



Disponibilidade de Biomassa e Caracterização da Caatinga sob Manejo Agroecológico

Biomass Availability and Characterization of Caatinga under Agroecological Management

SOARES, João Paulo Guimarães¹; VEIGA, Luã de Souza²; ASSIS, Liz Carolina da Silva³; MACIEL, Laura Priscila Araújo Amaro⁴; MACIEL, Michel do Vale⁴

¹Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, jp.soares@embrapa.br; ²UEM, Maringá-PR, candeialsv@gmail.com; ³UFERSA, Mossoró-RN, liz@ufersa.edu.br; ⁴UFAM, Parintins-AM, lauramaciel@ufam.edu.br, michelmaciell@ufam.edu.br

Resumo: A Caatinga ocupa cerca de 11% do território Nacional, abrangendo os estados do Nordeste e incluindo Minas Gerais. As pastagens nativas têm grande importância para a pecuária mundial, em especial para a produção de pequenos ruminantes do Nordeste brasileiro e ainda com poucas informações sobre produção de fitomassa. O objetivo deste trabalho foi fazer um estudo da composição florística, frequência e flutuação de matéria seca das principais espécies dos estratos da Caatinga sob manejo agroecológico em função da precipitação pluvial. A pesquisa foi realizada de outubro de 2014 a abril de 2015, na Estação Experimental de Terras Secas, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, no município de Pedro Avelino/RN, em uma área de 10 hectares de Caatinga. Foram marcados 100 pontos de avaliação da frequência, composição florística e disponibilidade da produção de biomassa dos estratos. Observou-se dois picos de variação na disponibilidade de fitomassa, sendo o primeiro, no mês de outubro, com produção de $\pm 1,005$ kg MS/ha e volume de precipitação de 1,3 mm, com maior índice de forragem disponível (kg MS/ha). As famílias identificadas, que apresentaram o maior número de espécies, foram, por exemplo, marmeleiro, jurema-preta e cabeça-de-velho. A disponibilidade de forragem está ligada ao quantitativo de espécies forrageiras na área, bem como seu percentual de serrapilheira. No estudo verificou-se que a máxima produção de biomassa é em função da precipitação pluvial e a composição florística da Caatinga na área de estudo apresentou 33 espécies, sendo em sua maioria herbáceas.

Palavras-chave: agroecologia, bioma, fitomassa, pastagem

Abstract: The Caatinga occupies about 11% of the national territory, covering the states of the Northeast and including Minas Gerais. Native pastures are of great importance for world livestock, especially for the production of small ruminants in the Brazilian Northeast and still with little information on phytomass production. The objective of this work was to study the floristic composition, frequency and fluctuation of dry matter of the main species of the Caatinga strata under agroecological management as a function of rainfall. The research was carried out from October 2014 to April 2015, at the Estação Experimental de Terras Secas, belonging to the Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. In the municipality of Pedro Avelino/RN, in an area of 10 hectares of Caatinga. 100 points were marked to evaluate the frequency, floristic composition and availability of biomass production in the strata. Two peaks of variation in Phyto mass availability were observed, the first being



Keywords: agroecology, biome, phytomass, pasture

Introdução

As pastagens nativas têm grande importância para a pecuária mundial, em especial para a produção de pequenos ruminantes do Nordeste brasileiro, criados em um bioma único e ainda com poucas informações sobre composição botânica e produção de fitomassa. As regiões semiáridas são caracterizadas por terem altas temperaturas, reduzida pluviosidade, solos pouco intemperizados e pequena produção de fitomassa.

Sua extensão é de aproximadamente 1.335.298km², abrange 90% da região Nordeste e o norte do estado de Minas Gerais, com abrangência de 11 estados, ou seja, 1477 municípios (IBGE, 2024). Araújo Filho (2013) menciona que o semiárido nordestino brasileiro abrange uma área de cerca de 1,0 milhão de km², correspondente a 64,2% do território nordestino, estendendo-se por nove estados da União, o que compreendem 1/3 das massas continentais do planeta – cerca de 5,0 bilhões de hectares –, abrigam 1,0 bilhão de pessoas e são responsáveis por 22% da produção de alimentos da Terra.

Somando-se a essas condições edafoclimáticas, observa-se, no Semiárido brasileiro, a adoção de sistemas agrícolas totalmente extrativistas, o que torna o sistema de criação animal bastante prejudicial ao olhar do consumidor e da população em geral. Para isso, o entendimento dos parâmetros tanto quantitativos como os qualitativos da vegetação da Caatinga, e a definição dos padrões das condições das pastagens que podem ser avaliadas, é parte principal para estabelecimento de um programa de utilização e manejo. Desse modo, as diferenças fisionômicas da Caatinga se devem, em sua maioria, a necessidade de adaptação às variações climáticas regionais e locais, à composição florística, as condições edáficas e a ação direta ou indireta do homem (Alves et al., 2009).

Vale a pena salientar, que o Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada, denominada “Caatinga”. Fitogeograficamente, a Caatinga ocupa cerca de 11% do território nacional, abrangendo os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Minas Gerais. Na cobertura vegetal das áreas da região Nordeste, a Caatinga representa cerca de 800.000 km², o que corresponde a 70% da região (Drumond et al., 2000).

A vegetação da Caatinga apresenta três estratos distintos: o arbóreo, arbustivo e o herbáceo, sendo o estrato arbóreo e arbustivo composto por espécies xerófilas e caducifólias, no qual perdem suas folhas no período crítico do ano, porém com grande potencial forrageiro no período chuvoso. Já o estrato herbáceo é composto por plantas



efêmeras (completam seu ciclo rapidamente, aproveitando os pulsos de precipitações e desaparecem da área) e anuais (Maciel, 2016).

Não existe uma lista completa para as espécies da caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (agreste, sertão, cariri, seridó, carrasco, entre outros). Estima-se que pelo menos 932 espécies já foram registradas para a região, das quais 380 são endêmicas. As famílias mais frequentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os com maior número de espécies. A catingueira (*Poincianera bracteosa* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as espécies mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga (Araújo Filho, 2013).

O conhecimento dos padrões de distribuição de espécies numa área pode contribuir para a compreensão dos principais fatores ambientais que estão determinando a estrutura da comunidade. Assim, levantamentos fitossociológicos e florísticos trazem respostas concisas sobre a distribuição sazonal e espacial das espécies presentes na área de estudo. Fitossociologicamente, a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade. (Drumond et al., 2000).

Nesse sentido, objetivou-se, com este trabalho, realizar o levantamento da frequência e disponibilidade das principais espécies da Caatinga em função da precipitação pluvial, assim como da composição florística (caracterização da Caatinga) sob Manejo Agroecológico.

Metodologia

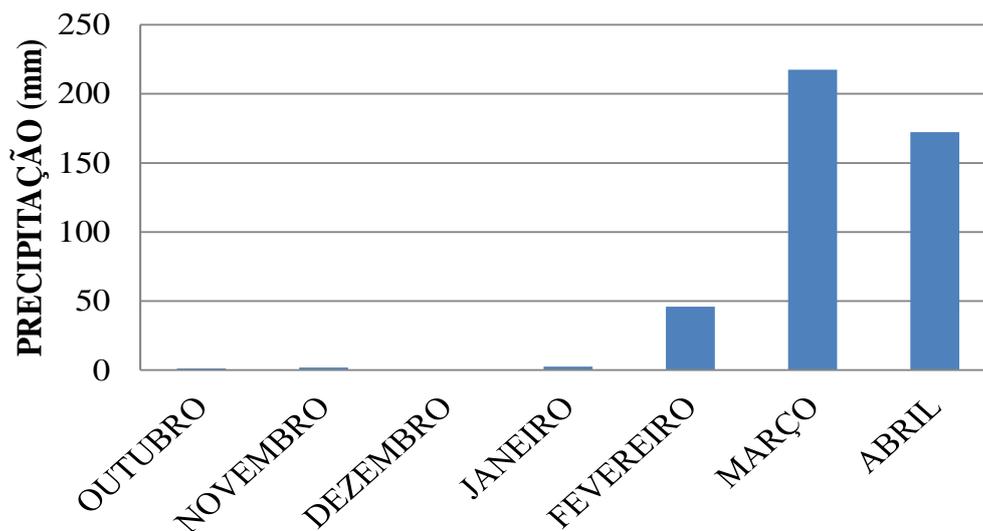
O experimento foi conduzido em dez hectares de vegetação predominante de Caatinga na Estação Experimental de Terras Secas pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A – EMPARN, localizada na microrregião de Angicos, no município de Pedro Avelino. Região caracterizada como semiárida, de localização geográfica (5° 20' de latitude sul e 36° 27' de longitude oeste). O clima da região é considerado muito quente, apresentando temperatura máxima – 27,3°C; mínima – 24,2°C; e média – 26,1°C (IBGE, 2013). A precipitação do período experimental pode ser observada na Figura 1.

Em 10 hectares da Fazenda Experimental, foram traçados cinco transectos dispostos paralelamente, no sentido do comprimento da área. Nestes traços foram marcados, em cada transecto, vinte pontos de avaliação, totalizando 100 pontos amostrais, de onde foram analisados o levantamento florístico, a frequência e disponibilidade espécies vegetais e a situação de agrupamento de similaridade entre as principais



espécies da Caatinga sob manejo agroecológico. Estas variáveis foram avaliadas a cada 30 dias em um período de 7 meses, de outubro de 2014 a abril de 2015.

Figura 1. Precipitação no período do experimento de outubro de 2014 a abril de 2015 no município de Pedro Avelino – RN.



Fonte: EMPARN

Para a avaliação do levantamento florístico, utilizou-se um retângulo com dimensões de 0,25 m x 1,00 m ($A = 0,25 \text{ m}^2$), que segundo Araújo Filho et al. (2013), em condições do estrato herbáceo de uma Caatinga raleada, os retângulos oferecem maior eficiência que os quadrados, considerando a mesma área amostral. As plantas que se encontraram no retângulo amostral foram cortadas rente ao solo, onde foram identificadas as espécies inicialmente identificadas pelo seu nome popular. O nome científico e a família pertencente foram identificados mediante colaboração do herbário da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Foram encontradas 30 espécies vegetais, sendo 1 cactácea, 8 arbustivo/arbóreo, 15 herbáceas e 6 outras espécies. Para avaliação de frequência das espécies vegetais no decorrer dos meses, os dados foram obtidos a partir da observação do quadrante de $0,25 \text{ m}^2$, colocados sobre cada ponto do transecto, sendo os dados tabulados para dar a proporção dos quadrantes. Estas medidas foram realizadas a cada 30 dias, onde foram realizadas a estimativa da disponibilidade de matéria seca em porcentagem das principais forrageiras existentes na área experimental.

A partir dos dados obtidos durante o levantamento florístico, foram estimadas a massa de forragem total e a frequência de presença e ausência dos estratos, sendo também obtida uma estimativa da disponibilidade em peso de forragem e a porcentagem das principais forrageiras existentes na área experimental. Após a coleta, o material foi pesado, e em seguida, pré-seco em estufa de circulação forçada a 55°C para futura análise.



Para a avaliação de grupamento foi aplicada a análise de agrupamento (Cluster), utilizando a variância mínima como estratégia de agrupamento. Identificou-se a existência de dois grupos principais distintos com corte de similaridade em torno de 0,8 da escala de Jaccard, composto por 8 espécies vegetais. As amostras coletadas, através da aplicação de um método fitossociológico, pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, através da frequência e densidade das espécies ocorrentes em uma determinada comunidade (Bezerra, 2009).

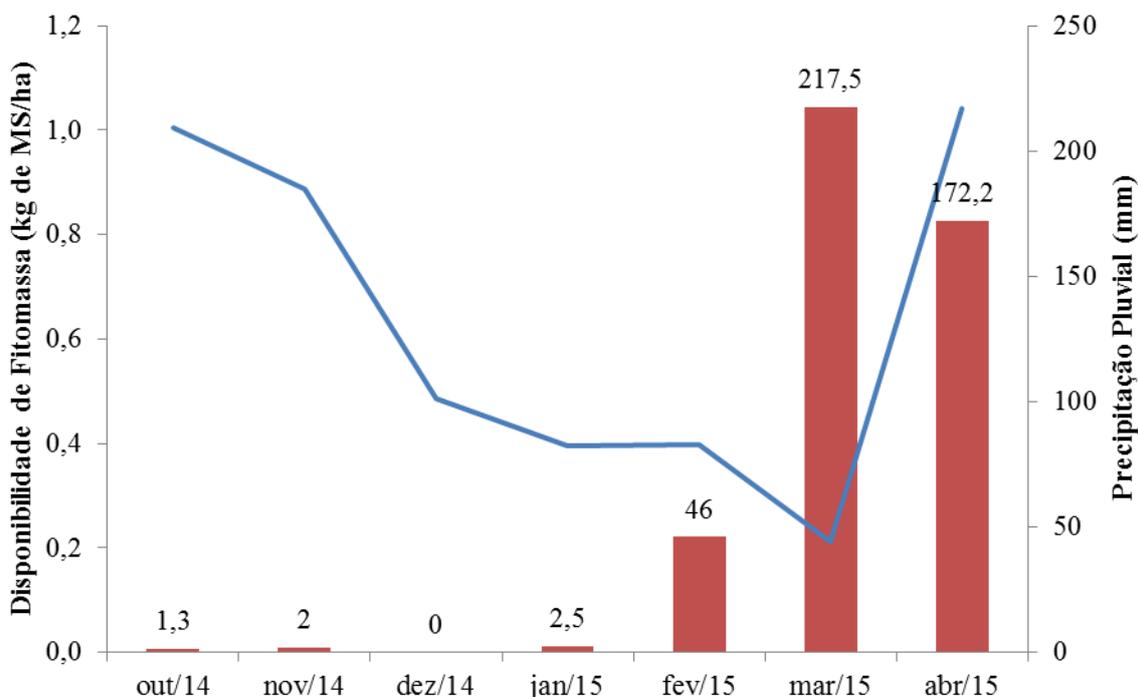
A matriz de similaridade florística resultante foi utilizada para a análise de agrupamentos, pelo método de médias aritméticas não ponderadas (UPGMA) e pela geração de um dendrograma (Sneath & Sokal, 1973). Nesta matriz foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard, segundo Andrade et al., (2005). O Índice de Jaccard é a relação da análise de presença/ausência (índice binário) e foi feito através do índice de similaridade (Sj) de Jaccard (Mueller-Dombois & Elleberg 1974), definido pela seguinte fórmula: $S_j = c / a + b + c$ onde S_j = coeficiente de Jaccard a = número de espécie da parcela b = número de espécie da parcela c = número de espécie comum a ambas parcelas O índice de Jaccard considera o número de espécies comuns entre duas áreas (a) e o número de espécies exclusivas de cada ambiente. Em geral, índice de Jaccard acima de 0,5 indica alta similaridade. A comparação expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns.

Resultados e discussões

A disponibilidade de forragem (kg MS/ha) dos estratos vegetativos das áreas de Caatinga expressa uma das características quantitativas da vegetação. A disponibilidade de fitomassa apresenta-se de forma flutuante nos diferentes meses ao longo do experimento, de acordo com a precipitação pluvial ocorrente no mesmo período, mostrada na Figura 2.

Na Figura 2, observa-se dois picos de variação na disponibilidade de fitomassa, sendo o primeiro, no mês de outubro, com produção de $\pm 1,005$ kg MS/ha e volume de precipitação de 1,3 mm, registrando alto nível de forragem disponível (kg MS/ha), isto se dá em resposta da vegetação ao período de chuvas anteriores observados na região, em que foi registrado volume de precipitação pluvial de 408,2 mm. O segundo pico, no mês abril, com produção de $\pm 1,042$ kg MS/ha e volume de precipitação pluvial 172,2 mm, com maior nível de forragem disponível (kg MS/ha) em que se pode visualizar a resiliência da vegetação, renovando-se. Isto em função à resposta direta ao início das chuvas que se estendeu do mês de março a abril. Segundo Pereira Filho et al. (2007), a disponibilidade de matéria seca do estrato herbáceo e de seus componentes é sensível às flutuações anuais de pluviosidade, refletindo a importância dos períodos de estiagem e de chuvas na avaliação da produção de matéria seca na Caatinga.

Figura 2. Disponibilidade de Fitomassa (kg de MS/ha) em função da precipitação pluvial (mm).



De acordo com Silva et al (1998) à medida que vai entrando os meses de seca as folhagens das plantas vão caindo, processo esse chamado de senescência, no qual propicia a planta uma redistribuição dos nutrientes no seu interior, tornando-se um processo fisiológico fundamental para a retenção dos nutrientes no vegetal. Durante o processo de senescência, com a queda das folhas e ramos, forma uma densa camada de serrapilheira que, posteriormente, se decompõe (Virgens Filho et al. 2003). Segundo Lopes et al (2009), de uma maneira geral, observa-se uma redução na deposição dessa fração à medida que se encerra a quadra chuvosa, aumentando durante a época seca do ano.

Tabela 1. Produção de biomassa altura de plantas e cobertura do solo.

| Períodos | Biomassa (Kg.MS.Ha ⁻¹) | Altura (M) | Cobertura do solo (%) |
|---------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Março a Abril | 246,23 ± 391,39 | 5,13 ± 5,84 | 32,51 ± 30,12 |
| Outubro a Dezembro | 354,75 ± 338,53 | 3,07 ± 3,90 | 35,38 ± 27,72 |
| Janeiro a Fevereiro | 209,25 ± 325,55 | 2,61 ± 1,47 | 27,30 ± 24,54 |
| Total geral | 287,45 ± 365,31 | 3,93 ± 4,78 | 33,30 ± 28,53 |



O resultado encontrado nesta pesquisa corrobora com Araújo Filho (2013), que afirma que nas condições climáticas da Caatinga a degradação do restolho é rápida. Isso pode ser explicado pelos valores observados de uma vegetação nativa de Caatinga em fase de transição do período seco (outubro e novembro/2014) para o período chuvoso (março e abril/2015), alcançando ainda as chuvas de verão (janeiro/2015).

Tabela 2. Distribuição das principais espécies vegetais de acordo com o número de aparecimentos na área dos transectos.

| FAMÍLIAS | PRINCIPAIS ESPÉCIES | FREQUÊNCIA (%) | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | OUT/14 | NOV/14 | DEZ/14 | JAN/15 | FEV/15 | MAR/15 | ABR/15 |
| Euphorbiaceae | <i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg | 47 | 43 | 41 | 31 | 33 | 21 | 22 |
| Fabaceae Mimosoideae | <i>Mimosa hostilis</i> Benth | 33 | 37 | 29 | 21 | 23 | 19 | 33 |
| Rubiaceae | <i>Borreria verticillata</i> | 31 | 26 | 8 | 7 | 5 | 23 | 63 |
| Poaceae | <i>Aristida adscensionis</i> L. | 31 | 20 | 29 | 20 | 18 | 20 | 21 |
| Lamiaceae | <i>Mesosphaeru suaveolens</i> | 17 | 17 | 13 | 4 | 3 | 35 | 39 |
| Fabaceae Caesalpinaceae | <i>Caesalpinia pyramidalis</i> | 2 | 36 | 13 | 24 | 21 | 6 | 1 |
| Fabaceae Papilionoideae | <i>Sida</i> sp | 16 | 10 | 5 | 1 | 2 | 8 | 38 |
| Combretácea | <i>Combretum leprosum</i> | 12 | 17 | 8 | 12 | 14 | 2 | 0 |
| Rubiaceae | <i>Richardia grandiflora</i> | 10 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 25 |
| Fabaceae Mimosoideae | <i>Pityrocarpa</i> | 5 | 1 | 3 | 3 | 6 | 8 | 13 |
| Fabaceae Mimosoideae | <i>Prosopis juliflora</i> D. C. | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 18 | 1 |
| Capparaceae | <i>Crataeva tapia</i> | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Zygophyllaceae | <i>Tribulus terrestris</i> L. | 2 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 |
| Heliotropiaceae | <i>Euploca polyphylla</i> | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |

Na Tabela 2, foram apresentadas as principais espécies vegetais de acordo com o número de aparecimentos na área dos transectos. Observou-se maiores presenças das espécies *Croton sonderianus* Muell. Arg (marmeleiro), *Mimosa hostilis* Benth (jurema-preta), *Borreria verticillata* (cabeça-de-velho), *Aristida adscensionis* L. (capim panasco), *Mesosphaeru suaveolens* (alfazema) e *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira). As espécies vegetais *Tribulus terrestris* L. (cabeça de touro) e *Euploca polyphylla* (erva-mijona), obtiveram menores frequências. Os dados acima comprovam informações relatadas em literatura que indicam a catingueira (*Poincianera bracteosa* Tul.), a jurema (*Mimosa* spp.) e o marmeleiro (*Croton* spp.) como as espécies mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados em área de caatinga. De acordo com Araújo Filho (2013), as famílias mais frequentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros Senna, Mimosa e Pithecellobium os com maior número de espécies.

Na busca de caracterizar melhor as áreas de Caatinga nas diferentes regiões, a informação de grupos mais frequentes e a associação com as disponibilidade (relatada anteriormente) podem vir a indicar melhores formas de manejo dessas áreas, bem como auxiliar na descrição fitossociológica do ambiente, assim como



relatou Pessoa et al. (2008) em seu trabalho que o valor de importância constitui um parâmetro de integração dos aspectos parciais, de forma a combiná-los em uma expressão única e simples, somando-se, para cada espécie, os valores relativos da densidade, frequência e dominância, expondo a importância ecológica relativa de cada espécie melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (Lamprecht, 1964).

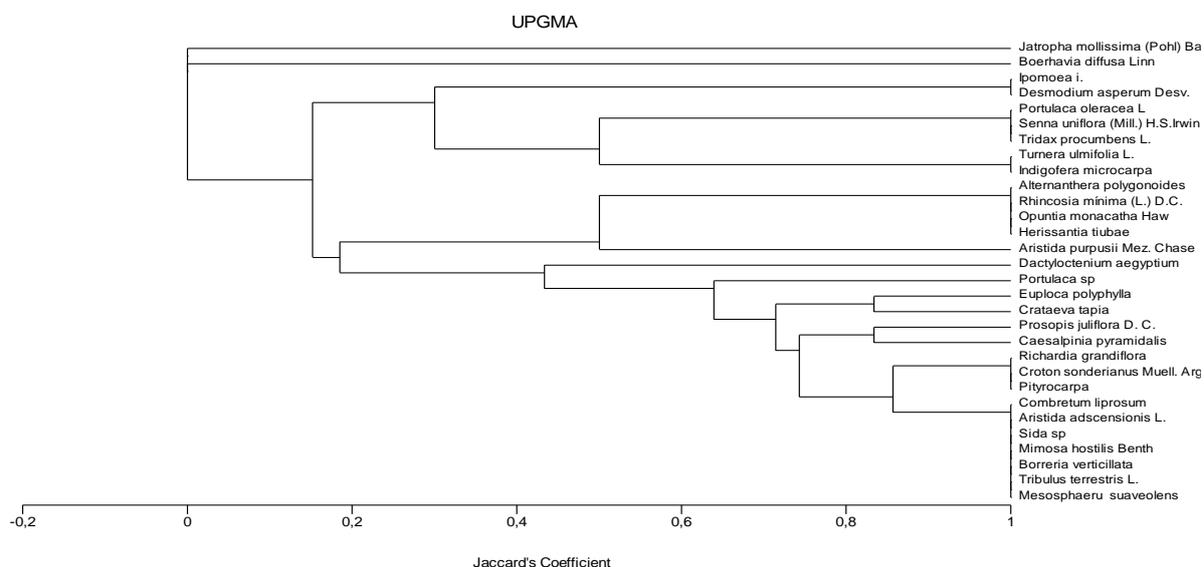
Uma outra ferramenta que auxilia no estudo das bases de frequência é o dendrograma. A interpretação de um dendrograma de similaridade entre amostras fundamenta-se na intuição: duas amostras próximas devem ter também valores semelhantes para as variáveis medidas. Ou seja, elas devem ser próximas matematicamente no espaço multidimensional. Portanto, quanto maior a proximidade entre as medidas relativas às amostras, maior a similaridade entre elas (Moita Neto, 2004). Resulta de uma análise estatística de determinados dados, em que se emprega um método quantitativo que leva a agrupamentos e à sua ordenação hierárquica ascendente, isto é, ilustra o arranjo de agrupamentos derivado da aplicação de um “algoritmo” de “clustering”, pode vir a auxiliar no agrupamento de similaridade de frequências entre as espécies encontradas na área da Caatinga (Figura 2).

Conforme o dendrograma, observa-se a formação de dois grupos florísticos, em razão da similaridade, como mostra a Figura 2.

Identificou-se a existência de dois grupos principais distintos com corte de similaridade em torno de 0,8 da escala de Jaccard (*Jac*), composto por 8 espécies vegetais. O grupo 1 é formado pelas espécies vegetais mais similares *Mesosphaeru suaveolens* (alfazema), *Tribulus terrestris* L.(cabeça de touro), *Borreria verticillata* (cabeça de velho), *Mimosa hostilis* Benth (jurema-preta), *Sida sp* (malva) e *Aristida adscensionis* L. (capim panasco), por sua vez possuem maior frequência dentro da área estudada, o que evidencia o que anteriormente já foi mostrado, que essas são as espécies predominantes e que se mantem durante o ano todo na área, independentemente da época chuvosa ou época da seca no bioma da Caatinga.



Figura 3. Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard entre as espécies comuns encontradas.



O grupo 2 é formado pelas espécies vegetais mais dissimilares *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill (pinhão) e *Boerhavia diffusa* Linn (pega pinto), como pode ser observado. Quando estas apresentam menor número de frequência na vegetação, uma justificativa, mesmo sendo encontradas na Caatinga, é que haviam poucos exemplares, o que resultou em uma baixa frequência.

Conclusões

A disponibilidade de forragem está ligada ao quantitativo de espécies forrageiras na área, bem como seu percentual de serrapilheira. No estudo verificou-se que a máxima produção de biomassa foi registrada nos meses de outubro de 2014 e abril de 2015. Apresentou flutuações de disponibilidades de Kg MS/ha/meses, em função da precipitação pluvial. A composição florística da Caatinga na área de estudo apresentou 33 espécies, sendo 1 cactácea, 8 arbustiva/arbórea, 15 herbáceas.

Referências

ANDRADE, A. P. de.; SOUZA, E. S. de.; SILVA, D.S. da; et al. Produção Animal no 815 Bioma Caatinga: Paradigmas dos “pulsos - reservas”. In: REUNIÃO ANUAL DA816 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2006, João Pessoa. **Anais...** João 817 Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, 2006.



ARAÚJO FILHO, J. A. de; Manejo pastoril sustentável da caatinga / João Ambrósio de Araújo Filho. – Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013. 200 p. : il.
BEZERRA, M. F. Florística e fitossociologia do banco de sementes do solo e composição bromatológica do estrato herbáceo da caatinga, no cariri paraibano. / Manuella da Fonseca Bezerra — Areia - PB: CCA/UFPB, 2009.

DRUMOND, M.A.; KIILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C. de.; OLIVEIRA, V.R. de.; ALBUQUERQUE, S.G. de.; NAS, C.E. de S, 2000. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma caatinga: Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. Disponível em: <http://portais.ufg.br/uploads/160/original_uso_sustentavel.pdf>. Acesso em: 13 maio de 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2024. Disponível em: <[Delimitação do Semiárido Brasileiro\(2024\).pdf](#) — Instituto Nacional do Semiárido - INSA (www.gov.br) > Acesso em 29 de outubro de 2024.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la Estructura Florística de la parte sur – Oriental del Bosque Universitario “El Caimital”, Estado Barinas. **Rev. For. Venez.** 7(10/11): 77-119, 1964.

LOPES, J.F.B.; ANDRADE, E. M.; LOBATO, F.A.O.; PALÁCIO, H.A.Q.; ARRAES, F.D.D. Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agro@mbiente on-line-line**, v. 3, n. 2, p. 72-79, jul-dez, 2009.

MACIEL, M. V.; Monitoramento nutricional da dieta de pequenos ruminantes utilizando espectroscopia da reflectância do infravermelho próximo (NIRS) no sertão de Pernambuco. 2016. 135f. **Tese** (Doutorado em Zootecnia) - Integrado em Zootecnia. Recife (PB). 2016.

MOITA NETO, J. M.; Estatística multivariada. Uma visão didática-metodologica. **Crítica**. 2004. Disponível em: <http://criticanarede.com/cien_estatistica.html#footer> Acesso em: 12 de julho de 2016.

MOURA, J.W. da S. Disponibilidade e qualidade de pastos nativos e de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) diferido no semiárido de Pernambuco. 1987. 159 f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley Sons. 547pp. 1974.



PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; BARBOSA, M. R.V.; SAMPAIO, E. V. S.B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v 16, n. 3, p. 241-369, 2007.

PESSOA, M.F.; GUERRA, A.M.N.M.; MARACAJÁ, P.B.; LIRA, J. F. B.; FILHO, E. T. D. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi – RN. **Revista Caatinga**. Caatinga (Mossoró, Brasil), v. 21, n. 3, p. 40-48, junho/agosto de 2008.

SILVA, A.C.; SANTOS, A.R.; PAIVA, A.V. Translocação de nutrientes em folhas de *Hevea brasiliensis* (clone) e em acículas de *Pinus oocarpa*. **Revista da Universidade de Alfenas**, v. 4, 11-18, 1998.

SNEATH, P.H.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy the principles and practice of numerical classification**. San Francisco: W.H. Freeman. 573pp. 1973.

VIRGENS FILHO, A.C.; MOREIRA, A.; CASTRO, P.R.C. Características físicas e químicas do látex e crescimento da seringueira em função da calagem e da adubação NPK em dois sistemas de exploração. **Ciência e Agrotecnologia**, 27: 1237-124, 2003.