,73% para a Malva na época chuvosa e 79,33 % na época seca e para a Serrapilheira foi de 74,91% na época chuvosa e 92,25% na época seca. O elevado teor de MS da Malva está diretamente relacionado com a elevada participação (Tabela 2), que por sua vez apresenta baixo valor nutricional. Já para a Serrapilheira esse valor é esperado, já que ela tem pouca umidade, esse resultados são semelhantes aos encontrados por SILVA (2016).

Os teores médios de FDN e FDA da Malva e da serrapilheira foram de 76,03 e 72,83 % e 60,53 e 72,83%. Naturalmente com o avanço do período seco, o teor de FDN e FDA das plantas aumentaram devido a formação de novas paredes celulares e espessamento das demais (MERTENS, 1992). As mudanças na composição química está relacionada com a maturidade da planta, pois quanto mais velho se encontra o pasto maior será a MS, FDN e FDA e conseqüentemente haverá redução no teor de proteína, isso pode estar associado com a maior proporção de caule folha, idade e altura das malvas.

O teor de MS das outras gramíneas variou de 40,56% no período chuvoso a 89,18% no período seco. O elevado teor de MS das outras gramíneas está diretamente relacionado com a elevada participação (Capítulo I, Tabela 2) do capim panasco (*Aristida*

setifolia), que por sua vez apresenta baixo valor nutricional.

O maior teor de PB das ‘outras gramíneas’ foi de 8,28% apresentado na época chuvosa e esse valor cai para 3,12 na época seca. Outro aspecto a ser considerado é a maior participação na época seca (Capítulo I, Tabela 2) do capim panasco (*Aristida setifolia*) na área experimental, espécie que é considerado de baixo valor nutricional, podendo justificar a a redução do PB das ‘outras gramíneas’.

Para os teores de FDN foi 80,94 na época de transição e 67,61 % de FDA na mesma época o elevado teor de FDN e FDA das outras gramíneas deveram-se principalmente ao avanço do estado fisiológico dessas espécies, pois segundo SILVA (2010) as espécies forrageiras perdem qualidade nutricional com o avanço no ciclo produtivo, devido ao acúmulo de material estrutural. Também o que pode ser justificado quanto a este alto teor de FDN e FDA foi a maior participação do capim panasco (*Aristida setifolia*), sendo ele considerado de baixo valor nutricional.

CONCLUSÃO

O raleamento das espécies indesejáveis e o manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir.) permitiu uma disponibilidade total de matéria seca de pé da vegetação herbácea superior a 558,72 kg/ha e de serrapilheira variando de 1020,97 a 2311,55 kg MS/ha, mas com maior disponibilidade na época de transição 2018 (2311,55 kg MS/ha).

Os resultados sugerem forte influência das chuvas na PB, na época chuvosa 2018 para todas as espécies avaliadas, os valores variaram de 8,28 a 12,19 % de PB, enquanto que na época seca de 2018, os valores variaram de 2,88 a 6,47% de PB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral, CE: Embrapa-caprinos, 18 p. 1992.

BAKKE, O. A. et al. Produção e utilização da forragem de espécies lenhosas 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. 160-179. 2010.

HOLANDA, A. C. Estrutura da comunidade arbustivo-arbórea e suas interações com o solo em uma área de caatinga, 2012.164 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

FERREIRA, M. L. A; Efeito do raleamento da Caatinga e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poir.) na similaridade e produção de fitomassa herbácea.2017. 53 f **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2017.

IBGE. Mapa de Biomas e de Vegetação 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS. Acesso em: 08/05/2012.

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

SILVA D. S.; MEDEIROS A. N. Eficiência do uso dos recursos da caatinga: produção e conservação. In: SEGUNDO SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. **Anais...** João Pessoa, PB, p.571-582, 2003.

SILVA, D. C. da; GUIM, A.; SANTOS, G. R. de A.; SOUZA, E. J. de O.; URBANO, S. A.; MESQUITA, F. L. T. de; LAFAYETTE, E. A. Intake and digestibility of crossbred goats finished on caatinga grassland receiving feed supplementation during dry season. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, BH v. 17, n. 3, p. 484-496, 2016.

SILVA, L. D. A. Ovinos e caprinos terminados em Caatinga raleada e enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*). 2010, 86p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido)**. Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 2010

FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; OLIVEIRA, N. S.; SOARES, D. C.; BAKKE, O. A. Forage supply in thinned Caatinga enriched with buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) grazed by goats and sheep. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 34, n. 2, p. 189-195, 2012.

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.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. **Produção de Forragem de espécies herbáceas da Caatinga**. In: Gariglio et al. Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.145-159, 2010.

FERREIRA, M. L. A; Efeito do raleamento da Caatinga e do manejo da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poir.) na similaridade e produção de fitomassa herbácea.2017. 53 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Campina Grande, Patos. 2017.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 235p, 2002.

Araujo Filho, J. A.; Carvalho, F. C. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. Sobral. Embrapa-CNPC. 19p, 1997. (Circular Técnica, 13),1997.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006.

PEREIRA FILHO, J.M.; ARAÚJO FILHO, J. A.; REGO, M.C.; CARVALHO, F. C. Variações plurianuais da composição florística do estrato herbáceo de uma Caatinga raleada, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, p. 234-239, 1997.

SOUZA, A.A.; ESPÍNDOLA, G.B. Bancos de proteína de leucena e de guandu para suplementação de ovinos mantidos em pastagens de capim-buffel. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, p.365-372, 2000.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber na its use in feed evaluation na ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, Lavras, 1992. **Anais**. Lavras, Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 1-32, 1992.

SILVA, J. K. Monitoramento de atributos nutricionais em caprinos sob pastejo na caatinga paraibana, empregando a tecnologia nirs. 2016. 155 f. **Tese**. (Doutorado em zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2016.

SOUZA, M. T. C. Distribuição espacial de serapilheira e cíbalas em áreas de caatinga pastejadas por caprinos, 2015. 140 f. **Tese.** (Doutorado em zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2015.

OLIVEIRA, O. F.; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M. V.; MELLO, A. C. L.; LIRA, M. A.; BARROS, G. F. N. P.; Características quantitativas e qualitativas de caatinga raleada sob pastejo de ovinos, serra talhada (pe). **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 28, n. 3, p. 223 – 229, 2015.

NETO, P.M.O.; CUNHA, M. V.; OLIVEIRA, E. J.; SANTOS, M.V.F.; MOURA, J .G.; Dynamics of herbaceous vegetation in caatinga manipulated with grazing exclusion under phosphate fertilization, **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 31, n. 4, p. 1027 – 1039, out. – dez, 2018.