



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino

ITALVAN MILFONT MACÊDO

AREIA – PB
ABRIL – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino

ITALVAN MILFONT MACÊDO
Zootecnista

AREIA – PB
ABRIL – 2018

ITALVAN MILFONT MACÊDO

Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia.

Área de concentração: Forragicultura

Comitê de orientação:

Prof. Dr. Albericio Pereira de Andrade – Orientador Principal

Prof. Dr. Divan Soares da Silva – Coorientador

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros – Coorientador

AREIA – PB

ABRIL – 2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M141d Macêdo, Italvan Milfont.

Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino / Italvan Milfont Macêdo. - Areia, 2018.

85 f. : il.

Orientação: Albericio Pereira de Andrade.

Coorientação: Divan Soares da Silva, Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia - Forragicultura. 2. Aporte de serrapilheira. 3. Pulsos de precipitação. 4. *Poincianella pyramidalis* (Tul.). 5. Pastejo caprino. I. Andrade, Albericio Pereira de. II. Silva, Divan Soares da. III. Medeiros, Ariosvaldo Nunes de. IV. Título.

UFPB/BC



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE TESE

TÍTULO: "Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) T. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino."

AUTOR: Itayvan Milfont Macêdo

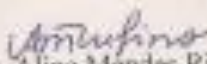
ORIENTADOR: Prof. Dr. Alberício Pereira de Andrade

JULGAMENTO

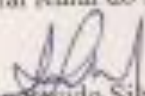
CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:


Prof. Dr. Alberício Pereira de Andrade
Presidente
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. Aline Mendes Ribeiro Rufino
Examinador
Universidade Federal da Paraíba


Prof. Dr. Alexandre Carneiro Leão de Mello
Examinador
Universidade Federal Rural do Pernambuco


Prof. Dr. Airton Apolinário Silva de Melo
Examinadora
Universidade Federal Rural do Pernambuco


Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães
Examinador
Universidade Federal Rural do Pernambuco

Areia, 20 de abril de 2018

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ITALVAN MILFONT MACÊDO – filho de José Italvan Pinheiro Macêdo e Maria Carmen Milfont Feitosa Macêdo, nascido em Crato, Ceará, no dia 23 de fevereiro de 1990. Em 2006, iniciou o curso técnico em agropecuária no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Crato, onde obteve o diploma de técnico em agropecuária no ano de 2008. Iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns em 2009, onde atuou como bolsista de iniciação científica (PIC/UFRPE) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no período compreendido entre agosto de 2011/ julho de 2012 e bolsista de iniciação científica (PIBIC) da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) no período de agosto/2012 a março/2014, e obteve a titulação de bacharel em Zootecnia neste mesmo período. Em março do mesmo ano iniciou o curso de Pós-Graduação, em nível de Mestrado, no programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens (PPGCAP/UFRPE) sob orientação do Prof. Dr. Willian Gonçalves do Nascimento, sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) durante os 12 meses, em fevereiro de 2015 obteve o título de “*Magister Scientiae*”. Em março do mesmo ano, ingressou no Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do Prof. Dr. Albericio Pereira de Andrade e foi bolsista da CAPES durante 36 meses. Em 20 de abril de 2018 submeteu-se à defesa de tese para obtenção do título de “*Doctor Scientiae*”.

*Eu sei que a chuva é pouca e que o chão é quente
Mas, tem mão boba enganando a gente, secando o verde da irrigação
Não! Eu não quero enchentes de caridade, só quero chuva de honestidade
Molhando as terras do meu sertão*

Flávio Leandro

A DEUS

Por estar sempre ao meu lado, me concedendo saúde e mostrando os melhores caminhos a serem percorridos.

A toda minha FAMÍLIA,

Em especial ao meu pai José Italvan, que mesmo diante de todas as dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores, continua, juntamente com o Semiárido, produzindo alimento saudável em pequena escala para a mesa dos consumidores.

A minha ESPOSA, Géssica Solanna,

Pessoa especial que está sempre ao meu lado, confiando, acreditando e incentivando a continuar, pois, além de compartilharmos o sentimento de amor, compartilhamos a busca pelo conhecimento através da Zootecnia.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À DEUS, meu porto seguro.

Aos meus pais, José Italtan Pinheiro Macêdo e Maria Carmen Milfont Feitosa Macêdo por sempre apoiarem minhas decisões, fazendo-se presentes mesmo diante da distância física.

A minha esposa, Géssica Solanna Calado Soares por todos os bons momentos e a companhia nas madrugadas de estudo.

Aos meus irmãos, Ilanna, Rachel e Bruno, cunhados Felipe, Bruno Lobo, Cassiane e Gian, e aos sobrinhos, Nicolý, Gabriele, Heitor (*in memoria*), Caio e Laila, por estarem sempre ao meu lado.

Aos meus sogros, Sales Adriano e Maria das Graças por apoiarem minha trajetória juntamente com sua filha.

Aos meus orientadores, os professores Albericio Pereira de Andrade e Divan Soares da Silva, por me propiciarem tanto aprendizado profissional e pessoal, pois, entre suas diferenças existe a semelhança da experiência e do saber, das quais pude aprender muito. Foi muito bom tê-los como orientador.

Ao professor Walter Esfrain Pereira, pela disponibilidade e atenção sempre que solicitado.

A todos os professores do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (PDIZ/UFPB) por contribuírem para meu aprendizado.

Ao professor Hugo por compartilhar, sempre que solicitado, os dados da estação climatológica da Estação Experimental de São João do Cariri.

Aos colegas de turma no doutorado, em especial a Severino Guilherme, pessoa de bem que conservarei sua amizade.

A todos os integrantes do grupo Lavouras Xerófilas, que aos poucos vamos tentando compreender mais o Semiárido.

Aos amigos que ajudaram na execução do experimento, Géssica, Ribamar, Janieire, Adeilson, Vanderleia, Leandro, Hactus, Samira, Tafnes, Natália e Pedro.

Aos funcionários da estação experimental de São João do Cariri, Netinho, Marciane, Seu Moraes, Alexandre, Paulo e os demais funcionários.

Aos funcionários dos Laboratórios de Nutrição Animal e de Solos da UFPB, campus II, Areia – PB.

Aos professores que compuseram a banca de qualificação: Albericio Pereira de Andrade, Mércia Virginia Ferreira dos Santos, Alexandre Carneiro Leão de Mello, Rômulo Simões Cezar Menezes e Marcelo de Oliveira Alves Rufino, por dedicarem parte de seu tempo e compartilharem seus conhecimentos, aperfeiçoando minha formação e, consequentemente este trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela ajuda financeira para execução do experimento.

A todas as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta na execução desta pesquisa.

A TODOS VOCÊS MINHA GRATIDÃO!!!

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE FIGURAS	13
RESUMO GERAL.....	14
GENERAL ABSTRACT	15
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
CAPÍTULO I.....	27
Aporte de serrapilheira da <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de Caatinga no cariri paraibano	27
RESUMO	28
ABSTRACT	29
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAL E MÉTODOS	31
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4. CONCLUSÕES	47
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
CAPÍTULO II	51
Decomposição, composição bromatológica e mineral da serrapilheira de <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz em área de Caatinga.....	51
RESUMO	52
ABSTRACT	53
1. INTRODUÇÃO	54
2. MATERIAL E MÉTODOS	55
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4. CONCLUSÕES	78
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Características físicas e químicas de amostras dos solos..... 34

Tabela 2. Frações da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) aportada em áreas de Caatinga no cariri da Paraíba, durante o pico de produção em 2016 46

CAPÍTULO II

Tabela 1. 1. Características físicas e químicas de amostras dos solos das três áreas experimentais..... 58

Tabela 1. 2. Características físicas e químicas de amostras dos solos das unidades experimentais (UE) utilizadas na avaliação da decomposição 58

Tabela 1. 3. Precipitação pluvial durante o ano de avaliação da decomposição e ciclagem de nutrientes..... 61

Tabela 1. 4. Teor de minerais nas folhas (folíolos e pecíolos) da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz..... 66

Tabela 1. 5. Composição químico-bromatológica das folhas (folíolos e pecíolos) de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) 67

Tabela 1. 6. Quantidade de macro e micronutriente contidos nas folhas da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em três áreas de Caatinga no município de São João do Cariri-PB 67

Tabela 1. 7. Transferência de N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe e Mn pela serrapilheira foliar da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, no cariri da Paraíba durante o ano em 2016 69

Tabela 1. 8. Efeitos da interação área x parte da folha 70

Tabela 1. 9. Composição químico-bromatológica das folhas (folíolos + pecíolos) de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) em áreas de Caatinga..... 71

Tabela 1. 10. Concentração de nutrientes nos folíolos da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz durante o período de um ano, expostos as variáveis ambientais no cariri da Paraíba..... 73

Tabela 1. 11. Composição mineral dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas..... 75

Tabela 1. 12. Composição químico-bromatológica dos folíolos da serrapilheira foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul). com diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas..... 76

Tabela 1. 13. Composição químico-bromatológica dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul). em diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas..... 77

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1.** Precipitação pluvial diária (mm) durante os anos de 2016 (A) e 2017 (B) na Estação Experimental de São João do Cariri – CCA/UFPB – Paraíba..... 32
- Figura 2.** Localização geográfica do município de São João do Cariri, PB (A) e a distribuição longitudinal das árvores amostradas localizadas nas áreas experimentais (B). 33
- Figura 3.** Áreas experimentais e distribuição espacial dos indivíduos selecionados (A), septos dos coletores (B), isolamento com tela campestre (C) e distribuição espacial sob a copa da *Poincianella pyramidalis* para interceptação do material de acordo com os sentidos cardeais (C e D)..... 35
- Figura 4.** Frações da serrapilheira: folíolos (A), pecíolos (B) e material reprodutivo (D) de *Poincianella pyramidalis*, outras espécies (C), galhos + cascas (E) e miscelâneas (F). 36
- Figura 5.** Aporte mensal de serrapilheira foliar (kg MS ha⁻¹) da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) para as áreas I (A e D), II (B e E) e III (C e F), respectivamente, nos anos de 2016 (A, B e C) e 2017 (D, E e F)..... 40
- Figura 6.** Interpolações espaço-temporal do aporte mensal de serrapilheira foliar (kg MS ha⁻¹) da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) sob a copa dos indivíduos, nas áreas I, II e III para o ano de 2016. 43
- Figura 7.** Distribuição espacial da Taxa média mensal de queda de folhas da *Poincianella pyramidalis*, em kg MS ha⁻¹, nos meses de maio (A, B e C), junho (D, E e F) e julho (G, H e J), respectivamente para as áreas I, II e III, localizadas em área de Caatinga no Cariri Paraibano. 44

CAPÍTULO II

- Figura 1. 1.** Precipitação pluvial diária (mm) durante os anos de 2016 (A) e 2017 (B) na Estação Experimental de São João do Cariri – CCA/UFPB – Paraíba..... 56
- Figura 1. 2.** Fração folíolos da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz obtida através de amostra composta das três áreas experimentais. 59
- Figura 1. 3.** Litter bags instaladas na área experimental: tempo 0, período 1 (A) e tempo 240, período 2 (B)..... 60
- Figura 1. 4.** Massa remanescente (%) dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em função do tempo, nas condições do cariri da Paraíba. 63

Dinâmica da caducifolia e composição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de caatinga sob pastejo caprino

RESUMO GERAL – A serrapilheira compreende o meio mais importante de transferência de elementos essenciais da vegetação para o solo, e importante recurso forrageiro para alimentação de pequenos ruminantes durante o período seco. Deste modo, objetivou-se avaliar a importância da serrapilheira foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) para manutenção da fertilidade do solo e alimentação de pequenos ruminantes nas condições climáticas do Semiárido paraibano. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de São João do Cariri, PB em área de 9,6 ha, subdividida em três piquetes, manejados durante todo o período experimental com diferentes taxas de lotação 0,14 UA ha⁻¹ ano (área I), 0,07 UA ha⁻¹ ano (área II) e sem animal (AIII) caprinos. As coletas foram realizadas entre março/2016 e setembro/2017, totalizando 18 meses, período em que foi quantificado o aporte de serrapilheira. Durante um ano foi avaliada a decomposição dos folíolos através da perda de massa utilizando-se *litter bags*, e a composição química bromatológica e mineral dos folíolos. Foi utilizado geoestatística espaço-temporal para o aporte foliar, considerando os pontos e meses de amostragem, para ajustar modelos de semivariograma e posterior interpolação por krigagem. Para os dados de composição, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey à 5% de significância. Foi quantificado a produção média de 1.312,5; 1.550,4 e 1.374,5 kg MS ha⁻¹ e 85,1; 103,5 e 95,5 kg MS ha⁻¹, nas áreas I, II e III, respectivamente para março a abril de 2016 e janeiro a setembro de 2017. Os folíolos apresentaram 35% de decomposição para o período de um ano. O teor de PB das folhas (folíolos + pecíolos) variou de 71,5 a 91,1 g/kg de MS entre as áreas avaliadas. A fração folíolos apresentou 337,3, 212,5 e 98,4 g/kg de MS, respectivamente, para a FDN, FDA e LDA. Em uma base anual, a ordem de deposição de nutrientes foi: Ca>N>K>Mg>P>Fe>Mn>Zn. Concluiu-se que durante o período seco há pouca alteração na composição bromatológica do material e as áreas manejadas com maior intensidade de pastejo caprino tendem a reduzir a relação C:N.

Palavras-chave: aporte de serrapilheira, leguminosa nativa, pulsos de precipitação

Deciduous dynamics and litter composition of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz in areas of caatinga under goat grazing

GENERAL ABSTRACT: The litter comprises the most important means of transfer of essential elements of the vegetation to the soil, and important fodder resource to feed small ruminants during the dry period. The objective of this study was to evaluate the importance of the leaf litter of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) for the maintenance of soil fertility and feeding of small ruminants in the climatic conditions of the semiarid region of Paraíba. The experiment was conducted at the Experimental Station of São João do Cariri, PB in an area of 9.6 ha, subdivided into three pickets, managed during the whole experimental period with different stocking rates 0.14 UA ha⁻¹ year (area I), 0.07 UA ha⁻¹ year (area II) and no animal (AIII) goats. The collections were carried out between March/2016 and September/2017, totaling 18 months, during which the contribution of litter was quantified. During one year the leaflet decomposition was evaluated through the mass loss using litter bags, and the chemical composition of the leaflets. Spatial-temporal geostatistics was used for foliar input, considering points and months of sampling, to adjust semivariogram models and later interpolation by kriging. For the composition data, the experimental design was completely randomized, with the data submitted to analysis of variance and the means compared by the Tukey test at 5% of significance. The average production of 1,312.5 was quantified; 1,550.4 and 1,374.5 kg MS ha⁻¹ and 85.1; 103.5 and 95.5 kg DM ha⁻¹, in areas I, II and III, respectively for March to April 2016 and January to September 2017. The leaflets presented 35% decomposition for a period of one year. The CP content of leaves (leaflets + petioles) ranged from 71.5 to 91.1 g/kg DM between the evaluated areas. The leaflet fraction presented 337.3, 212.5 and 98.4 g/kg DM, respectively, for NDF, FDA and LDA. On an annual basis, the order of nutrient deposition was: Ca>N>K>Mg>P>Fe>Mn>Zn. It was concluded that during the dry period there is little change in the composition of the material and the areas managed with greater intensity of goat grazing tend to reduce the C:N ratio.

Keywords: contribution of litter, native legume, pulses of precipitation

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O território brasileiro abrange 8.515.759,1 km² (IBGE, 2016), sendo classificado, oficialmente 11,4% como semiárido, estendendo-se por nove estados da União, oito na região Nordeste (Brasil, 2005), que tem a Caatinga como sua principal formação vegetal, sendo considerada o único tipo de vegetação com os limites inteiramente restritos ao território brasileiro (Holanda et al., 2015).

A Caatinga geralmente apresenta grande heterogeneidade e elevado número de espécies vegetais, presentes nos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo. Deste modo, Teixeira et al. (2010) catalogaram cerca de 1.041 espécies botânicas com, aproximadamente, 416 pertencentes à família Fabaceae, que apresenta expressiva relevância ecológica, social e econômica para a região. Esta biodiversidade caracteriza um dos principais recursos disponíveis para a população destas regiões e representa a principal ferramenta para o aproveitamento dos seus recursos de maneira sustentável, minimizando a degradação ambiental e melhorando a qualidade de vida dos seus habitantes.

Na região Nordeste do Brasil é comum a prática do sistema agroflorestal, formado basicamente por animais em pastejo nas áreas de Caatinga, exploração de recursos madeiros e agricultura de subsistência (Santos et al., 2010). Portanto, a vegetação da Caatinga é a base alimentar para os rebanhos, sobretudo dos pequenos ruminantes, que geralmente são criados de forma extensiva, causando muitas vezes o desaparecimento de espécies e, conseqüentemente, sua degradação. Peter (1992) relatou que as leguminosas arbustivas e arbóreas compõem o grupo forrageiro mais importante dessa região, representando até 90% da dieta dos ruminantes, principalmente durante o período seco.

Em alguns casos, a utilização de leguminosas nativas pode agregar valor aos produtos de origem animal, tendo em vista a riqueza que essas espécies vegetais possuem em compostos secundários como taninos, terpenos, flavonoides, dentre outros. Porém, este potencial ainda é pouco explorado na região, apesar do aumento das pesquisas acerca do valor nutritivo das forrageiras arbustivas e arbóreas da Caatinga.

Atualmente, apesar do aumento no número de pesquisas realizadas em áreas de Caatinga visando a produção animal de forma sustentável, ainda não se conhece o real potencial de produção pecuária dessa região, pois, para isso, precisa ser melhor entendido como se comporta essa vegetação, qual sua capacidade de recuperação, qual a

disponibilidade de fitomassa para os animais nas diferentes épocas do ano (Andrade, 2008), e compreender as variações na massa de forragem (MF) produzida entre anos mais secos e mais chuvosos.

Neste sentido, o trabalho foi conduzido visando avaliar a contribuição da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz para ciclagem de nutrientes e sua composição para uso forrageiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A vegetação da Caatinga é fortemente influenciada pelas condições climáticas, principalmente a distribuição da precipitação pluvial, a qual se apresenta muito irregular entre os anos (Santana & Souto, 2011), geralmente menor que 800 mm ano⁻¹ no Semiárido brasileiro (Lima et al., 2014). Durante o ano apresenta um padrão relativamente definido, ocorrendo chuvas nos primeiros meses, seguido de longo período com forte redução, ou mesmo, ausência total de chuvas (7 a 9 meses), conforme observado por Kirmse (1984); Pereira Filho et al., (2007) e Pereira Júnior (2014).

A intensidade e frequência em que ocorrem os eventos de chuva são decisivos para a fenologia das espécies vegetais da Caatinga e, conseqüentemente, para a produção de forragem. A variação na produção ao longo do ano já foi demonstrada em diversos trabalhos (Pereira Filho, et al., 2007; Oliveira, et al., 2015), onde ocorre excesso de produção de fitomassa na estação chuvosa, seguida de uma produção muito baixa ou mesmo ausente no período seco. Porém, ainda não está claro na literatura as variações interanuais, existentes entre anos mais chuvosos e mais secos, dificultando o planejamento da produção a longo prazo. Araújo Filho et al. (2002) ao avaliarem a produção de fitomassa total no município de Ouricuri, Pernambuco entre os anos de 1990 a 1994 mencionaram que a caatinga mantém sua produtividade, mesmo com redução de mais de 50% do total anual de chuvas.

A produção de forragem na Caatinga depende da dinâmica de sua vegetação, a qual está fortemente associada à alta variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial (Andrade et al., 2006). Desta forma, uma das maiores limitações para a pecuária nessa região é a sazonalidade quantitativa na massa de forragem (MF). Nesse contexto, deve-se compreender que as condições ambientais têm grande influência sobre a vegetação, ao ponto que, avaliando a dinâmica da Caatinga submetida a diferentes intensidades de pastejo por bovinos, Albuquerque (1999) observou que a maior mortalidade das espécies

arbustivas ocorreu em função da seca prolongada, durante o período experimental, do que mesmo pela intensidade de uso.

Por vezes, as condições ambientais influenciam a anatomia, morfologia e fenologia dos vegetais, apresentando particularidades relacionadas ao ambiente em que vivem para garantir a sobrevivência e perpetuação das espécies, como é o caso de algumas espécies nativas da Caatinga, como: *Poincianella pyramidalis* (cutícula espessa e folhas caducas), *Mimosa tenuiflora* (espinhos) e *Mimosa caesalpiniaefolia* (folhas caducas). No bioma Caatinga é comum a presença de espécies caducifólias, pois, como precisam permanecer muitos meses sob déficit hídrico, este mecanismo é muito usado para poupar água (Santos et al., 2010). Tais fatos podem ser observados na maioria das espécies de leguminosas nativas e acontecem como forma de aclimação, por reduzir a área superficial exposta a radiação solar, diminuindo a perda de água. Além disso, muitas espécies de ambientes áridos e semiáridos apresentam baixa proporção de folhas devido ao déficit hídrico e a alta intensidade luminosa (Diez et al., 1997). Outras características anatômicas também podem ser observadas como forma de adaptação ao ambiente, como redução no tamanho das células, aumento da espessura de parede celular, compactação do tecido vascular, maior desenvolvimento do tecido paliçádico, diminuição dos espaços intercelulares no mesófilo, presença de cutícula (Gratani & Bombelli, 1999; Rotondi et al., 2003) e dos estômatos majoritariamente na superfície abaxial das folhas (Silva et al., 2012).

Conceitualmente, leguminosa representa planta ou espécie de planta pertencente à família Fabaceae e apresentam ampla faixa de características físicas, englobando as formas herbáceas, arbustivas e arbóreas (Pinto & Ávila, 2014). Destas, as duas últimas comumente são avaliadas individualmente, entretanto, na maioria dos trabalhos com dicotiledôneas herbáceas e serrapilheira, são avaliadas sem distinção de espécies, dificultando a compreensão do seu potencial para alimentação de ruminantes em áreas de Caatinga, sobretudo a partir do final do período chuvoso. Dentre as leguminosas, estudos com espécies nativas têm relatado seu potencial no aporte de nutrientes, com destaque para a proteína bruta (PB), tendo em vista seus altos valores. Entretanto, parte desses nutrientes podem estar complexados com a parede celular vegetal e compostos secundários, como lignina e taninos condensados, diminuindo o aproveitamento ou tornando indisponíveis para os micro-organismos ruminais e, consequentemente, para os ruminantes (Sousa, 2015).

Entre as espécies nativas destaca-se a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, conhecida popularmente no Nordeste do Brasil como Catingueira, é uma espécie endêmica do Bioma Caatinga (Maia, 2004), e típica dos estágios intermediários da sucessão secundária da caatinga (Araújo Filho, 2013). Pode ser encontrada nos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Norte de Minas Gerais, sendo bastante utilizada pelas comunidades locais na forma de lenha e carvão (Silva et al., 2009). De acordo com Araújo Filho (2013), esta espécie pode alcançar até 10 m de altura, apresenta crescimento lento, sistema radicular com raiz pivotante pouco pronunciada, caule inerte, lenho pesado com densidade específica de 920 kg/m³, sua copa é arredondada e moderadamente densa, com folhas compostas. Este mesmo autor menciona que a espécie alcança vegetação plena no início do período das águas, floresce no meio da estação e frutifica ao final deste período. Além destas características, é uma planta muito consumida por caprinos, sobretudo na forma de serrapilheira.

A *P. pyramidalis* está amplamente distribuída na caatinga com elevados valores de frequência e densidade relatados em avaliações florísticas e fitossociológicas (Amorim et al., 2009; Santos & Santos, 2010). Ultimamente, alguns estudos têm sido conduzidos na tentativa de compreender as relações entre variações climáticas e a dinâmica fenológica desta espécie (Sousa, 2011; Lima, 2011), a qual influencia diretamente o aporte de serrapilheira. Sousa (2011) e Amorim et al., (2009) afirmam que a fenologia desta espécie está intimamente relacionada à disponibilidade hídrica, ambos os autores constataram a influência da distribuição da precipitação pluvial sobre as fenofases de formação de folhas, floração e frutificação.

Quanto à utilização desta espécie como forragem, Gonzaga Neto et al. (2001) avaliaram dietas com diferentes níveis de feno na alimentação de ovinos e concluíram que o feno apresenta valor nutritivo e consumo voluntário que permitem considerá-lo como um recurso de uso estratégico no período seco. Assim como, as folhas verdes são consumidas pelos animais, principalmente no início das chuvas, quando começam a emergir, momento no qual o odor ainda não é tão intenso (Nascimento et al., 2002). Quanto ao consumo voluntário, Damasceno et al. (2010) realizaram levantamento em duas áreas no Sertão do Seridó e verificaram que, em ambas as regiões a *P. pyramidalis* apresentou o segundo melhor índice de consumo. Em relação a qualidade nutricional, de acordo com trabalhos desenvolvidos por Oliveira (2016) no município de São João do

Cariri, Paraíba e Oliveira (2016a) em Petrolina, Pernambuco, ambos avaliando a composição químico bromatológica do material *in natura* da *P. pyramidalis*, estes obtiveram 586,0 e 582,1 g/kg MN, 113 e 133 g/kg de MS, 429,0 e 386,6 g/kg de MS, 288 e 278 g/kg de MS para a MS, PB, FDN e FDA, respectivamente. Já Mendonça Júnior et al. (2008) avaliando a composição do feno desta mesma espécie no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, obtiveram 853,9 g/kg de MN e 123,1, 471,1 e 284,8 g/kg de MS para a PB, FDN e FDA, respectivamente.

Em áreas de abrangência da Caatinga, geralmente os solos são rasos, apresentam baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial e reduzida drenagem natural. Assim, a cobertura vegetal e a serrapilheira são essenciais à sua proteção (Lopes et al., 2009). Compreende-se como serrapilheira o material depositado sobre o solo, através do processo de caducifolia, e é composta pelas frações de folhas, ramos, galhos, material reprodutivo (flor e fruto) e miscelânea (restos vegetais não identificáveis e/ ou material de origem animal) (Maciel et al., 2012). Nas áreas de Caatinga, as principais funções deste material são: proteger os solos contra a erosão ocasionada pelo vento e gotículas da precipitação pluvial (Campos et al., 2008), participar diretamente da ciclagem de nutrientes (Vital et al., 2004), ser fonte de nutrientes essenciais para os organismos edáficos e de forragem para os ruminantes nos períodos de estiagem (Maciel et al., 2012). Sua produção controla diretamente a quantidade de nutrientes que retorna ao solo e seu acúmulo se relaciona com a atividade decompositora dos micro-organismos e com o grau de perturbação dos ecossistemas (Vital et al., 2004; Fernandes et al., 2006), sendo esta considerada o meio mais importante de transferência de elementos essenciais da vegetação para o solo (Vital et al., 2004).

A dinâmica da serrapilheira e de seus nutrientes, representada pela entrada através da deposição e saída pela decomposição/mineralização, é essencial à manutenção de florestas nativas ou plantios florestais (Ferreira et al., 2007). Porém, apesar da importância de aspectos relacionados com o fluxo da deposição de serrapilheira, das interações do processo com parâmetros climáticos e edáficos e da ciclagem de nutrientes através das espécies mais importantes da Caatinga, este assunto tem sido pouco estudado em relação a este tipo de vegetação (Santana & Souto, 2011), contribuindo para o baixo nível de conhecimento e utilização das espécies vegetais, limitando-se, assim, sua utilização econômica apenas ao extrativismo seletivo e cooperando para a degradação

destas áreas, entretanto, nos últimos anos tem aumentado o interesse nessa linha de pesquisa.

Estudos envolvendo a ciclagem de nutrientes, a quantificação das reservas minerais e orgânicas, e suas transferências entre compartimentos são de extrema importância para auxiliar na compreensão e comparação dos diferentes ecossistemas e suas relações com o meio (Kurzatkowski et al., 2004). A forma pela qual as árvores realizam essa ciclagem, via serrapilheira, representa um indicativo da estratégia de adaptação das diferentes espécies às limitações nutricionais dos diferentes ambientes (Ferreira et al., 2001), assim como, este componente é uma das principais fontes biológicas de nutrientes para os vegetais e micro-organismos presentes no solo e sua decomposição é uma etapa fundamental no ciclo biogeoquímico (Holanda et al., 2015).

Resultados de pesquisas sobre ciclagem de nutrientes em florestas antropizadas permitem que sejam feitas inferências sobre as espécies com maior ou menor capacidade de reciclagem de nutrientes e, conseqüentemente, do seu potencial para recuperação de áreas degradadas. Portanto, através destes estudos são geradas informações sobre a produtividade e a quantidade de nutrientes que entram naturalmente no sistema solo-planta, o que é de grande significado em atividades de recuperação destas áreas (Santana et al., 2011).

O processo de deposição da serrapilheira é um fator chave na manutenção dos nutrientes no ecossistema, incluindo as taxas anuais de queda do material decíduo e o processo de decomposição desse material, necessitando serem mais amplamente estudados e conhecidos, especialmente nas condições tropicais, onde há grande ocorrência de solos com baixos níveis de nutrientes (Santana & Souto, 2011). Este material é fundamental para a sustentabilidade de uma floresta, sendo esta a principal via de transferência no fluxo de nutrientes, pois permite que, pelo menos em parte, ocorra o retorno ao solo de uma significativa quantidade de nutrientes absorvidos pelas plantas (Ferreira et al., 2007).

Os nutrientes fornecidos pela deterioração da serrapilheira podem ser absorvidos pelas raízes das plantas e utilizados no metabolismo das mesmas, para o crescimento e manutenção dos tecidos, proporcionando assim o desenvolvimento dos vegetais e, conseqüentemente, de todo o ecossistema (Regensburger, 2004). Ecossistemas florestais tropicais oferecem produção ininterrupta de serrapilheira ao longo do ano, com a quantidade total produzida nas diferentes épocas dependente do tipo de vegetação

(Fernandes et al., 2006). Portanto, a importância da serrapilheira como reservatório na ciclagem mineral é indiscutível, uma vez que controla diretamente a quantidade de nutrientes que retornam ao solo.

Existe uma grande interação entre a vegetação e o solo nas comunidades florestais, que se expressa no processo cíclico de entrada e saída de matéria do solo: a ciclagem de nutrientes minerais (Alves et al., 2006).

Recentemente alguns pesquisadores vem trabalhando a fim de compreender melhor a dinâmica da serrapilheira ao longo do ano em ecossistemas de caatinga nas diversas partes do território nacional, sobretudo na região Nordeste, onde há maior predominância deste tipo de vegetação.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**. v. 52, p. 241-248, 1999.

ALVES, A. R. *et al.* Aporte e decomposição de Serapilheira em área de Caatinga, na Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 194-203, 2006.

AMORIM, I. L. *et al.* Fenologia de espécies lenhosas da caatinga do Seridó, RN. *Revista Árvore*, v. 33, n. 3, p. 491-499, 2009.

ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos - reservas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 138-155, 2006 (supl. especial).

ANDRADE, M. V. M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e subarbustivo na caatinga do cariri paraibano**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2008. 181p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2008.

ARAÚJO FILHO, J. A. *et al.* Efeitos da Manipulação da Vegetação Lenhosa sobre a Produção e Compartimentalização da Fitomassa Pastável de uma Caatinga Sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p.1119, 2002.

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

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005. Disponível em: <

http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915>. Acesso em: 01/03/2018.

CAMPOS, E. H. *et al.* Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado *stricto sensu* em Uberlândia- MG. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 189-203, 2008.

DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C. Etnoconhecimento de espécies forrageiras no Semiárido da Paraíba, Brasil. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 3, p. 219-228, 2010.

DIEZ, P. C. *et al.* Leaf morphology and leaf chemical composition in three *Quercus* (Fagaceae) species along a rainfall gradient in NE Spain. **Trees**, v. 11, n. 3, p. 127-134, 1997.

FERNANDES, M. M. *et al.* Aporte e decomposição de serrapilheira em áreas de florestas secundária, Plantio de Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e Andiroba (*Crapaguianensis* Aubl.) na Flona Mário Xavier, RJ. **Revista Ciência Florestais**, Centro de Ciências Rurais da UFSM Online, 2(16): 163-175p. 2006.

FERREIRA, C. A. *et al.* Deposição de material orgânico e nutrientes em plantios de *E. grandis* em diferentes regimes de adubação. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 43, p. 75-86, 2001.

FERREIRA, R. L. C. *et al.* Deposição e acúmulo de matéria seca e nutrientes em serrapilheira em um bosque de sabiá (*mimosa caesalpinifolia* benth.). **Revista Árvore**, v. 31, n. 1, p. 7-12, 2007.

GONZAGA NETO, S. *et al.* Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001.

GRATANI, L & BOMBELLI, A. Leaf Anatomy, Inclination, and Gas Exchange Relationships in Evergreen Sclerophylous and Drought Semideciduous Shrub Species. **Photosynthetica**, v. 37, n. 4, p. 573-585, 1999.

HOLANDA, A. C. *et al.* Decomposição da serrapilheira foliar e respiração edáfica em um remanescente de caatinga na Paraíba. **Revista Árvore**, v. 39, n. 2, p. 245-254, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2016. Disponível:<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em 01/03/2018.

KIRMSE, R. D. **Effects of Clearcutting on Forage Production, Quality and Decomposition in the Caatinga Woodland of Northeast Brazil**. 1984. 150f. Dissertation - Utah State University, Logan, Utah. 1984.

KURZATKOWSKI, D. *et al.* Litter decomposition, microbial biomass and activity of soil organisms in three agroforestry sites in central Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 69, p. 257-267, 2004.

LIMA, C. B; COSTA, T. G. P; NASCIMENTO, T. L. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no Semiárido. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 2, n. 1, p. 26-34, 2014. (Revisão).

LIMA, C. R. **Avaliações ecofisiológicas em sementes de *Caesalpinia Pyramidalis* (Tul)**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2011. 107p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba, 2011.

LOPES, J. F. B. *et al.* Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agroambiente**, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2009.

MACIEL, M. G. *et al.* Produção Total e das Frações de Serapilheira em Área de Caatinga no Semiárido de Pernambuco. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 43-45, 2012.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1 ed. São Paulo-SP: Ed. D & Z, p. 135-139, 2004.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; GALVÃO, R. J. D. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia pyramidalis* Tul), fornecidas para ovinos SRD. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 8, n. 1, p. 135-142, 2008.

NASCIMENTO, H. T. S.; NASCIMENTO, M. S. C. B.; RIBEIRO, V. Q. Catingueira - forrageira nativa para fenação. **Circular técnica Embrapa**. Teresina, PI, 2002.

OLIVEIRA, K. P. **Disponibilidade de fitomassa, banco de sementes do solo e fluxo de CO₂ em áreas de caatinga no cariri paraibano**. Areia: Universidade Federal da Paraíba,

2016. 126p. Tese (Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2016.

OLIVEIRA, L. P. **Atributos químico-bromatológicos, cinética de degradação e produção de gases de espécies arbóreas da caatinga com potencial forrageiro.** Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2016. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016a.

OLIVEIRA, O. F. *et al.* Características quantitativas e qualitativas de caatinga raleada sob pastejo de ovinos, Serra Talhada (PE). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 223-229, 2015.

PEREIRA FILHO, J. M. *et al.* Disponibilidade de fitomassa do estrato herbáceo de uma caatinga raleada submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Livestock Research for Rural Development**, v. 19, 2007.

PEREIRA JÚNIOR, F. A. **Suplementação de ovelhas em pastejo numa caatinga enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L cv. Biloela) na estação seca.** Patos: Universidade Federal de Campina Grande, 2014. 44p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido), Universidade Federal de Campina Grande, 2014.

PINTO, J. C & ÁVILA, C. L. S. Terminologias e classificação de plantas forrageiras. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. **FORRAGICULTURA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E GESTÃO DOS RECURSOS FORRAGEIROS**, 1.ed. Jabuticabal: Brandel, 714p, 2014.

REGENSBURGER, B. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração de argila através da regularização topográfica, da adição de insumos e serrapilheira, e de atratores da fauna.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

ROTONDI, A. *et al.* Leaf xeromorphic adaptations of some plants of a coastal Mediterranean macchia ecosystem. **Journal of Mediterranean Ecology**, v. 4, p. 25-36, 2003.

- SANTANA, J. A. S. S & SOUTO, J. S. Litterfall in the caatinga of the semiarid region of Rio Grande do Norte, Brazil. **Idesia**, v. 29, p. 95-102, 2011.
- SANTOS, M. J. C & SANTOS, F. R. Levantamento florístico e fitossociológico em sistema agrosilvipastoril como fonte de alimentos para a ovinocultura no semiárido sergipano. **Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 06, n. 02, p.15-20, 2010.
- SANTOS, M. V. F. *et al.* Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 204-215, 2010.
- SILVA, L. B. *et al.* 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.
- SILVA, M. A. *et al.* Qualitative and anatomical characteristics of tree-shrub legumes in the Forest Zone in Pernambuco state, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 12, p. 2396-2404, 2012.
- SOUSA, D. M. M. **Fenologia, avaliação do tubo polínico e maturação de frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2011. 123p. Tese (Doutorado em agronomia), Universidade Federal da Paraíba, 2011.
- SOUSA, R. T. A. **Potencial taninífero da jurema preta e do angico vermelho avaliado por diferentes métodos**. Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2015. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2015.
- TEIXEIRA, F. C. P. *et al.* Characterization of indigenous rhizobia from Caatinga. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, p. 201-208, 2010.
- VITAL, A. R. T. *et al.* Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona riparia. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 793-800, 2004.

CAPÍTULO I

Aporte de serrapilheira da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.

P. Queiroz em áreas de Caatinga no cariri paraibano

Aporte de serrapilheira da *Poincianella Pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em áreas de Caatinga no cariri paraibano

RESUMO: Objetivou-se avaliar o potencial de produção de matéria seca e a dinâmica da abscisão foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, relacionando com os pulsos de precipitação em áreas de Caatinga. O experimento foi conduzido em três áreas de Caatinga com, aproximadamente, 3,2 ha cada, na Estação Experimental de São João do Cariri, PB. Estas áreas foram manejadas desde 2007 sob diferentes taxas de lotação, com aproximadamente 0,14 UA ha⁻¹ ano (área I), 0,07 UA ha⁻¹ ano (área II) e sem animal (área III). As coletas de campo foram realizadas entre março/2016 e setembro/2017, totalizando 18 meses. Para quantificar o aporte de serrapilheira foram selecionados quatro indivíduos de *P. pyramidalis* em cada área e instalado sob a copa quatro coletores com dimensões de 1,60 m x 0,40 m nos sentidos norte-sul e leste-oeste. O material interceptado nos coletores foi triado em seis frações, três referentes à *P. pyramidalis* (1. folíolos, 2. pecíolos e 3. material reprodutivo), 4. galhos com diâmetro inferior a 2,0 cm e cascas, 5. outras espécies e 6. miscelâneas. Foi utilizado geoestatística espaço-temporal para o aporte foliar, considerando os pontos e meses de amostragem, para ajustar modelos de semivariograma e posterior interpolação por krigagem, utilizando o *software* estatístico R. Entre março e dezembro de 2016, foi obtido a produção média de 1.312,5; 1.550,4 e 1.374,5 kg MS de folhas ha⁻¹ nas áreas I, II e III, respectivamente. Entre janeiro e setembro de 2017 foi produzido 85,1; 103,5 e 95,5 kg MS de folhas ha⁻¹. O maior aporte registrado em 2016 foi para o intervalo entre os meses de maio a julho (1.363,7 kg MS ha⁻¹ ano⁻¹), representando 96,5% do total anual. Independente da área, foi observado que o pico de abscisão foliar ocorreu no início do período seco. Para os meses de maio e julho prevaleceu a deposição na direção noroeste. As folhas (folíolos + pecíolos) foram predominantes em todos os meses, com exceção de abril que apresentou maior participação do material reprodutivo. Concluiu-se que o período de maior abscisão foliar da *P. pyramidalis* é dependente da intensidade e duração dos interpulsos de precipitação ao longo do ano, bem como, a rápida resposta da *P. pyramidalis* a redução dos pulsos de precipitação se dá através da intensificação no processo de abscisão foliar.

Palavras-chave: catingueira, distribuição espacial, semiárido

Loading the litter *Poincianella Pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz in Caatinga areas in the Paraíba cariri

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the potential of dry matter production and the foliar abscission dynamics of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, related to the precipitation pulses in Caatinga areas. The experiment was conducted in three areas of Caatinga, approximately 3.2 ha each, at the Experimental Station of São João do Cariri, PB. These areas have been managed since 2007 under different stocking rates, with approximately 0.14 UA ha⁻¹ year (area I), 0.07 UA ha⁻¹ year (area II) and no animal (area III). The field collections were carried out between March/2016 and September/2017, totaling 18 months. To quantify the contribution of litter, four individuals of *P. pyramidalis* were selected in each area and four collectors with 1.60 m x 0.40 m dimensions were installed under the canopy in the north-south and east-west directions. The material intercepted in the collectors was screened in six fractions, three referring to *P. pyramidalis* (1. leaflets, 2. petioles and 3. reproductive material), 4. branches with diameter less than 2.0 cm and bark, 5. other species and 6. miscellaneous. Spatial-temporal geostatistics was used for foliar input, considering points and months of sampling, to adjust semivariogram models and later interpolation by kriging, using the statistical software R. Between March and December 2016, the average production of 1,312.5 was obtained; 1,550.4 and 1,374.5 kg DM of leaves ha⁻¹ in areas I, II and III, respectively. Between January and September 2017, 85.1 were produced; 103.5 and 95.5 kg DM of leaves ha⁻¹. The largest contribution recorded in 2016 was for the interval between May and July (1,363.7 kg MS ha⁻¹ year⁻¹), representing 96.5% of the annual total. Regardless of the area, it was observed that the leaf abscission peak occurred at the beginning of the dry period. For the months of May and July the deposition in the northwest direction prevailed. The leaves (leaflets + petioles) were predominant in all months, with the exception of April that presented greater participation of the reproductive material. It was concluded that the period of greatest leaf abscission of *P. pyramidalis* is dependent on the intensity and duration of precipitation interpulses throughout the year, as well as the rapid response of *P. pyramidalis* to the reduction of precipitation pulses occurs through intensification in the foliar abscission process.

Keywords: catingueira, spatial distribution, semiarid

1. INTRODUÇÃO

O território brasileiro abrange uma área equivalente a 8.515.759,1 km² (IBGE, 2016), sendo classificado oficialmente 969.589,4 km² como Semiárido, correspondendo a 11,4% do total nacional e estendendo-se por nove estados da União, oito destes na região Nordeste (Brasil, 2005). A principal formação vegetal dessa região é a caatinga com, aproximadamente, 844.453,0 km², representando 87,1% da região semiárida do Brasil.

Em regiões áridas e semiáridas há pouca variação anual em termos de temperatura e radiação solar, por outro lado, a precipitação é bastante variável, ocorrendo em eventos descontínuos na forma de pulsos de curta duração (Noy-Meir, 1973). Em virtude dessa variação temporal e espacial na distribuição das chuvas, a dinâmica do solo e da vegetação apresenta alta relação com esses eventos e, consequentemente, com as reservas de água do solo (Andrade et al., 2006).

Os processos que envolvem a produção de serrapilheira e a liberação de seus nutrientes caracterizam uma das mais importantes formas de transferência de energia, sendo fundamental a sua compreensão para traçar estratégias de manejo e conservação destes ambientes (Santana & Souto, 2011), pois, o sistema solo-planta representa uma transferência contínua e dinâmica, onde as plantas retiram os nutrientes do solo para uso em seus processos metabólicos, os quais retornam ao solo via decomposição de serrapilheira (Corrêa et al., 2006).

Atualmente, pouco se conhece sobre as taxas de deposição e acúmulo por espécies nativas, sobretudo em áreas de Caatinga (Henriques et al., 2016), porém, o conhecimento desses processos é de grande importância para a consolidação de estratégias de utilização racional dos recursos locais da região e ajudam a explicar a adaptabilidade e persistência de muitas espécies nessas áreas (Lima et al., 2015). Dentre estas, destaca-se a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (Catingueira) comumente listada em trabalhos fitossociológicos realizados nas áreas de Caatinga, estando entre as espécies com maior densidade, frequência e dominância relativa (Andrade et al., 2005; Araujo et al., 2010). Assim, objetivou-se avaliar a produção de matéria seca e a dinâmica da abscisão foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, relacionando com os pulsos de precipitação em áreas de Caatinga.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de São João do Cariri (EESJC), pertencente à Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de São João do Cariri, Paraíba, entre as coordenadas geográficas 7°23'3'' de latitude sul e 36°31'59'' de longitude oeste, inserido na zona fisiografia do Planalto da Borborema, na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, a 520 m de altitude. O município é caracterizado por uma acentuada semiaridez e, de acordo com dados da própria estação, apresenta pluviosidade média anual entre 1985 e 2017 de 493,7 mm, com redução desse volume nos últimos seis anos (média 247,7 mm).

O clima da região é do tipo BSh Semiárido quente, com chuvas de verão, de acordo com a classificação de Köppen e o bioclima 2b variando de 9 a 11 meses secos, denominado subdesértico quente de tendência tropical mediante classificação de Gaussen. A temperatura média anual apresenta-se em torno de 26 °C, com valores mínimos de 18 °C e máximos de 34 °C. Geralmente, o período mais quente do ano compreende o intervalo entre os meses de novembro a janeiro e o mais frio é o mês de julho.

Os dados de precipitação pluvial foram obtidos na Estação Climatológica da própria EESJC durante todo o período dos anos de 2016 e 2017, estando localizada há, aproximadamente, três quilômetros da área experimental (Figura 1).

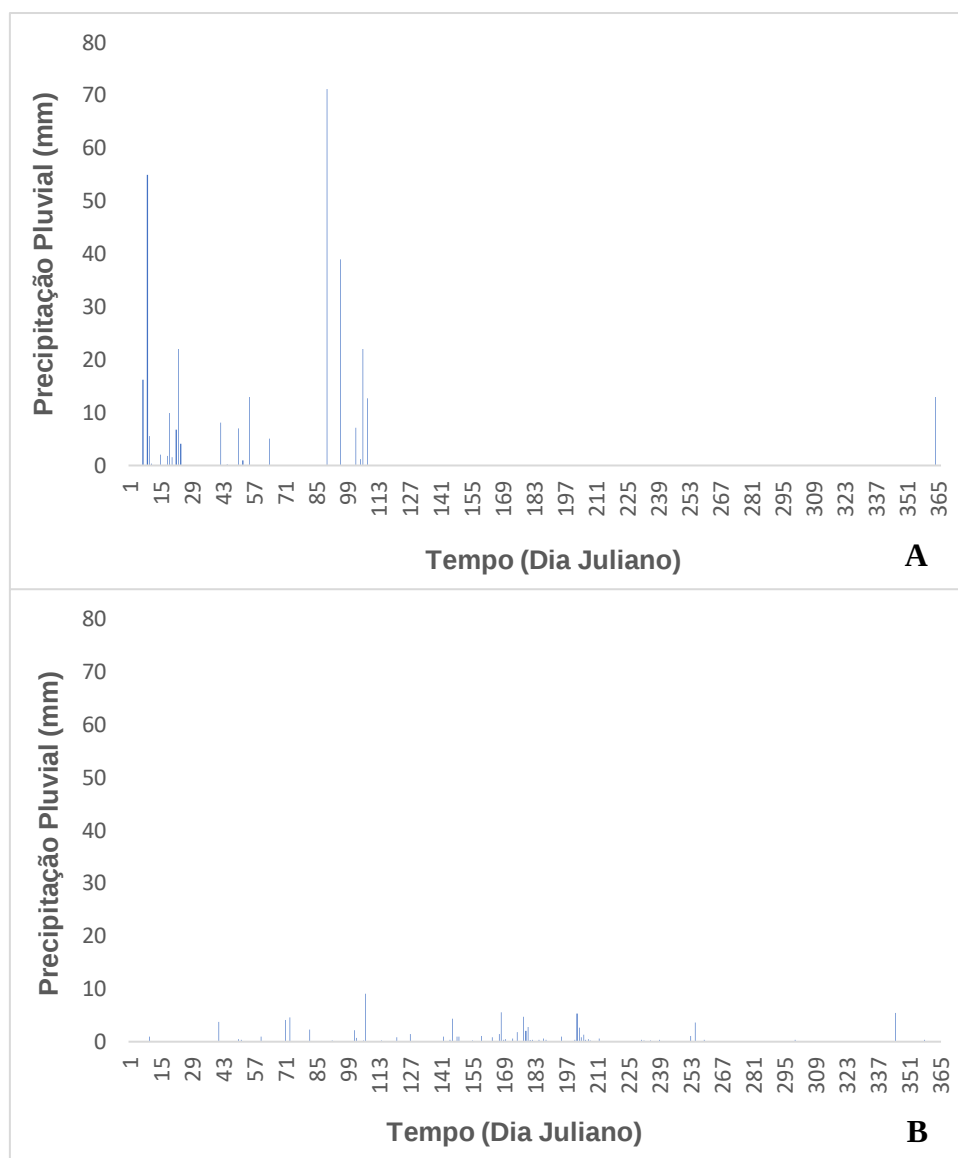


Figura 1. Precipitação pluvial diária (mm) durante os anos de 2016 (A) e 2017 (B) na Estação Experimental de São João do Cariri – CCA/UFPB – Paraíba.

A área experimental, inserida na Caatinga, compreendeu 9,6 ha, foi subdividida em três piquetes de, aproximadamente, 3,2 ha delimitados por cerca de arame farpado (Figura 2). As três áreas foram manejadas durante os 10 anos que antecederam o início do experimento e permaneceram durante todo o período experimental com diferentes taxas de lotação 0,14 UA ha⁻¹ ano (área I), 0,07 UA ha⁻¹ ano (área II) e sem animal (AIII) caprinos. Durante o período experimental os animais pesaram, em média, 20 kg de peso corporal e as dietas eram suplementadas diariamente com 200 g de concentrado/animal/dia. Esta condição foi imposta para avaliar os efeitos das diferentes taxas de lotação sobre a produção de serrapilheira da *P. pyramidalis*.

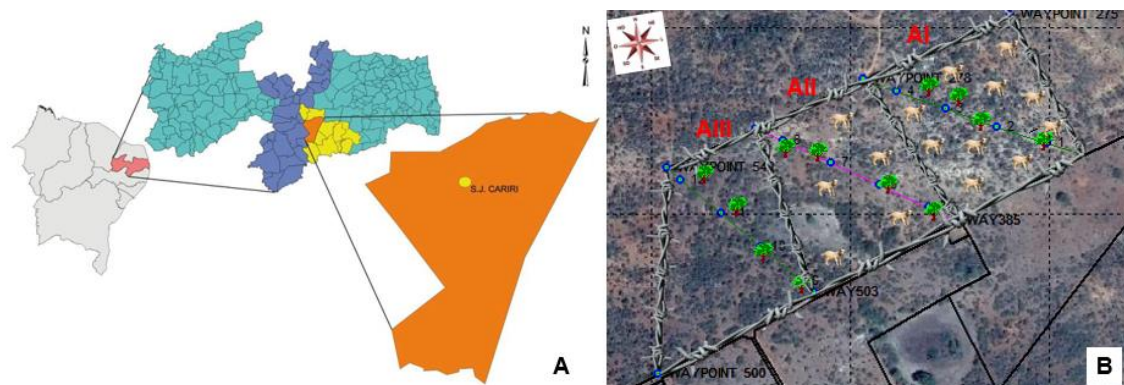


Figura 2. Localização geográfica do município de São João do Cariri, PB (A) e a distribuição longitudinal das árvores amostradas localizadas nas áreas experimentais (B).

A formação vegetal ocorrente na área é a caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea aberta em estágio de sucessão secundária, anteriormente utilizada com cultivo de algodão. Nas áreas há predominância das espécies *Poincianella pyramidalis* Tul. (Catingueira), *Croton sonderianus* Mull. Arg. (Marmeleiro), *Aspidosperma pyrifolium* Mart (Pereiro) e *Jatropha mollissima* Mull. Arg. (Pinhão) no estrato arbustivo-arbóreo. Dentre estas, a escolha da espécie *P. pyramidalis* se deu em função da sua elevada frequência na área avaliada (Parente et al., 2008).

Na área avaliada existe predominância de Neossolos Litólicos e Luvisolos, que se caracterizam por serem rasos e com textura predominantemente média a arenosa, com presença de cascalhos e calhaus na superfície e, em alguns pontos, afloramento de rochas.

Para as análises do solo foi realizado coleta de amostras simples no início do período experimental, as quais compreenderam uma amostra composta de 10 pontos para cada área, coletadas na camada de 0 – 20 cm. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório para realização das análises físicas e químicas, seguindo as recomendações de Tedesco et al. (1995) (Tabela 1).

Tabela 1. Características físicas e químicas de amostras dos solos

	Área I	Área II	Área III
Análise Física			
Areia 2 – 0,05 mm*	693	642	494
Silte 0,05 - 0,002 mm*	223	269	337
Argila <0,002 mm*	84	89	169
Classe Textural	Franco arenosa	Franco arenosa	Franca
Análise Química			
pH água (1:2,5)	5,7	6,3	6,9
P***	9,2	6,18	6,05
K ⁺ ***	85,47	95,01	107,08
Na ⁺ **	0,17	0,33	0,24
Ca ²⁺ **	0,48	1,12	2,47
Mg ²⁺ **	0,41	1,11	2,23
Al ³⁺ **	0,05	0,00	0,00
H ⁺ + Al ³⁺ **	1,73	1,49	1,73
MO*	4,73	4,53	5,15
SB**	1,28	2,80	5,22
CTC**	3,01	4,29	6,95

* g/kg; ** Cmol/dm³; *** mg/dm³; Amostras de solo coletadas na camada de 0 – 20 cm. MO = matéria orgânica, SB = saturação por bases, CTC = capacidade de troca de cátions.

O experimento foi conduzido no período compreendido entre março/2016 a setembro/2017, totalizando 18 meses. Para quantificar o aporte de serrapilheira foram selecionados quatro indivíduos de *P. pyramidalis* em cada área, de forma aleatória a partir de pontos (coordenadas geográficas) previamente demarcados a cada 60 m obedecendo um transecto no sentido longitudinal e na direção noroeste da área, onde selecionou-se o indivíduo adulto mais próximo a cada ponto (Figura 3A). Sob a copa de cada indivíduo selecionado foram distribuídos quatro coletores com dimensões de 1,60 m x 0,40 m nos sentidos norte-sul e leste-oeste, cada um subdividido em quatro septos de 0,40 m x 0,40 m (Figura 3B), totalizando 16 septos (2,56 m²) por planta para interceptar o material senescente após sofrer abscisão foliar (Figura 3D). Os coletores foram confeccionados em madeira, com fundo revestido de tela de náilon preta (malha de 0,5 mm x 0,5 mm), fixados a 0,30 m a partir do tronco da árvore e, aproximadamente, 0,15 m de altura em relação ao nível do solo. Nas áreas com presença de animais (I e II) foram isolados dois coletores (8 septos) por planta, através de cercado com tela campestre seguindo a direção noroeste, de predominância do vento na região, impossibilitando o acesso dos animais aos coletores norte e leste (Figura 3C).

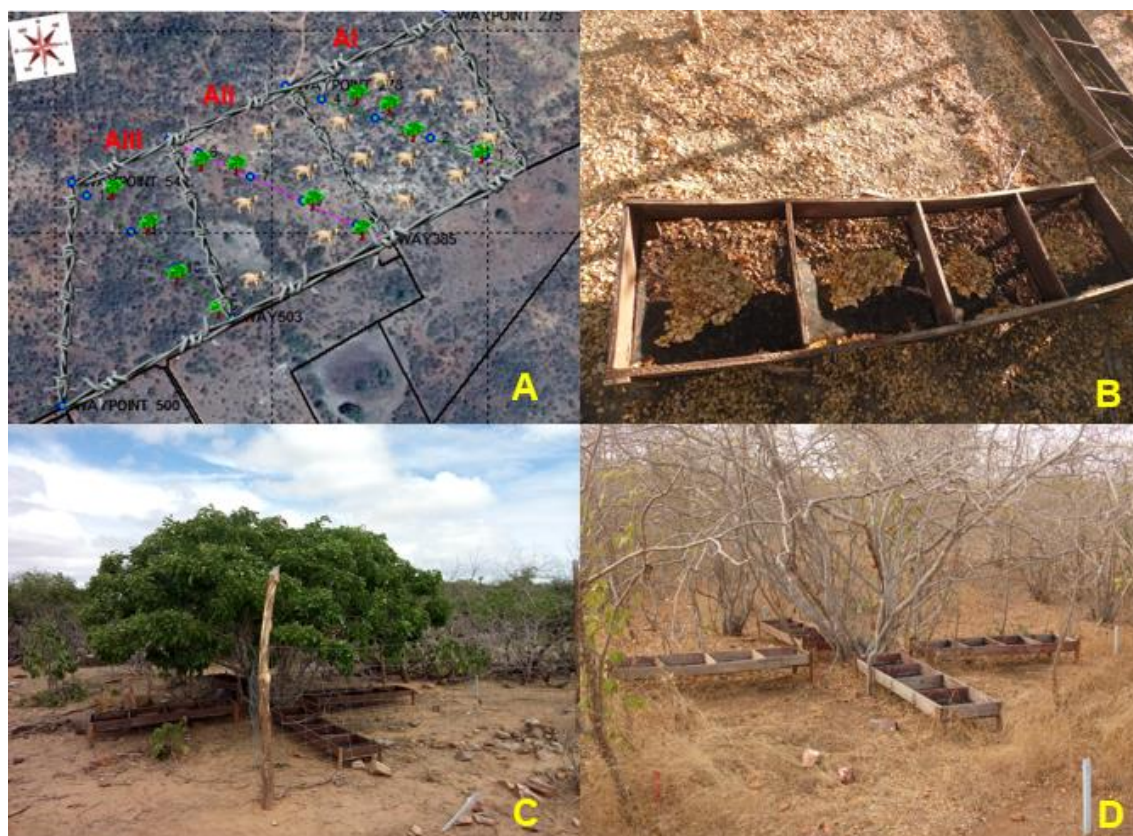


Figura 3. Áreas experimentais e distribuição espacial dos indivíduos selecionados (A), septos dos coletores (B), isolamento com tela campestre (C) e distribuição espacial sob a copa da *Poincianella pyramidalis* para interceptação do material de acordo com os sentidos cardeais (C e D).

As avaliações foram realizadas de forma não sistemática, com variações de intervalo em função das características da vegetação, sobretudo, relacionada à dinâmica da abscisão foliar. Durante o período de maior abscisão foliar foi realizado acompanhamento diário dos coletores a fim de reduzir o tempo de exposição do material as variáveis ambientais após a abscisão. Durante todo o período experimental também foram realizadas avaliações sistemáticas, a cada 30 dias, momento em que todo o material presente nos coletores era coletado.

Ao final de cada mês era formado amostras compostas para cada indivíduo e o material encaminhado ao laboratório de nutrição animal da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, onde foi pré-seco em estufa de ventilação forçada de ar, a uma temperatura média de 55 °C ($\pm 5^\circ\text{C}$), até atingir peso constante. Em seguida o material foi separado e pesado, de acordo com a sua composição anatômica, sendo triado em seis frações, das quais três eram exclusivamente referentes à *P. pyramidalis* (1. folíolos, 2. pecíolos e 3. material reprodutivo), 4. galhos com diâmetro inferior a 2,0 cm e cascas, 5. outras espécies e, 6. miscelâneas (Figura 4).



Figura 4. Frações da serrapilheira: folíolos (A), pecíolos (B) e material reprodutivo (D) de *Poincianella pyramidalis*, outras espécies (C), galhos + cascas (E) e miscelâneas (F).

A estimativa da produção total de serrapilheira e suas frações (kg MS ha^{-1}) foi calculada com base na relação entre a quantidade interceptada nos coletores, a densidade absoluta de *P. pyramidalis*/ha e a área média de copa dos indivíduos. Considerou-se as densidades de 525, 646 e 598 indivíduos/ha para as áreas I, II e III, respectivamente, de acordo com avaliação realizada em 2016 por Régis et al. (2017) e área média da copa de $3,95 \text{ m}^2$ conforme avaliação de Silva (2009). A área média de projeção das copas foi utilizada para estimar a produção de serrapilheira por planta, multiplicando-se a produção média encontrada por m^2 dos coletores pela área média de projeção da copa ($12,32 \text{ m}^2$), em seguida multiplicou-se pelo número de indivíduos/ha de cada área.

Foi utilizado geoestatística espaço-temporal (Pebesma, 2012) para o aporte foliar, considerando os pontos e meses de amostragem, para ajustar modelos de semivariograma e posterior interpolação por krigagem, utilizando o software estatístico R (2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo das áreas avaliadas apresenta textura com elevada quantidade de areia (494 a 693 g/kg^{-1} de solos) em comparação com as demais frações (Tabela 1), sendo a área I mais arenosa. Além da textura arenosa, os solos são rasos e tem baixa capacidade de retenção hídrica, situação que, de acordo com Santana & Souto (2011), torna o ambiente com condições restritas de umidade no período seco, devido a maior dificuldade para as

plantas absorverem água, em função do aumento na força de retenção e redução na disponibilidade de água no solo. Assim, a menor quantidade de areia e os valores mais elevados de argila (169 g/kg^{-1} de solos) na área III, provavelmente, aliado à preservação (área controle) nos últimos 10 anos, contribua para a manutenção da umidade no solo por período mais longo em relação as demais áreas.

Quanto às características químicas do solo, observa-se que a área III apresenta maiores valores de pH, K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , MO, SB e CTC. A área I apresenta maior acidez (pH 5,7) e teor de P, assim como menos Ca^{2+} , Mg^{2+} , SB e CTC (Tabela 1). Corroborando com os resultados deste trabalho, Effgen et al. (2008) citaram que, em solos com pH maior que 5,5, praticamente todo o alumínio se torna precipitado e não exerce ação tóxica as plantas. A percentagem de saturação por bases (V%) foi de 42,5; 65,3 e 75,1 para as áreas I, II e III.

A intensidade e a duração da abscisão foliar são decorrentes das variações da precipitação pluvial, umidade do solo e velocidade do vento (Éder-Silva, 2009). Neste sentido, é importante compreender que a dinâmica da vegetação da caatinga é regulada através das reservas de água do solo, as quais apresentam estreita relação com os pulsos e interpulsos das chuvas. Os pulsos de precipitação funcionam como indutores “gatilhos”, acionando as atividades fisiológicas e determinando o crescimento e desenvolvimento da vegetação, denominada como a magia da natureza do semiárido (Andrade et al., 2006). Estes autores ressaltaram que vários trabalhos relacionaram a disponibilidade de água no solo com as respostas da vegetação, ficando evidente a estreita dependência dos processos que dão início à emissão e abscisão de folhas com a distribuição dos eventos de chuvas. Estes resultados confirmam a alta variabilidade temporal dos dados entre os anos, fato comum nas condições de zonas áridas e semiáridas (Éder-Silva, 2009), como o cariri paraibano. Nesse sentido, Alves et al. (2007) citaram a *P. pyramidalis* como uma das plantas sertanejas cujos gomos brotam às primeiras manifestações de umidade no solo, sendo assim uma anunciadora do período das chuvas.

A precipitação pluvial (média anual) histórica na EESJC é de 493,7 mm, entretanto, nos últimos seis anos, a região tem apresentado menores índices, em média 247,7 mm/ano (redução de 50,2 % em relação à média histórica) com o valor máximo de 377,3 mm (2014) e mínimo de 88,5 mm (2017). Assim, caracterizando um período conhecido como das “grandes secas”, denominação para a ocorrência de anos consecutivos com precipitações pluviais abaixo da média histórica para região. Durante os anos de execução

do experimento foram registrados 325,9 e 88,5 mm, em 2016 e 2017, respectivamente (Figura 1). Em 2016 houve 24 eventos de chuva (dias), sendo nove destes maiores que 10 mm e seis entre 5 e 10 mm. Já o ano de 2017 apresentou maior número de eventos (59), porém, nenhum maior que 10 mm e apenas três com mais de 5 mm. Assim, pode-se observar que ambos os anos apresentaram precipitação abaixo da média histórica para a região e que, o ano de 2017 apresentou melhor distribuição, porém, com baixa intensidade, o que não foi suficiente para os indivíduos de *P. pyramidalis* desenvolverem toda sua fenologia, culminando com o reduzido aporte de serrapilheira.

Os baixos valores de precipitação registrados são reflexo das condições climáticas que ocorrem na região, com intensificação nos últimos anos. Andrade et al. (2005) comentaram que esta região é caracterizada por apresentar um dos menores índices pluviais do Semiárido nordestino, além de grande irregularidade temporal das chuvas e altas taxas de evapotranspiração potencial.

A precipitação e o tempo de duração do período seco refletem na umidade do solo e a precipitação caracteriza o principal fator no desencadeamento do processo de deciduidade das espécies em florestas secas (Correia & Andrade, 2008; Santana & Souto, 2011). Durante os anos de avaliação das áreas experimentais, o aporte de serrapilheira foi fortemente influenciado pela precipitação pluvial. Durante o período experimental do ano de 2016 (março a dezembro) foi obtido a produção média de 2,5; 2,4 e 2,3 kg MS de folhas por planta nas áreas I, II e III, respectivamente. Multiplicando-se estes valores pela densidade absoluta de cada área, obteve-se 1.312,5; 1.550,4 e 1.374,5 kg MS de folhas ha⁻¹, com média de 1.412,5 kg MS ha⁻¹, e entre janeiro a setembro/2017 foi obtido 0,2 kg MS de folhas por planta em cada uma das áreas, obtendo apenas 85,1; 103,5 e 95,5 kg MS de folhas ha⁻¹, com média de 94,7 kg MS de folhas ha⁻¹. Como apresentado, houve maior produção de serrapilheira em 2016, com maior quantidade na área II, em função da maior densidade de plantas (646 indivíduos por hectare), pois não houve diferença na produção por planta entre as áreas. Diante do caráter variado na produção de serrapilheira, como observado entre os anos no presente estudo, ressalva-se a importância de analisar a interação dos fatores climáticos, edáficos e biológicos, a fim de compreender melhor a dinâmica dos processos envolvidos na formação deste material.

Lima (2014), quantificando o aporte de serrapilheira da mesma espécie na mesma área controle (sem animais) do presente estudo, encontrou 1.758,9 e 1.230,7 kg MS ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente, para os anos de 2011 e 2012, valores próximos a média de 2016

quantificado nesse estudo, porém, deve destacar que nos anos avaliados por este autor as precipitações foram de 1.301,6 e 206,7 mm. Assim, com base na produção e no regime hídrico do ano de 2016 (325,9 mm) e 2012 (206,7 mm), fica evidente a importância da espécie avaliada para o aporte de serrapilheira e, conseqüentemente, para a sustentabilidade das áreas em anos mais secos, uma vez que o aumento em 79,54 % no volume precipitado em 2011, comparado à média de 2012 e 2016 só incrementou 24,86 % no aporte anual, assim, esta situação mostra a grande adaptação da espécie aos anos mais secos. Analisando a relação entre os pulsos de precipitação e o aporte de serrapilheira da espécie, esse autor atribuiu a menor abscisão foliar do ano de 2012 ao baixo regime de chuvas e, conseqüentemente, a menor brotação das plantas. Além disso, observou que, apesar de haver maior deposição de serrapilheira ao longo do ano na área III (sem animais), o comportamento entre elas foi semelhante, porém, com maior intensidade.

Valores superiores foram obtidos por Éder-Silva (2009) quantificando a produção de folhas de *P. pyramidalis* sob a copa das plantas durante os anos de 2007 e 2008, na mesma área controle (III) utilizada nesta pesquisa, que foram 1.810,0 e 2.228,0 g MS m² mês. Já Primo (2016) avaliando a produção de serrapilheira dessa espécie em área de Caatinga, em Sobral-CE, obteve 3.322 kg MS ha⁻¹ no ano de 2015, com um total de 445 mm precipitado, para este período de avaliação o pico de produção foi constatado no mês de junho. É importante ressaltar que estas diferenças não são exclusivamente em função das diferentes precipitações, mas também podem estar relacionadas as metodologias empregadas, qualidade física e química do solo.

Apesar da abscisão foliar da *P. pyramidalis* apresentar alta sensibilidade ao déficit hídrico, que está diretamente relacionado aos pulsos e interpulsos de precipitação ao longo do ano, deve-se notar que a produção de MS total ao longo do ano nas diferentes localidades também é dependente da densidade de plantas adultas existente na área.

Na Figura 5 pode-se observar a evolução mensal do aporte de serrapilheira para os anos de 2016 e 2017. O maior aporte registrado em 2016 foi para o intervalo entre os meses de maio a julho (1.363,7 kg MS ha⁻¹ ano⁻¹), representando 96,5% do total anual. Já a pequena quantidade produzida em 2017 (94,7 kg MS ha⁻¹ ano⁻¹) foi toda obtida entre abril e julho, e está relacionada ao baixo volume de chuvas (88,5 mm) fazendo com que as plantas não atingissem a fase de vegetação plena e, portanto, apresentando pouca contribuição para formação de serrapilheira. Vale salientar que, além dos efeitos bióticos

e abióticos naturais que interferem nessa produção, o período que antecedeu o início do experimento (desde 2012), característico das grandes secas do Nordeste, pode ter influenciado, além da fenologia, como ausência de fenofases em 2017, à quantidade e qualidade da serrapilheira em 2016. Entre os meses de outubro e dezembro/2016, as plantas ficaram em estado de estivação, ou seja, sem qualquer folha presente em sua copa, assim como, a partir de janeiro/2017, apesar de ocorrer brotação em alguns indivíduos, estes não chegaram ao estado de vegetação plena nem de reprodução, o que refletiu nos baixos valores aportados nesse ano (Figura 5).

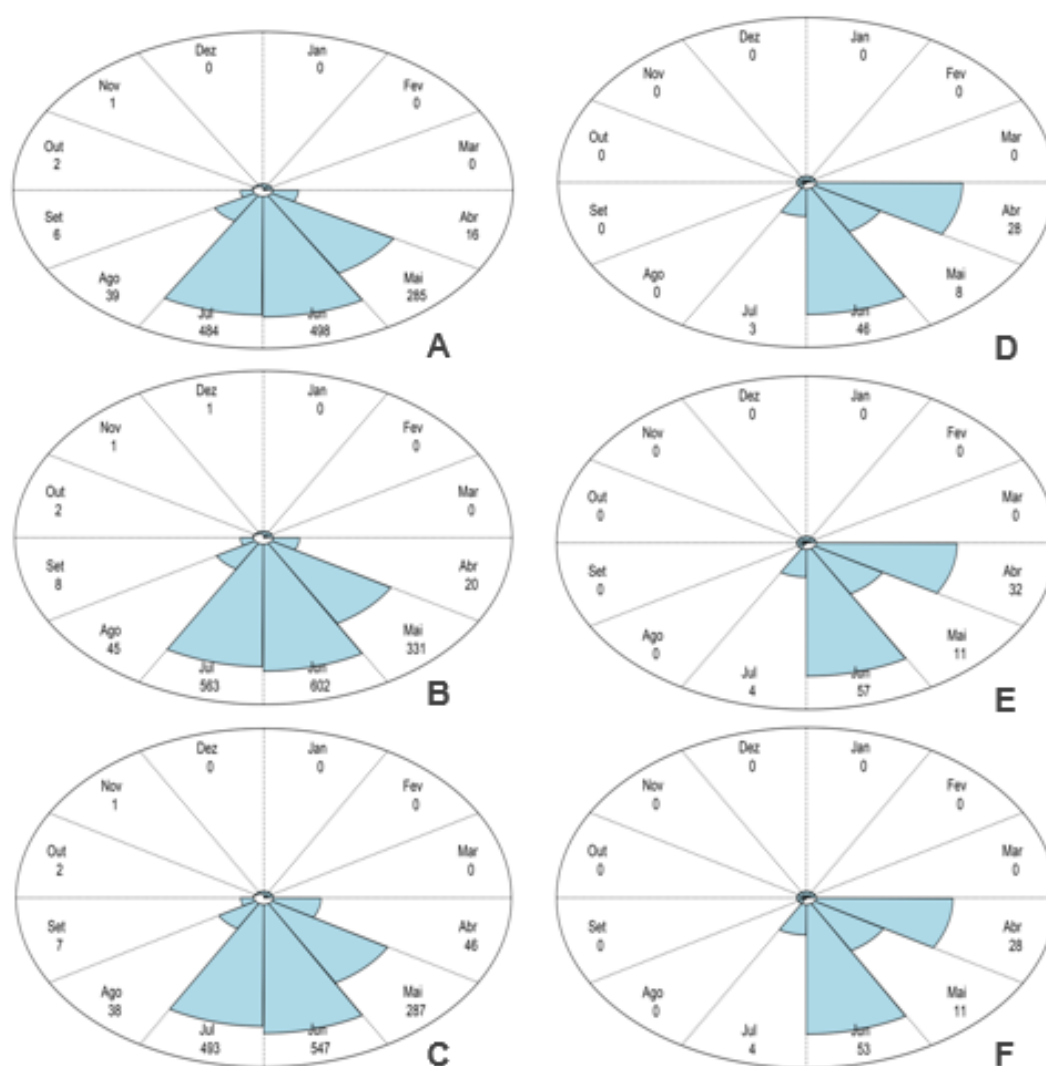


Figura 5. Aporte mensal de serrapilheira foliar (kg MS ha^{-1}) da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) para as áreas I (A e D), II (B e E) e III (C e F), respectivamente, nos anos de 2016 (A, B e C) e 2017 (D, E e F).

Independente da área, foi observado o mesmo comportamento, com o pico de abscisão foliar ocorrendo no início do período seco (junho/2016) e sua quase totalidade sendo depositada até agosto (Figura 5). Em 2017 foi observada maior oscilação na

produção em função do regime hídrico, porém o maior aporte ocorreu durante o período de três meses (abril a junho) e apresentou baixa intensidade. Estes resultados confirmam que a produção de folhas está associada ao regime hídrico e o caráter caducifólio da espécie estudada. Apesar de, neste experimento, não ser observado aumento na abscisão foliar para esta espécie ainda durante o período chuvoso, caracterizado até meados do mês de abril com o último evento de chuva ocorrendo aos 17 dias (DJ108) com 12,7 mm, Silva (2009) comentou que a intensificação no processo de abscisão foliar ocorre entre o final do período chuvoso e início do período seco, não apenas devido a redução da precipitação, mas, também, em virtude da redução na disponibilidade de água no solo, necessária para a manutenção dos processos fisiológicos da planta, como a fotossíntese.

É importante destacar que a emissão de novas folhas se dá logo após o início do período chuvoso, e a menor produção de serrapilheira nesse período pode ser explicada pela renovação da folhagem, beneficiada pela maior disponibilidade de água no solo, permitindo um período fotossinteticamente mais ativo nas folhas novas (Éder-Silva, 2009). Segundo Souto (2006) essa menor produção está relacionada a alta atividade das plantas nesse período de maior disponibilidade hídrica, momento que irão produzir e acumular reservas para desencadear toda fenologia.

Assim como a precipitação, a abscisão foliar tem alta variabilidade interanual, interferindo na formação da serrapilheira, comportamento que retrata a influência da precipitação nos processos fisiológicos que determinam a queda das folhas (Éder-Silva, 2009). Além disso, este autor relata que a disponibilidade de água no solo também é afetada pela distribuição espacial e temporal das chuvas, refletindo na absorção de água pelas raízes e, consequentemente, na fotossíntese.

Estimando-se a abscisão foliar da mesma espécie nas mesmas condições desta pesquisa, Éder-Silva (2009) observou o pico máximo de queda das folhas nos meses de julho e agosto, respectivamente para os anos de 2007 e 2008. Em 2007 obteve, aproximadamente, 1.809,4 g MS/m² durante o período de maior intensidade, que durou 52 dias, já em 2008 nos 84 dias com maior abscisão o aporte foi de 2.227,9 g MS/m². O autor atribuiu a menor duração do período de 2007 ao fato dos pulsos de precipitação começarem a reduzir mais cedo em relação ao ano de 2008 e, consequentemente, as plantas sofreram maior estresse hídrico.

Avaliando a fenologia de quatro espécies da caatinga, dentre elas a *P. pyramidalis*, Parente (2009) também quantificou a maior atividade de queda foliar para esta espécie no

início do período seco, confirmando seu hábito caducifólio. Porém, os maiores picos foram registrados no início do mês de agosto em 2007 e, em meados de setembro, em 2008, divergindo dos resultados apresentados por Éder-Silva (2009) nos mesmos anos e locais de avaliação. Esta variação no pico de produção da serrapilheira apresentado pelos autores para o mesmo período e condições de avaliação, provavelmente estejam relacionadas as características individuais das plantas selecionadas, demonstrando assim a grande variabilidade individual na resposta as condições climáticas, diante desta variação sugere-se aumentar o número de repetições para avaliações com esta espécie em áreas de caatinga. Além disso, estes resultados podem ser influenciados pela metodologia utilizada, sobretudo quando se refere ao fracionamento da serrapilheira, que no caso da espécie em questão, como esta apresenta folha composta a sua fração foliar deve ser composta pelas frações folíolos e pecíolos.

Para os meses de maio e julho, nota-se predominância no sentido norte, seguido do oeste, ou seja, prevalecendo a deposição na direção noroeste (Figura 6). Já para o mês de junho prevaleceu o leste, seguido do norte o que evidenciou maior aporte na direção nordeste. Éder-Silva (2009) e Lima (2014) também observaram predominância no aporte de serrapilheira para o sentido noroeste. Portanto, fazendo uma análise concisa dos resultados obtidos por estes autores e os verificados nesta pesquisa, nota-se para a região cariri da Paraíba uma tendência em concentrar o pico de queda das folhas de *P. pyramidalis* entre os meses de junho e agosto, com maior intensidade do aporte variando desde a direção oeste até a norte, mas com predominância no sentido noroeste. Vale ressaltar que outros fatores também interferem nesse processo, a exemplo do aumento na velocidade dos ventos.

Em relação à direção (pontos cardeais), o maior aporte foi obtido nos sentidos Norte e Leste (Figura 6). Durante os dois meses de maior aporte (junho e julho), pode-se observar que houve predominância de deposição nos sentidos Leste e Norte, respectivamente. Provavelmente, este comportamento acompanhou a predominância na direção do vento no referido período, sobretudo para o mês de junho (Leste), devido a maior porcentagem (média 71,7%) de folíolos, que apresentam menor densidade. Estes resultados indicam que há formação de microclimas sob a copa das plantas nestas direções, havendo maior proteção do solo e, provavelmente, melhor qualidade em função do maior aporte de nutrientes.

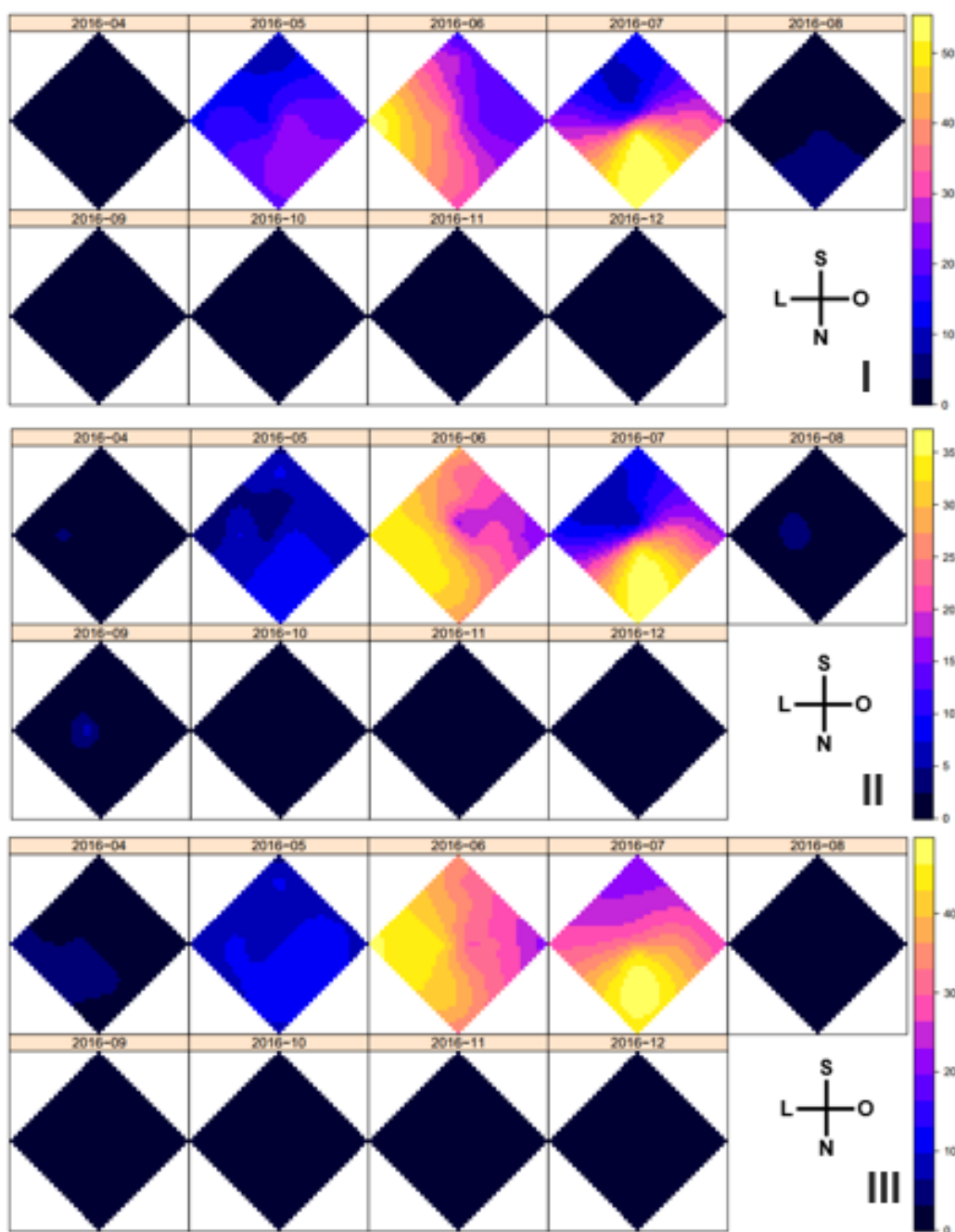


Figura 6. Interpolações espaço-temporal do aporte mensal de serrapilheira foliar (kg MS ha⁻¹) da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) sob a copa dos indivíduos, nas áreas I, II e III para o ano de 2016.

A área III apresenta maior homogeneidade em relação a distribuição espacial da serrapilheira sob a copa (Figura 6), provavelmente, por apresentar vegetação mais densa, o que pode minimizar os efeitos da velocidade do vento sobre a distribuição das folhas após sofrerem abscisão.

À distribuição espacial da queda de folhas da *P. pyramidalis* sob a copa das plantas nas três áreas demonstra claramente os meses de maior pico na abscisão durante o ano de

2016. Para o mês de maio pode-se notar maior aporte próximo ao caule das plantas (Figura 7A, 7B e 7C), sobretudo seguindo deste ponto para os sentidos norte e oeste. Este resultado está de acordo com os apresentados por Lima (2014), que ao avaliarem a distribuição da queda das folhas para esta espécie, também constataram maior aporte próximo ao caule. Esse autor ressalva que o vento é responsável por distribuir a serrapilheira espacialmente em determinados locais abaixo da copa das plantas. Nos meses de junho e julho, houve menor aporte nos sentidos oeste e sul, respectivamente (Figura 7).

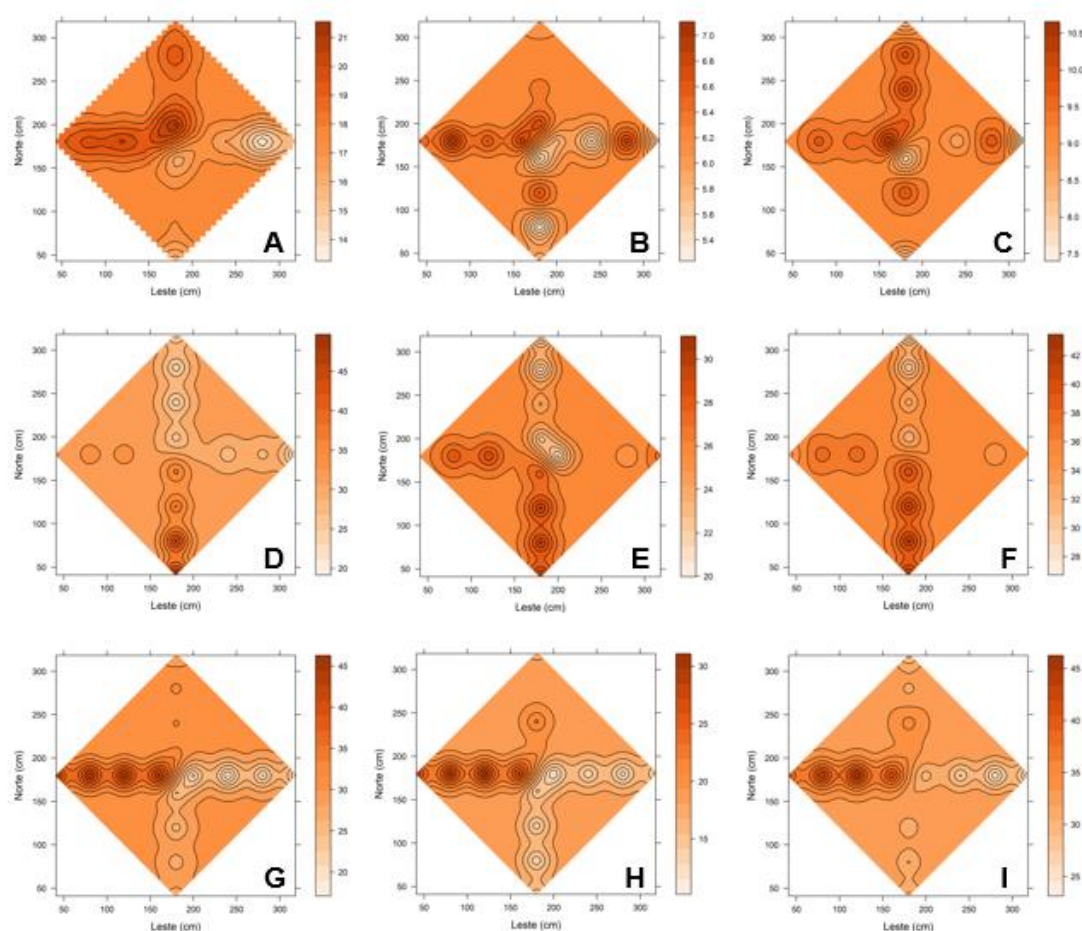


Figura 7. Distribuição espacial da Taxa média mensal de queda de folhas da *Poincianella pyramidalis*, em kg MS ha⁻¹, nos meses de maio (A, B e C), junho (D, E e F) e julho (G, H e J), respectivamente para as áreas I, II e III, localizadas em área de Caatinga no Cariri Paraibano.

Utilizando o mesmo modelo de coletores nas mesmas áreas experimentais, Éder-Silva (2009) constatou a influência da direção predominante do vento sobre a distribuição espacial das folhas desta espécie sob sua copa. Durante os anos de 2007 e 2008, avaliados por este autor verificou-se uma menor intensidade dos ventos durante os meses de abril e maio, favorecendo o maior acúmulo das folhas próximo ao caule das plantas. Porém, os

meses de maior intensidade de queda das folhas (junho a agosto) coincidiram com o início das maiores intensidades dos ventos, promovendo maior deposição nas bordas da copa. O autor ressalva a importância destas folhas como condicionantes de um microclima sobre a superfície do solo, que tem grande influência na emergência e regeneração das plantas jovens.

Dentre os componentes da composição anatômica da serrapilheira, a fração foliar foi a mais abundante, quando comparado as demais, atingindo valores superiores a 79,9% (Santana, 2005). Muitas vezes a separação específica desta fração não é descrita em trabalhos realizados nas florestas tropicais, apesar da grande importância, pois podem fornecer informações acerca da fenologia, nutrição e os padrões de ciclagem de nutrientes do sistema (Souto, 2009). Além disso, sugere-se levar em consideração o tipo de folha das espécies avaliadas para facilitar as comparações e o entendimento, a exemplo do elevado número de espécies da caatinga que, anatomicamente, apresentam folhas compostas, devendo-se, neste caso, serem quantificados como folha as frações dos pecíolos e folíolos.

A fração folhas (folíolos + pecíolos) foi predominante nos meses de maior aporte para o ano de 2016, com exceção de abril que apresentou maior participação do material reprodutivo (Tabela 2). A fração dos folíolos apresentou comportamento semelhante ao aporte total, ou seja, atingindo pico em junho (média de 71,7%) e reduzindo de forma expressiva sua participação em julho (média de 33,3%). Portanto, o comportamento desta fração certamente fez com que o aporte total apresentasse o mesmo padrão, por ser a de maior contribuição. A área III apresentou maior constância, variando de 45,08 a 68,72% de folíolos no período de maio a julho. Já a fração dos pecíolos aumentou desde abril até atingir o pico em julho (38,9%), um mês após a pico de abscisão dos folíolos.

Tabela 2. Frações da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) aportada em áreas de Caatinga no cariri da Paraíba, durante o pico de produção em 2016

Áreas	Frações (%)	Abril	Maio	Junho	Julho
AI	Folíolos	11,45	60,75	74,31	28,48
	Pecíolos	1,83	5,96	17,39	53,85
	Material Reprodutivo	77,36	23,12	2,34	0,15
	Galhos e Cascas	6,70	1,25	1,23	3,08
	Outras espécies	1,09	1,48	3,29	12,33
	Miscelâneas	1,56	7,44	1,43	2,10
AII	Folíolos	15,56	39,20	72,05	26,47
	Pecíolos	1,77	3,60	13,57	42,48
	Material Reprodutivo	46,41	24,53	0,82	0,47
	Galhos e Cascas	18,48	12,23	1,18	2,99
	Outras espécies	8,55	10,96	6,62	28,72
	Miscelâneas	9,22	9,47	5,75	5,50
AIII	Folíolos	19,74	45,08	68,72	44,85
	Pecíolos	3,25	3,97	11,46	20,27
	Material Reprodutivo	53,67	21,01	0,57	0,00
	Galhos e Cascas	6,96	1,48	2,26	1,34
	Outras espécies	6,69	22,24	14,29	31,95
	Miscelâneas	9,68	6,22	2,69	1,59

Constatou-se que o maior aporte de serrapilheira foliar ocorreu entre junho e julho, com os pecíolos apresentando maior resistência a abscisão em relação aos folíolos, provavelmente em função da maior concentração de lignina (ver capítulo II), assim, fica evidente que as porções das folhas apresentam períodos distintos de pico da abscisão, ou seja, primeiro ocorre maior abscisão dos folíolos, seguido dos pecíolos. O comportamento de maior participação da fração foliar (folíolos + pecíolos) na serrapilheira é consenso entre os trabalhos conduzidos por diversos autores (Souto, 2006; Santana & Souto, 2011 e Alves et al., 2014).

O material reprodutivo apresentou comportamento contrário ao dos pecíolos, reduzindo desde o mês de abril até julho, quando se encontrava praticamente ausente (Tabela 2). Vale ressaltar que o maior aporte desta fração ocorreu no final do período chuvoso. Primo (2016), ao avaliar a *P. pyramidalis* durante o ano de 2015 em Sobral-CE, constatou que a produção da fração material reprodutivo manteve-se sempre superior durante a estação chuvosa, período em que as plantas floram e frutificam. Parente et al. (2012) avaliando esta espécie na EESJC constataram que a floração aconteceu em meados do período chuvoso, especificamente durante os meses de abril e maio que apresentaram maior pico de intensidade.

A fração “outras espécies” apresentou maior constância, com maior porcentagem no mês de julho (média de 24,33%). Provavelmente, em função de diferenças na época de maior aporte foliar das demais espécies presentes nas áreas, pois a *P. pyramidalis* é uma das primeiras a realizar a caducifolia. Neste contexto, vale ressaltar a importância de quantificar e entender o padrão individual de resposta das espécies para, assim, aumentar a compreensão das relações com os pulsos de precipitação e identificar as mais importantes para a sustentabilidade dessas áreas, auxiliando no desenvolvimento de programas de conservação.

4. CONCLUSÕES

A rápida resposta da *P. pyramidalis* a redução dos pulsos de precipitação se dá através da intensificação no processo de abscisão foliar;

O período de maior abscisão foliar da *P. pyramidalis* é dependente da intensidade e duração dos interpulsos de precipitação ao longo do ano;

A maior produção de matéria seca da *P. pyramidalis* corresponde a fração dos folíolos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E. U. *et al.* Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, v. 31, p. 405-415, 2007.
- ALVES, G. S. *et al.* Contribuição do *Croton blanchetianus* Baill na produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em área do Seridó da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 50-57, 2014.
- ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos - reservas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 138-155, 2006 (supl. especial).
- ANDRADE, L. *et al.* Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.
- ARAUJO, K. D. *et al.* Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de caatinga no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2010.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Nova delimitação do Semi-árido brasileiro**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=24915>. Acesso em: 07/02/2018.

CORRÊA, F. L. O. *et al.* Produção de serapilheira em sistema agroflorestal multiestratificado no estado de Rondônia, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 6, p. 1099-1105, 2006.

CORREIA, M. E. F & ANDRADE, A. G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.) Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais. 2. ed. rev. e atual. – Porto Alegre: Metrópole, cap. 10, p. 137-158, 2008.

ÉDER-SILVA, E. **Fitossociologia, regeneração e qualidade de sementes em áreas de caatinga**. 2009. 237p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2009.

EFFGEN, T. A. M. *et al.* Atributos químicos do solo e produtividade de lavouras de cafeeiro conilon submetida a diferentes tratamentos culturais no sul do Estado do Espírito Santo. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 2, p. 7-18, 2008.

FREIRE, J. L. *et al.* Deposição e composição química de serrapilheira em um bosque de sabiá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1650-1658, 2010.

HENRIQUES, I. G. N. *et al.* Acúmulo, deposição e decomposição de serrapilheira sob a dinâmica vegetacional da Caatinga em Unidade de Conservação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 84-89, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. 2016. Disponível:<https://www2.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em 07/02/2018.

LIMA, C.R. **Parâmetros ecofisiológicos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz e sua relação com a variabilidade temporal das chuvas em áreas do Semiárido**. 2014. 159p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2014.

LIMA, R. P. *et al.* Aporte e Decomposição da Serapilheira na Caatinga no Sul do Piauí. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 42-49, 2015.

NOY-MEIR, I. Desert Ecosystems: Environment and Producers, **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 25-51, 1973.

PARENTE, H. N. **Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da paraíba**. 2009. 134p. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2009.

PARENTE, H. N. *et al.* Impacto decorrente do pastejo por caprinos sobre a liteira da caatinga. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.

PARENTE, H. N. *et al.* Influência do pastejo e da precipitação sobre a fenologia de quatro espécies em área de caatinga. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, p. 411-421, 2012.

PEBESMA, E. Spacetime: Spatio-Temporal Data in R. **Journal of Statistical Software**. v. 51, n. 7, 2012.

PRIMO, A. A. **Produção e degradação da serrapilheira de espécies lenhosas da caatinga e sua contribuição na recuperação de áreas degradadas**. 2016. 154p. Dissertação (Programa de Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale Do Acaraú, Sobral - CE, 2016.

R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

RÉGIS, K. M. C. *et al.* **Levantamento fitossociológico em áreas de catinga sucessional submetidas a pastejo caprino no Cariri paraibano**. In: XXVII Congresso Brasileiro de Zootecnia – Zootec, 2017, Santos, SP. **Anais** (on-line). São Paulo: Zootec, 2017.

SANTANA, J. A. S & SOUTO, J. S. Produção de serrapilheira na Caatinga da região semi-árida do Rio Grande do Norte, Brasil. **IDESIA**, v. 29, n. 2, 2011.

SANTANA, J. A. S. **Estrutura fitossociológica, produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. 2005. 184p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, 2005.

SILVA, E. E. **Fitossociologia, regeneração da vegetação e qualidade de sementes em áreas de caatinga**. 2009. 219p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2009.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição de serrapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil.** 2006. 150p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2006.

SOUTO, P. C. *et al.* Características químicas da serrapilheira depositada em Área de Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 264-272, 2009.

TEDESCO, M. J. *et al.* **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).

VIDAL, M. M. *et al.* Produção de serrapilheira em floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): importância da borda e tamanho dos fragmentos. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 3, p. 521-532, 2007.

CAPÍTULO II

**Decomposição, composição bromatológica e mineral da
serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz
em área de Caatinga**

Decomposição, composição bromatológica e mineral da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em área de Caatinga

RESUMO: A serrapilheira foliar representa a principal via de retorno dos nutrientes ao solo e, importante recurso forrageiro disponível para pequenos ruminantes em áreas de Caatinga, durante o período seco. Assim, objetivou-se avaliar a composição das folhas (folíolos + pecíolos), e a decomposição, composição bromatológica e mineral dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz nas condições climáticas do Semiárido paraibano. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de São João do Cariri, PB em área de 9,6 ha, subdividida em três piquetes, manejados durante todo o período experimental com diferentes taxas de lotação 0,14 UA ha⁻¹ ano (área I), 0,07 UA ha⁻¹ ano (área II) e sem animal (AIII) caprinos. A decomposição foi quantificada através da perda de massa utilizando-se *litter bags*. Foram realizadas análises para estimar a composição mineral e químico-bromatológica das folhas de *P. pyramidalis*. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey à 5% de significância. A decomposição dos folíolos atingiu 35% ao final de um ano. Quanto à composição, a área III apresentou maior teor de Ca e para a relação C:N. Em uma base anual, a ordem de deposição de nutrientes através da serrapilheira foliar foi: Ca>N>K>Mg>P para os macronutrientes e Fe>Mn>Zn para os micronutrientes. Para a ciclagem de nutrientes, houve redução no teor de K até os 300 dias e aumento no de Mn, diferindo (P<0,05) a partir dos 210 dias. A fração pecíolos apresentou maior teor para todos os constituintes da fração fibrosa (P<0,05). O teor de proteína bruta (PB) das folhas variou de 71,5 a 91,1 g/kg de matéria seca (MS) entre as áreas avaliadas. A fração folíolos apresentou 337,3, 212,5 e 98,4 g/kg de MS, respectivamente, para a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina digerida em ácido (LDA). Quanto as variações em função do tempo, a composição dos folíolos não diferiu até os 120 dias. Conclui-se que a serrapilheira foliar de áreas manejadas com maior taxa de lotação apresenta menor relação C:N e, durante o período seco há pouca alteração na composição bromatológica dos folíolos de *P. pyramidalis*.

Palavras-chave: catingueira, ciclagem de nutrientes, folíolos, forragem, *litter bag*, pecíolo

Decomposition, bromatological and mineral composition of the *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. Queiroz litter in the Caatinga area

ABSTRACT: The leaf litter represents the main route of return of nutrients to the soil and an important forage resource available to small ruminants in Caatinga areas during the dry period. The purpose of this study was to evaluate leaf composition (leaflets + petioles), and the decomposition, bromatological and mineral composition of the leaflets of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. Queiroz under the climatic conditions of the semiarid region of Paraíba. The experiment was conducted at the Experimental Station of São João do Cariri, PB in an area of 9.6 ha, subdivided into three pickets, managed during the whole experimental period with different stocking rates 0.14 ha ha⁻¹ year (area I), 0.07 UA ha⁻¹ year (area II) and no animal (AIII) goats. The decomposition was quantified by mass loss using litter bags. Analyzes were carried out to estimate the mineral and chemical-bromatological composition of *P. pyramidalis* leaves. The results were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of significance. The leaflet decomposition reached 35% at the end of one year. As for the composition, area III presented higher Ca content and for the C:N ratio. On an annual basis, the order of nutrient deposition through the leaf litter was: Ca>N>K>Mg>P for the macronutrients and Fe>Mn>Zn for the micronutrients. For the nutrient cycling, there was a reduction in the K content up to 300 days and an increase in the Mn, differing (P<0.05) from the 210 days. The fraction petiole presented higher content for all the constituents of the fibrous fraction (P<0.05). The crude protein (PB) content of the leaves ranged from 71.5 to 91.1 g/kg of dry matter (DM) between the evaluated areas. The leaflet fraction presented 337.3, 212.5 and 98.4 g/kg DM, respectively, for neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and acid digested lignin (LDA). Regarding the variations as a function of time, the composition of the leaflets did not differ until the 120 days. It is concluded that the leaf litter of managed areas with higher stocking rate has a lower C:N ratio and during the dry period there is little change in the bromatological composition of *P. pyramidalis* leaflets.

Keywords: catingueira, nutrient cycling, leaflets, forage, *litter bag*, petiole

1. INTRODUÇÃO

As regiões semiáridas abrangem um terço da massa continental do planeta (aproximadamente cinco bilhões de ha⁻¹), abriga um bilhão de pessoas e são responsáveis por 22% do total de alimentos produzidos na Terra (Araújo Filho, 2013). Dentre estas, o Nordeste do Brasil é uma das mais habitadas do mundo (Drumond et al., 2008), e tem a Caatinga como sua principal formação vegetal, sendo considerada o único tipo de vegetação com os limites inteiramente restritos ao território brasileiro (Holanda et al., 2015).

Nas regiões áridas e semiáridas há pouca variação na temperatura, radiação solar e aporte de nutrientes ao longo do ano, enquanto, a precipitação pluvial é altamente variável, ocorrendo geralmente em eventos descontínuos, na forma de pulsos de curta duração, de forma que, a variação espacial das chuvas caracteriza uma das principais causas para o desenvolvimento das plantas (Noy Meir, 1973). Andrade et al. (2006) retrataram a importância destes pulsos como a forma especial de se avaliar a dinâmica desse ecossistema, sendo o seu sincronismo e magnitude essenciais para os processos ecológicos, sobretudo a disponibilidade de água no solo para o crescimento e desenvolvimento das plantas e atividade microbiológica.

Em função das características da Caatinga, é comum a estratégia da caducifolia como forma de adaptação das espécies vegetais à redução na disponibilidade de água no solo e as elevadas temperaturas diurnas. Com esse processo, há formação da serrapilheira que, tem como principais funções: proteger os solos contra a erosão ocasionada pelo vento e gotículas da precipitação pluvial (Campos et al., 2008), participar diretamente da ciclagem de nutrientes (Vital et al., 2004), ser fonte de nutrientes essenciais para os organismos edáficos e de forragem para os ruminantes nos períodos de estiagem (Maciel et al., 2012).

Dentre as principais espécies nativas da caatinga, destaca-se a *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (catingueira) comumente relatada em trabalhos fitossociológicos realizados no Nordeste do Brasil, estando entre as espécies com maior densidade, frequência e dominância relativa (Andrade et al., 2005; Araujo et al., 2010), sendo, portanto, importante para o retorno de minerais ao solo através do processo de decomposição/mineralização da serrapilheira e, para alimentação de ruminantes. Silva & Andrade (2014) citaram que, esse material tende a aumentar sua disponibilidade à medida em que a estação seca progride, aumentando sua contribuição na composição da dieta dos animais, principalmente os caprinos. Vários trabalhos têm avaliado a decomposição da serrapilheira em áreas de Caatinga (Alves et al., 2006; Lopes et al., 2009; Silva et al.,

2014; Lima et al., 2015 e Moura et al., 2016), porém, não se tem estudado individualmente a dinâmica de decomposição da serrapilheira das espécies nativas.

Diante disso, objetivou-se com esse trabalho avaliar a composição das folhas (folíolos + pecíolos), e a decomposição, composição bromatológica e mineral dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz nas condições climáticas do Semiárido paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre março/2016 e setembro/2017, na Estação Experimental de São João do Cariri (EESJC) pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no município de São João do Cariri, Paraíba, entre as coordenadas geográficas 7°23'3'' de latitude sul e 36°31'59'' de longitude oeste, inserido na zona fisiográfica do Planalto da Borborema, na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Oriental, a 520 m de altitude. O município é caracterizado por uma acentuada semiaridez e, de acordo com dados da própria estação, apresenta pluviosidade média anual entre 1985 e 2017 de 493,7 mm, com redução desse volume nos últimos seis anos (média 247,7 mm).

O clima da região é do tipo BSh Semiárido quente, com chuvas de verão, de acordo com a classificação de Köppen e o bioclima 2b variando de 9 a 11 meses secos, denominado subdesértico quente de tendência tropical mediante classificação de Gaussen. A temperatura média anual apresenta-se em torno de 26 °C, com valores mínimos de 18 °C e máximos de 34 °C. Geralmente, o período mais quente do ano compreende o intervalo entre os meses de novembro a janeiro e o mais frio é o mês de julho.

Os dados de precipitação pluvial foram obtidos na Estação Climatológica da própria EESJC, estando localizada há, aproximadamente, três quilômetros da área experimental (Figura 1.1).

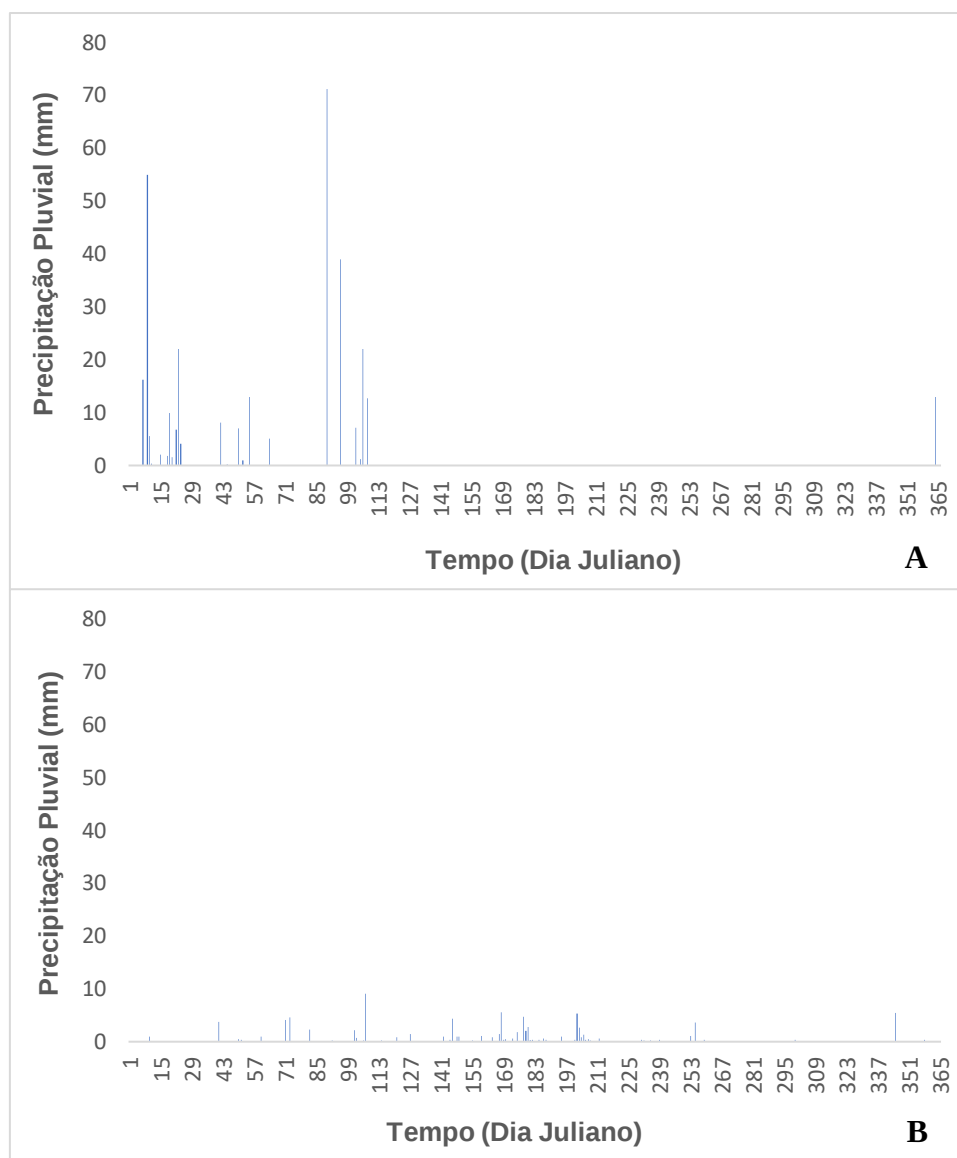


Figura 1. 1. Precipitação pluvial diária (mm) durante os anos de 2016 (A) e 2017 (B) na Estação Experimental de São João do Cariri – CCA/UFPB – Paraíba.

A área experimental, inserida na Caatinga, compreendeu 9,6 ha, e foi subdividida em três piquetes de, aproximadamente, 3,2 ha delimitados por cerca de arame farpado (ver capítulo I). As três áreas foram manejadas durante os 10 anos que antecederam o início do experimento e, permaneceram durante todo o período experimental com diferentes taxas de lotação 0,14 UA ha⁻¹ ano (área I), 0,07 UA ha⁻¹ ano (área II) e sem animal (AIII), através do pastejo por caprinos. Durante o período experimental os animais pesaram, em média, 20 kg de peso corporal e as dietas foram suplementadas diariamente com 200 g de concentrado/animal/dia. Esta situação foi imposta para avaliar o efeito das diferentes taxas de lotação sobre a composição da *P. pyramidalis*.

A formação vegetal ocorrente na área é a caatinga hiperxerófila arbustiva-arbórea aberta, em estágio de sucessão secundária, anteriormente explorada com cultivo de algodão. Nas áreas há predominância das espécies *Poincianella pyramidalis* Tul. (catingueira), *Croton sonderianus* Mull. Arg. (marmeleiro), *Aspidosperma pyrifolium* Mart (pereiro) e *Jatropha mollissima* Mull. Arg. (pinhão) no estrato arbustivo-arbóreo. Dentre estas, foi selecionado a espécie *P. pyramidalis* em função da sua maior frequência dentre as arbóreas, relatado por Parente et al. (2008) após avaliação fitossociológica, maior contribuição no aporte de serrapilheira e seu uso como forragem pelos caprinos.

Na área avaliada existe predominância de Neossolos Litólicos e Luvisolos, que se caracterizam por serem rasos e com textura predominantemente média a arenosa, com presença de cascalhos e calhaus na superfície e em alguns pontos afloramento de rochas.

No início do período experimental (março/2016) foram realizadas coletas de solo nas três áreas (amostras compostas de 10 pontos em cada área) (Tabela 1.1), assim como, amostra composta de cinco pontos para cada unidade experimental (UE) utilizada na avaliação da decomposição (área III) (Tabela 1.2), no momento da instalação (setembro/2017), todas as amostras foram coletadas na camada de 0 – 20 cm, acondicionadas em bolsas devidamente etiquetadas, e posteriormente encaminhadas ao laboratório de solos no campus II da UFPB, localizado na cidade de Areia, onde seguiu-se as recomendações de Tedesco et al. (1995), sendo determinada a granulometria (areia, silte e argila) para análise física e realizado as análises químicas: pH em água, Fósforo (P), Potássio (K), Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio (Al), e matéria orgânica (MO).

Tabela 1. 1. Características físicas e químicas de amostras dos solos das três áreas experimentais

	Área I	Área II	Área III
Análise Física			
Areia 2 – 0,05 mm [*]	693	642	494
Silte 0,05 - 0,002 mm [*]	223	269	337
Argila <0,002 mm [*]	84	89	169
Classe Textural	Franco arenosa	Franco arenosa	Franca
Análise Química			
pH água (1:2,5)	5,7	6,3	6,9
P ^{***}	9,20	6,18	6,05
K ^{***}	85,47	95,01	107,08
Na ^{***}	0,17	0,33	0,24
Ca ^{2+**}	0,48	1,12	2,47
Mg ^{2+**}	0,41	1,11	2,23
Al ^{3+**}	0,05	0,00	0,00
H ⁺ + Al ^{3+**}	1,73	1,49	1,73
MO [*]	4,73	4,53	5,15
SB ^{**}	1,28	2,80	5,22
CTC ^{**}	3,01	4,29	6,95

* g/kg; ** Cmol/dm³; *** mg/dm³; Amostras de solo coletadas na camada de 0 – 20 cm. MO = matéria orgânica, SB = saturação por bases, CTC = capacidade de troca de cátions.

Tabela 1. 2. Características físicas e químicas de amostras dos solos das unidades experimentais (UE) utilizadas na avaliação da decomposição

	UE1	UE2	UE3	UE4	UE5	Média
Análise Física						
Areia 2 – 0,05 mm [*]	676	671	489	615	532	596,6
Silte 0,05 - 0,002 mm [*]	200	203	215	157	195	194
Argila <0,002 mm [*]	126	126	296	128	273	189,8
Classe Textural	Franco Arenosa	Franco Arenosa	Franco Argilo Arenosa	Franco Arenosa	Franco Argilo Arenosa	–
Análise Química						
pH água (1:2,5)	5,9	6,0	6,5	5,8	6,4	6,12
P ^{***}	20,65	9,30	0,58	2,04	1,41	6,80
K ^{***}	105,80	157,85	75,76	101,19	79,78	104,08
Na ^{***}	0,07	0,08	0,13	0,08	0,24	0,12
Ca ^{2+**}	5,77	5,12	13,30	4,91	16,46	9,11
Mg ^{2+**}	3,18	3,51	6,15	3,10	4,16	4,02
Al ^{3+**}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H ⁺ + Al ^{3+**}	2,69	2,76	1,96	2,77	2,15	2,47
MO [*]	8,16	6,51	9,16	7,39	9,93	8,23
SB ^{**}	9,30	9,11	19,78	8,35	21,06	13,52
CTC ^{**}	11,98	11,87	21,74	11,12	23,21	15,98

* g/kg; ** Cmol/dm³; *** mg/dm³; Amostras de solo coletadas na camada de 0 – 20 cm. UE = unidade experimental; MO = matéria orgânica, SB = saturação por bases, CTC = capacidade de troca de cátions.

Durante o período de maior abscisão foliar (abril a julho/2016), foi realizado acompanhamento diário dos coletores e coletados sempre que houvesse material depositado para reduzir ao máximo o tempo de exposição aos fatores climáticos. Durante este período foi formado uma amostra composta a cada 30 dias, para cada área experimental. Posteriormente, o material foi pré-seco em estufa de ventilação forçada de ar a uma temperatura média de 55°C ($\pm 5^\circ\text{C}$) até atingir peso constante. Em seguida foi separado, pesado de acordo com a sua composição anatômica e fracionado em seis partes, sendo três referentes à *P. pyramidalis* (1. folíolos, 2. pecíolos e 3. material reprodutivo), além das frações 4. galhos e cascas com diâmetro inferior a 2,0 cm, 5. outras espécies e 6. miscelâneas (ver capítulo I). Ao final desse período, os constituintes da fração foliar (folíolos e pecíolos) foram subamostrados e moídos em moinho do tipo Willey com peneiras de 1 mm de crivo para realização das análises químico-bromatológicas. Assim como, foi realizado uma amostra composta com parte da fração folíolos das três áreas para ser utilizada na avaliação da decomposição (Figura 1.2). Mais informações referentes à produção de serrapilheira constam no capítulo I.



Figura 1. 2. Fração folíolos da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P Queiroz obtida através de amostra composta das três áreas experimentais.

A decomposição foi avaliada empregando-se o método desenvolvido por Bocock & Gilbert (1957) por meio da perda de massa utilizando bolsas de serrapilheira (*litter bags*). Foram confeccionadas 70 *litter bags* com telas de náilon em malha de 1 mm², dimensões de 20 x 20 cm, e adicionado 20,0 gramas pré-seca da amostra composta dos folíolos das três áreas, perfazendo aproximadamente 0,05 g por cm². Após a introdução das respectivas amostras nas *litter bags*, estas foram lacradas com grampos para evitar a perda do material que não foi decomposto ao final de cada período.

Em seguida, 10 bolsas foram conservadas em freezer e 60 instaladas na área experimental (sem animal), sendo cinco repetições (unidade experimental - UE) com 12 bolsas cada (réplicas no tempo) sobre a superfície do solo (Figura 1.3A). As bolsas foram alocadas no campo em setembro de 2016 (tempo 0) e a partir deste momento realizadas coletas sistemáticas a cada 30 dias, durante o período de 12 meses consecutivos (outubro/2016 a setembro/2017), sendo coletado mensalmente uma bolsa de cada UE. As coletas foram realizadas sempre no período da manhã, entre as 05:00 e 07:00 h. Após oito meses (maio/2017) foram instaladas as 10 bolsas anteriormente acondicionadas em freezer, sendo duas em cada UE (Figura 1.3B), as quais foram coletadas com 60 e 120 dias, juntamente com o material inicial (instalados em setembro/2016) aos 300 e 360 dias, a fim de avaliar a influência do tempo de exposição, e das condições climáticas dos diferentes períodos, 1. Setembro/2016 a janeiro/2017 e 2. maio a setembro/2017, sobre a decomposição e ciclagem de nutrientes.



Figura 1. 3. *Litter bags* instaladas na área experimental: tempo 0, período 1 (A) e tempo 240, período 2 (B).

Na Tabela 1.3 pode-se observar detalhadamente as informações referentes à precipitação pluvial (frequência e volume dos eventos) durante o período de avaliação da decomposição, ou seja, após a instalação das *litter bags*, assim como o teor de água no solo no momento de cada coleta.

Tabela 1. 3. Precipitação pluvial durante o ano de avaliação da decomposição e ciclagem de nutrientes

Tempo (Dias)	Número de eventos	Dia Juliano (DJ)	Precipitação eventos*	Precipitação mês*	Precipitação cumulativa*	Água do solo (%)
30	0	-	-	0	0	1,89
60	0	-	-	0	0	1,79
90	0	-	-	0	0	1,31
120	2	364/16 e 10/17	13+1	14	14	1,31
150	1	41	3,7	3,7	17,7	1,20
180	5	50;51;60;71;73	0,5+0,3+1+4,1+4,6	10,5	28,2	4,00
210	7	82;92;102;103;104;106;107	2,3+0,2+2,2+0,7+0,1+0,2+9,1	14,8	43	2,18
240	3	114;121;127	0,2+0,8+1,4	2,4	45,4	1,35
270	12	142;145;146;148;149;155;159;164;167;168;169;170	1+0,3+4,3+1+1+0,2+1,1+0,8+1,4+5,6+0,3+0,5	17,5	62,9	2,34
300	11	173;175;178;179;180;181;182;185;187;188;195	0,6+1,8+4,7+2+2,8+0,2+0,4+0,3+0,6+0,3+1	14,7	77,6	2,18
330	11	201;202;203;204;205;206;207;208;212;231;232	0,3+5,3+2,6+0,8+1,3+0,3+0,5+0,2+0,6+0,3+0,2	12,4	90	1,52
360	4	235;239;253;255	0,2+0,3+1,1+3,6	5,2	95,2	1,96
Total	56	-	56	95,2	95,2	

*milímetros.

Após cada coleta, o material era encaminhado ao laboratório de nutrição animal da UFPB, pré-seco em estufa de ventilação forçada de ar a uma temperatura média de 55°C ($\pm 5^\circ\text{C}$) até atingir peso constante, momento em que foram registrados os respectivos pesos da massa residual com o auxílio de balança semi analítica com precisão de 0,01 g, estimando-se desta forma a velocidade de decomposição (g/30 dias) do material em relação ao peso inicial (20,0 g). Em seguida, o material foi moído em moinho do tipo Willey com peneira de 1 mm de crivo para a realização das análises laboratoriais. As amostras obtidas do material remanescente das UE 1 e 2 foram utilizadas para análise mineral e, as UE 3, 4 e 5 utilizadas para análise químico-bromatológica.

A taxa de decomposição da serrapilheira com o tempo foi quantificada mediante avaliações de medidas da perda de massa, através da equação:

$$\text{Massa remanescente (\%)} = (\text{massa final/massa inicial}) \times 100$$

Após o cálculo da massa remanescente ao longo do período, estimou-se a taxa de decomposição dos folíolos por meio da constante de decomposição (k) (Olson, 1963), bem como o tempo necessário para ciclagem deste material (Rochow, 1974) e para decompor 50 e 95% (Hopkins, 1966).

Para análise mineral, foram quantificados os macronutrientes Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg), e os micronutrientes Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) seguindo as recomendações de Tedesco et al. (1995). A quantidade de nutrientes retornada ao solo através da serrapilheira foi estimada através da relação entre a quantidades retornadas ao solo via serapilheira (produção) e a concentração de nutrientes transferidos por essa biomassa, como proposto por Vitousek (1982).

Para análise químico-bromatológica, os teores de matéria seca (MS) (930.15), matéria mineral (MM) (942.05), matéria orgânica (MO) (942.05) e proteína bruta (PB) (954.01) foram estimadas de acordo com o método descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990). Para a análise de EE seguiu as recomendações de Silva & Queiroz (2002); fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) as de Van Soest et al. (1963a), com modificações propostas por Senger et al. (2008), no qual foi utilizada autoclave com temperatura a 110°C por 40 minutos. A lignina foi estimada através da imersão das amostras em ácido sulfúrico a 72%, visando à solubilização da celulose, obtendo-se a lignina digerida em ácido (LDA), conforme método proposto por Van Soest et al. (1963b). As frações de hemicelulose (HEM) e celulose (CEL) foram estimadas por diferença, através das equações: $HEM = FDN - FDA$ e $CEL = FDA - LDA$. Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados conforme Sniffen et al. (1992), em que $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância utilizando-se o programa estatístico SAS University (Cody, 2015). Para os dados de composição das folhas de serrapilheira foi utilizado Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema de tratamentos fatorial (2 x 3 x 4), sendo duas partes (folíolo e pecíolo), três áreas e quatro repetições (meses).

Para as amostras do residual remanescente após o período de decomposição, foi utilizado DIC, sendo 15 tratamentos (tempos) e duas repetições (UE) para a análise mineral e, 9 tratamentos (tempos) e três repetições (UE) para as análises químico-bromatológicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção média de serrapilheira foliar (folíolos e pecíolos) da *P. pyramidalis* durante os períodos de março a dezembro/2016 e, janeiro a setembro/2017 foi de 1.312,5 e 85,1; 1.550,4 e 103,5; 1.374,5 e 95,5 kg MS ha⁻¹ nas áreas I, II e III, respectivamente, com média de 1.412,5 e 94,7 kg MS ha⁻¹ em 2016 e 2017 (Ver capítulo I).

Após sofrer abscisão, as folhas formam a serrapilheira e, a partir de então, as condições ambientais são determinantes para sua velocidade de decomposição. Esta é regulada pelas condições físicas e químicas do ambiente, assim como a qualidade orgânica e nutricional do material (Paula et al., 2009). Como no presente estudo, as *litter bags* foram instaladas no período seco (setembro/2016) e o período subsequente (um ano) apresentou baixo índice de precipitação pluvial, o déficit hídrico provavelmente influenciou negativamente a atividade dos organismos decompositores, tornando o processo de decomposição mais lento. Durante os 360 dias de exposição do material as condições ambientais foram registradas apenas 95,2 mm, com o maior evento ocorrendo de forma isolada no Dia Juliano (DJ) 364, com 13 mm (Tabela 1.3). Assim, ao final do período de um ano, a massa remanescente foi de 66% (Figura 1.4).

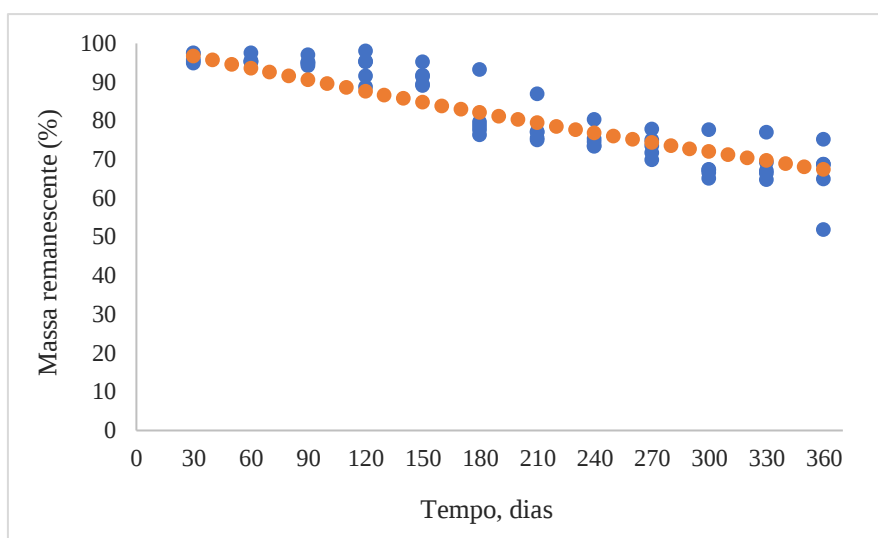


Figura 1. 4. Massa remanescente (%) dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em função do tempo, nas condições do cariri da Paraíba.

Provavelmente, a baixa intensidade dos eventos de chuva durante o período avaliado e, conseqüentemente, a maior severidade dos interpulsos de precipitação, fez com que o material apresentasse poucos momentos úmidos, influenciando a atividade dos organismos decompositores. Assim, acredita-se que a diminuição da temperatura noturna

aliada a presença do orvalho tenham sido fatores extremamente importantes para o processo de decomposição.

Nos cinco primeiros meses, o percentual remanescente ficou acima dos 90% (91,47%) e, a partir deste momento, houve maior intensidade no processo de decomposição até os 180 dias ($0,068 \text{ g}/400 \text{ cm}^2 \text{ dia}^{-1}$), provavelmente em função da maior umidade no solo (Tabela 1.3). Swift et al. (1979) esclareceram que esse comportamento está relacionado à liberação de compostos menos resistentes e/ou mais facilmente lixiviáveis, tais como açúcares e ácidos orgânicos. Considerando os 360 dias do período avaliado, a taxa de decomposição diária foi de $0,047 \text{ g MS m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, valor maior que as $0,03$, $0,007$ e $0,02 \text{ g MS m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente, obtidos por Santos (2012) em trabalho realizado com as folhas da *P. pyramidalis* durante os anos de 2009, 2010 e 2011 na mesma área experimental.

O comportamento de baixa taxa de decomposição observado no início do período avaliado também foi relatado por Alves et al. (2006), estudando a decomposição em área de Caatinga nesse mesmo estado, localizada no município de Santa Terezinha, os autores verificaram aumento expressivo na decomposição após 90 dias. Souto et al. (2013) também encontraram percentual remanescente acima de 90% para os três primeiros meses e atribuíram este fato a instalação do experimento na época seca, aos baixos índices de precipitação, e a elevada temperatura do solo. Assim, este comportamento parece ser comum nas áreas de Caatinga em função da época de maior aporte, pois, após a formação da serrapilheira, geralmente no início do período seco, tende a ocorrer longo período de estiagem.

De acordo com os valores de decomposição (34%) para o período de um ano apresentados nesse trabalho, e os obtidos por diversos autores (Alves et al., 2006; Alves et al., 2014) trabalhando em áreas de Caatinga, observa-se que poucos (Alves et al., 2006a) obtiveram mais de 50% de degradação do material ao longo do ano. Estes resultados indicam que há pouca variação no percentual de decomposição anual das folhas de serrapilheira em áreas de Caatinga, porém, observa-se variações expressivas nas curvas de degradação. Alguns trabalhos realizados em outras regiões, como o de Cianciaruso et al. (2006) em um Cerradão no estado de São Paulo, também obtiveram menos de 50% (43%) de decomposição no período de um ano, entretanto, nesse caso o processo de decomposição foi mais intenso no início da avaliação.

Os elevados percentuais de material remanescente em áreas de Caatinga, é indicativo da baixa velocidade de aproveitamento da serrapilheira para ciclagem de nutrientes. Contudo, Freire et al. (2010) ressaltam que essa menor velocidade pode reduzir as perdas de nutrientes, aumentando a sustentabilidade e minimizando os efeitos deletérios ao ambiente. Lopes et al. (2009) relataram que nestes casos a serrapilheira acumulada adquire importante função na proteção do solo da ação direta das gotas de chuva, sobretudo nos primeiros eventos do período chuvoso, momento em que a maioria das plantas se encontram em estado de estivação. Além da função relatada por estes autores, Rodríguez Santillán et al. (2015) ressaltam a importância da serrapilheira para alimentação dos animais, com ênfase na dieta de caprinos durante o período seco, e enfatizam que existem poucas informações científicas sobre avaliações espaço-temporais do valor nutritivo da serrapilheira em regiões semiáridas.

Diferente do constatado nesta pesquisa, Fernandes et al. (2009) verificaram elevada taxa de decomposição inicial, com redução posterior na velocidade em função dos compostos mais resistentes. Portanto, analisando estes comportamentos entende-se que, além da composição do material, a velocidade de decomposição está diretamente relacionada as variáveis ambientais na época de formação da serrapilheira. Corroborando com essa afirmação, Sanches et al. (2009) observaram que o retorno da precipitação foi decisivo para aumentar a biodiversidade dos organismos decompositores no solo, aumentando, conseqüentemente, a velocidade de decomposição da serrapilheira. Independente da época, Lima (2014) afirmou que em condições de semiárido a velocidade de decomposição é lenta. No entanto, deve-se considerar as diferenças na velocidade de decomposição e, conseqüentemente de retorno dos nutrientes ao solo entre as espécies nativas. Nesse sentido, Primo (2016) constatou maior velocidade de decomposição para a *Mimosa tenuiflora* (Jurema-preta) e *P. pyramidalis*.

A constante de decomposição (k) é uma estimativa da proporção de decomposição, no período de um ano. Nas condições desta pesquisa foi obtido valor k muito baixo (0,001), bem menor que os 0,33 e 0,71 encontrados por Santana (2005) e Lopes et al. (2009), respectivamente. O tempo necessário para renovação da serrapilheira ($1/k$) é de 2,5 anos, resultado intermediário aos encontrados nos trabalhos citados acima, que foram de 3,03 e 1,41 anos, respectivamente. O tempo para decomposição de 50 e 95% obtidos nesta pesquisa foram de 635,2 dias (1,7 anos) e 7,5 anos, estando acima dos 0,98 e 4,23 anos encontrados por Lopes et al. (2009). É importante ressaltar que o maior tempo

encontrado nessa pesquisa está diretamente relacionado ao regime hídrico do ano avaliado, que foi semelhante ao de 1993 (82,6 mm), sendo estes os dois mais secos dos últimos 32 anos na região.

No presente estudo não foram contabilizados a deposição e os teores de nutrientes nos demais constituintes da serrapilheira, porém, pesquisas têm demonstrado que as maiores concentrações de nutrientes estão contidas nas folhas em relação às outras frações (Yang et al., 2006). Como a *P. pyramidalis* apresenta folha composta, as partes foram avaliadas separadamente, sendo observado diferença ($P < 0,05$) entre os folíolos e pecíolos para os teores de N, K, Mg, Zn, Fe e relação C:N (Tabela 1.4), com os teores de N maior nos folíolos e os de K, Mg, Zn, Fe e relação C:N nos pecíolos. Não foi observado diferença ($P > 0,05$) para o P, Ca, Mn e C.

Tabela 1. 4. Teor de minerais nas folhas (folíolos e pecíolos) da serrapilheira de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz

Variável	Folíolos	Pecíolos	CV (%)
N ¹	15,23a	8,02b	18,48
P ¹	0,67a	0,49a	29,08
K ¹	6,38b	11,38a	8,11
Ca ¹	46,08a	51,63a	13,62
Mg ¹	1,24b	1,56a	12,96
Zn ²	22,37b	35,70a	9,24
Fe ²	111,30b	151,96a	23,30
Mn ²	53,71a	63,93a	18,88
C ¹	304,6a	299,1a	3,09
C:N	20,0b	37,3a	14,85

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). ¹g kg⁻¹. ²mg kg⁻¹.

Para a maioria dos minerais, a concentração foi mais elevada na porção dos pecíolos, demonstrando sua importância para ciclagem de nutrientes em áreas de Caatinga, principalmente a longo prazo, pois a relação C:N de 37,3 indica uma baixa taxa de decomposição.

Não houve interação entre as partes da folha e as áreas para a composição químico-bromatológica. Os teores de MS e EE não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre as frações folíolos e pecíolos (Tabela 1.5). A fração pecíolos apresentou maior teor de MM e de todos os constituintes da fração fibrosa (FDN, FDA, HEM, CEL e LIG) diferindo significativamente ($P < 0,05$). Já a fração folíolos diferiram ($P < 0,05$) apresentando maior teor de MO e PB.

Tabela 1. 5. Composição químico-bromatológica das folhas (folíolos e pecíolos) de *Poincianella pyramidalis* (Tul.)

Variável	Folíolos	Pecíolos	CV (%)
MS ¹	805,3a	831,5a	7,03
MM ²	47,2b	55,3a	13,05
MO ²	952,8a	944,7b	0,70
PB ²	100,6a	60,9b	18,07
CHOT ²	834,1b	873,2a	1,43
EE ²	18,1a	18,2a	0,79
FDN ²	337,3b	544,4a	5,32
FDA ²	212,5b	361,7a	4,57
HEM ²	124,8b	182,7a	10,90
CEL ²	114,0b	208,5a	7,34
LDA ²	98,4b	153,2a	4,89

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹g/kg de matéria natural. ²g/kg de MS.

Os maiores teores de fibra nos pecíolos podem estar relacionados a ocupação em até 70% dos tecidos do sistema vascular (incluindo floema que é de fácil degradação), encontrados por França (2012), avaliando a anatomia da *P. pyramidalis* coletada na EESJC. De acordo com este autor, o fato indica bom desenvolvimento do sistema de condução de água e fotoassimilados, mas, representa limitação a degradação fibrosa como componente nutricional.

Os valores referentes às concentrações dos macros e micronutrientes presentes nas folhas de *P. pyramidalis* nas três áreas podem ser observados na Tabela 1.6. Não foi observada diferença (P>0,05) para os teores de N, K, Mg e C. A área III apresentou maior teor de Ca e relação C:N, porém, mesmo os valores mais elevados para a relação C:N estes encontraram-se abaixo de 30. Holanda et al. (2015) consideraram que a relação C:N entre 20 e 30 é adequada para as atividades dos micro-organismos, entretanto, se esta for menor há disponibilização mais rápida dos nutrientes para as plantas.

Tabela 1. 6. Quantidade de macro e micronutriente contidos nas folhas da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em três áreas de Caatinga no município de São João do Cariri-PB

Variável	Área I	Área II	Área III	CV (%)
N ¹	14,64a	12,75a	11,08a	18,48
P ¹	0,76a	0,41b	0,67ab	29,08
K ¹	8,11a	7,89a	8,13a	8,11
Ca ¹	46,01ab	43,79b	53,99a	13,62
Mg ¹	1,33a	1,44a	1,27a	12,96
Zn ²	25,87ab	29,23a	25,35b	9,24
Fe ²	124,66ab	156,79a	93,11b	23,30
Mn ²	71,02a	58,66a	41,66b	18,88
C ¹	297,8a	304,4a	306,2a	3,09
C:N	20,34b	23,87ab	27,64a	14,85

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹g kg⁻¹. ²mg kg⁻¹.

Lima (2014), trabalhando em 2011 e 2012 nas mesmas áreas desta pesquisa, encontraram o mesmo comportamento para o teor de Fe nas folhas de *P. pyramidalis*, representado pela menor quantidade na área controle (III). Comparando os teores de Ca (Tabela 1.6) com os resultados obtidos por este mesmo autor, nota-se aumento expressivo desse mineral nesta pesquisa em relação a variação de 8,76 a 14,81 g/kg⁻¹ encontrado no trabalho citado. Quanto ao teor de N, a maior concentração observada no trabalho desse autor, provavelmente, esteja relacionado as melhores condições climáticas de 2011 em relação a 2016, pois, no referido ano, a precipitação total foi de 1.301,6 mm e a partir de 2012, houve grande redução no volume precipitado anualmente.

Avaliando a ciclagem de nutrientes através das folhas de *P. pyramidalis*, em área de Caatinga no Rio Grande do Norte, Santana (2005), obteve concentrações de 18,0; 0,8; 9,3; 8,5 e 0,9 g kg⁻¹, respectivamente, para N, P, K, Ca e Mg. Estando esses valores semelhantes aos de P e K, e menores para o Ca e Mg, em relação ao obtidos nessa pesquisa. O teor médio de K nas folhas foi de 8,04 g/kg⁻¹, valor superior aos 4,29 g/kg⁻¹ encontrados por Lima (2014) nas mesmas áreas para as folhas de *P. pyramidalis*. Entre os micronutrientes, o maior teor foi obtido para o Fe, em média 124,85 mg/kg.

Com relação à concentração de P (Tabela 1.6) os valores ficaram abaixo dos encontrados na maioria dos trabalhos realizados com serrapilheira em áreas de Caatinga, como 0,90 g kg⁻¹ determinado por Kauffman et al. (1993), no município de Serra Talhada-PE. Neste sentido, Jaramillo & Sanford Jr. (1995) consideram a concentração de 1,50 g kg⁻¹ como as mais altas referências para as florestas tropicais. Em função da limitação deste nutriente no ambiente, provavelmente tenha havido translocação e este foi redistribuído para outras partes da planta antes da abscisão foliar, sendo usado na formação de novos tecidos. Aerts (1996) comentou que o P é muito móvel na planta, e, em algumas espécies com características senescentes, ocorre translocação de 40-60 % desse elemento das folhas para outros órgãos da planta antes da abscisão foliar.

Para os teores de Mg presentes nas folhas após a senescência, a pequena quantidade (1,27 a 1,44 g kg MS) está relacionada a esse elemento ser componente da molécula de clorofila (Vitti et al., 2006). Portanto, quando as folhas iniciam o processo de senescência há redução no teor de Mg, devido a oxidação da molécula (Brun, 2004).

O gradiente de concentração dos nutrientes nas folhas apresentou a seguinte ordem: Ca > N > K > Mg > P para os macro e Fe > Mn > Zn para micro, em todas as áreas. Vale salientar que o Ca foi o nutriente que teve maior concentração nas áreas e variou de 43,79

a 53,99 g kg⁻¹ (Tabela 1.6), estando, superior ao nitrogênio. Já Primo (2016) avaliando a serrapilheira da mesma espécie em área de caatinga, quantificou maiores teores de N, seguido do Ca, K e Fe. Provavelmente, os elevados teores de Ca sejam consequência da sua reduzida mobilidade no floema das plantas, dificultando assim sua redistribuição para outros órgãos mais jovens e, promovendo sua permanência nas folhas que caem (Godinho et al., 2014) e formam a serrapilheira. Por outro lado, elementos essenciais como o P, que está ligado a substâncias orgânicas, pode ser facilmente translocado (Larcher, 2006) e, aliado ao baixo teor no solo (Tabela 1.1), tem contribuído para os baixos valores na serrapilheira.

O retorno de nutrientes para o solo, além da quantidade de serrapilheira produzida, depende das concentrações destes elementos na serrapilheira (Yang et al., 2006; Mlambo & Nyathi, 2007). O retorno total estimado de macro e micronutrientes foi de 99,7 e 0,3 kg ha⁻¹ ano⁻¹. O Ca foi o elemento que apresentou a maior transferência para o solo (67,5 kg ha⁻¹), seguido do N (18,07 kg ha⁻¹) (Tabela 1.7). Segundo Vitousek (1984), essa elevada quantidade retornada de Ca é comum na maioria das florestas tropicais. Em uma base anual média para as três áreas avaliadas nesse estudo, a ordem de deposição de nutrientes através da serrapilheira foliar foi: Ca>N>K>Mg>P para os macronutrientes e Fe>Mn>Zn para os micronutrientes. Esta mesma sequência dos macros foi constatada por González-Rodríguez et al. (2011), estudando diferentes locais no Nordeste do México, e a quantidade de macronutrientes depositada superior ao encontrado por estes autores, independentemente do local avaliado.

Tabela 1. 7. Transferência de N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe e Mn pela serrapilheira foliar da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, no cariri da Paraíba durante o ano em 2016

3 ano em 2018				
Nutrientes	Área I	Área II	Área III	Média
	----- kg ha ⁻¹ ano ⁻¹ -----			
N	19,22	19,77	15,23	18,07
P	1,00	0,64	0,92	0,85
K	10,64	12,23	11,18	11,35
Ca	60,39	67,90	74,21	67,50
Mg	1,75	2,23	1,75	1,91
Zn	0,03	0,05	0,04	0,04
Fe	0,16	0,24	0,13	0,18
Mn	0,09	0,09	0,06	0,08

Avaliado a contribuição da *P. pyramidalis* na mesma área controle deste experimento (área III), também na forma de serrapilheira, Lima (2014) estimou 32,36; 3,53; 2,25; 26,05 e 2,07 kg ha⁻¹ ano⁻¹, respectivamente para N, P, K, Ca, Mg em 2011 e

22,64; 2,47; 1,57; 18,22 e 1,45 no ano de 2012. Nota-se que durante o período avaliado por este autor, houve maior retorno de N e P para o solo, porém, vale salientar que além da composição, este comportamento é influenciado pela quantidade de MS produzida ao longo do ano. Maior retorno de K e Ca foi observado no presente estudo, comportamento relacionado a maior concentração destes minerais no material.

Entre os macronutrientes, o P foi o mais limitante (média de 0,85 kg ha⁻¹ ano⁻¹) (Tabela 1.7). Este resultado indica a baixa disponibilidade dele na solução do solo. No entanto, Read & Lawrence (2003) relacionaram a limitação de nutrientes nos trópicos secos ao déficit de água, uma vez que as condições secas impedem a absorção dos nutrientes do solo, afetando consequentemente, a liberação e mineralização ao diminuir a decomposição.

Houve interação (P<0,05) entre as áreas e as porções da folha para o K e a relação C:N (Tabela 1.8). Entretanto, nota-se que a fração folíolos apresenta menor teor de K e da relação C:N, porém, não houve diferença (P>0,05) entre as áreas. Os valores da relação C:N dos folíolos está próximo aos 21,6 obtido por Santana (2005) avaliando mistura de folhas.

Tabela 1. 8. Efeitos da interação área x parte da folha

Variável	Parte	Área I	Área II	Área III	CV (%)
K (g kg ⁻¹)	Folíolo	6,53bA	5,77bA	6,83bA	8,11
	Pecíolo	11,26aA	12,14aA	10,73aA	
C:N	Folíolo	17,4bA	21,2bA	23,9bA	14,85
	Pecíolo	36,0aA	35,3aA	41,9aA	

Letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Maior atenção deve ser dada a relação C/N, pois essa foi considerada por Nicolardot et al. (2001) como a característica mais usada em modelos para prever a disponibilidade de N no solo ao longo do processo de decomposição de materiais orgânicos.

Em relação a composição bromatológica, houve diferença (P<0,05) nos teores de PB, FDA e LDA entre a I e III, sendo o maior valor de PB e menores de FDA e LDA obtidos para a área I (Tabela 1.9), indicando a melhor qualidade do material. Não houve diferença significativa (P>0,05) entre as áreas pastejadas.

Tabela 1. 9. Composição químico-bromatológica das folhas (folíolos + pecíolos) de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) em áreas de Caatinga

Variável	Área I	Área II	Área III	CV (%)
MS ¹	810,2a	820,3a	824,7a	7,03
MM ²	49,9a	48,0a	55,8a	13,05
MO ²	950,1a	952,0a	944,2a	0,70
PB ²	91,1a	79,4ab	71,5b	18,07
CHOT ²	845,3a	859,0a	856,8a	1,43
EE ²	18,2a	18,1a	18,2a	0,79
FDN ²	406,1a	405,7a	426,8a	5,32
FDA ²	257,0b	259,6b	283,1a	4,57
HEM ²	149,1a	146,1a	143,6a	10,90
CEL ²	146,1a	141,2a	157,7a	7,74
LDA ²	110,8b	118,4ab	125,4a	4,89

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹g/kg de matéria natural. ²g/kg de MS.

O teor de PB das folhas de *P. pyramidalis* variou de 71,5 a 91,1 g/kg de MS entre as áreas avaliadas (Tabela 1.9). Este teor pode ser considerado baixo, quando comparado com 112,5 g/kg de MS obtido para o feno da mesma espécie na fase de frutificação por Gonzaga Neto et al. (2001) e 112 g/kg de MS na fenofase de dormência obtido por Araújo Filho et al. (2002), avaliando o estrato lenhoso da Caatinga. Trabalhando nas mesmas áreas, Santos (2012) também constatou para alguns meses valores mais elevados de N na serrapilheira da *P. pyramidalis* nas áreas com animais. Esse autor cita que o comportamento pode estar relacionado, além das chuvas, a presença de fezes e urina dos caprinos.

Os valores de FDN, FDA e LDA foram menores (Tabela 1.9) que os observados para o feno da mesma leguminosa por Gonzaga Neto et al. (2001), que foram 454,7, 370,8 e 125,2 g/kg de MS, respectivamente. O menor teor observado no presente trabalho pode estar relacionado à inclusão de galhos finos na confecção do feno por estes autores. França (2012) verificou redução na concentração de FDN ao longo do ciclo fenológico, ao encontrar menores teores quando as folhas estavam em senescência o que, segundo a autora, não era esperado. Estes resultados demonstram que os animais podem consumir menor quantidade de fibra (FDN, FDA e LDA) ao consumirem a serrapilheira, quando comparada ao feno, em função da seletividade, pois geralmente selecionam a fração dos folíolos que apresentou 337,3, 212,5 e 98,4 g/kg de MS (Tabela 1.5), o que segundo Araújo et al. (2009) aumenta o fornecimento de energia das dietas, pois a quantidade de energia está inversamente relacionada ao conteúdo de fibra. Este fato também é relevante para otimizar o consumo de MS que, de acordo com Mertens (1992), é influenciado

principalmente pelo teor de FDN no alimento. Os resultados de FDN e FDA também foram menores que os obtidos por Mendonça Júnior et al. (2008), que foram 471,1 e 284,8 g/kg MS, porém, o teor de lignina foi maior em relação as 89,2 g/kg MS constatado por estes autores. Vale ressaltar que os valores obtidos para a FDN nesta pesquisa, independente da fração foliar ou área, encontram-se abaixo das 600 g/kg relatadas por Cruz et al. (2010) como limitante para ingestão de MS pelo animal, em razão da limitação física do rúmen.

Diversos trabalhos avaliaram o valor nutricional da *P. pyramidalis*, dentre estes, Souza et al. (2013) quantificaram: 273,2; 481,9 e 931,6 g/kg MS de PB, FDN e MO, Pereira et al. (2007), encontraram 540,1; 115,8 e 491,0 g/kg MS, respectivamente, para a MS, PB e FDN. Já Nozella (2006) avaliando esta espécie nos estados da Bahia e do Ceará, encontrou médias de 138,8; 468,8 e 277,4 g/kg MS para a PB, FDN e FDA, no estado da Bahia e 142,1; 598 e 298,2 g/kg MS no estado do Ceará. Portanto, vale salientar que as diferenças obtidas por estes autores podem estar relacionadas a diversos fatores, desde o estágio de desenvolvimento da planta até o local em que ela se encontra. Nesse contexto, Cavalcanti (2014) relatou a importância da *P. pyramidalis* na alimentação animal em áreas de Caatinga não somente devido ao seu valor nutricional, mas também em função da sua dinâmica vegetativa que favorece o aporte de massa forrageira.

As maiores variações nos nutrientes contidos nos folíolos da serapilheira ocorreram para os teores de K, Mn, C ao decorrer dos meses de avaliação. Houve redução no teor de K a medida que aumentava o período de exposição as variáveis climáticas, contudo, este comportamento não ocorreu ($P>0,05$) para os teores de Ca e Fe (Tabela 1.10). Já o teor de Mn aumentou a partir dos 210 dias, diferindo significativamente ($P<0,05$).

Tabela 1. 10. Concentração de nutrientes nos folíolos da *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz durante o período de um ano, expostos as variáveis ambientais no cariri da Paraíba

	N	P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	Mn	C	C:N
	g kg ⁻¹					mg kg ⁻¹			g kg ⁻¹	
T0	12,86c	0,51bcd	6,65a	54,95a	1,23bc	16,47e	85,97a	44,72d	323,1a	25,1a
30	14,70abc	0,49bcd	6,70a	51,67a	1,21bc	19,86de	137,75a	52,04d	306,0abc	20,8abcd
60	12,51c	0,52bcd	6,40a	56,81a	1,26bc	22,42bcd	174,61a	56,25d	306,5abc	24,5ab
90	12,86c	0,52bcd	6,59a	53,99a	1,23bc	17,84de	169,62a	45,84d	311,0ab	24,2ab
120	12,78c	0,47d	5,30b	53,92a	1,20bc	20,38cde	209,78a	63,39cd	306,0abc	23,9ab
150	13,21bc	0,49cd	5,23b	55,14a	1,18bc	19,91de	35,25a	56,22d	307,4abc	23,3abc
180	15,14abc	0,51bcd	3,31d	51,47a	1,15c	22,92bcd	80,10a	74,37bcd	298,4abcd	19,7bcde
210	12,51c	0,47d	2,92de	46,14a	1,33abc	27,68ab	190,70a	93,63abc	232,7f	19,0cde
240	15,93abc	0,38d	2,85de	52,41a	1,30abc	26,21abc	138,06a	92,81abc	280,4cde	17,6de
270	15,93abc	0,53bcd	2,79e	56,73a	1,40abc	29,26a	213,86a	112,40a	265,5e	16,7de
300	16,98ab	0,41d	2,79e	57,01a	1,38abc	29,21a	203,00a	105,87a	262,8e	15,5e
330	17,24a	0,85abc	2,83de	55,78a	1,47ab	30,96a	185,77a	106,60a	265,1e	15,4e
360	15,93abc	0,70abcd	2,88de	54,06a	1,56a	30,24a	169,57a	103,79ab	257,0ef	16,3de
CV (%)	6,73	16,41	2,89	7,09	5,86	6,16	37,33	10,37	2,58	6,14

T0 = tempo 0, instalação das *littes bags*. Letras minúsculas iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Constatou-se que a concentração de N tendeu a aumentar no decorrer da permanência do material no solo, com os teores variando de 12,51 a 17,24 g/kg⁻¹, concentração menor que a obtida por Santos (2012), que variou de 22,8 a 13,2 g/kg⁻¹, trabalhando na mesma localidade. De forma geral, o teor de N foi relativamente alto, sobretudo após os eventos de chuva. A mesma tendência de aumento no teor de N foi constatada em outras pesquisas (Luizão & Schubart, 1986; Vuono et al. 1989; Souto, 2009) causado pelos resíduos do solo, juntamente com a excreção dos micro-organismos da fauna do solo e da adição pela água da chuva (Santos, 2012).

Confirmando o comportamento verificado nessa pesquisa, Souto et al. (2009) também verificaram maior teor de N ao final do período experimental. Assim como Silva et al. (2009), ao avaliarem a contribuição das folhas de quatro espécies na formação da serrapilheira e retorno dos nutrientes, observaram aumento da proporção de N remanescente nas folhas em decomposição durante o período chuvoso e redução gradual no período seco. Coleman & Crossley (1996) relataram que, durante a decomposição, o N é imobilizado simultaneamente pelos micro-organismos, resultando em aumento nos teores desse elemento na serrapilheira, porém, com a continuação do processo o teor desse elemento tende a diminuir.

De acordo com Caldeira (2003), a mobilidade dos bioelementos dentro da planta influencia os teores dos macronutrientes na serrapilheira. Observa-se na Tabela 1.10 que, com a intensificação da degradação dos folíolos, houve diminuição dos teores de K. Essa maior disponibilização do K ocasionada pela degradação do material se dá em função desse nutriente não estar fortemente associado a estrutura das folhas, sendo, portanto, facilmente lixiviado (Godinho et al., 2014). Cerca de 70 % do K total da célula encontra-se na forma iônica, local que pode ser retirado pela água, e enquanto os 30 % restantes são adsorvidos a proteínas, sendo liberados quando as folhas se tornam senescentes (Krebs, 2001).

Não foi observada diferença ($P>0,05$) para o teor de Ca durante o período de decomposição. Segundo Godinho et al. (2014), isso acontece pelo fato do cálcio ser um componente estrutural das células do tecido vegetal, tendendo assim a ser um dos últimos a ser liberado para o solo, através da decomposição da serrapilheira. Além disso, os elevados teores de Ca na serrapilheira podem estar relacionados especialmente ao acúmulo de oxalato de cálcio com o avançar das fenofases, em função da sua baixa mobilidade (Van Soest, 1994; Webb, 1999; Nicodemo & Laura, 2001; Currie & Perry, 2007).

Nas concentrações de C presentes nos folíolos em função do tempo, verificou-se redução gradativa ao longo do período, variando de 323,1 (T0) a 257,0% (360 dias), ou seja, durante a decomposição cerca de 6,61% do C presente no material foi dissipado para a atmosfera, ou utilizado pelos micro-organismos durante o processo de respiração.

Em relação a época de instalação das bolsas no solo, verifica-se que houve diferença ($P<0,05$) para os teores de K e relação C:N com 60 dias e, para P, K, C e relação C:N aos 120 (Tabela 1.11). Nota-se, no P2, que o baixo volume precipitado foi suficiente para reduzir o C e aumentar o N, fazendo com que houvesse redução significativa da relação C:N em relação ao P1, ou seja, praticamente sem precipitação.

Tabela 1. 11. Composição mineral dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz em diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas

Variável	Tempo, dias							CV (%)
	0	60P1	120P1	300P1	360P1	60P2	120P2	
N ¹	12,86c	12,51c	12,78c	16,98ab	15,93abc	15,84abc	16,36abc	6,73
P ¹	0,51bcd	0,52bcd	0,47bcd	0,41d	0,70abcd	0,87ab	0,93a	16,41
K ¹	6,65a	6,40a	5,30b	2,79e	2,88de	4,34c	4,13c	2,89
Ca ¹	54,95a	56,81a	53,92a	57,01a	54,06a	61,22a	61,11a	7,09
Mg ¹	1,23bc	1,26bc	1,20bc	1,38abc	1,56a	1,19bc	1,27abc	5,86
Zn ²	16,47e	22,42bcd	20,38cde	29,21a	30,24a	22,81bcd	26,01abc	6,16
Fe ²	85,97a	174,61a	209,78a	203,00a	169,57a	19,94a	35,46a	37,33
Mn ²	44,72d	56,25d	63,39cd	105,87a	103,79ab	60,28d	66,04cd	10,37
C ¹	323,1a	306,5abc	306,0abc	262,8e	257,0ef	284,4bcde	275,0de	2,58
C:N	25,1a	24,5ab	23,9ab	15,5e	16,3de	18,0de	16,8de	6,14

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). ¹g/kg de matéria seca. ²mg/kg de MS. P1 = período um e P2 = período dois.

Vale ressaltar que há carência de informações referentes a influência do clima sobre a sucessão microbiana, sendo este aspecto pouco conhecido da dinâmica de decomposição da serrapilheira, sobretudo nas regiões semiáridas, onde a água é o fator chave para atividade dos micro-organismos (Torres et al., 2005). Neste sentido, deve-se considerar a presença dos micro-organismos e a temperatura local, pois, diferente das condições ideais para atividade destes organismos, durante o período seco ainda existem muitas espécies atuando no processo de decomposição (Primo, 2016). Osaki & Péllico Neto (2012) colocam que os nutrientes contidos na serrapilheira são mineralizados pela atividade microbiana, sobretudo dos fungos e, mesmo esta camada atingindo temperaturas de até 35 °C, estes sobrevivem e se multiplicam, evidenciando o poder de adaptação que os fungos possuem.

Quanto à composição químico-bromatológica dos folíolos ao longo do tempo, pode-se observar que não houve diferença ($P > 0,05$) até os 120 dias, período de menor precipitação e consequentemente reduzida decomposição. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os teores de MS, MM, MO, PB, FDN e FDA, HEM e LDA (Tabela 1.12) e não foi encontrado diferença significativa ($P > 0,05$) para a CEL. As variações no teor de MS estão relacionadas a umidade do ar e do solo no momento da coleta, uma vez que todo o material foi pré-secado antes de iniciar o período de avaliação.

Tabela 1. 12. Composição químico-bromatológica dos folíolos da serrapilheira foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul). com diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas

Variável	Tempo, dias							CV (%)
	0	60	120	180	240	300	360	
MS ¹	821,4a	851,8a	862,3a	753,7ab	883,4a	900,8a	603,5b	6,97
MM ²	48,2d	56,1cd	84,4cd	110,2bcd	136,1bc	185,4ab	265,6a	24,41
MO ²	951,8a	943,9ab	915,6ab	889,8abc	863,9bc	814,6cd	734,4d	3,24
PB ²	82,2b	82,8b	82,8b	93,5ab	98,7a	100,5a	93,7ab	5,52
FDN ²	324,6c	359,2c	367,5c	443,1b	476,8b	482,2ab	538,2a	4,75
FDA ²	205,1e	225,5de	235,3cde	288,1bc	316,5b	332,8ab	386,8a	6,82
HEM ²	119,5b	133,7ab	132,8ab	155,0ab	160,3a	149,4ab	151,4ab	8,97
CEL ²	110,6a	119,9a	89,5a	94,8a	96,2a	110,9a	118,5a	42,43
LDA ²	94,4b	105,5b	172,9ab	193,3ab	220,3ab	221,9ab	268,4a	24,30

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05). ¹g/kg de matéria natural. ²g/kg de MS.

Houve aumento no teor de PB até os 300 dias (Tabela 1.12), comportamento semelhante ao observado por diversos autores (Santana, 2005; Pereira et al., 2008; Terror et al., 2011) que verificaram aumento no teor de N ao longo do tempo, em relação ao inicial atribuindo, na maioria dos casos, à precipitação atmosférica, atividade de micro-organismos fixadores de N e, em alguns casos, a concentração de compostos orgânicos produzidos, liberados e/ou excretados pelos decompositores. Vale ressaltar que nenhum dos trabalhos citados acima foi realizado em áreas de Caatinga, portanto, em função do baixo regime hídrico ocorrido no período de avaliação do experimento, esse aumento provavelmente esteja relacionado à atividade dos micro-organismos e não a precipitação atmosférica. Independente da época, os teores de PB encontrados neste estudo são considerados suficientes para atender as exigências mínimas de PB para ruminantes, que é de 70 g/kg de MS, para o crescimento e desenvolvimento da microbiota ruminal responsáveis pela degradação dos alimentos (Van Soest, 1994). Porém, visando o uso da serrapilheira foliar na alimentação animal, mais trabalhos devem ser realizados para avaliar a disponibilidade do N, pois, em muitos casos há elevado percentual ligado a FDA, tornando-se indisponível para os micro-organismos ruminais.

Houve aumento expressivo na proporção de fibra ao longo do tempo, provavelmente em função da liberação de compostos mais facilmente lixiviáveis, como açúcares e ácidos orgânicos (Swift et al., 1979). As frações menos digestíveis da parede celular, ou seja, CEL e lignina, como porcentagem da FDN, corresponderam a 34,1 e 29,08%, respectivamente no tempo 0, versus 22 e 49,9% no tempo 360 (Tabela 1.12), demonstrando que o aumento no teor de LDA com o tempo não aumentou sua participação na FDN. Naturalmente, a HEM, fração normalmente mais digestível da

parede celular, diminuiu sua participação na FDN, de 36,8% no tempo 0 para 28,1% no tempo 360 dias. Apesar da baixa degradação (35%) houve aumento em 183,9% na proporção de LDA.

Na Tabela 1.13 estão expostos os resultados para o material instalado nos períodos 1 e 2, onde, 300P1 e 360P1 representam diferentes tempos de exposição às variáveis ambientais, em relação aos de 60 e 120 em ambos os períodos. Pode-se observar que mesmo o material (60P2 e 120P2) sendo exposto as condições climáticas 240 dias após o primeiro, ao final da avaliação dos 60 e 120 dias para este período, não houve diferença ($P>0,05$) em relação a PB, HEM, CEL e LDA aos 300P1 e 360P1. Entretanto, houve diferença significativa ($P<0,05$) para os teores de MM, MO, FDN e FDA, quando comparado o material coletado na mesma data, porém com diferentes tempos de exposição às condições ambientais. As diferenças ($P<0,05$) obtidas para a MM e, consequentemente, para MO tendem a ocorrer em função da maior contaminação do material foliar com solo ao passar tempo, assim como observado na Tabela 1.12. As diferenças ($P<0,05$) obtidas para os teores de FDN e FDA entre os tempos de 360P1 e 120P2, não foram observadas quando comparados os tempos de 300P1 e 120P2 dias. Assim, de acordo com estas observações, entende-se que as alterações na composição química são mais dependentes das condições climáticas, sobretudo da precipitação, e não do tempo em si, forma normalmente apresentada. Nesse sentido, avaliando a serrapilheira em área de Caatinga, Lopes et al. (2009) citaram que, para melhor entendimento da variação na composição da serrapilheira em um mesmo bioma também é de fundamental importância adicionar a estes estudos algumas variáveis, como: total precipitado, distribuição das chuvas, tempo de pousio da área entre outras.

Tabela 1. 13. Composição químico-bromatológica dos folíolos de *Poincianella pyramidalis* (Tul). em diferentes tempos de exposição às variáveis climáticas

Variável	Tempo, dias							CV (%)
	0	60P1	120P1	300P1	360P1	60P2	120P2	
MS ¹	821,4a	851,8a	862,3a	900,8a	603,5b	881,3a	655,6b	6,97
MM ²	48,2d	56,1cd	84,4cd	185,4ab	265,6a	65,9cd	80,5cd	24,41
MO ²	951,8a	943,9ab	915,6ab	814,6cd	734,4d	934,1ab	919,5ab	3,24
PB ²	82,2b	82,8b	82,8b	100,5a	93,7ab	99,0a	105,8a	5,52
FDN ²	324,6c	359,2c	367,5c	482,2ab	538,2a	433,8b	464,8b	4,75
FDA ²	205,1e	225,5de	235,3cde	332,8ab	386,8a	278,2bcd	303,9b	6,82
HEM ²	119,5b	133,7ab	132,8ab	149,4ab	151,4ab	155,6ab	160,0a	8,97
CEL ²	110,6a	119,9a	89,5a	110,9a	118,5a	115,7a	127,0a	42,43
LDA ²	94,4b	105,5b	172,9ab	221,9ab	268,4a	162,5ab	176,8ab	24,30

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$). ¹g/kg de matéria natural. ²g/kg de MS. P1 = período um e P2 = período dois.

Em relação a época de instalação das *litter bags* (P1 e P2) no solo, verifica-se que houve diferença ($P < 0,05$) para os teores de PB e FDN aos 60 dias e, de MS, PB, FDN e FDA aos 120, porém, não foi constatado diferença ($P > 0,05$) para MS, PB, HEM, CEL e LDA entre o material retirado em setembro/2017, ou seja, 360P1 e 120P2 (Tabela 1.13). Este resultado demonstra claramente a importância da água para o processo de decomposição em áreas de Caatinga, pois mesmo com os baixos índices (95,2 mm) registrados durante os 360 dias de avaliação da decomposição, a diferença de 240 dias de exposição do material instalado no início da avaliação (P1) em relação ao P2 só foi suficiente para diferir entre os teores de MM, MO e FDA o que, provavelmente, não teria ocorrido se o período chuvoso apresentasse precipitação pluvial igual ou superior à média histórica da região.

4. CONCLUSÕES

A serrapilheira foliar de áreas manejadas com maior taxa de lotação apresenta menor relação C:N;

Com a intensificação do processo de decomposição dos folíolos da *P. pyramidalis*, há redução da relação C:N;

O cálcio é o nutriente presente em maior quantidade na serrapilheira de *P. pyramidalis*;

O potássio é o nutriente que apresenta maior taxa de retorno ao solo;

Durante o período seco há pouca alteração na composição bromatológica dos folíolos de *P. pyramidalis*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AERTS, R. Nutrient resorption from senescing leaves of perennial: are there general patterns? **Journal of Ecology**, v.84, n.3, p.597-608, 1996.
- ALVES, A. R. *et al.* Aporte e decomposição de serrapilheira em área de Caatinga, na Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 194-203, 2006.
- ALVES, A. R. *et al.* Decomposição de resíduos vegetais de espécies da Caatinga, na região de Patos, PB. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 1, n. 1, p. 57-63, 2006a.
- ALVES, G. S. *et al.* Contribuição do *Croton blanchetianus* Baill na produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes em área do Seridó da Paraíba. **Revista Verde** (Pombal - PB - Brasil), v. 9, n. 3, p. 50 - 57, 2014.

ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos pulsos - reservas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p.138-155, 2006 (supl. especial).

ANDRADE, L. *et al.* Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.

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

ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C.; SILVA, N. L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la caatinga. **Agroforestería en las Américas**, Turrialba, Costa Rica, v. 9, n. 33-34, p. 33-37, 2002.

ARAUJO, K. D. *et al.* Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de caatinga no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 63-70, 2010.

ARAÚJO, M. J. *et al.* Produção e composição do leite de cabras Moxotó submetidas a dietas com feno de maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell Arg.). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 4, p. 860-873, 2009. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15th Ed. AOAC, Arglington, USA, 1990. 745 p.

BOCOCK, K. L & GILBERT, O. J. W. The disappearance of litter under different woodland conditions. **Plant and Soil**, v. 9, n. 2, p. 179-185, 1957.

BRUN, E. J. **Biomassa e nutrientes na floresta Estacional Decidual, em Santa Tereza, RS**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004. 136f.

CALDEIRA, M. V. W. **Determinação de biomassa e nutrientes em uma Floresta Ombrófila Mista Montana em General Carneiro, Paraná**. 2003. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003. 176f.

CAMPOS, E. H. *et al.* Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado stricto sensu em Uberlândia- MG. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 189-203, 2008.

CAVALCANTI, N. M. **Potencial nutritivo de plantas consumidas por caprinos em área de caatinga antropizada**. Garanhuns: Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, 2014. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2014.

CIANCIARUSO, M. V. *et al.* Produção de serapilheira e decomposição do material foliar em um cerrado na Estação Ecológica de Jataí, município de Luiz Antônio, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 20, n. 1, p. 49-59, 2006.

CODY, R. Na Introduction to SAS University Edition. Cary, NC. SAS Institute, 366p, 2015.

COLEMAN, D.C & CROSSLEY, D.A. **Fundamental of soil ecology**. London: Academic Press, 1996. 205p.

CRUZ, B. C. C. *et al.* Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p. 434-440, 2010.

CURRIE, H.A & PERRY, C.C. Silica in Plants: Biological, Biochemical and Chemical Studies. *Annals of Botany*. v. 100, p. 1383–1389, 2007.

DRUMOND, M. A. *et al.* 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 Semi-Árido, 2000.

FERNANDES, J.D. *et al.* Adubação orgânica e mineral no desenvolvimento da mamoneira. **Engenharia Ambiental**, v.6, n.2, p.358-368, 2009.

FRANÇA, A. A. **Anatomia foliar e valor nutritivo de *Poincianella pyramidalis* (tul.) L. P. Queiroz em diferentes fases fenológicas**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2012. 80p. Tese (Programa de doutorado integrado em Zootecnia), Universidade Federal da Paraíba, 2012.

FREIRE, J. L. *et al.* Deposição e composição química de serrapilheira em um bosque de sabiá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1650-1658, 2010.

GODINHO, T.O. *et al.* Quantificação de biomassa e nutrientes na serapilheira acumulada em trecho de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, ES. **Cerne**, v. 20, p. 11-20, 2014.

GONZAGA NETO, S. *et al.* Composição Bromatológica, Consumo e Digestibilidade *In Vivo* de Dietas com Diferentes Níveis de Feno de Catingueira (*Caesalpineia bracteosa*), fornecidas para Ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001.

GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, H. Litterfall deposition and leaf litter nutrient return in different locations at Northeastern Mexico. **Plant Ecology**, v. 212, p. 1747-1757, 2011.

HOLANDA, A. C. *et al.* Decomposição da serapilheira foliar e respiração edáfica em um remanescente de caatinga na paraíba. **Revista Árvore**, v. 39, n. 2, p. 245-254, 2015.

HOPKINS, B. Vegetation of the Olokemeju Forest Reserve (Nigeria) IV: The litter and soil with special reference to their seasonal changes. **Journal of Ecology**, v. 54, n. 3, p. 687-703, 1966.

JARAMILLO, V. J & SANFORD JR., R. L. Nutrient cycling in tropical deciduous forests. In: BULLOCK, S.; MOONEY, H.A.; MEDINA, E. (Eds.). **Seasonally dry tropical forests**. New York: Cambridge University Press. 1995. p. 346-361.

KAUFFMAN, J. B. *et al.* Biomass and nutrient dynamics associated with slash fires in neotropical dry forests. **Ecology**, v. 74, n. 1, p. 140-151, 1993. KREBS, J. C. **Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance**. 5. ed. Vancouver: Addison Wesley Longman. 2001. 608p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006. 531p.

LIMA, C. R. **Parâmetros ecofisiológicos de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz e sua relação com a variabilidade temporal das chuvas em áreas do Semiárido**. 2014. 159p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB, 2014.

LIMA, R.P. *et al.* Aporte e decomposição da serapilheira na Caatinga no sul do Piauí. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 42-49, 2015.

LOPES, J. F. B. *et al.* Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agro@mbiente**, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2009.

LOPES, J. F. B. *et al.* Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agro@mbiente**, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2009.

LUIZÃO, F. J & SCHUBART, H. O. R. Produção e decomposição de serrapilheira em floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Limnol. Brasil**, 1: 575:600, 1986.

MACIEL, M.G. *et al.* Produção Total e das Frações de Serapilheira em Área de Caatinga no Semiárido de Pernambuco. **Revista Científica de Produção Animal**, v.14, n.1, p.43-45, 2012.

MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; GALVÃO, R. J. D. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade *in vivo* de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpineia pyramidalis* Tul), fornecidas para ovinos SRD. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 1, p. 135-142, 2008.

- MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, p. 1-34, 1992.
- MLAMBO, D & NYATHI, P. Litterfall and nutrient return in a semi-arid Southern African savanna woodland dominated by *Colophospermum mopane*. **Plant Ecology**, v. 196, p. 101-110, 2007.
- MOURA, P. M. et al. Carbon and nutrient fluxes through litterfall at four succession stages of Caatinga dry forest in Northeastern Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.105, p.25-38, 2016.
- NICODEMO, M. L. F & LAURA V. A. Elementos minerais em forrageiras: formas químicas, distribuição e biodisponibilidade. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001. (Documento, 115).
- NICOLARDOT, B.; RECOUS, S.; MARY, B. Simulation of C and N mineralisation during crop residue decomposition: A simple dynamic model based on the C/N ratio of the residues. **Plant Soil**, v. 228, p. 83-103, 2001.
- NOY-MEIR, I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Reviews Ecology System*, v. 4, p. 25–41.
- NOZELLA, E. F. **Valor nutricional de espécies arbóreo-arbustivas nativas da Caatinga e utilização de tratamentos físico-químico para redução do teor de taninos**. 2006. 100p. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear/Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- OLSON, J. S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. **Ecology**, v. 44, p. 322-331, 1963.
- OSAKI, F & PÉLLICO NETO, S. Flutuação da população de fungos sob floresta ombrófila mista e em povoamento de *Pinus taeda*. **Floresta**, v. 42, p. 795 - 808, 2012.
- PARENTE, H. N. *et al.* Impacto decorrente do pastejo por caprinos sobre a liteira da caatinga. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.
- PAULA, R. R.; PEREIRA, M. G.; MENEZES, L. F. T. Aporte de nutrientes e decomposição da serapilheira em três fragmentos florestais periodicamente inundados na ilha da Marambaia, RJ. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 2, p. 139-148, 2009.
- PEREIRA, L.G.R. *et al.* **Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões Semiáridas**. In: XI Seminário Nordestino de Pecuária – PECNORDESTE 2007, 2007,

Fortaleza. Palestras do Grupo Temático Caprinovinocultura. Fortaleza: PecNordeste, 2007. v. 1. p. 1-12.

PEREIRA, M. G.; MENEZES, L. F. T.; SCHULTZ, N. Aporte e decomposição da serapilheira na floresta atlântica, Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 4, p. 443-454, 2008.

PRIMO, A. A. **Produção e degradação da serrapilheira de espécies lenhosas da caatinga e sua contribuição na recuperação de áreas degradadas**. 2016. 154p. Dissertação (Programa de Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale Do Acaraú, Sobral - CE, 2016.

READ L, LAWRENCE D. Litter nutrient dynamics during succession in dry tropical forests of the Yucatan: regional and seasonal effects. **Ecosystems**, v. 6, p. 747-761, 2003.

ROCHOW, J. J. Litter fall relations in a Missouri Forest. **Oikos**, v. 25, p. 80-85, 1974.

RODRÍGUEZ SANTILLÁN, P.; GUERRERO CERVANTES, M.; RAMÍREZ LOZANO, R. G. Nutritional profile of leaf litterfall as feed resource for grazing animals in semiarid regions. **Life Science Journal**, v. 12, n. 10, p. 54-61, 2015.

SANCHES, L. *et al.* Dinâmica sazonal da produção e decomposição de serrapilheira em floresta tropical de transição. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 183–189, 2009.

SANTANA, J. A. S. **Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2005. 206p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, 2005.

SANTOS, J. T. **Atributos físico-químicos do solo, dinâmica da serrapilheira e composição bromatológica de espécies da caatinga sob pastejo caprino**. Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2012. 199p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SENGER, C. C. D. *et al.* Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, n. 1-2, p. 169–174, 2008.

SILVA, C. J. *et al.* Contribuição de folhas na formação da serrapilheira e no retorno de nutrientes em floresta de transição no norte de Mato Grosso. **ACTA AMAZONICA**. vol. 39(3): 591-600, 2009.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2002. p. 165.

- SILVA, D. S & ANDRADE, A. P. A caatinga como suporte forrageiro. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G.; R. FORRAGICULTURA: CIÊNCIA, TECNOLOGIA E GESTÃO DOS RECURSOS FORRAGEIROS, 1.ed. Jabuticabal: Brandel, 714p, 2014.
- SILVA, H.F. *et al.* Decomposição de serapilheira foliar em três sistemas florestais no Sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira Biociências**, v. 12, p. 164-172, 2014.
- SNIFFEN, C. J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 7, p. 446-3562–3577, 1992.
- SOUTO, P. C. *et al.* Características químicas da serrapilheira depositada em Área de Caatinga. **Revista Caatinga** - ISSN 0100-316X. Caatinga (Mossoró, Brasil), v.22, n.1, p.264-272, janeiro/março de 2009.
- SOUTO, P. C. *et al.* Taxa de decomposição da serapilheira e atividade microbiana em área de caatinga. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 4, p. 559-565, 2013.
- SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. 1979. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. 1979. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- TEDESCO, M. J. *et al.* **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).
- TERROR, V. L.; SOUSA, H. C.; KOSOVITS, A. R. Produção, decomposição e qualidade nutricional da serapilheira foliar em uma floresta paludosa de altitude. **Acta Botanica Brasílica**, v. 25, n. 1, p. 113-121, 2011.
- TORRES, P. A.; ABRIL, A. B.; BUCHER, E. H. Microbial succession in litter decomposition in the semi-arid Chaco woodland. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 37, p. 49-54, 2005.
- VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.
- VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v.46, p.825-829, 1963a.

- VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v. 46, p. 829-835, 1963b.
- VITAL, A. R.T. et al. Produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona riparia. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.793-800, 2004.
- VITOUSEK, P. M. Litterfall, nutrient cycling and nutrients in tropical forests. **Ecology**, v. 65, n. 1, p. 285–298, 1984.
- VITOUSEK, P.M. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. **American Naturalist**, v. 119, n. 4, p. 553-72, 1982.
- VITTI, G.C.; LIMA, E.; CICARONE, F. Cálcio, Magnésio e Enxofre. In: FERNANDES, M. S. **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: UFV, 2006. p. 281- 298.
- VUONO, Y.S. de. *et al.* Decomposição da serrapilheira e liberação de nutrientes na floresta da Reserva Biológica de Paranapiacaba, sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v.16, n.1, p. 179-193, 1989.
- WEBB, M.A. Cell-Mediated Crystallization of Calcium Oxalate in Plants. *The Plant Cell*. v. 11, p. 751–761, 1999.
- YANG, W. Q. *et al.* Annual and monthly variations in litter macronutrients of three subalpine forests in Western China. **Pedosphere**, v. 16, p. 788-798, 2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Informações referentes à produção e decomposição da serrapilheira são de extrema importância para definir estratégias de manejo sustentáveis para a Caatinga. Bem como, deve-se considerar que nem sempre a degradação ocorrida na Caatinga é função do antropismo, devendo-se levar em consideração fatores abióticos como o clima, que apresenta grande influência sobre a vegetação, pois, em alguns casos os efeitos de secas prolongadas podem ser mais prejudiciais à vegetação do que a intensificação de uso.

O conhecimento sobre as características nutricionais das diferentes opções de forragem, ressaltando a serrapilheira foliar de espécies nativas no período seco pode vir a ser ferramenta útil para o emprego na nutrição de ruminantes em pequena escala, comum nas áreas de Caatinga do Nordeste brasileiro, podendo trazer benefícios econômicos para os produtores.

Atualmente, deve-se buscar desenvolver novas práticas sustentáveis de manejo do pastejo em áreas de Caatinga, otimizando o uso da serrapilheira no período seco. Para

isso, é necessário estabelecer o ponto de equilíbrio entre o consumo da serrapilheira pelos animais e a sua decomposição/retorno ao solo via ciclagem de nutrientes, pois não é aconselhado qualquer prática de manejo que permita a retirada total da serrapilheira por parte dos animais.

Apesar da exploração intensa na maior parte das áreas de Caatinga, principalmente para criação de pequenos ruminantes, poucas técnicas de manejo têm sido desenvolvidas e adotadas para melhorar a eficiência de utilização de seus recursos, a exemplo do manejo relacionado ao pastejo da serrapilheira que tem importância relevante para alimentação destes animais durante o período seco, bem como é de extrema importância para a manutenção da fertilidade do solo, assim, o uso indiscriminado destes recursos vêm culminando em degradação das áreas, na maioria dos casos.