



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS – PB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FLORESTAIS**



WILLIAM DE SOUSA SANTOS

**PODA ANUAL DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz
E SUA PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM**

**PATOS – PARAÍBA – BRASIL
2018**

WILLIAM DE SOUSA SANTOS

**PODA ANUAL DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz
E SUA PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Olaf Andreas Bakke

**PATOS – PARAÍBA – BRASIL
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S237p Santos, William de Sousa

Poda anual de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e sua produção de lenha e forragem / William de Sousa Santos. – Patos, 2018.
58f.: il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Olaf Andreas Bakke".

Referências.

1. Caatinga. 2. Catingueira. 3. Manejo Silvipastoril. 4. Semiárido. I. Título.

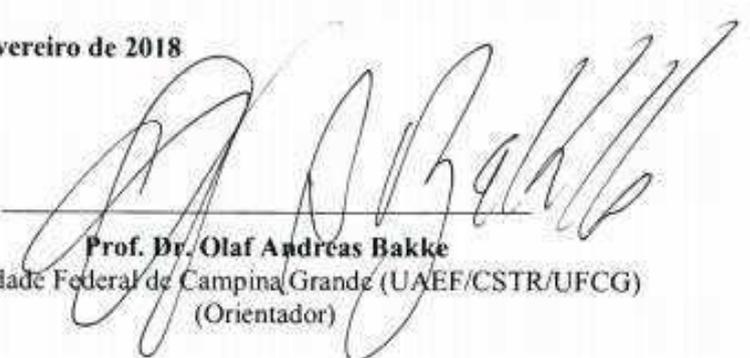
CDU 574

WILLIAM DE SOUSA SANTOS

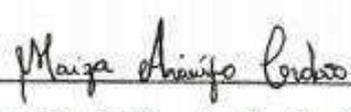
**PODA ANUAL DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz
E SUA PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, no CSTR, como parte das exigências para a obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

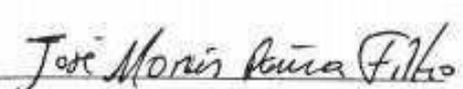
Aprovado em 20 de fevereiro de 2018



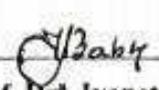
Prof. Dr. Olaf Andreas Bakke
Universidade Federal de Campina Grande (UAEE/CSTR/UFCG)
(Orientador)



Prof. Dr. Maiza Araújo Cordão
Instituto Federal da Paraíba (IFPB)
(1º Examinador)



Prof. Dr. José Morais Pereira Filho
Universidade Federal de Campina Grande (UAMV/CSTR/UFCG)
(2º Examinador)



Prof. Dr. Ivonete Alves Bakke
Universidade Federal de Campina Grande (UAEE/CSTR/UFCG)
(3º Examinador)

Aos meus pais, Francisca e Antônio, pelo amor e apoio. Ao meu irmão, Wellington, pelo companheirismo. À minha namorada e companheira, Amanda.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio durante toda essa jornada acadêmica, e por me incentivar a buscar meus objetivos.

À minha namorada Amanda, pelo companheirismo, carinho e incentivo. Amo-te, Preta!

Ao professor Dr. Olaf Andreas Bakke, pela orientação, e por compartilhar seus conhecimentos científicos.

Aos professores Ivonete, Rozileudo, Patrícia, Allyson, Francisco das Chagas (Chicão) e Flávio, pelos ensinamentos e amizade.

Ao secretário do PPGCF, Paulo César, pela disponibilidade e amizade.

Aos novos amigos e colegas, Maílson, Ítalo, Ingrid, Denize, Maysa, Gabriela e Suely, e toda a turma de 2016.1.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização da Fazenda Lameirão, Município de Santa Terezinha-PB, Brasil. Fonte: Santos (2018) Adaptado de IBGE (2010).....34
- Figura 2. Precipitação mensal histórica para o município de Santa Terezinha e dos anos de 2016 e 2017 na área de estudo, Fazenda Lameirão, Santa Terezinha-PB, Brasil. Fonte: Santos (2018) adaptado de UFCG (2017).....35
- Figura 3. Croqui da área de estudo apresentando a distribuição e dimensões das unidades de amostra para o inventário florestal das espécies arbustivo-arbóreas e a dispersão das árvores de *P. pyramidalis* submetidas à poda das ramas. Fonte: Santos (2017).....36
- Figura 4. Coleta das ramas de *P. pyramidalis* utilizando tesoura de poda de cabo estendido (1m) para quantificação de sua produção em 2016 e 2017. Fonte: Santos (2018).....37
- Figura 5. Demonstrativo de orientação nos pontos de coleta das ramas da copa das árvores de *P. pyramidalis*. (A) Vista transversal; (B) Vista Longitudinal. Fonte: Santos (2017).....38
- Figura 6. Representação do estrato herbáceo sob e fora da projeção da copa de *Poincianella pyramidalis*, Fazenda Lameirão, Santa Terezinha-PB, Brasil.....39
- Figura 7. Distribuição do número de indivíduos de *P. pyramidalis* em classes de altura (A) e diâmetro equivalente (B).....43
- Figura 8. Rebrota das ramas da copa de *P. pyramidalis* um ano após a primeira poda. Fonte: Santos (2018).....46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos e índices de diversidade florística das espécies amostradas na área de estudo em fragmento de Caatinga, Fazenda Lameirão, Santa Terezinha-PB, Brasil.....40
- Tabela 2. Média da altura, da circunferência da copa e variação anual percentual de acordo com 5 intensidades de poda das ramas de *P. pyramidalis* em abril de 2016 (antes da poda das ramas periféricas) e em abril de 2017 (um ano após a poda das ramas periféricas).....43
- Tabela 3. Incremento no Diâmetro equivalente (Deq) e acúmulo de biomassa lenhosa, e respectiva variação anual, de *P. pyramidalis* submetida a cinco intensidades de poda de suas ramas periféricas.....44
- Tabela 4. Quantidade e respectiva variação anual na produção de forragem (matéria fresca e seca), em dois anos consecutivos, provenientes das ramas periféricas de *P. pyramidalis*, de acordo com quatro intensidades de poda.....45
- Tabela 5. Médias de produção de biomassa ($t \cdot ha^{-1}$) do estrato herbáceo sob e fora da projeção da copa de *P. pyramidalis*.....47
- Tabela 6. Produção de forragem herbácea ($t \cdot ha^{-1}$) sob a copa de *P. pyramidalis* um ano após serem submetidas a cinco intensidades de poda de suas ramas periféricas.....49
- Tabela 7. Composição bromatológica das ramas de *P. pyramidalis* e da biomassa forrageira do estrato herbáceo.....49

SUMÁRIO

RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Caracterização da região semiárida do Brasil.....	14
2.2 Área de ocorrência e características botânicas de <i>Poincianella pyramidalis</i>	15
2.3 Poda vs. Produção de biomassa em espécies arbóreas	16
2.4 Utilização da <i>Poincianella pyramidalis</i>	17
2.4.1 Forragem.....	17
2.4.2 Energia, estacas e mourões.....	18
2.4.3 Fitoterápicos	19
2.5 Importância ecológica de <i>Poincianella pyramidalis</i>	19
3 REFERÊNCIAS	20
CAPÍTULO I: PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM DE <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz SUBMETIDA À PODA ANUAL	30
ABSTRACT	31
INTRODUÇÃO.....	32
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
Caracterização da área de estudo.....	34
Coleta de dados.....	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS	51

SANTOS, William de Sousa. **Poda anual de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz e sua produção de lenha e forragem**. 2018. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2018. 58f. il.

RESUMO

O sistema de produção predominante na região semiárida é o extensivo, principalmente a agricultura e a pecuária; neste último, os animais obtêm seu sustento no campo através da ingestão de biomassa de espécies nativas. Entre as diversas espécies da Caatinga com potencial forrageiro destaca-se a *Poincianella pyramidalis* pela produção de lenha e qualidade da forragem de suas ramas. O objetivo deste estudo foi avaliar a forragem de *P. pyramidalis* em função da intensidade da poda anual das suas ramas periféricas em dois anos consecutivos, o efeito desta poda no incremento do diâmetro a altura do peito (DAP) e no acúmulo estimado de biomassa lenhosa, bem como a forragem herbácea produzida sob e fora da projeção da copa das árvores podadas. O estudo foi realizado na Fazenda Lameirão/UFCG, Santa Terezinha-PB. Foram selecionadas 20 árvores adultas de *P. pyramidalis*, cada uma delas teve a altura total, altura da copa e circunferência mensuradas em abril de 2016 e abril de 2017. A intensidade de poda obedeceu aos seguintes tratamentos: T1 = sem poda das ramas, T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100% de poda das ramas. Dados de produção de forragem herbácea sob e fora da projeção da copa de cada planta foram coletados para estimativa da produção. Para a análise da composição química da forragem das ramas de *P. pyramidalis* e do estrato herbáceo, foi enviada uma amostra ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB. A produção de forragem das ramas variou de um ano para outro de 42,38 a 30,38 kg.ha⁻¹ em T2; 73,63 a 49,00 kg.ha⁻¹ (T3); 140,88 a 33,88 kg.ha⁻¹ (T4) e de 119,13 a 24,25 kg.ha⁻¹ (T5), respectivamente. O sombreamento da copa de *P. pyramidalis* favoreceu a produção de forragem herbácea (1,60 t.ha⁻¹ de MS) em relação à forragem produzida fora da projeção da copa (1,07 t.ha⁻¹ de MS) (P<5%). A poda das ramas de *P. pyramidalis* não influenciou a produção herbácea sob a copa. A composição química da forragem das ramas de *P. pyramidalis* é adequada para uso na alimentação animal.

Palavras-chave: caatinga, catingueira, manejo silvipastoril, semiárido.

SANTOS, William de Sousa. **Annual pruning of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz and its production of firewood and forage.** 2018. Master's Dissertation in Forestry Sciences. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2018. 58f. il.

ABSTRACT

Extensive farming is the predominant production system in the semi-arid region especially for agriculture and livestock. In this last one, animals live off the field by feeding on the biomass of the native species. Among the various Caatinga species with forage potential, we emphasize the *Poincianella pyramidalis* due to its production of firewood and the forage quality of its branches. This paper aimed at evaluating 1) the forage from the *P. pyramidalis* according to the intensity of the annual pruning of the outer branches in two consecutive years; 2) the effect of this pruning on the Diameter at Breast Height (DBH) and; 3) the estimated accumulation of woody biomass, as well as the herbaceous forage produced underneath and outside the crown projection of the pruned trees. The study was conducted at the Lameirão Farm/UFCG, Santa Terezinha-PB. 20 adult *P. pyramidalis* trees were selected and each of them had their total height, crown height and crown circumference measured in April 2016 and April 2017. The pruning intensity obeyed the following treatments: T1 = no pruning of the branches; T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% and T5 = 100% pruning of the branches. The data from the herbaceous forage production from under and outside the trees' crown projection were collected to estimate the production. In order to analyze the chemical composition of the forage of the *P. pyramidalis* branches and the herbaceous stratum was sent to the Laboratory of Animal Nutrition of the (UFCG – Brazilian acronym from Federal University of Campina Grande), in Patos-PB. The forage production of the branches varied from one year to another - from 2.16 to 1.33 kg.tree⁻¹ in T2; 3.79 to 2.41 kg.tree⁻¹ (T3); 7.07 to 1.48 kg.tree⁻¹ (T4); and from 5.78 to 1.06 kg.tree⁻¹ (T5), respectively. The shading from a *P. pyramidalis* canopy favored the production of herbaceous forage (1.60 t.ha⁻¹ DM) when compared to the forage produced outside the canopy projection (1.07 t.ha⁻¹ of DM) (P <5%). The pruning of the *P. pyramidalis* branches decreased between 30 and 80% in the second collection in the intensities of 75% and 100%. The pruning of up to 100% of the branches did not affect the increase of the DBH and the accumulation of woody biomass. The production of herbaceous forage is higher under than outside the crown projection of the *P. pyramidalis*. The pruning of the tree branches of *P. pyramidalis* does not affect the production of herbaceous forage under the crown. The chemical composition of the forage of *P. pyramidalis* branches is suitable for animal feeding.

Keywords: caatinga, catingueira, silvipastoral management, semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil, muitas vezes, está associada aos desgastes impostos pelo clima, o que, geralmente, mascara o potencial produtivo dos seus diversos ecossistemas. A região abriga cerca de 22,5 milhões de pessoas (MEDEIROS et al., 2012), sendo considerada a mais populosa do mundo, porém a exploração sustentável de suas potencialidades exige a compreensão de que a natureza tem que ser respeitada e determina a forma e a época em que as atividades devem ser executadas (ANDRADE et al., 2010).

O sistema de produção predominante nesta região do Brasil é o extensivo. No caso da atividade pecuária, geralmente os animais obtêm o seu sustento no campo através da ingestão de biomassa de espécies nativas que se desenvolvem naturalmente sem investimento com plantio, fertilizantes, colheita e fornecimento da forragem no cocho (COSTA et al., 2011). De maneira semelhante, a exploração dos recursos florestais se baseia na coleta do material lenhoso resultante do corte raso e na regeneração natural das espécies lenhosas (BRASIL, 2008). Na atividade pecuária, geralmente se observa o superpastejo, e na atividade florestal, o intervalo entre cortes, o que pode não ser suficiente para a recomposição do estrato arbóreo. Nos dois casos, a aplicação de insumos, tais como a adição de sementes de espécies desejáveis e a reposição dos nutrientes exportados pelos produtos colhidos, é minimamente praticada (ARAÚJO FILHO, 2013).

Alguns autores consideram que a produção de alimentos para os rebanhos constitui um dos maiores desafios para o sucesso da atividade pecuária em regiões semiáridas (ARAÚJO FILHO et al., 2002; BAKKE, 2005; PEREIRA FILHO et al., 2013; ARAÚJO FILHO, 2013). A disponibilidade de alimentos de boa qualidade na estação chuvosa e a multiplicidade de espécies forrageiras contrastam com o manejo inadequado desses recursos, resultando, muitas vezes, no insucesso dos sistemas pecuários na região nordeste do Brasil devido à não aplicação de práticas de conservação de forragem para utilização na estação seca (SILVA et al., 2015).

Entre as diversas espécies da Caatinga com potencial forrageiro destacam-se a *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret (BAKKE et al., 2007; COSTA et al., 2011), a *Cordia oncocalix* Allemão (ARAÚJO FILHO; CARVALHO; SILVA, 2002), a *Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm. (LIMA JÚNIOR et al., 2015), a *Cnidocolus quercifolius* Mart. (MEDEIROS, 2012; SOUZA; BATISTA; OLIVEIRA, 2012) e a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (CAVALCANTE, BOMFIM; ALBUQUERQUE, 2013).

A espécie *P. pyramidalis*, objeto deste estudo, merece destaque pelo seu feno de bom valor nutritivo para ruminantes, apresentando, em média, 14,5% de proteína bruta nas folhas nas diferentes fases fenológicas durante o seu ciclo de vida (ARAÚJO FILHO et al., 2002). Essa espécie apresenta ampla faixa de tolerância climática, adapta-se a diferentes tipos de solo, e suas sementes germinam rapidamente após as primeiras chuvas (ANTUNES, 2012).

O feno de *P. pyramidalis* possui elevado potencial de utilização na alimentação animal. Aguiar et al. (2014) verificaram, em média, 12,36% de proteína bruta (PB) nas ramas desta espécie em coletas realizadas no período de maio a agosto de 2008 na fazenda Japi, município de Japi-RN, enquanto Souza et al. (2013) reportaram 26,62% de PB em coleta realizada no mês de janeiro de 2013 na fazenda Retiro, município de Uauá-BA. Estes valores situa-se acima do teor mínimo de PB (7%) exigido para a dieta de manutenção do trato ruminal em ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Apesar de seu potencial forrageiro, a *P. pyramidalis* e outras espécies lenhosas forrageiras da caatinga são pouco utilizadas pelos criadores na alimentação animal. Estes reconhecem o potencial forrageiro dessas plantas, mas preferem utilizá-las como fonte energética na forma de lenha e carvão, sendo poucos os que protegem, coletam e oferecem suas ramas e frutos aos animais (SILVA et al., 2014; SÃO MATHEUS et al., 2012).

Almeida et al. (2003) verificaram que a lenha de *P. pyramidalis* é bastante utilizada para a cocção de alimentos na comunidade rural de São José do Mipibu-RN. No Estado de Sergipe, a lenha desta espécie é mais utilizada na indústria ceramista como fonte energética (MACHADO et al., 2010). O carvão produzido desta espécie pode ser considerado de boa qualidade, apresentando alto valor calorífico $6.247,80 \text{ kcal.kg}^{-1}$, constituindo excelente alternativa para o setor energético na região semiárida (MEDEIROS NETO et al., 2014).

Contudo, a quebra dos paradigmas culturais com relação à exploração de lenha como principal produto da caatinga é fundamental para que se possa incrementar o uso destas espécies na alimentação animal pelos criadores (BAKKE, 2005). Neste sentido, podem-se coletar os ramos finos da catingueira na estação chuvosa, processá-los em máquina forrageira e oferecer este alimento no cocho, na forma de feno, na estação seca, valorizando o manejo florestal da vegetação nativa de forma mais completa e não apenas para a extração de lenha.

Nesta perspectiva, os criadores de animais poderiam economizar na compra de ração para os seus rebanhos na época crítica do ano, a estação seca, sem comprometer o rendimento dos mesmos. Contudo, Bakke et al. (2007) verificaram que o corte de 100% das ramas de *Mimosa tenuiflora* reduz cerca de 50% do acúmulo de biomassa lenhosa entre o primeiro e

segundo cortes, culminando com a paralisação do crescimento e morte das plantas nos cortes anuais subsequentes.

Dessa forma, é necessário estudar o efeito da poda das ramas na produção de forragem e lenha de *Poincianella pyramidalis* para estimar quanto das ramas finas pode ser coletado de modo a obter um equilíbrio entre a produção de forragem e de lenha.

Este estudo avaliou a forragem de *P. pyramidalis* em função da intensidade da poda anual das suas ramas periféricas em dois anos consecutivos, o efeito desta poda no incremento do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e no acúmulo estimado de biomassa lenhosa, bem como a forragem herbácea produzida sob e fora da projeção da copa das árvores podadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da região semiárida do Brasil

A região Nordeste do Brasil abrange os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, correspondendo a aproximadamente 18% do território brasileiro, com 1.554.291,744 km², dos quais 982.563,3 km² (63,2% da região Nordeste) são de clima semiárido, onde está inserido o bioma Caatinga com 844.453 km² (IBGE, 2010).

Na maior parte da região semiárida, especialmente no bioma Caatinga, o clima predominante é o BSh (quente e seco) (ALVARES et al., 2014), com precipitações irregulares e médias anuais em torno de 700 mm, e média de temperatura e umidade relativa do ar em torno de 28°C e 60%, respectivamente (CPRM, 2005). Os solos predominantes são os Latossolos, os Argissolos, os Neossolos Quartzarênicos e Litólicos, os Planossolos e os Vertissolos (SILVA et al., 2005). O tipo de solo, a topografia e a pluviosidade, dentre outros fatores, determinam a densidade, a frequência e a dominância das espécies (ARAÚJO, 2007).

A vegetação do bioma Caatinga, em linhas gerais, é composta de espécies herbáceas sazonais e lenhosas de pequeno porte, muitas são caducifólias e/ou dotadas de espinhos, perdendo suas folhas no início da estação seca, além das cactáceas e bromeliáceas (DRUMOND et al., 2000). Sua composição é bastante diversificada em números de espécies e famílias botânicas nos diversos ecossistemas. Os representantes das famílias Fabaceae e Euphorbiaceae são os que mais se destacam por apresentarem um grande número de espécies e indivíduos, com destaque para as espécies *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora* e

Croton sonderianus (LACERDA et al., 2005; BARBOSA et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS e MELO, 2010; TROVÃO et al., 2010; GUEDES et al., 2012; FERRAZ et al., 2013; FERRAZ et al., 2014; LEMOS e MEGURO, 2015), porém o relevo, o clima e as ações antrópicas são fatores importantes para a variação da diversidade florística na caatinga (FERRAZ et al., 1998; PEREIRA FILHO et al., 2013).

2.2 Área de ocorrência e características botânicas de *Poincianella pyramidalis*

A *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz, conhecida popularmente como catingueira, é uma Fabaceae arbórea endêmica da Caatinga encontrada em diversas associações vegetais nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (SILVA et al., 2009), destacando-se por apresentar grande quantidade de indivíduos nos levantamentos fitossociológicos realizados nestes Estados (OLIVEIRA et al., 2009; GUEDES et al., 2012; MARANGON et al., 2013; FERRAZ et al., 2013; DIAS et al., 2014).

Dependendo dos fatores que atuam sobre a formação vegetacional da caatinga, há áreas em que a *P. pyramidalis* predomina e representa recurso natural que pode e deve ser explorado de maneira racional. Para tanto, é necessário conhecer as suas características e exigências ecológicas, e as suas potencialidades (ARAÚJO FILHO, 2013). Esta espécie tende a formar agrupamentos na caatinga, adapta-se a solos do embasamento cristalino, arenosos e sedimentares, possui ampla valência ecológica, apresenta síndrome de dispersão autocórica e participa dos estágios iniciais da sucessão ecológica das espécies lenhosas em sítios degradados (FABRICANTE et al., 2009; SILVA et al., 2013).

A *P. pyramidalis* é uma árvore que pode atingir 12 metros de altura, e possui uma copa arredondada moderadamente densa formada por muitos ramos finos com folhas compostas. Os indivíduos desta espécie alcançam a fase de vegetação plena no início das chuvas, floram um a dois meses após, e frutificam ao final do período úmido (ARAÚJO FILHO, 2013; SOUZA et al., 2014). Segundo estes autores, a perda das folhas (15quídeos151515) ocorre mais tardiamente em relação à maioria das espécies arbóreas da Caatinga, atingindo a fase de dormência vegetativa na estação seca plenamente estabelecida.

A casca das árvores adultas é de cor cinza-claro a castanho, com manchas de cor amarelo, verde e branco, e libera a camada superficial em lâminas pouco alongadas (MAIA, 2004). A árvore produz frutos do tipo legume, seco, deiscentes, com 6-10 cm de comprimento e de 1,7 a 2,3 cm de largura, coriáceos, polispérmicos e de coloração marrom quando maduros

(SILVA; MATOS, 1998). Estes autores descrevem as sementes como ovadas, com 1,0 a 1,6 cm de largura, de base subaguda ou obtusa e ápice obtuso ou arredondado, comprimida lateralmente e com lados levemente convexos. A madeira é branco-amarelada com cerne escuro e densidade de 0,99 g/cm³ (madeira seca), contendo grandes quantidades de celulose e lignina (MAIA, 2004).

2.3 Poda vs. Produção de biomassa em espécies arbóreas

As plantas acumulam biomassa através da fotossíntese, sendo este acúmulo diferenciado de acordo com as partes da planta e com os fatores ligados ao meio ambiente e àqueles inerentes à própria planta (SOARES; PAULA NETO; SOUZA, 2011). A produção de biomassa aérea das espécies florestais da caatinga é mais pronunciada na estação chuvosa e, dependendo da espécie, as folhas, flores e frutos podem ser coletados e fornecidos aos animais (ARAÚJO FILHO, 2013). Nesta perspectiva, destacam-se as práticas de manejo da vegetação lenhosa denominadas de rebaixamento, raleamento e enriquecimento, além da poda e coleta das ramas (PEREIRA FILHO et al., 2013; ARAÚJO FILHO, 2013).

Apesar do menor estresse proveniente da poda da copa das plantas em relação ao corte raso a 30 cm do solo, Bakke et al. (2007) verificaram que a coleta de 100% das ramas finas ($\varnothing < 10\text{mm}$) de *Mimosa tenuiflora* resultou na produção de 7 kg de matéria fresca por planta, porém houve redução de cerca de 50% do acúmulo de biomassa lenhosa, culminando na paralisação do crescimento e morte das plantas nas podas anuais subsequentes.

Alves (2011), ao estimar a biomassa foliar de espécies florestais da caatinga em dois ambientes, área em regeneração e área conservada em Floresta/PE, verificou que na área regenerante a produção foi de 100 kg.ha⁻¹ para cada uma das espécies *Pityrocarpa moniliformis* e *Jatropha molíssima*, 300 kg.ha⁻¹ para *Mimosa ophthalmocentra* e 1.300 kg.ha⁻¹ para *Poicicanella bracteosa*. Esses valores ficam ainda mais expressivos na área de floresta conservada para a espécie *Poicicanella bracteosa* 3.000 kg.ha⁻¹, a qual pertence ao mesmo gênero da espécie em estudo neste trabalho. Vale ressaltar que o método utilizado pelo autor para as estimativas foi o destrutivo, considerando toda folhagem da copa das árvores, bem como a densidade absoluta dos indivíduos da área sem distinção de tamanho.

Araújo, Leite e Paes (2004), fazendo uso deste mesmo método, estimaram a produção foliar de um povoamento nativo de *Mimosa tenuiflora* em 2.933,3 kg.ha⁻¹ no município de Patos/PB. Na mesma localidade e mesma espécie, Bakke et al. (2007) verificaram uma produção de 5,833 kg.ha⁻¹ através da poda de 100% das ramas da copa das árvores.

De maneira geral, a produção anual de biomassa da parte aérea das plantas de caatinga arbustiva-arbórea gira em torno de 4,0 toneladas por hectare, sendo toda ela basicamente composta por folhas, flores e frutos, e com até 70% das espécies de potencial forrageiro (ARAÚJO FILHO, 2013). O autor salienta ainda que esse quantitativo varia com a estação das chuvas, tipo de solo e estágio sucessional da floresta, e o aproveitável da forragem para a alimentação animal, proveniente destas espécies no início das chuvas ou final da estação seca, é de apenas 2,5%, podendo alcançar 8,4% em meio à estação chuvosa.

A produção da biomassa aérea das árvores está relacionada com o tamanho de sua copa, altura da planta, diâmetro do fuste e área basal, podendo a produção variar dependendo do grau de conservação da floresta (SILVA; SAMPAIO, 2008); a remoção da parte aérea das plantas provoca estresse diretamente relacionado à intensidade da poda devido, principalmente, à remoção de nutrientes armazenados na biomassa coletada e à diminuição na interceptação de luz e na taxa de fotossíntese da planta (DAVIDSON; MILTHORPE, 1966).

2.4 Utilização da *Poincianella pyramidalis*

2.4.1 Forragem

A *P. pyramidalis* pode ser manejada para o aproveitamento de seu potencial forrageiro a partir da queda das folhas e do corte de suas ramas (ARAÚJO et al., 2010; CAVALCANTE; BOMFIM; ALBUQUERQUE, 2013). No Cariri paraibano, constitui uma importante fonte de forragem para caprinos na estação seca, participando com 12,5% da dieta destes animais, após a *Mimosa tenuiflora* (22,4%), o *Croton sonderianus* (25%) e outras plantas arbóreas forrageiras (12,5%) (LEITE; VIANA, 1986). Lima Júnior (2006) verificou que a *P. pyramidalis* foi a espécie lenhosa mais consumida (12,35%), seguida por *Croton sonderianus* (6,17%) e *Aspidosperma pyriformis* (2,47%) em estudo nesta mesma região do Estado.

As folhas da *P. pyramidalis* são ricas em proteína bruta (PB), mais palatáveis quando jovens ou após a senescência, contudo o seu teor diminui de acordo com a fase vegetativa da planta, decrescendo de 26,6%, para 16,9%, para 14,4% e para 11,2% nas folhas na fase juvenil, de vegetação plena, de frutificação e quando maduras caídas ao solo, respectivamente (ARAÚJO FILHO et al., 2002, 2013). Quanto aos teores de fibra presentes nas folhas, pode-se afirmar que são baixos: as fibras em detergente neutro (FDN) oscilam de 31,9 a 49,8%, respectivamente, para as fases de vegetação plena e após a senescência, e os das fibras em

detergente ácido (FDA), entre 19,8 a 37,08%, respectivamente. Os teores de lignina situam-se sempre acima de 6,6%, valor considerado baixo para uma lenhosa forrageira. Contudo, a digestibilidade da MS pode ser considerada elevada, com valores percentuais em torno de 58,4% na fase de vegetação plena (GONZAGA NETO et al., 2001; ZANINE et al., 2005; DAMASCENO, 2007; MENDOÇA JUNIOR; BRAGA; GALVÃO, 2008; SOUZA et al., 2013; AGUIAR et al., 2014).

Tais valores sugerem a possibilidade de sua utilização na alimentação animal, principalmente dos ruminantes (MENDOÇA JUNIOR; BRAGA; GALVÃO, 2008; AGUIAR et al., 2014), aparecendo como mais uma alternativa estratégica para a alimentação destes animais no semiárido. Apesar da *P. pyramidalis* ser reconhecida pelos criadores como uma espécie forrageira apreciada pelos ruminantes domésticos, poucos coletam e oferecem essa forragem aos seus animais (DAMASCENO et al., 2010; SÃO MATHEUS et al., 2012; SILVA et al., 2014), sendo mais explorada pelo seu potencial de produção de lenha (SILVA et al., 2012).

Embora a forragem de *P. pyramidalis* tenha grande potencialidade de utilização na alimentação animal, seu consumo pode ser afetado de acordo com a fase fenológica da planta, podendo apresentar baixa digestibilidade. Gonzaga Neto et al. (2001), ao avaliarem a digestibilidade *in vivo* do feno desta espécie fornecida a ovinos da raça Morada Nova, verificaram efeito linear decrescente nos consumos de matéria seca (MS) e matéria orgânica (MO) com a inclusão de 50% e 100% de feno nas dietas desses animais, ocorrendo devido ao aumento na concentração de tanino de 3,15 para 6,30, respectivamente.

2.4.2 Energia, estacas e mourões

A madeira da *P. pyramidalis* apresenta-se como boa alternativa para a produção de carvão (MEDEIROS NETO et al., 2014). Estes autores constataram que sua madeira apresenta densidade básica de $1,052 \text{ g.cm}^{-3}$ e teores de cinzas de 3,69%, maiores do que os observados na madeira do *Handroanthus impetiginosus* 0,87%, contribuindo para um maior rendimento de carvão (43,03%), embora com menor qualidade, pois, enquanto a primeira possui $6.247,80 \text{ kcal.kg}^{-1}$, a segunda atinge $6.977,40 \text{ kcal.kg}^{-1}$. Se compararmos estas características com outras espécies da caatinga como a *Anadenanthera colubrina* ($0,78 \text{ g.cm}^{-3}$ e $4.499,80 \text{ kcal.kg}^{-1}$), *Mimosa tenuiflora* ($0,88 \text{ g.cm}^{-3}$ e $4.501,59$), *Mimosa arenosa* ($0,83 \text{ g.cm}^{-3}$ e $4.546,00$), a lenha de *P. pyramidalis* apresentará melhores resultados, possibilitando

o seu uso como fonte energética para a região semiárida do Brasil (PAES et al., 2013), corroborando os resultados de Almeida et al. (2003), ao constatarem que a *P. pyramidalis* é uma das espécies mais utilizadas para a cocção de alimentos em São José do Mipibu-RN, e com Machado et al. (2010), os quais verificaram que a espécie é uma das mais usadas na indústria ceramista no Estado de Sergipe como fonte energética.

Além do seu uso como bioenergético, seu fuste e ramos mais desenvolvidos são utilizados como estacas e mourões na construção de cercas e currais nas propriedades rurais da região (FRANCELINO et al., 2003; SILVA et al., 2012).

2.4.3 Fitoterápicos

As diversas partes da *P. pyramidalis* são utilizadas com fins fitoterápicos em seres humanos. Moradores da zona rural da região agreste de Pernambuco/PE utilizam a casca no preparo de xarope para o combate da tosse (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2002). Roque et al. (2010) relataram o uso da flor e da casca da catingueira no preparo de xarope no combate à gripe pela comunidade rural de Laginha, em Caicó-RN.

Lopes et al. (2012) registraram que a *P. pyramidalis* é usada no combate à diarreia. Resultado semelhante foi observado por Gomes e Bandeira (2012), os quais verificaram o uso das suas folhas, cascas, flores e raízes, diretamente ou após maceração, no preparo de chás no combate ao mal-estar alimentar, infecções, diarreia e aftas (sapinho) em uma comunidade quilombola. Nos animais, a infusão das folhas de *P. pyramidalis* pode ser utilizada como anti-helmíntica e combate ao timpanismo em caprinos (OLIVEIRA et al. 2009; NUNES, 2012).

2.5 Importância ecológica de *Poincianella pyramidalis*

Além dos benefícios econômicos, proporcionados pelo uso da *Poincianella pyramidalis* pela indústria ceramista, pelas comunidades e produtores rurais, deve-se ressaltar a sua importância ecológica nos ecossistemas de Caatinga que, muitas vezes, é desprezada pela carência de conhecimento. Por exemplo, ela é tipicamente pioneira e regeneradora de áreas alteradas pelo homem (SILVA et al., 2012), inclusive nas que se realizam o corte raso e a queima (SAMPAIO et al., 1998).

Em vários levantamentos fitossociológicos realizados na caatinga, a *Poincianella pyramidalis* está entre as espécies com maior número de indivíduos, dominância relativa e

frequência relativa, possuindo grande valor de importância. Guedes et al. (2012) verificaram que a *Poincianella pyramidalis* foi a espécie lenhosa de maior densidade e maior índice de valor de importância de um remanescente de caatinga em Santa Terezinha-PB. Oliveira et al. (2009) constataram que a *Poincianella pyramidalis* esteve entre as espécies com maior densidade e valor de importância nas quatro áreas serranas estudadas no Cariri paraibano. Outro ponto importante é que, mesmo após injúrias severas, corte raso, a espécie apresenta índices de sobrevivência de cerca de 96%, sendo importantíssima na regeneração natural para recuperação de áreas degradadas (FIGUEIRÔA et al., 2008).

3 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. M.; SILVA, J. G. M.; ARAÚJO, M. S.; ARAÚJO, R. C. R.; SILVA, S. Y. A. M. Avaliação bromatológica da catingueira no semiárido potiguar. **Revista Centauro**, v. 5, n. 1, p 13-20, 2014. Disponível em: <http://www.crmvrn.gov.br/sitenovo/documents/avaliacao_bromatologica_catingueira_semiarido_potiguar.pdf> Acesso: 17/05/2016.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciencia**, v. 27, n. 7, p. 336-346, 2002. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Recursos_vegetais_caatinga_000fmkfyjm102wyiv80kxlb36f8ucm41.pdf> Acesso: 31/05/2016.
- ALMEIDA, J. R.; AQUINO, A. R.; AGUIAR, L. A. Avaliação do uso dos recursos florestais para fins energéticos pela população rural de São Jose do Mipibu – (RN-Brasil). **Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 5, n. 23, p. 101-105, 2003. Disponível em: <<http://repositorio.ipen.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5870/09568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso: 31/05/2016.
- ALVES, A. R. **Quantificação de biomassa e ciclagem de nutrientes em áreas de vegetação de caatinga no município de Floresta, Pernambuco**. 2011. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia Florestal, Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5491/2/Allyson%20Rocha%20Alves.pdf>> Acesso: 19/12/2017.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf> acesso: 11/12/2017.

ALVES JÚNIOR, F. T. A.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; CESPEDES, G. H. G. Regeneração natural de uma área de caatinga no sertão pernambucano, Nordeste do Brasil. **Revista Cerne**, v. 19, n. 2, p. 229-235, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cerne/v19n2/a06v19n2.pdf>> Acesso: 28/05/2016.

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 de Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 4, p. 01-14, 2010. Disponível em: <http://gestaounificada.pb.gov.br/emepa/publicacoes/revista-tca-emepa/edicoes/volume-04-2010/volume-4-numero-4-dezembro-2010/tca01_producao.pdf> Acesso: 05/07/2016.

ANTUNES, C. G. C. **Caracterização fisiológica e molecular de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (Leguminosae-caesalpinioideae) submetidas a estresses abióticos**. 2012. 104 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Feira de Santana, 2012. Disponível em: <http://www.ppgbot.uefs.br/teses-dissertacoes/downloads/69/21quídeos212121ção-fisiologica-e-molecular-de-sementes-de-poincianella-pyramidalis-tul-l-p-queiroz-leguminosae-caesalpinioideae-submetidas-a-estresses-abioticos.pdf>> Acesso: 21/05/2016.

ARAÚJO, K.D.; DANTAS, R.T.; ANDRADE, A.P.; PARENTE, H.N.; ÉDER-SILVA, É. Uso de espécies da caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri-PB. **Revista RA E GA**, v. 20, n. 1, p. 157-171, 2010. Disponível em: <revistas.ufpr.br/raega/article/view/20619/13769> Acesso: 23/05/2016.

ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semiárido paraibano**. 2007. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, 2007. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/8109/2/arquivototal.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; SILVA, N. L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la Caatinga. **Revista Agroforestería em las Américas**, v. 9, n. 33-34, 2002. Disponível em: <[Link:ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6359s/x6359s00.pdf](ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6359s/x6359s00.pdf)> acesso: 21/05/2016.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgz/manejo_pastoril_sustentavel_caatinga.pdf> Acesso: 23/03/2016.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; PAES, J. B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. Com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**, v. 1, n. 4, p. 347-352, 2004. Disponível em: <<http://www.renabio.org.br/04-B%26E-v1-n4-2004-p347-352.pdf>> Acesso: 18/12/2017.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 313-322,

2007. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2684999.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

BAKKE, I. A. **Potencial de acumulação de fitomassa e composição bromatológica da jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret.) na região semiárida da Paraíba.** 2005. 92 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, 2005. Disponível em: <<http://tede.biblioteca.ufpb.br/bitstream/tede/8108/2/arquivototal.pdf>> Acesso: 23/03/2016.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, A. P.; SALCEDO, I. H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema-preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 341-347, 2007. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7573/4492>> Acesso: 21/05/2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Florestas. Programa Nacional de Florestas. Unidade de Apoio do PNF no Nordeste. **Manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga/MMA.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Florestas. Programa Nacional de Florestas. Unidade de Apoio do PNF no Nordeste. __Natal : MMA, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/arte_guia_de_manejo_203.pdf> Acesso: 12/07/2016.

CAVALCANTE, A. C.; BOMFIM, M.; ALBUQUERQUE, F. H. **Catingueira garante produção de caprinos e ovinos na seca extrema.** Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/971183/1/MidiaCatingueiraguarante.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Santa Terezinha, Paraíba.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16325/Rel_Santa_Teresinha.pdf?sequencia=1> Acesso: 17/05/2016.

COSTA, M R.G. F.; CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. L.; MORAIS NETO, L. B.; MOCHEL FLILHO, W.J. E.; BEZERRA, A. P. A. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, v. 5, n. 7, 2011. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/ec75aff6ebfc3e0e76559bfa201aaa45.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Rede de manejo florestal da Caatinga:** protocolo de medições de parcelas permanentes/Comitê Técnico Científico. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 21 p. Disponível em: <https://www.academia.edu/7891824/Protocolo_de_Medi%C3%A7%C3%B5es_da_Rede_de_Manejo_Florestal_da_Caatinga> Acesso: 07/07/2016.

DAMASCENO, M. M. **Composição bromatológica de forragem de espécies arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes.** 2007. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Campina Grande Centro de Saúde e Tecnologia Rural,

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Patos-PB, 2007. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/zootecnia/dissertacoes/mario_dissert.pdf> Acesso: 13/06/2016.

DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. S. Etnoconhecimento de espécies forrageiras no semiárido DA Paraíba, Brasil. **Revista de Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 219-228, 2010. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1249&article=408&mode=pdf>>. Acesso: 28/05/2016.

DAVIDSON, J. L.; MILTHORPE, F. L. The Effect of Defoliation on the Carbon Balance in *Dactylis glomerata*. **Annals of Botany**, v. 30, n. 118, 1966. Disponível em: <<http://aob.oxfordjournals.org.sci-hub.io/content/30/2/185.full.pdf+html>> Acesso: 10/11/2012.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014. Disponível em: <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/3060/pdf_185> Acesso: 13/06/2016.

DRUMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C. de; OLIVEIRA, V.R. de; ALBUQUERQUE, S.G. de; NASCIMENTO, C.E. de S.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. **In**: Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. Seminário “Biodiversidade da Caatinga”, realizado em Petrolina; Pernambuco, na Embrapa Semiárido, maio 2000. Disponível em: <http://biodiversitas.org.br/caatinga/relatorios/uso_sustentavel.pdf> Acesso: 17/05/2016.

FABRICANTE, J. R.; FEITOSA, S. S.; BEZERRA, F. T. C.; FEITOSA, R. C.; XAVIER, K. R. F. Análise populacional de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Fabaceae Lindl.) na caatinga da região do Seridó nordestino. **Revista brasileira de Biociências**, v. 7, n. 3, p. 285-290, jul./set. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1188/876>> Acesso: 12/06/2016.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, R. C. A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista brasileira de Botânica**, v. 21, n. 1, p. 07-15, abr. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v21n1/6483.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

FERRAZ, R. C.; MELLO, A. A.; FERREIRA, R. A.; PRATA, A. P. N. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural grota do angico, Sergipe, Brasil. **Caatinga**, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013. Disponível em: <23quídeos2323.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/download/2673/pdf_60> Acesso: 05/07/2016.

FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A. MEUNIER, I. M. J.; SANTOS, M. V. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, v. 38, n. 6, p. 1055-1064, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v38n6/a10v38n6.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, M. V. R.; MEUNIER, I. M. J. Usos de espécies 24quídeos de la caatinga del 24quídeos24 de Floresta em Pernambuco, Brasil: conocimiento de los 24quíde de la 24quíde Travessão do Ouro. **Revista Bosque**, v. 33, n. 2, p. 183-190, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v33n2/art08.pdf>> Acesso: 31/05/2016.

FIGUEIRÔA, J. M.; ARAÚJO, E. L.; PAREYN, F. G. C.; CUTLER, D. F.; GASSON, P.; LIMA, K. C.; SANTOS, V. F. Variações sazonais na sobrevivência e produção de biomassa de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. Após corte raso e implicações para o manejo da espécie. **Revista Árvore**, v. 32, n. 6, p. 1041-1049, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v32n6/a09v32n6.pdf>> Acesso: 12/07/2016.

FRANCELINO, M. R.; FILHO, E. I. F.; RESENDE, M.; LEITE, H. G. Contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão norte-rio grandense. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 79-86, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n1/15925.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

GOMES, T. B.; BANDEIRA, F. P. S. F. Uso e diversidade de plantas medicinais em uma comunidade quilombola no Raso da Catarina, Bahia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 796-809, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v26n4/09.pdf>> Acesso: 07/07/2016.

GONZAGA NETO, S; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5500.pdf>> Acesso: 17/11/2017.

GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; JÚNIOR, J. E. V. C.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitosociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2231/pdf>> Acesso: 05/07/2016.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiarido.shtm?c=4>><<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acesso: 17/05/2016.

LACERDA, A. V.; NORDI, N.; BARBOSA, F. M.; WATANABE, T. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 647-656, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n3/27381.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

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

Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36668/1/RAC-Avaliacao-do-potencial.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

LE MOS, J. R.; MEGURO, M. Estudo fitossociológico de uma área de Caatinga na Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba, Ceará, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 28, n. 2, p. 39-50, junho de 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2015v28n2p39/29241>> Acesso: 06/07/2016.

LIMA JÚNIOR, V. **Caracterização da dieta e avaliação de métodos de estimativa de consumo em caprinos suplementados na caatinga**. 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, 2007. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/ppgz/www/files/dissertacao2006/ValdiLima_Junior-06.pdf> Acesso: 01/06/2016.

LIMA JÚNIOR, D. M.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, B. F.; BATISTA, A. M. V.; RIBEIRO, M. N.; MONTEIRO, P. B. S. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2211-2222, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16693/16483>> acesso: 17/05/2016.

LIMA, J. L. S. de. **Plantas forrageiras das Caatingas: usos e potencialidades**. EMBRAPA/CPATSA/PNE/RBG-KEW. Petrolina (PE), 1996. 44p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18403/1/FORRAGEIRAS-P1.pdf>> Acesso: 19/09/2016.

LOPES, I. A.; SILVA, J. E. R.; MACHADO, I. A.; SILVA, C. E. M. R.; MARINHO, M. G. V.; RANGEL, J. A. F. Levantamento de plantas medicinais utilizadas na cidade de Itapetim, Pernambuco, Brasil. **BioFar**, v. 7, n. 1, p. 115-121, 2012. Disponível em: <http://sites.uepb.edu.br/biofar/download/v7n1-2012/levantamento_de_plantas_medicinais_utilizadas_na_cidade_de_itapetim_pernambuco_brasil.pdf> Acesso: 07/07/2016.

MACHADO, M. F.; GOMES, L. J.; MELLO, A. A. Caracterização do consumo de lenha pela atividade de cerâmica no Estado de Sergipe. **Revista Floresta**, v. 40, n. 3, p. 507-514, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/18912/12230>> Acesso: 31/05/2016.

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

MARANGON, G. P.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; LIRA, D. F. S.; SILVA, E. A.; LOUREIRO, G. H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **Revista Floresta**, v. 43, n. 1, p. 83-92, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/27807/20139>> Acesso: 13/06/2016.

MEDEIROS, J. A. Uso da favela (*Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) como alternativa para o suprimento forrageiro: relato de experiência. **Revista de Geografia**, v. 29, n. 1, p. 180-192, 2012. Disponível em:

<<http://www.revista.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/viewFile/499/411>>
Acesso: 23/05/2016.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; CALEGARI, L.; ALMEIDA, A. M. C.; PIMENTA, A. S.; CARNEIRO, A. C. O. Características físico-químicas e energéticas de duas espécies de ocorrência no semiárido brasileiro. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 579-588, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/6624/4025>>
Acesso: 05/07/2016.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; PAES, J. B. Relações entre as características da madeira e do carvão vegetal de duas espécies da caatinga. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 484-493, 2014. Disponível em: <http://www.floram.org/files/v0n0/aop_floram_051313.pdf>
Acesso: 05/07/2016.

MEDEIROS, S. S.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012. 103p. ISBN: 978-85-64265-04-2.

MELLO, G. W. S.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, C. J. S.; PIRES, L. V.; COSTA, F. A. L.; RIET-CORREA, F.; SILVA, S. M. M. Plantas tóxicas para ruminantes e 26quídeos no Norte Piauiense. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 01-09, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pvb/v30n1/v30n1a01.pdf>> Acesso: 19/09/2016.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. M.; BRAGA, A. P.; GALVÃO, R. J. D. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), fornecidas para ovinos SRD. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 8, n. 1, p. 135-142, 2008. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/mendoncajunior-518173ae00814.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

NUNES, G. D. L. **Investigação das atividades biológicas do extrato aquoso de *Poincianella pyramidalis* no controle da hemocose caprina**. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado Ciência Animal nos Trópicos) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2012. Disponível em: <<http://www.mevtropical.ufba.br/arquivos/dissertacoes/2010/nunesgdl.pdf>>
Acesso: 20/09/2016.

OLIVEIRA, L. S. T.; SILVA, S. L. C.; TAVARES, D. C.; SANTOS, A. V.; OLIVEIRA, G. C. B. Uso de plantas medicinais no tratamento de animais. **Enciclopédia biosfera**, v. 5, n. 8, p. 01-08, 2009. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2009B/USO%20DE%20PLANTAS.pdf>> Acesso: 20/09/2016.

OLIVEIRA, P. T. B.; TROVÃO, D. M. B. M.; CARVALHO, E. C. D.; SOUZA, B. C.; FERREIRA, L. M. R. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/viewFile/655/762>>
Acesso: 05/07/2016.

PAES, J. B.; LIMA, C. R.; OLIVEIRA, E.; MEDEIROS NETO, P. N. Características Físico-química, energética e dimensões das fibras de três espécies florestais do Semiárido brasileiro.

Revista Floresta e Ambiente, v. 20, n. 4, p. 550-555, 2013. Disponível em: <<http://www.floram.org/files/v20n4/v20n4a13.pdf>> Acesso: 21/02/2018.

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**, v. 14, n. 1, p. 77-90, 2013. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2613/1374>> Acesso: 23/03/2016.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 31-42, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v12n1/v12n1a06.pdf>> Acesso: 07/07/2016.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L.; SALCEDO, I. H.; TIESSEM, H. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queimais em Serra Talhada-PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 621-632, 1998. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/download/4890/7006>> Acesso: 28/05/2016.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de caatinga no Estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1731/4566>> Acesso: 05/07/2016.

SÃO MATEUS, F. A. P.; FANTINI, A. C.; MELLO, A. A. Arbóreas forrageiras: pastagem o ano todo na Caatinga Sergipana. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 39-45, 2012. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/123456789/1046/1/Arb%C3%B3reasForrageiras.pdf>> Acesso: 28/05/2016.

SILVA, F. H. B. B.; SILVA, M. S. L.; CAVALCANTE, A. C.; CUNHA, T. J. F. **Principais solos do semiárido do nordeste do Brasil “dia de campo”**. EMBRAPA, 2005. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/157855/1/OPB1114.pdf>> Acesso: 30/06/2016.

SILVA, L. B.; SANTOS, F. A. R.; GASSON, P.; CUTLER, D. Anatomia e densidade básica da madeira de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Fabaceae), espécie endêmica da caatinga do Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 23, n. 2, p. 436-445, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n2/v23n2a15.pdf>> Acesso: 31/05/2016.

SILVA, L. M. M.; MATOS, V. P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul. – Caesalpinaceae) e de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p. 263-269, 1998. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1998/v20n2/artigo04.pdf>> Acesso: 31/05/2016.

SILVA, E. M.; ANDRADE, E. M. G.; DANTAS, E. A.; LACERDA, R. R. A.; LOPES, K. P. Diagnóstico do uso de leguminosas em propriedades rurais no município de Aparecida-PB. **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 212-217, 2012. Disponível em:

<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1765/1321>> Acesso: 28/05/2016.

SILVA, N.; LUCENA, R. F. P.; LIMA, J. R. F.; LIMA, G. D. S.; CARVALHO, T. K. N.; JÚNIOR, S. P. S.; ALVES, C. A. B. Conhecimento e uso da vegetação nativa da caatinga em uma comunidade uural da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 34, p. 05-37, 2014. Disponível em: <http://boletimmbml.net/pdf/34_01.pdf> Acesso: 28/05/2016.

SILVA, S. O.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; LIRA, M. A.; JÚNIOR, F. T. A.; CANO, M. O. O.; TORRES, J. E. L. Regeneração natural em um remanescente de caatinga com diferentes históricos de uso no agreste pernambucano. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 441-450, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n3/v36n3a06.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

SILVA, A. C. C.; PRATA, A. P. N.; MELLO, A. A.; SANTOS, A. C. A. S. Síndromes de dispersão de Angiospermas em uma Unidade de Conservação na Caatinga, SE, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 4, p. 601-609, 2013. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/123456789/1517/1/S%C3%ADndromesDispers%C3%A3oAngiospermas.pdf>> Acesso: 12/07/2016.

SILVA, M. D. A.; CARNEIRO, M. S. S.; PINTO, A. P.; POMPEUR, C. F. F.; SILVA, D. S.; COUTINHO, M. J. F.; FONTENELE, R. M. Avaliação da composição químico-bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 571-578, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/15023/15929>> Acesso: 05/07/2016.

SILVA, G. C.; SAMPAIO, E. V. S. B. Biomassas de partes aéreas em plantas da caatinga. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 567-575, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v32n3/a17v32n3.pdf>> Acesso: 10/11/2016.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUSA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. 2.ed. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 272p.

SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L.; OLIVEIRA, G. J. C. Utilização da faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) como fonte de suplementação alimentar para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 8, n. 3, p. 01-05, 2012. Disponível em: <<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/article/viewFile/176/pdf>> Acesso: 23/05/2016.

SOUZA, L. V. S.; AZEVEDO, D. O.; CARVALHO, A. J. A.; SIMÕES, W. L.; VOLTOLINE, T. V. Qualidade nutricional de plantas forrageiras de ocorrência na caatinga. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, p. 179-185, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013c/qualidade.pdf>> Acesso: 08/06/2016.

SOUZA, D. N. N.; CAMACHO, R. G. V.; MELO, J. I. M.; ROCHA, L. N. G.; SILVA, N. F. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 31-42, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2014v27n2p31/26600>> Acesso: 12/09/2016.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do riacho de Bodocongó, semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 78-86, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/viewFile/1652/4571>> Acesso: 05/07/2016.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; ALMEIDA, J. C. C.; JÚNIOR, G. L. M.; OLIVEIRA, J. S. Composição bromatológica de leguminosas do semiárido brasileiro. **Livestock Research for Rural Development**, v. 17, n. 8, p. 01-05, 2005. Disponível em: <<http://lrrd.cipav.org.co/lrrd17/8/zani17087.htm>> Acesso: 12/06/2016.

CAPÍTULO I:

**PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P.
Queiroz SUBMETIDA À PODA ANUAL**

**PRODUÇÃO DE LENHA E FORRAGEM DE *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P.
Queiroz SUBMETIDA À PODA ANUAL**

RESUMO

O objetivo foi avaliar a forragem de *P. pyramidalis* em função da intensidade de poda de suas ramas em dois anos consecutivos, o efeito desta no DAP e acúmulo de biomassa lenhosa, e na forragem herbácea produzida sob e fora da projeção da copa. Para isso, foram selecionadas 20 árvores de *P. pyramidalis*. A poda das ramas obedeceu aos tratamentos: T1 = sem poda, T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100% de poda. A produção média de forragem variou entre os tratamentos de 2,19 a 7,07 Kg.árvore⁻¹ (MS) em 2016 e de 1,33 a 2,41 kg.árvore⁻¹ (MS) em 2017. A produção de forragem herbácea foi maior sob 1,60 t.ha⁻¹ (MS) do que fora 1,07 t.ha⁻¹ (MS) da copa. O corte das ramas não afeta o acúmulo de biomassa lenhosa e nem a produção herbácea. A composição química das forragens é satisfatória à alimentação animal.

Palavras-chave: biomassa vegetal, catingueira, floresta secas, manejo florestal.

ABSTRACT

This paper aimed at evaluating the forage from the *P. pyramidalis* according to the intensity of the annual pruning of the outer branches in two consecutive years, as well as the effect of this pruning on the DBH and also the estimated accumulation of woody biomass and the herbaceous forage produced underneath and outside the crown projection. Therefore, 20 adult *P. pyramidalis* trees were selected. The pruning of the branches obeyed the following treatments: T1 = no pruning, T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% and T5 = 100% of the crown. The average forage production varied from one treatment to the other. From 2,19 to 7,07 Kg.tree⁻¹ (DM) in 2016, and from 1,33 to 2,41 kg.tree⁻¹ (DM) in 2017. The production of herbaceous forage was higher under 1,60 t.ha⁻¹ (DM) and out 1,07 t.ha⁻¹ (DM) of the tree crown. The pruning of the tree branches does not affect the accumulation of woody biomass nor the herbaceous the herbaceous production. The chemical composition of its forage is suitable for animal feeding.

Keywords: plant biomass, catingueira, dry forests, Forest management.

INTRODUÇÃO

Entre as regiões que apresentam clima semiárido no mundo, a do Nordeste brasileiro destaca-se por ser uma das mais populosas com cerca de 22,5 milhões de habitantes (MEDEIROS et al., 2012), os quais apresentam uma grande dependência econômica dos recursos florestais da caatinga, tais como a lenha, estacas e mourões (FRANCELINO et al., 2003; SILVA et al., 2009; MACHADO et al., 2010; MEDEIROS NETO et al., 2014), além de produtos não madeireiros como folhas, flores e frutos, constituindo uma das principais fontes de alimento para os animais (COSTA et al., 2011; SILVA et al., 2012; ARAÚJO FILHO, 2013).

A vegetação do bioma Caatinga é caracterizada pelo comportamento xerófilo e caducifólio da maior parte de suas espécies lenhosas na estação seca, da presença de um estrato herbáceo na estação chuvosa, além de cactáceas e bromeliáceas (DRUMOND et al., 2000). Outra característica dessa vegetação é o endemismo de muitas de suas espécies, além de apresentar grande heterogeneidade em suas fitofisionomias e estruturas (PRADO, 2003). A distribuição espacial das espécies da caatinga está relacionada, principalmente, com os regimes pluviométricos, relevo, tipos de solo e as intensidades das ações antrópicas (DRUMOND et al., 2000).

A estação chuvosa no Sertão paraibano, onde se encontra a área de estudo, ocorre entre os meses de janeiro a abril. Neste quadrimestre, os índices pluviométricos variam de 500 a 700 mm, apresentando alta variabilidade espacial e temporal (AESA, 2009), o que influencia diretamente nas formações vegetacionais e em todo o ordenamento da produção animal da região.

A estação das chuvas se caracteriza pela abundância de forragem de qualidade, proporcionada, principalmente, pelas espécies herbáceas sazonais. Na estação seca, a produção de biomassa herbácea cessa e a remanescente ainda não consumida é de baixa qualidade. Neste período, a forragem de origem arbórea-arbustiva se mostra de importância crucial para a alimentação dos rebanhos, pois as folhas amadurecem, caem e ficam disponíveis aos animais. Os produtores rurais precisam buscar alternativas que complementem a alimentação de seus animais, quer seja pela compra de alimentos produzidos em outras regiões ou pelo fornecimento de forragem arbustiva-arbórea coletada na estação úmida e armazenada na forma de feno ou silagem para fornecimento no cocho.

Algumas espécies lenhosas da caatinga têm o potencial de produzir forragem de qualidade e a baixo custo. Suas folhas e ramas finas podem ser consumidas pelos animais no campo ou fornecidas como feno, se forem coletadas na estação chuvosa, período de abundância, para suplementar a dieta dos animais no período seco do ano. Dentre as espécies de potencial forrageiro da caatinga, a *P. pyramidalis* pode contribuir, através de suas folhas secas caídas ao solo, com até 35% da forragem consumida por caprinos, ovinos e bovinos durante a estação seca (ARAÚJO FILHO, 2013). Este autor ressalta que a espécie pode ser podada, na época das chuvas, para confecção de feno a fim de ser fornecida aos animais na estação seca. Na Paraíba, especialmente na microrregião do Cariri, a espécie constitui uma importante fonte de forragem para os caprinos na estação seca, participando com até 12,5% da sua alimentação (LEITE; VIANA, 1986; LIMA JÚNIOR, 2006).

Além de apresentar-se como excelente forrageira, a madeira de *P. pyramidalis* é bastante utilizada nas propriedades rurais na manutenção e construção de currais (estacas e mourões) e como fonte energética na indústria ceramista na região semiárida (ALMEIDA et al., 2003; MACHADO et al., 2010). De acordo com Medeiros Neto et al. (2014), o carvão produzido por esta espécie pode ser considerado de boa qualidade, apresentando alto valor calorífico $6.247,80 \text{ kcal.kg}^{-1}$, podendo constituir excelente alternativa energética para o setor industrial na região semiárida.

A *P. pyramidalis* é uma Fabaceae arbórea endêmica da Caatinga que possui ampla disseminação neste bioma. É encontrada em diversas associações vegetais nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (SILVA et al., 2009). É uma espécie abundante, destacando-se entre as mais encontradas nos levantamentos fitossociológicos da região (OLIVEIRA et al., 2009; GUEDES et al., 2012; MARANGON et al., 2013; FERRAZ et al., 2013; DIAS et al., 2014).

Este estudo avaliou a forragem de *P. pyramidalis* em função da intensidade da poda anual das suas ramas periféricas em dois anos consecutivos, o efeito desta poda no incremento do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e no acúmulo estimado de biomassa lenhosa, bem como a forragem herbácea produzida sob e fora da projeção da copa das árvores podadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Lameirão, pertencente à Universidade Federal de Campina Grande. A propriedade localiza-se na região Nordeste do Brasil, mesorregião do Sertão da Paraíba, no município de Santa Terezinha, e possui área total de 97,6 ha e situa-se sob as coordenadas 7° 02' 56.8" Sul e 37° 29' 36.2" Oeste (Figura 1).

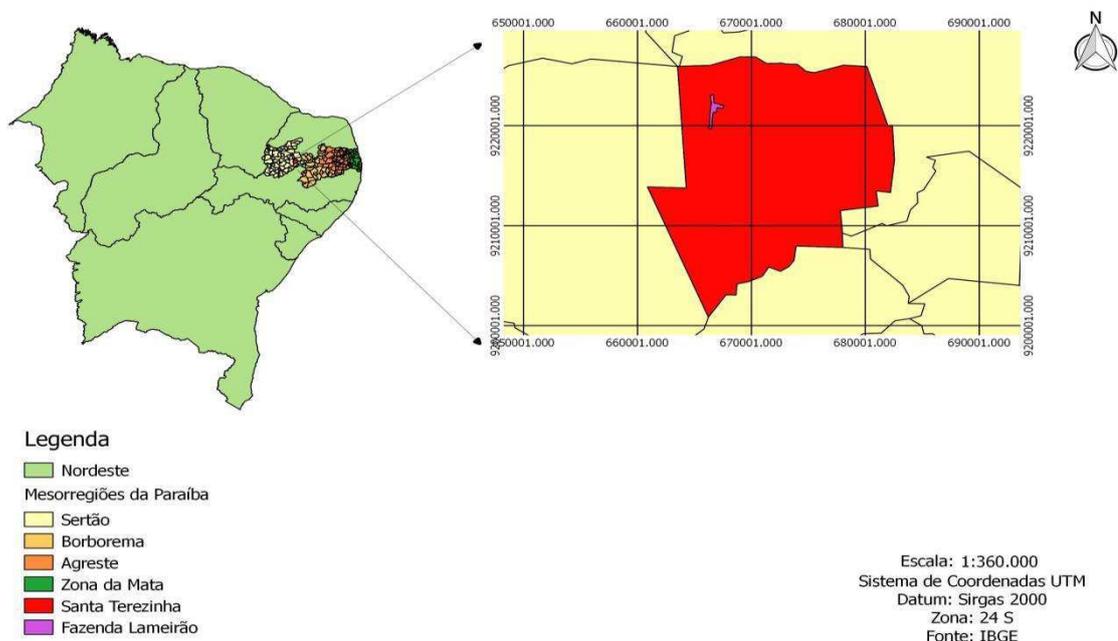


Figura 1. Localização da Fazenda Lameirão, Município de Santa Terezinha-PB, Brasil. **Fonte:** Santos (2018) Adaptado de IBGE (2010).

A área de estudo possui 12 ha e a vegetação que a recobre é composta basicamente por dois estratos, arbustivo-arbóreo e herbáceo, com espécies adaptadas às condições adversas do clima associado aos solos rasos e de superfície pedregosa com alta susceptibilidade à erosão e pouca capacidade de armazenamento de água, como a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill, *Mimosa tenuiflora* Poir. e o *Croton sonderianus* Muell.Arg.. A área é constantemente submetida à extração de lenha para fins domésticos e manutenção dos cercados da fazenda, além do pastejo de caprino, ovino, bovino e asinino.

O regime pluviométrico histórico para o município de Santa Terezinha é bastante irregular, com médias anuais em torno de 839,1 mm (1911-1990), concentrado de fevereiro a abril com 72% da incidência de chuvas (UFCG, 2017). Segundo a classificação climática, o clima da área é do tipo BSh — Semiárido quente, com baixa umidade relativa do ar e irregularidade pluviométrica no espaço e no tempo (ALVARES et al., 2014).

Na figura 2, pode-se observar a precipitação mensal histórica (1911-1990) (UFCG, 2017) para o município de Santa Terezinha e a precipitação mensal para os anos de 2016 e 2017 na área de estudo, dados obtidos na própria fazenda. No ano de 2016, choveu 483,0 mm e 646,8 mm em 2017, concentrando-se entre os meses de janeiro a abril.

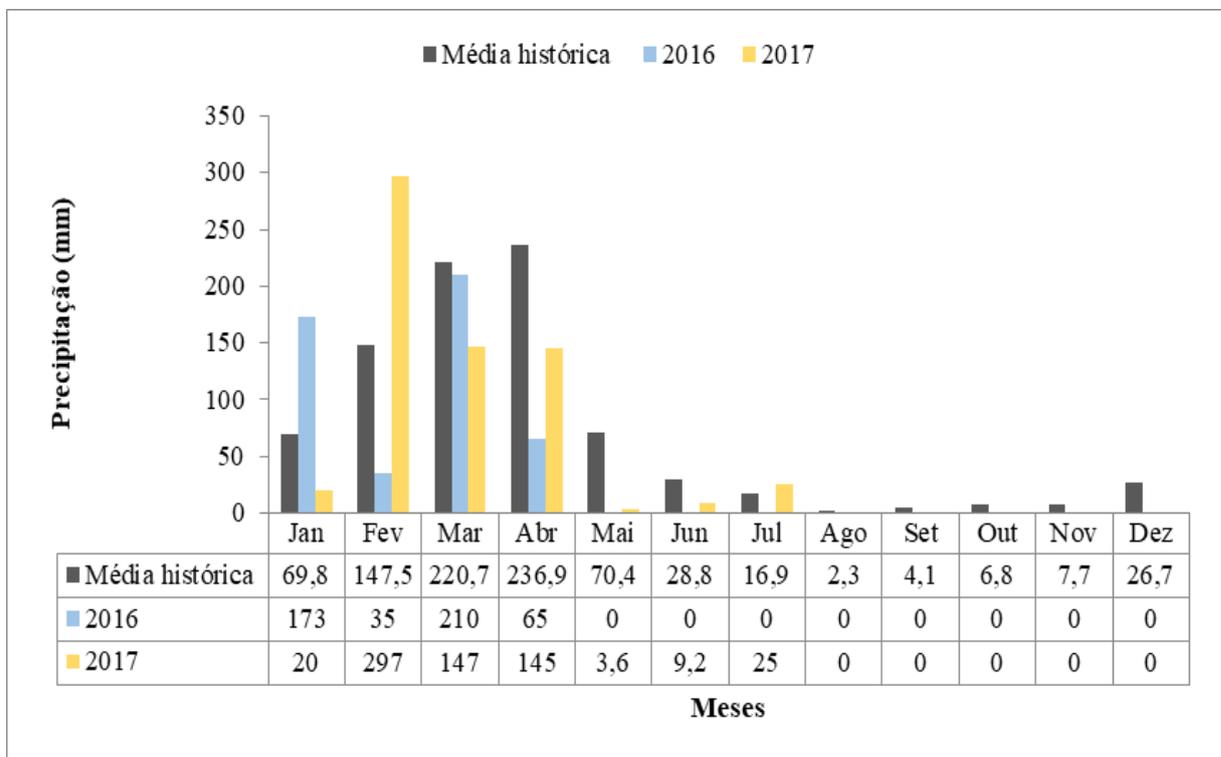


Figura 2. Precipitação mensal histórica para o município de Santa Terezinha e dos anos de 2016 e 2017 na área de estudo, Fazenda Lameirão, Santa Terezinha-PB, Brasil. **Fonte:** Santos (2018) adaptado de UFCG (2017).

Coleta de dados

Em abril de 2016, foi realizado o levantamento florístico-fitosociológico para caracterização da área através de amostragem sistemática em 24 unidades amostrais de 10 m x 20 m (RODAL; SAMPAIO; BARRETO, 2013), espaçadas 40 e 70 metros nas e entre linhas,

respectivamente (Figura 3). Nestas parcelas, foram mensurados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos que apresentaram altura total maior que 1,5 m e diâmetro a altura do peito - DAP \geq 1,91 cm a 1,30 m do solo (RMFC, 2005), os quais foram identificados visualmente no campo pelo nome vulgar da espécie, baseando-se nos seus aspectos dendrológicos de forma e consistência das folhas, cor da casca e forma do caule. A classificação das espécies foi confirmada pela equipe do Herbário CSTR da UFCG, campus de Patos, baseando-se no material vegetativo e fértil coletado no campo e que serviu para a confecção de exsicatas que se encontram depositadas nesse herbário.

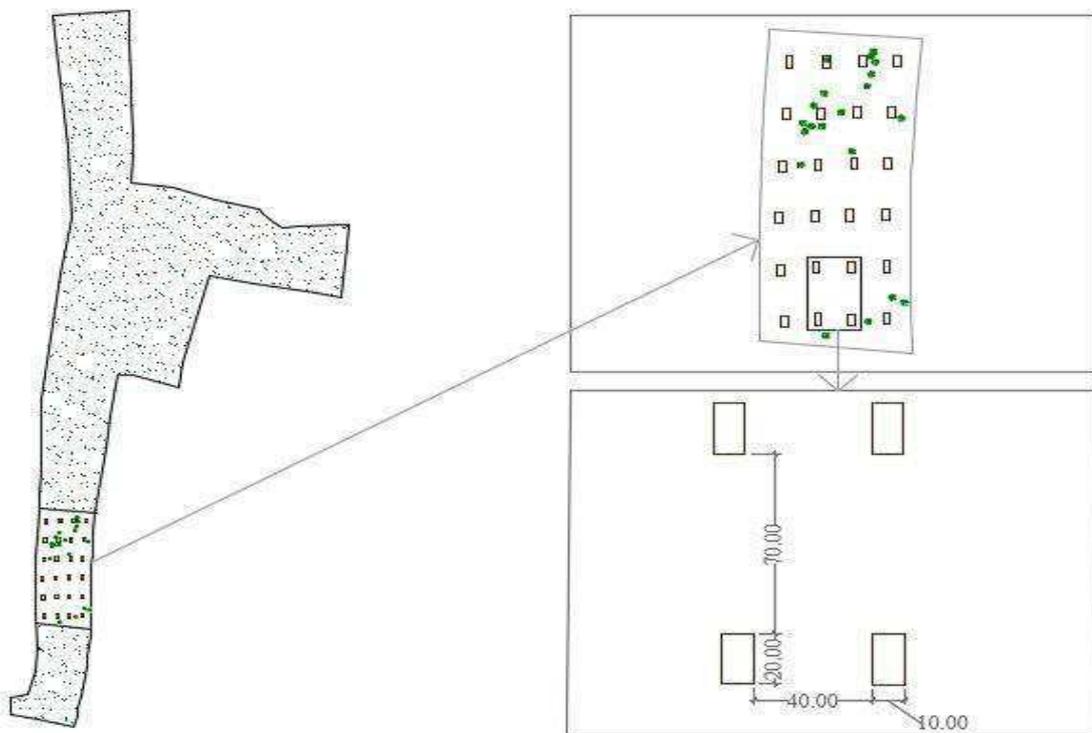


Figura 3. Croqui da área de estudo apresentando a distribuição e dimensões das unidades de amostra para o inventário florestal das espécies arbustivo-arbóreas e a dispersão das árvores de *P. pyramidalis* submetidas à poda das ramas. **Fonte:** Santos (2017).

A partir destes dados, foram calculados os parâmetros da estrutura horizontal (densidade, frequência e dominância) para a comunidade arbustiva-arbórea, e da estrutura vertical para a espécie *P. pyramidalis*, constituindo três classes de altura e de diâmetro, bem como a diversidade florística através do índice de Shannon-Weaver (H') (MAGURRAN, 1988), dominância de Simpson (S) e equabilidade de Pielou (E) (BROWER; ZAR, 1984). Após o inventário florestal, foram selecionadas 20 árvores-amostra adultas de *P. pyramidalis*.

Cada árvore teve sua altura total e altura do fuste mensurado, por subtração, foi obtida a altura da copa. Também foi medido o diâmetro da copa das árvores para obtenção da circunferência. As alturas totais das plantas variaram entre 3,6 e 5,5 m, e o Diâmetro equivalente (Deq), obtido pela raiz quadrada da soma quadrática dos DAPs, variou de 13,86 a 31,83 cm. Cada árvore-amostra foi identificada no caule com tinta de cor vermelha e com etiqueta metálica contendo um número identificador.

Os dados de Deq coletados anualmente foram inseridos no modelo volumétrico para estimar o volume cilíndrico de madeira de cada árvore-amostra e acúmulo de material lenhoso no período compreendido entre 2016 e 2017, preconizado por Soares, Paula Neto e Souza (2011), onde:

$$V_c = \frac{\pi * (Deq^2) * H_t}{4}$$

Nesse modelo, V_c = volume cilíndrico da árvore (m^3); $\pi = 3,1416...$; Deq = Diâmetro equivalente à Altura do Peito (m); H_t = altura total da árvore (m); o acúmulo de material lenhoso no período compreendido entre 2016 e 2017 foi obtido pela subtração do volume estimado para 2017 e 2016 para cada árvore: $V_c 2017 - V_c 2016$.

O material forrageiro da parte aérea da planta (ramas com até 10 mm de diâmetro) foi coletado com tesoura de poda de cabo de 1 metro de comprimento, até uma altura de aproximadamente 3 metros do solo à copa da árvore (Figura 4). O corte das ramas e obtenção dos dados em geral ocorreram em abril de 2016 e abril de 2017, estação chuvosa da região, quando as plantas estavam em estágio vegetativo pleno.



Figura 4. Coleta das ramas de *P. pyramidalis* utilizando tesoura de poda de cabo estendido (1m) para quantificação de sua produção em 2016 e 2017. **Fonte:** Santos (2018).

A intensidade do corte das ramas de cada planta obedeceu aos seguintes tratamentos experimentais: T1 = testemunha, sem poda das ramas, T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100% das ramas do perímetro da copa. Cada tratamento foi aplicado em 4 plantas, escolhidas aleatoriamente dentre as 20 previamente identificadas, as quais tiveram altura total e de copa e Deq's semelhantes. Nas plantas submetidas ao T2, foram coletadas as ramas dos quadrantes sudeste; em T3, as ramas dos quadrantes sudeste e nordeste; nas submetidas ao T4, as ramas coletadas foram as dos quadrantes sudeste, nordeste e noroeste, e as submetidas ao T5 tiveram as suas ramas coletadas em todos os quadrantes. No ano de 2017, os cortes foram aplicados em cada planta nas mesmas intensidades; quadrante subsequente ao ano anterior em T2, nos dois quadrantes subsequentes em T3, em três quadrantes em T4 de modo que foram considerados dois quadrantes já podados no ano anterior e um quadrante que não havia sofrido corte, e novamente em todos os quadrantes em T5 (Figura 5).

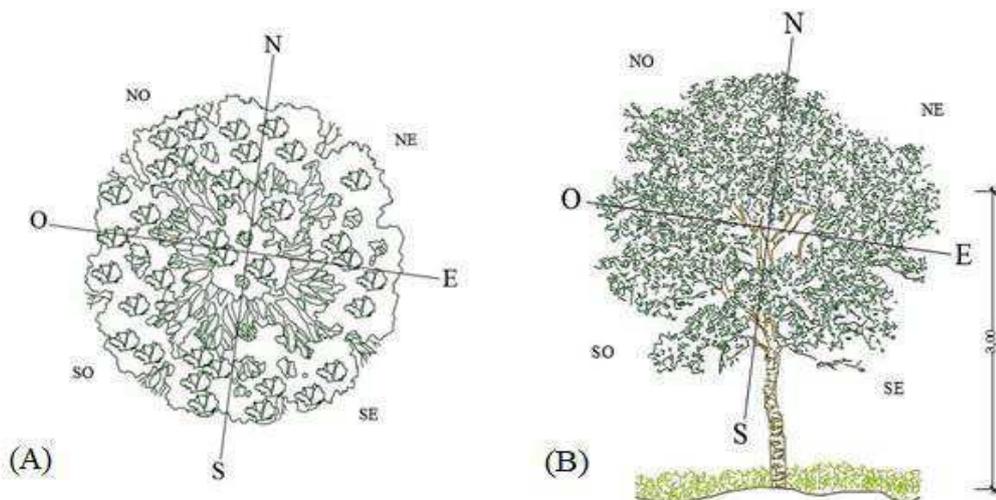


Figura 5. Demonstrativo de orientação nos pontos de coleta das ramas da copa das árvores de *P. pyramidalis*. (A) Vista transversal; (B) Vista Longitudinal. **Fonte:** Santos (2017).

Dados de produção de forragem do estrato herbáceo sob e fora da projeção da copa de cada planta foram coletados momentos antes da poda das ramas. Para tanto, foi lançado, aleatoriamente, um gabarito de madeira com dimensões de 50 cm x 50 cm, sob e fora dos limites da projeção da copa no solo, sendo coletado todo o material herbáceo dentro dos limites internos do gabarito (Figura 6; A e B).

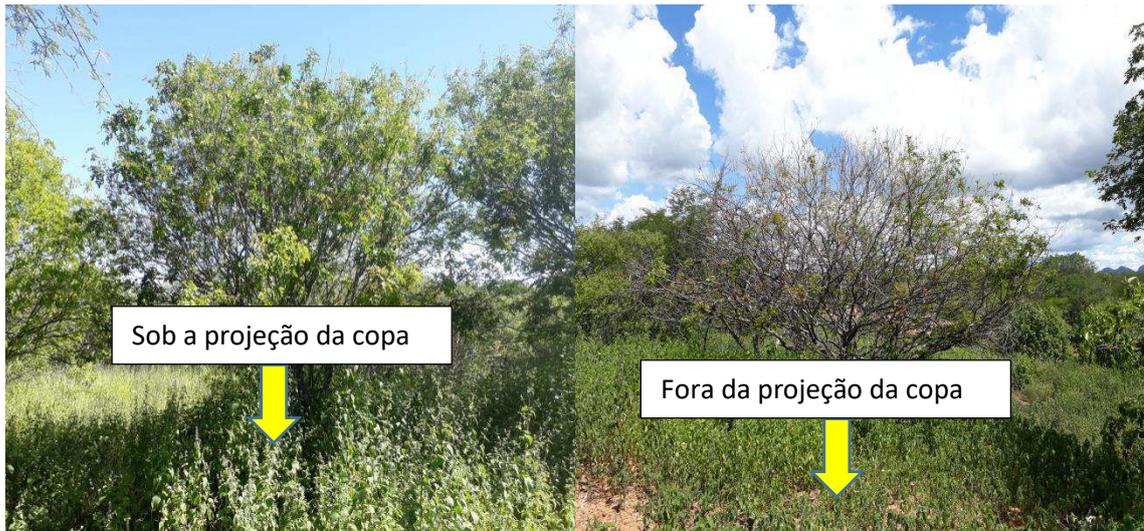


Figura 6. Representação do estrato herbáceo sob e fora da projeção da copa de *P. pyramidalis*.

Para a estimativa da biomassa proveniente da poda das ramas de cada árvore de *P. pyramidalis* e do estrato herbáceo, foi utilizada a equação proposta por Soares e Oliveira (2002), onde:

$$MST = \frac{MFT \cdot MS (a)}{MF (a)}$$

Nesta equação, tem-se que MST = massa seca total; MFT = massa fresca da amostra; MS (a) = massa seca da amostra; MF (a) = massa fresca da amostra, todos os valores expressos na mesma unidade de massa.

Após a coleta das ramas e do material herbáceo, este foi pesado em balança digital de precisão de 2 g, triturado e amostrado para análises bromatológicas. As amostras obtidas foram pesadas, secas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, e novamente pesada após 72 h ou até peso constante, para determinação do teor de Matéria Seca. A amostra seca foi processada em moinho com peneira de 1,0 mm e acondicionada em frascos plásticos identificados de acordo com cada tratamento para posterior determinação dos teores de Fibra em Detergente Neutro e Ácido (FDN e FDA), Proteína Bruta (PB) e Cinzas, na base da Matéria Seca (MS) a 65°C, no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da UFCG, Patos – PB, conforme metodologia de Silva e Queiroz (2002).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos (T1 = testemunha, sem poda das ramas, T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100%) com quatro repetições de uma árvore para as variáveis altura e circunferência de copa, diâmetro a altura do peito (DAP) e volume (m³) do fuste. Os dados de produção de forragem

arbórea (kg/árvore) tiveram o DIC com quatro tratamentos (T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100% de poda das ramas do perímetro da copa) com quatro repetições de uma árvore.

Os dados de produção de forragem herbácea (kg/0,25 m²) também foram coletados em abril de 2016 e abril de 2017. Em 2016, foram coletados dados de produção de forragem herbácea sob e fora da copa de seis árvores antes da poda das ramas das plantas previamente selecionadas. Estes dados foram considerados em conjunto com os dados de produção herbácea sob e fora a copa de mais quatro plantas coletadas em 2017, de acordo com um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (T1 = produção de forragem sob a copa da *P. pyramidalis*, e T2 = produção de forragem fora da influência da copa da catingueira) e 10 repetições. Os dados de produção de forragem herbácea coletados em abril de 2017 sob a copa dos 20 indivíduos de *P. pyramidalis* foram analisados de acordo com um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos (T1 = testemunha, sem poda das ramas, e poda de T2 = 25%, T3 = 50%, T4 = 75% e T5 = 100% das ramas do perímetro da copa) e quatro repetições, e serviram para testar o efeito da intensidade da poda das ramas na produção de forragem do estrato herbáceo sob a copa dos indivíduos desta espécie.

O nível de significância adotado foi de 5% ou 1% conforme especificado. Quando detectados problemas de heterocedasticidade entre as variâncias de tratamentos, os dados foram log-transformados e analisados. Porém, os dados no texto e nas tabelas foram sempre expostos na escala original, quer as análises tenham sido efetuadas nos dados na escala original ou nos dados log-transformados (STATSOFT, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 343 indivíduos lenhosos, dentre vivos e mortos, foram observados nas parcelas amostradas, quantidade equivalente a uma densidade absoluta (DA) = 714,6 ind.ha⁻¹, distribuídos em cinco famílias, 13 gêneros e 13 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos e índices de diversidade florística das espécies amostradas na área de estudo em fragmento de Caatinga, Fazenda Lameirão, Santa Terezinha-PB, Brasil.

Famílias/Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Fabaceae								
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	111	231,6	32,4	66,7	17,8	1,7	43,3	31,2
<i>Mimosa tenuiflora</i> Poir.	51	106,3	14,9	62,5	16,7	0,9	24,3	18,6
<i>Amburana cearensis</i> Allemão	9	18,8	2,6	12,5	3,3	0,1	2,9	3,0
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	4,17	0,6	8,3	2,2	0,2	5,3	2,7
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	2	4,2	0,6	4,2	1,1	0,01	0,3	0,7

<i>Libidibia ferrea</i> Mart. ex Tul.	1	2,1	0,3	4,2	1,1	0,02	0,5	0,6
<i>Piptadenia stipulaceae</i> (Benth.) Ducke	1	2,1	0,3	4,2	1,1	0	0,1	0,5
Euphorbiaceae								
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill	64	133,3	18,7	62,5	16,7	0,2	5,8	13,7
<i>Croton sonderianus</i> Muell.Arg.	32	66,7	9,3	33,3	8,9	0,1	2,7	7,0
<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl	2	4,2	0,6	4,2	1,1	0,04	1,1	0,9
Combretaceae								
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	20	41,7	5,8	37,5	10	0,2	5,1	7,0
Meliaceae								
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	1	2,1	0,3	4,2	1,1	0,1	2,8	1,4
Apocynaceae								
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart	3	6,3	0,9	8,3	2,2	0,01	0,3	1,1
Mortas	44	91,7	12,8	62,5	16,7	0,2	5,5	11,7
Total	343	714,6	100	375	100	3,85	100	100
Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')	1,73							
Índice de dominância de Simpson (S)	0,77							
Índice de equabilidade de Pielou (E)	0,67							

NI=Número de Indivíduos; DA= Densidade Absoluta (ind.ha⁻¹); DR= Densidade Relativa; FA= Frequência Absoluta; FR= Frequência Relativa; DoA= Dominância Absoluta; DoR= Dominância Relativa; IVI= Índice de Valor de Importância.

As famílias Fabaceae e Euphorbiaceae se destacaram com sete e três espécies, respectivamente. As espécies mais comuns encontradas foram *P. pyramidalis*, *J. mollissima* e *M. tenuiflora*. Dentre estas, *P. pyramidalis* se destacou com 111 representantes amostrados e densidades absoluta (DA) = 231,6 ind.ha⁻¹ e relativa (DR) = 32,4%. Além disso, obteve frequência absoluta (FA) = 66,7% e apresentou os maiores valores de dominância absoluta (DoA) = 1,7 e relativa (DoR) = 43,3% e índice de valor de importância (IVI) = 31,2. Estes dados de densidade, frequência e dominância mostram que a espécie está bem distribuída na área de estudo e contribui intensamente para a recuperação do estrato lenhoso.

É comum no bioma Caatinga, em geral, e na região da Fazenda Lameirão, em particular, a presença de *J. mollissima* e *M. tenuiflora* nos estágios iniciais de sucessão, como de fato foi observado em áreas adjacentes à do presente estudo, porém a predominância de *P. pyramidalis* pode resultar de fatores ambientais, tais como o tipo de solo ou o corte seletivo de outras espécies, ou mesmo do estágio mais avançado de sucessão ou do histórico de uso da área, hipóteses que constituem tópicos interessantes para futuros estudos. Por outro lado, estes dados corroboram os achados de Lacerda et al. (2005), Barbosa et al. (2007), Oliveira et al. (2009), Santos e Melo (2010), Trovão et al. (2010) e Guedes et al. (2012), que reportam esta espécie como frequente e comum na caatinga paraibana.

Certamente, a presença de *P. pyramidalis* e de outras espécies, tais como *C. sonderianus*, *J. mollissima* e *C. quercifolius*, possui grande importância ecológica para a comunidade, considerando a fase inicial de sucessão florestal (SOUZA; MENEZES; ARTIGAS, 2015). Estas espécies são fundamentais no preparo do ambiente para as espécies

mais exigentes que a sucedem como a *A. cearensis*, *L. auriculata* e *L. ferrea*. Assim, os dados de densidade e frequência da Tabela 1, em que percebe-se a presença numerosa das espécies pioneiras e a presença incipiente de espécies mais tardias, sugerem a transição dos estágios iniciais para os secundários de sucessão ecológica, ou equivalentemente, que o ambiente inicialmente antropizado foi melhorado pelos numerosos exemplares de espécies lenhosas pioneiras ao ponto de permitir o estabelecimento dos primeiros exemplares de espécies lenhosas mais exigentes e características das fases secundárias da sucessão ecológica do Bioma Caatinga.

A diversidade florística da área foi avaliada pelos índices de Shannon-Weaver, dominância de Simpson e equabilidade de Pielou foi de $H' = 1,73$, $S = 0,77$ e $E = 0,67$, respectivamente. Os valores de H' podem variar de 0 a 5, e este índice considera o peso entre as espécies raras e as mais abundantes, e quanto mais próximo do valor máximo mais diversa é a área (MAGURRAN, 1988). Já os índices de Simpson e Equabilidade de Pielou variam de 0 a 1; o primeiro avalia a possibilidade de dois ou mais indivíduos selecionados aleatoriamente pertencerem à mesma espécie na área, e o segundo é derivado do índice de Shannon-Weaver e permite representar a uniformidade da distribuição das espécies da comunidade na área, pois, quanto mais próximos de 1, mais diversa é a comunidade (BROWER; ZAR, 1984).

Comparando os valores obtidos dos índices da área de estudo com outras áreas de caatinga, como observado por Leite et al. (2015) $H' = 3,06 \text{ nats.ind}^{-1}$, $S = 0,99$ e $E = 0,70$, Santos et al. (2017) $H' = 2,08 \text{ nats.ind}^{-1}$, $S = 0,78$ e $E = 0,68$ em estudo realizado na propriedade Fazenda Nova, Desterro-PB, Guedes et al. (2012) $H' = 2,54 \text{ nats.ind}^{-1}$, $S = 0,96$ e $E = 0,82$ em estudo da vegetação lenhosa na Reserva Legal da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha-PB, podemos perceber que a área se encontra com menor diversidade em termos de espécies; isso pode ser devido, principalmente, as ações antrópicas que ali atuam.

Verifica-se que 81% dos indivíduos de *P. pyramidalis* apresentaram-se com altura de até de 4 m (classes 1 e 2 da Figura 7 A). A presença de indivíduos de porte baixo a médio é fundamental para o sucesso do sistema de poda manual adotado para a extração de forragem, tendo em vista a acessibilidade de suas ramas. A concentração de indivíduos menores é mais acentuada para a variável diâmetro, com 95% apresentando Deq menor do que 18 cm (classes 1 e 2 da Figura 7 B). Na caatinga, é comum a ocorrência de numerosos indivíduos com fuste de menor calibre, contribuindo, no geral, com a maior parte do volume de lenha e da área basal, indicando a aridez característica da região, bem como fazendo parte dos estágios iniciais de sucessão ecológica e regeneração dos sítios em que se desenvolve a comunidade

lenhosa (FERRAZ et al., 1998; FERRAZ et al., 2013; FERRAZ et al., 2014; LEITE et al., 2015; SANTOS et al., 2017).

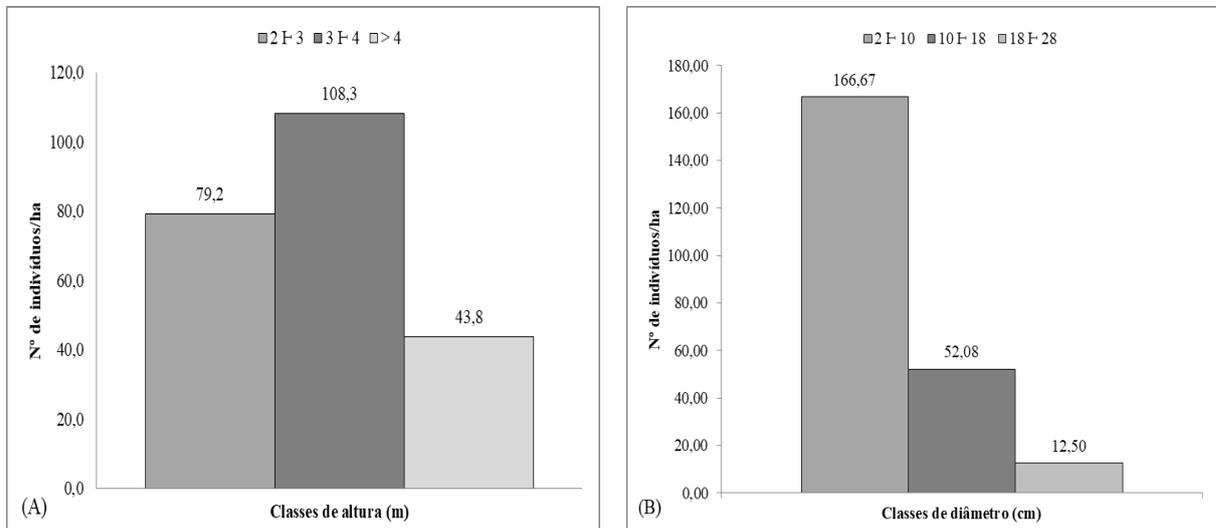


Figura 7. Distribuição do número de indivíduos de *P.pyramidalis* em classes de altura (A) e diâmetro equivalente (B).

Não houve diferenças significativas na altura e na circunferência da copa entre as plantas podadas e não podadas no período de estudo ($p>0,05$) (Tabela 2). As plantas podadas cresceram em altura e reduziram em circunferência de copa de acordo com as intensidades de poda a que foram submetidas.

Tabela 2. Média da altura, da circunferência da copa e variação anual percentual de acordo com 5 intensidades de poda das ramas de *P. pyramidalis* em abril de 2016 (antes da poda das ramas periféricas) e em abril de 2017 (um ano após a poda das ramas periféricas).

Intensidades de poda	Altura da copa (m)		Variação anual (%)	Circunferência da copa (m)		Variação anual (%)
	2016	2017		2016	2017	
0%	2,87	2,95	2,79 a	23,49	24,11	2,64 a
25%	2,60	2,65	1,92 a	22,94	21,99	-4,14 a
50%	2,53	2,63	3,95 a	21,13	20,40	-3,45 a
75%	2,83	2,98	5,30 a	21,36	20,03	-6,23 a
100%	2,85	2,96	3,86 a	22,70	21,68	-4,49 a

*Médias nas colunas seguidas de mesma letra são semelhantes pelo teste F da ANOVA ($p>0,05$).

Não foram detectadas diferenças significativas no incremento do diâmetro equivalente (Deq) e no volume de madeira entre as árvores submetidas às cinco intensidades de poda das ramas periféricas ($p>0,05$) (Tabela 3). Isto indica, de uma maneira geral, que os indivíduos de *P. pyramidalis* suportam bem a primeira poda das suas ramas periféricas no que se refere ao

acúmulo anual de material lenhoso, a despeito do baixo nível de precipitação verificado em 2016 (483 mm). Esta baixa precipitação foi compensada, em parte, pela razoável precipitação verificada entre janeiro e abril de 2017 (609,00 mm). Estes resultados são satisfatórios para os produtores que visem à produção conjunta de lenha e forragem desta espécie.

Bakke et al. (2007) verificaram resultado contrário ao deste trabalho após a poda anual (2002-2003-2004) e consecutiva de 100% das ramas da copa de *M. tenuiflora*, quando a precipitação anual totalizou, respectivamente, 770,60, 543,50 e 746,50 mm. Nesse período, o acúmulo de biomassa lenhosa se reduziu a aproximadamente 50% e 0% do observado nas plantas não podadas após a primeira e a segunda poda, respectivamente, ocorrendo a morte das plantas quando o procedimento se repetiu pela terceira vez, o que certamente poderá ocorrer para as plantas de *P. pyramidalis*. Por esta razão, estes autores sugerem, caso se deseje produzir forragem e lenha, que a coleta das ramas seja realizada no início da estação seca, e que entre uma e outra coleta seja cumprido um prazo para as plantas recomporem suas reservas, prazo certamente maior do que um ano.

De acordo com Davidson e Milthorpe (1966), a diminuição na produção e ou no acúmulo de biomassa pode variar com a intensidade da desfolha, pois a redução na área foliar diminuiu a interceptação da radiação solar que incide sobre a planta, afetando a produção de fotoassimilados. Portanto, são necessários estudos adicionais a respeito de quantos cortes anuais consecutivos as plantas de *P. pyramidalis* suportam sem afetar sua produção de ramas e acúmulo de biomassa lenhosa.

Tabela 3. Incremento no Diâmetro equivalente (Deq) e acúmulo de biomassa lenhosa, e respectivas variações anuais, de *P. pyramidalis* submetidas a cinco intensidades de poda de suas ramas periféricas.

Intensidades de poda	Deq (cm)		Variação anual (%)	Biomassa lenhosa (m ³)		Variação anual (%)
	2016	2017		2016	2017	
0%	18,83	18,99	0,84a*	0,499	0,531	6,41a
25%	20,28	20,42	0,68 ^a	0,526	0,558	6,08a
50%	19,24	19,3	0,32 ^a	0,492	0,527	7,11a
75%	19,34	19,45	0,56 ^a	0,535	0,577	7,85a
100%	23,84	24,09	1,04 ^a	0,874	0,944	8,01a

*Médias nas colunas seguidas de mesma letra são semelhantes pelo teste F da ANOVA (p>0,05).

A produção média de forragem arbórea (kg/árvore) diminuiu do primeiro para o segundo corte, notadamente para as intensidades de poda de 75% e 100%, quando esta redução saltou de 30-40% para mais de 75% (p<0,05) (Tabela 4). Extrapolando esta produção para o hectare, considerando apenas a quantidade de plantas da terceira classe diamétrica (Figura 7 B, 12,50 planta/ha) determinada no levantamento fitossociológico, as quais melhor

representam as plantas submetidas às cinco intensidades de poda no experimento, temos uma produção anual de forragem de *P. pyramidalis* variando de 27,40 a 88,40 kg de MS, na primeira poda, e de 13,30 a 30,10 kg de MS, na segunda poda. O potencial real de produção de forragem das ramas periféricas para a espécie é certamente maior, visto que não foram considerados os estimados 218 indivíduos menores alocadas nas duas primeiras classes diamétricas (Figura 7B).

Tabela 4. Quantidade e respectiva variação anual na produção de forragem (matéria fresca e seca), em dois anos consecutivos, proveniente das ramas periféricas de *P. pyramidalis*, de acordo com quatro intensidades de poda.

Intensidades de poda	Matéria fresca (kg/árvore)		Variação anual (%)	Matéria Seca (kg/árvore)		Variação anual (%)
	2016	2017		2016	2017	
25%	3,39 c	2,43	-28,33a*	2,19	1,33	-39,32a
50%	5,89 bc	3,92	-33,46a	3,79	2,41	-36,58a
75%	11,27 a	2,71	-75,98b	7,07	1,48	-79,11b
100%	9,53 ab	1,94	-79,67b	5,78	1,06	-81,72b

*Médias nas colunas seguidas de mesma letra são semelhantes pelo teste F da ANOVA ($p < 0,05$).

A redução na produção de forragem arbórea no segundo ano evidencia o estresse provocado nas plantas pela poda das ramas periféricas, especialmente quando 75% e 100% das ramas periféricas foram podadas, como constatado anteriormente. A provável explicação para esta redução é que as reservas nutricionais das plantas exauriram-se do primeiro (2016) para o segundo ano (2017). Deste modo, no segundo ano, houve desfavorecimento da rebrota e redução da área foliar da copa e da produção de fotoassimilados (CARVALHO et al., 1998) (Figura 8). Outro fator que pode ter afetado a menor produção no segundo ano foi o baixo nível de precipitação em 2016 como um todo (483 mm) e praticamente ausência de precipitação no restante dos meses do ano após a poda (i.e.: entre abril e dezembro de 2016) (Figura 2). Tal fato não permitiu a recomposição das reservas nutritivas pelas plantas podadas, e resultou na sua brotação menos vigorosa e mais tardia, observada apenas no final de março/início de abril de 2017.



Figura 8. Rebrotas das ramas da copa de *P. pyramidalis* um ano após a primeira poda. **Fonte:** Santos (2018).

Alves (2011) estimou em $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a biomassa foliar fresca de *P. moniliformis* e $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para *J. molíssima*, $300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para *M. ophthalmocentra*, e $1.300 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ para *P. bracteosa*, em área de caatinga em regeneração, em Floresta/PE. Esses valores ficam ainda mais expressivos na área de caatinga conservada, notadamente para *P. bracteosa*, que atinge 3.000 kg de biomassa foliar por hectare. Araújo, Leite e Paes (2004) e Bakke et al. (2007) estimaram que a produção foliar de *M. tenuiflora* pode superar os $5.800 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, no município de Patos/PB. Porém, Bakke et al. (2007) recomendam que o corte anual das ramas seja efetuado no início da estação seca, e que entre uma e outra poda seja cumprido um prazo para as plantas recomporem suas reservas, o que pode demandar mais de um ano. Vale esclarecer, porém, que a superioridade de valores reportados na literatura deve ser vista com cautela, pois é, em parte, devida à inclusão da biomassa foliar de todos os indivíduos de determinadas espécies lenhosas, enquanto no presente estudo apenas os com $\text{Deq} > 18 \text{ cm}$ foram considerados.

Assim, a coleta das ramas finas das espécies lenhosas forrageiras da caatinga na fase de vegetação plena para fenação e oferecimento aos animais na estação seca no semiárido nordestino, incluindo *P. pyramidalis*, deve ser considerada diante da escassez de alimento nesta época. Isto se justifica pelo fato de que várias espécies arbóreas da caatinga serem consumidas pelos animais. No Cariri paraibano, por exemplo, as folhas naturalmente fenadas de *P. pyramidalis* e *C. sonderianus* quando caem ao solo constituem importante fonte de forragem para caprinos na estação seca, participando, respectivamente, com 12,50% e 25,00% da dieta destes animais (LEITE; VIANA, 1986). Lima Júnior (2006) verificou que a *P.*

pyramidalis foi a espécie lenhosa mais consumida por caprinos da raça Moxotó em ambiente de caatinga em São João do Cariri-PB, especialmente na estação seca, quando esta espécie contribui com 12,40% da sua dieta, seguida do *C. sonderianus* (6,17%) e do *A. pyrifolium* (2,47%). Em Sobral (CE), as folhas secas de espécies arbóreas atingem 38,10 e 22,30% da dieta de ovinos e caprinos, respectivamente (PFISTER E MALECHEK, 1986). Há autores que estimam uma participação ainda maior das espécies arbóreas nas dietas de ruminantes: Araújo Filho (2013) estima que a dieta média anual de caprinos, ovinos e bovinos pode ser constituída de até 86,80%, 77,60% e 70,10%, respectivamente, de material forrageiro de origem arbustiva-arbórea.

A produção de forragem herbácea, na base da MS, foi maior sob (1,60 t.ha⁻¹) do que fora da projeção da copa (1,07 t.ha⁻¹) de *P. pyramidalis* (P<0,05) (Tabela 5). Estes resultados indicam o efeito positivo do componente arbustivo-arbóreo no manejo florestal da caatinga para fins agrosilvipastoris. Isto já foi recomendado por Araújo Filho (2013), o qual aconselha 30% a 40% de cobertura do solo pela copa das árvores. Este autor explica que a presença do componente arbóreo em pastagens da caatinga não prejudica a produção de forragem do estrato herbáceo, e tem a vantagem de proteger o solo da radiação solar e da erosão provocada pelo vento e chuva, fornecer sombra para os animais, melhorar as condições para o desenvolvimento da fauna edáfica e do sistema radicular das plantas, dentre outras, além de produzir ramas forrageiras e biomassa lenhosa.

Tabela 5. Médias de produção de biomassa (t.ha⁻¹) do estrato herbáceo sob e fora da projeção da copa de *P. pyramidalis*.

Tratamentos	Matéria fresca	Matéria seca
Sob a copa	4,92 a	1,60 a
Fora da projeção da copa	2,89 b	1,07 b

*Médias, nas colunas, seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste F da ANOVA (p>0,05).

As variações na produção de biomassa herbácea na caatinga estão fortemente relacionadas com a precipitação anual observada em cada área do bioma, dentre outros fatores. (SILVA et al., 1999; RIBEIRO FILHO et al., 2014). Silva et al. (1999) verificaram que a produção de biomassa herbácea, obtida na Fazenda Experimental Crioula, Embrapa Caprinos, Sobral-CE, foi de 2,40 t.ha⁻¹ de MS num ano em que a precipitação foi de 432,00 mm, e aumentou para 4,10 t.ha⁻¹ de MS no ano seguinte quando a precipitação anual totalizou

1.449,00 mm. Em caatinga raleada, a produção de forragem herbácea pode chegar a 5,0 t.ha⁻¹ (MS) (CARVALHO et al., 2001; SILVA et al., 1999).

Ribeiro Filho et al. (2015), ao avaliarem a produção de biomassa herbácea em um período de quatro anos (2010-2013) em áreas de caatinga conservada (35 anos sem intervenção antrópica), caatinga raleada (retirada de todos indivíduos de circunferência menor que 10 cm) nos anos de 2008, 2010 e 2012, e caatinga desmatada/queimada com semeadura direta de *Andropogon gayanus* no início de 2010, cortes em dezembro de 2010, 2011 e 2012, e pastejo de bovinos em 2013, verificaram produtividade média anual de 0,90, 1,75 e 2,90 t.ha⁻¹ de MS, respectivamente. No quarto ano de avaliação, os autores observaram que as produções de biomassa herbácea foram equivalentes nas três áreas (1,0 t.ha⁻¹) devido, principalmente, à baixa precipitação (755,51 mm) desse ano se comparado aos anteriores, aos cortes e ao pastejo dos animais na área com o capim andropogon. Figueiredo (2010), em caatinga antropizada da Fazenda Nupeárido-UFCG, em Patos-PB, verificaram produção de biomassa forrageira herbácea de 3,00 t.ha⁻¹ (MS) quando a precipitação atingiu 1.657 mm no ano de 2009, com composição de 42% de monocotiledôneas e 58% de dicotiledôneas.

Normalmente, esta grande quantidade de forragem herbácea não está totalmente disponível para os animais devido, principalmente, ao consumo seletivo da biomassa forrageira mais palatável, ao pisoteio dos animais, dentre outros fatores. Oliveira et al. (1985) e Moreira et al. (2006) verificaram que a disponibilidade de forragem herbácea varia de 0,50 t.ha⁻¹ e de 0,45 a 1,37 t.ha⁻¹ (MS), respectivamente, em áreas de caatinga antropizada. De acordo com Araújo Filho (2014), o estrato herbáceo normalmente se apresenta com pouca diversidade, quantidade e qualidade nas formações vegetacionais de caatinga arbustiva-arbórea fechada, alcançando, no máximo, 10% da biomassa pastável pelos animais, enquanto a maior parte da biomassa consumida pelos animais é constituída de folhas, flores e frutos de árvores e arbustos. Em contraste, este autor informa que o estrato herbáceo pode fornecer mais de 80% da biomassa pastável nas formações de caatinga arbórea aberta, que, de maneira geral, a produção anual de forragem é de aproximadamente 4 t.ha⁻¹.

Não houve efeito da intensidade da poda das ramas na produção de forragem herbácea sob a copa de *P. pyramidalis* ($p > 0,05$) (Tabela 6). Isso indica que as alterações ambientais resultantes da poda das ramas periféricas, como, por exemplo, a variação no grau de sombreamento do solo, não foram suficientes para prejudicar o estrato herbáceo sob a copa das árvores podadas.

Tabela 6. Produção de forragem herbácea ($t.ha^{-1}$) sob a copa de *P. pyramidalis* um ano após serem submetidas a cinco intensidades de poda de suas ramas periféricas.

Intensidade de poda	Matéria fresca	Matéria seca
0%	6,29 a*	1,95 a
25%	4,18 a	1,90 a
50%	2,77 a	1,08 a
75%	4,96 a	1,74 a
100%	4,04 a	1,52 a

*Médias nas colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste F da ANOVA ($p>0,05$).

Os teores de MS para a forragem de *P. pyramidalis* foram de 62,46% em 2016 e de 55,84% em 2017 (Tabela 7). Esta diminuição do teor de MS em 2017 da forragem de *P. pyramidalis* provavelmente ocorreu devido à coleta de material mais tenro em 2017 por conta do atraso do enfolhamento verificado neste ano se comparado ao ano anterior. Araújo Filho (2013) e Aguiar et al. (2014) reportaram teores crescentes de MS nas folhas e nas ramas de *P. pyramidalis* da fase de vegetação plena para a de dormência: de 45,40% a 87,10. Para a forragem herbácea, o teor de MS foi de 36,72%.

Tabela 7. Composição bromatológica das ramas de *P. pyramidalis* e da biomassa forrageira do estrato herbáceo.

Composição (%)	Forragem arbórea		Forragem herbácea
	2016	2017	
MS	62,46	55,84	36,72
PB	12,66	12,50	9,60
FDN	50,23	44,82	37,94
FDA	36,46	31,99	27,97
CZ	6,55	6,81	9,78
MO	93,45	93,19	90,22

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; CZ = cinzas; MO = matéria orgânica.

Os teores de PB foram superiores a 12% nas ramas de *P. pyramidalis* e atingiram 9,60% para a forragem herbácea. Estes teores de PB das ramas de *P. pyramidalis* podem estar relacionados à fase vegetativa das plantas (meio da estação chuvosa da região) e superaram o mínimo necessário (7%) em uma dieta de manutenção de ruminantes (VAN SOEST, 1994). Porém, os teores de PB das ramas de *P. pyramidalis* foram inferiores aos 16,90% reportados para as folhas desta espécie por Araújo Filho (2013), na fase de vegetação plena, certamente pela diferença do material analisado (ramas vs. folhas). O teor de PB encontrado para a biomassa forrageira herbácea neste estudo foi 9,60%, semelhante aos 9,10% de PB

observados por Ydoyaga Santana et al. (2011), em Serra Talhada-PB, os quais situam-se acima do mínimo necessário para os ruminantes.

Os teores de FDN e FDA, observados nas ramas periféricas de *P. pyramidalis* coletadas em 2016, foram de 50,23% e 36,46%, respectivamente, e em 2017 reduziram para 44,82% e 31,99%, respectivamente. Essa redução pode ter ocorrido devido ao material colhido em 2016 não terem sofrido cortes de anos anteriores, enquanto que em 2017 o material colhido teve apenas um ano de crescimento. Os teores de fibra presentes nas folhas de *P. pyramidalis* podem variar de 31,90 a 49,80% em FDN e os da FDA entre 19,80 a 37,08% nas fases de vegetação plena e após a senescência, respectivamente (GONZAGA NETO et al., 2001; ZANINE et al., 2005; DAMASCENO, 2007; MENDOÇA JUNIOR; BRAGA; GALVÃO, 2008; SOUZA et al., 2013; AGUIAR et al., 2014).

Os teores de fibras na forragem herbácea de uma amostra composta dessa forragem coletada em 2016 e em 2017, sob e fora a projeção da copa de *P. pyramidalis*, foram de 37,94% para a FDN e de 27,97% para FDA. Valores superiores a estes foram observados por Ydoyaga Santana et al. (2011), os quais reportaram teores que variaram de 68,45% a 71,43% para FDN, e de 56,23% a 55,93% para a FDA, entre os meses de março e julho de 2003. Formiga et al. (2011) verificaram valores mais expressivos em material forrageiro coletado entre junho e outubro: FDN variando de 61,80% a 82,4%, e FDA de 55,9% a 79,8% nas dicotiledôneas herbáceas, e FDN variando de 81% a 84,4%, e a FDA de 75,0% a 81,7% nas monocotiledôneas, em Caatinga raleada pastejada por ovinos e caprinos em área vizinha à deste trabalho. Os níveis de fibra, relativamente baixos, reportados no presente estudo, mostram que o material arbóreo e herbáceo coletado é relativamente pouco fibroso, de qualidade razoável e apropriado para a alimentação de ruminantes.

Os teores de CZ foi de 6,55% na forragem arbórea e de 9,78% na herbácea, e os teores de MO mantiveram-se acima de 90% em ambas as forragens. Estes valores de CZ e MO para *P. pyramidalis* são semelhantes aos relatados por Gonzaga Neto et al. (2001) para as folhas desta espécie: 6,11% para CZ e 93,89% para MO.

Os resultados para a forragem de *P. pyramidalis* sugerem a possibilidade da utilização estratégica desta forrageira na alimentação animal na região semiárida do nordeste do Brasil (MENDOÇA JUNIOR; BRAGA; GALVÃO, 2008; AGUIAR et al., 2014), especialmente no município de Santa Terezinha-PB, onde a espécie é abundante. Porém, seu consumo pode ser afetado de acordo com a fase fenológica da planta, podendo apresentar baixa digestibilidade com o avanço da fase fenológica da planta. Além disto, Gonzaga Neto et al. (2001), ao avaliarem a digestibilidade *in vivo* do feno de *P. pyramidalis* fornecida a ovinos da raça

Morada Nova, verificaram efeito linear decrescente nos consumos de MS e MO com a inclusão de 50% e 100% de feno de *P. pyramidalis* nas dietas dos animais, ocorridos devido ao aumento na concentração de tanino. Portanto, faz-se necessário, caso o produtor rural tenha a intenção de utilizar as ramas desta espécie para complementar a dieta de seus rebanhos na estação seca, que realize a coleta dessas ramas na fase de vegetação plena; o nível de inclusão deste tipo de alimento na dieta dos animais deve ser determinado de modo a otimizar o seu aproveitamento.

CONCLUSÕES

A poda das ramas periféricas de *P. pyramidalis* resultou em 2,19 e 5,78 kg de matéria seca por árvore para as intensidades de poda de 25% e 100%, respectivamente, na primeira coleta, e diminuiu entre 30 e 80% na segunda coleta, notadamente nas intensidades de poda de 75% e 100% das ramas.

A poda de até 100% das ramas de *P. pyramidalis* não afetou o incremento do diâmetro a altura do peito e o acúmulo de biomassa lenhosa das plantas durante o período de avaliação.

A composição química da forragem das ramas de *P. pyramidalis* é adequada para a alimentação animal.

A produção de forragem herbácea é maior sob do que fora da projeção da copa de *P. pyramidalis*.

As intensidades da poda das ramas das árvores de *P. pyramidalis* não afetou a produção da forragem herbácea sob a copa.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS – AESA. **Relatório anal sobre a situação dos recursos hídricos no Estado da Paraíba**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Ciência e Tecnologia – SEMARH. Ano hidrológico 2008-2009. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/documentos/relatorios/relatorio-hidrologico/>> Acesso: 18/12/2017.

AGUIAR, E. M.; SILVA, J. G. M.; ARAÚJO, M. S.; ARAÚJO, R. C. R.; SILVA, S. Y. A. M. Avaliação bromatológica da catingueira no semiárido potiguar. **Revista Centauro**, v. 5, n. 1, p 13-20, 2014. Disponível em: <http://www.crmvrn.gov.br/sitenovo/documents/avaliacao_bromatologica_catingueira_semiarido_potiguar.pdf> Acesso: 17/05/2016.

ALVES, A. R. **Quantificação de biomassa e ciclagem de nutrientes em áreas de vegetação de caatinga no município de Floresta, Pernambuco**. 2011. 116f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Engenharia Florestal, Recife, 2011. Disponível em: <<http://www.tede2.ufpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/5491/2/Allyson%20Rocha%20Alves.pdf>> Acesso: 19/12/2017.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf> acesso: 11/12/2017.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgz/manejo_pastoril_sustentavel_caatinga.pdf> Acesso: 23/03/2016.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Proposta para a implementação do manejo pastoril sustentável da Caatinga**. MMA - Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de biodiversidade e florestas diretoria de ecossistemas. p. 135. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/61-caatinga>> Acesso: 09/02/2018.

ARAÚJO, L. V. C.; LEITE, J. A. N.; PAES, J. B. Estimativa da produção de biomassa de um povoamento de jurema-preta *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret. com cinco anos de idade. **Biomassa & Energia**, v. 1, n. 4, p. 347-352, 2004. Disponível em: <<http://www.renabio.org.br/04-B%26E-v1-n4-2004-p347-352.pdf>> Acesso: 18/12/2017.

BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; ANDRADE, A. P.; SALCEDO, I. H. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema-preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 341-347, 2007. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pub/article/view/7573/4492>> Acesso: 21/05/2016.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 313-322, 2007. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2684999.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984. 226p.

CARVALHO, F. C.; ARAÚJO FILHO, J. A.; RÊGO, M. C.; TELES, F. F. F. Flutuações dos níveis dos carboidratos de reserva disponíveis nas raízes e no caule do marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4, p. 670-675, 1998. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/514707/1/APIFlutuacoesdosniveis.pdf>> Acesso: 06/09/2017.

CARVALHO, F. C.; ARAÚJO FILHO, J. A.; GARCIA, R.; PEREIRA FILHO, J. M.; ALBUQUERQUE, V. M. Efeito do corte da parte aérea na sobrevivência do marmeleiro (*Croton Sonderianus* Muell.Arg.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 930-934, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n3s1/5509.pdf>> Acesso: 25/12/2017.

CAVALCANTE, A. C.; BOMFIM, M.; ALBUQUERQUE, F. H. **Catingueira garante produção de caprinos e ovinos na seca extrema**. Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013.

Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/971183/1/MidiaCatingueirag arante.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

COSTA, M R.G. F.; CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. L.; MORAIS NETO, L. B.; MOCHEL FLILHO, W.J. E.; BEZERRA, A. P. A. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **Pubvet**, v. 5, n. 7, 2011. Disponível em:

<<http://www.pubvet.com.br/uploads/ec75aff6ebfc3e0e76559bfa201aaa45.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

DAMASCENO, M. M. **Composição bromatológica de forragem de espécies arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes**. 2007. 61f. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Patos-PB, 2007. Disponível

em:<http://www.cstr.ufcg.edu.br/zootecnia/dissertacoes/mario_dissert.pdf> Acesso: 13/06/2016.

DAVIDSON, J. L.; MILTHORPE, F. L. The Effect of Defoliation on the Carbon Balance in *Dactylis glomerata*. **Annals of Botany**, v. 30, n. 118, 1966. Disponível em:

<<http://aob.oxfordjournals.org.sci-hub.io/content/30/2/185.full.pdf+html>> Acesso: 10/11/2012.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014. Disponível em:

<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/3060/pdf_185> Acesso: 13/06/2016.

DIAS, P. M. S.; DIODATO, M. A.; GRIGIO, A. M. Levantamento fitossociológico de remanescentes florestais no município de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 4, p. 183-190, 2014. Disponível em:

<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/3060/pdf_185> Acesso: 13/06/2016.

DRUMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C. de; OLIVEIRA, V.R. de; ALBUQUERQUE, S.G. de; NASCIMENTO, C.E. de S.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. **In**: Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma caatinga. Seminário “Biodiversidade da Caatinga”, realizado em Petrolina; Pernambuco, na Embrapa Semiárido, maio 2000. Disponível em:

<http://biodiversitas.org.br/caatinga/relatorios/uso_sustentavel.pdf>Acesso: 17/05/2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA.

Levantamento Exploratório-Reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. (Convênio: MA/EPE-SUDENE/DRN). UEP Recife, 1972. Disponível em

<<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=pb>> Acesso: 12/07/2016.

- FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, R. C. A. Composição florística em trechos de vegetação de caatinga e brejo de altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. **Revista Brasileira de Botânica**, v.21, n.1, p.07-15, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v21n1/6483.pdf>> Acesso: 05/07/2016.
- FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, M. V. R.; MEUNIER, I. M. J. Usos de espécies lenhosas de la caatinga del município de Floresta en Pernambuco, Brasil: conocimiento de los indios de la aldea Travessão do Ouro. **Revista Bosque**, v. 33, n. 2, p. 183-190, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/bosque/v33n2/art08.pdf>> Acesso: 31/05/2016.
- FERRAZ, J. S. F.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A. MEUNIER, I. M. J.; SANTOS, M. V. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**, v. 38, n. 6, p.1055-1064, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v38n6/a10v38n6.pdf>> Acesso: 05/07/2016.
- FERRAZ, R. C.; MELLO, A. A.; FERREIRA, R. A.; PRATA, A. P. N. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural grota do angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 3, p. 89-98, 2013. Disponível em: <periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/download/2673/pdf_60> Acesso: 05/07/2016.
- FIGUEIREDO, J. M.; ARAÚJO, J. M.; LÚCIO, A. M. F. N.; BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A. Regeneração herbácea em áreas degradadas de caatinga enriquecidas com árvores nativas. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1143-1156, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/30292/pdf_1> Acesso: 12/02/2018.
- FORMIGA, L. D. A. S.; PEREIRA FILHO, J. M.; OLIVEIRA, N. S.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F.; SOARES, D. C. Valor nutritivo da vegetação herbácea de caatinga enriquecida e pastejada por ovinos e caprinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 2, p. 403-415, 2011. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/2015/1110>> Acesso: 12/02/2018.
- FRANCELINO, M. R.; FILHO, E. I. F.; RESENDE, M.; LEITE, H. G. Contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no sertão norte-rio grandense. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 79-86, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n1/15925.pdf>> Acesso: 05/07/2016.
- GUEDES, R. S.; ZANELLA, F. C. V.; JÚNIOR, J. E. V. C.; SANTANA, G. M.; SILVA, J. A. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 99-108, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2231/pdf>> Acesso: 05/07/2016.
- GONZAGA NETO, S; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n2/5500.pdf>> Acesso: 17/11/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual técnico de Pedologia**. 2ed. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>> Acesso: 25/08/2017.

LACERDA, A. V.; NORDI, N.; BARBOSA, F. M.; WATANABE, T. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, n. 3, p. 647-656, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n3/27381.pdf>> Acesso: 05/07/2016.

LEITE, E. R.; VIANA, J. J. Avaliação do potencial forrageiro nos Cariris paraibanos. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXIII** 1986. Campo Grande. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1986.p.229. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36668/1/RAC-Avaliacao-do-potencial.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

LEITE, J.A.N.; ARAÚJO, L.V.C.; ARRIEL, E.F.; CHAVES, L.F.C.; NÓBREGA, A.M.F. Análise quantitativa da vegetação lenhosa da Caatinga em Teixeira, PB. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 35, n. 82, p. 89-100, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4336/2015.pfb.35.82.584>> Acesso: 18/12/2017.

LIMA JÚNIOR, V. **Caracterização da dieta e avaliação de métodos de estimativa de consumo em caprinos suplementados na caatinga**. 2006. 85f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, 2007. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/ppgz/www/files/dissertacao2006/ValdiLima_Junior-06.pdf> Acesso: 01/06/2016.

MACHADO, M. F.; GOMES, L. J.; MELLO, A. A. Caracterização do consumo de lenha pela atividade de cerâmica no Estado de Sergipe. **Revista Floresta**, v. 40, n. 3, p. 507-514, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/18912/12230>> Acesso: 31/05/2016.

MACHADO, M. F.; GOMES, L. J.; MELLO, A. A. Caracterização do consumo de lenha pela atividade de cerâmica no Estado de Sergipe. **Revista Floresta**, v. 40, n. 3, p. 507-514, 2010. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/18912/12230>> Acesso: 31/05/2016.

MARANGON, G. P.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; LIRA, D. F. S.; SILVA, E. A.; LOUREIRO, G. H. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **Revista Floresta**, v. 43, n. 1, p. 83 - 92, 2013. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/27807/20139>> Acesso: 13/06/2016.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University, 1988. 192p. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-94-015-7358-0.pdf>> Acesso: 06/03/2018.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; CALEGARI, L.; ALMEIDA, A. M. C.; PIMENTA, A. S.; CARNEIRO, A. C. O. Características físico-químicas e energéticas de duas espécies de ocorrência no semiárido brasileiro. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 579-588,

2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/6624/4025>>
Acesso: 05/07/2016.

MEDEIROS NETO, P. N.; OLIVEIRA, E.; PAES, J. B. Relações entre as características da madeira e do carvão vegetal de duas espécies da caatinga. **Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 484-493, 2014. Disponível em: <http://www.floram.org/files/v0n0/aop_floram_051313.pdf>
Acesso: 05/07/2016.

MEDEIROS, S. S.; CAVALCANTE, A. M. B.; MARIN, A. M. P.; TINÔCO, L. B. M.; SALCEDO, I. H.; PINTO, T. F. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012. 103p. ISBN: 978-85-64265-04-2.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F. M.; BRAGA, A. P.; GALVÃO, R. J. D. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul), fornecidas para ovinos SRD. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 135-142, 2008. Disponível em:
<<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/mendoncajunior-518173ae00814.pdf>> Acesso: 17/05/2016.

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**, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006. Disponível em:
<<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/7328/4373>> Acesso: 25/12/2017.

OLIVEIRA, M. C.; SILVA, C. M. M.; ALBUQUERQUE, S. G.; BERNARDINO, F. A. **Comportamento de gramíneas forrageiras sob condições de pastejo por bovinos na região semi-árida do Nordeste do Brasil**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1985. (Embrapa-CPATSA. Documentos, 56). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/semiárido/busca-de-publicacoes/-/publicacao/132752/comportamento-de-gramineas-forrageiras-sob-condicoes-de-pastejo-intensivo-por-bovinos-na-regiao-semi-arida-do-nordeste-do-brasil>> Acesso: 25/12/2017.

OLIVEIRA, P. T. B.; TROVÃO, D. M. B. M.; CARVALHO, E. C. D.; SOUZA, B. C.; FERREIRA, L. M. R. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/viewFile/655/762>>
Acesso: 05/07/2016.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822p. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf> Acesso: 18/12/2017.

PFISTER, J.A.; MALECHEK, J.C. Dietary selection by goats and sheep in a deciduous woodland of Northeastern, Brazil. **Journal of Range Management**, v. 39, n. 1, p. 24-28, 1986. Disponível em: <<https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/.../7546>>
Acesso: 05/01/2018.

REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA – RMFC: **Protocolo de medições de parcelas permanentes**. Comitê Técnico Científico. - Recife: Associação Plantas do Nordeste, 21p., 2005.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudos florístico e fitossociológico**: ecossistema caatinga. Brasília: SB, 2013. 24 p. ISBN: 978-85-60428-03-8.

RIBEIRO FILHO, J. C.; PALÁCIO, H. A. Q.; ANDRADE, E. M.; BRASIL, J. B.; ARAÚJO NETO, J. R. Produtividade de fitomassa herbácea em diferentes manejos no semiárido cearense. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 9, n. 4, p. 386-396, 2015. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/agroambiente/article/view/3037>> Acesso: 11/02/2018.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de caatinga no Estado da Paraíba - Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 32-40, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1731/4566>> Acesso: 05/07/2016.

SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; SANTOS, W. S.; RAMOS, G. G.; VASCONCELOS, G. S.; VASCONCELOS, A. D. M. Análise florística-fitossociológica e potencial madeireiro em área de caatinga submetida a manejo florestal. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 13, p. 203-211, 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/882/pdf>> Acesso: 12/12/2017.

SÃO MATEUS, F. A. P.; FANTINI, A. C.; MELLO, A. A. Arbóreas forrageiras: pastagem o ano todo na Caatinga Sergipana. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 39-45, 2012. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/123456789/1046/1/Arb%C3%B3reasForrageiras.pdf>> Acesso: 28/05/2016.

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

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B.; ARAÚJO, M. R. A. Pastoreio de curta duração com ovinos em caatinga raleada no sertão Cearense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.1, p.135-140, 1999. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/5144/2336>> Acesso: 25/12/2017.

SILVA, D. L. S.; OLIVEIRA, K. P.; AROEIRA, L. J. M.; CHAVES, D. F.; PONCIANO, M. F.; BRAGA, A. P.; LIMA JÚNIOR, D. M. L. Chemical composition of caatinga potential forages species. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 18, p. 267-272, 2015. Disponível em: <<http://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/2114>> Acesso: 18/01/2018.

SILVA, E. M.; ANDRADE, E. M. G.; DANTAS, E. A.; LACERDA, R. R. A.; LOPES, K. P. Diagnóstico do uso de leguminosas em propriedades rurais no município de Aparecida-PB. **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 3, p. 212-217, 2012. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1765/1321>> Acesso: 28/05/2016.

SILVA, L. B.; SANTOS, F. A. R.; GASSON, P.; CUTLER, D. Anatomia e densidade básica da madeira de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Fabaceae), espécie endêmica da caatinga do

Nordeste do Brasil. **Acta botânica brasílica**, v.23, n. 2, p. 436-445, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v23n2/v23n2a15.pdf>> Acesso: 31/05/2016.

SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R. Equações para estimar a quantidade de carbono na parte aérea de árvores de eucalipto em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 533-539, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n5/a02v26n5.pdf>> Acesso: 18/12/2017.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e Inventário Florestal**. 2ed. Viçosa: Editora UFV, 2011. 272 p. (primeira reimpressão).

SOUZA, B. I., R. MENEZES, R. CÁMARA A. Efeitos da desertificação na composição de espécies do bioma Caatinga, Paraíba/Brasil. **Investigaciones Geográficas**, n. 88, p. 45-59, 2015. Disponível em: <dx.doi.org/10.14350/ig.44092> Acesso: 08/06/2016.

SOUZA, L. V. S.; AZEVEDO, D. O.; CARVALHO, A. J. A.; SIMÕES, W. L.; VOLTOLINE, T. V. Qualidade nutricional de plantas forrageiras de ocorrência na caatinga. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, n.16, p. 179-185, 2013. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013c/qualidade.pdf>> Acesso: 08/06/2016.

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do riacho de Bodocongó, semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 78-86, 2010. Disponível em: <<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/viewFile/1652/4571>> Acesso: 05/07/2016.

STATSOFT, INC. **Statistica 5.0 for Windows [Computer program manual]**. Tulsa, OK: StatSoft, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG. Departamento de Ciências Atmosféricas. Precipitação mensal - estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/chuvapb.htm>> Acesso em: 18/12/2017.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

YDOYAGA SANTANA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; SILVA, M. J. A.; MARQUES, K. A.; MELLO, A. C. L.; SANTOS, D. C. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1, p.69-78, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n1/v40n1a10.pdf>> Acesso: 11/02/2018.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; FERREIRA, D. J.; ALMEIDA, J. C. C.; JÚNIOR, G. L. M.; OLIVEIRA, J. S. Composição bromatológica de leguminosas do semiárido brasileiro. **Livestock Research for Rural Development**, v. 17, n. 8, p. 01-05, 2005. Disponível em: <<http://lrrd.cipav.org.co/lrrd17/8/zani17087.htm>> Acesso: 12/06/2016.