



Deposição de serapilheira em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó.

Whenderson Thalmer de Medeiros Silva¹, Francisco de Assis Pereira Leonardo¹, Jacob Silva Souto¹, Patrícia Carneiro Souto¹, Josias Divino Silva de Lucena¹, Pedro Hermógenes de Medeiros Neto¹

RESUMO: O material orgânico proveniente do processo de deposição é um componente importante dentro dos ecossistemas florestais, no qual compreende o material precipitado pela biota, incluindo principalmente folhas, frutos, flores, galhos, sementes e resíduos animais. Em florestas tropicais a deposição de serapilheira se torna um dos aspectos mais importantes no processo de ciclagem de nutrientes. O presente trabalho tem como objetivo quantificar a produção de serapilheira em vegetação de caatinga em diferentes estágios sucessionais de regeneração natural, no Estado da Paraíba. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, em Várzea-PB, em três áreas, caracterizadas como estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural. Para a coleta de serapilheira depositada foram distribuídos de forma aleatória 24 coletores de 1,0 m x 1,0 m em cada área, as quais foram subdivididas em três blocos com oito coletores. As coletas foram realizadas mensalmente e durante o período de agosto de 2015 a julho de 2016. Os valores foram transformados em kg ha⁻¹ para a estimativa mensal e anual da produção de serapilheira. Foi avaliada a produção mensal e anual de serapilheira. A fração folhas apresentou o melhor percentual de serapilheira independente do estágio de regeneração natural. Os meses subsequentes ao final do período chuvoso apresentam a maior produção de serapilheira, independente do estágio de regeneração natural. A produção de serapilheira aumenta com o avanço do estágio sucessional.

Palavras-chave: produção de serapilheira; semiárido brasileiro; *Zenaida auriculata*.

Deposition of litter in Caatinga areas in Seridó Desertification Nucleus

ABSTRACT: Organic material from the deposition process is an important component within forest ecosystems, which comprises material precipitated by biota, including mainly leaves, fruits, flowers, twigs, seeds and animal residues. In tropical forests the deposition of litter becomes one of the most important aspects in the process of nutrient cycling. The present work has as objective to quantify the litter production in caatinga vegetation in different successional stages of natural regeneration, in the Paraíba State. The experiment was developed at Cachoeira de São Porfírio Farm, in Várzea-PB, in three areas, characterized as initial, medium and advanced stages of natural regeneration. For the deposited litter collection, 24 collectors of 1.0 mx 1.0 m were randomly distributed in each area, which were subdivided into three blocks with eight collectors. The collections were carried out monthly and during the period from august 2015 to july 2016. The values were transformed into kg ha⁻¹ for the monthly and annual estimation of litter production. The monthly and annual production of litter was evaluated. The leaves fraction presented the best percentage of litter independent of the natural regeneration stage. The months following the end of the rainy season show the highest production of litter, independent of the natural regeneration stage. The production of litter increases with the advancement of the successional stage.

Keywords: Litterfall; Brazilian semiarid; *Zenaida auriculata*

INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga é considerado o ecossistema de maior influência na região Nordeste, seu domínio geocológico ocupa uma área de 1.037.517,80 km², sob as latitudes subequatoriais, compreendidas entre 2° 45' e 17° 21' S. Sua área corresponde aproximadamente 70% da Região Nordeste e a 13% do território brasileiro, dentro do denominado Polígono das Secas e engloba os Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Pernambuco, Ceará, Sergipe, Alagoas e Bahia, além do norte do Estado de Minas Gerais (ALVES, 2007).

Na região Nordeste nos estados do Ceará, Piauí, Pernambuco, e nas regiões do Seridó abrangendo os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, estão localizadas as áreas que apresentam uma elevada susceptibilidade à desertificação, sendo estas chamadas de Núcleo de Desertificação. O Núcleo de

Desertificação do Seridó está localizado no centro do "Polígono das Secas", em partes entre o interior dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. A área e população afetada por esse fator é bastante considerável, ocupando cerca de 2.987 km² com 260.000 habitantes. Segundo Silveira et al. (2015) e Perez-Marim et al. (2012), a desertificação neste Núcleo está relacionada particularmente a fatores climáticos, processos pedogenéticos e atividades humanas ocasionando, em geral, a falta de água para as necessidades humanas, animal, e vegetal.

As plantas da Caatinga, durante o período de estiagem na região, apresentam um mecanismo fisiológico denominado de caducifolia, que nada mais é do que a perda das folhas por parte das plantas para evitar elevadas taxas de transpiração (HENRIQUES et al., 2016). Andrade et al. (2008) relatam que o material orgânico proveniente do processo de deposição, é um

componente importante dentro dos ecossistemas florestais, no qual compreende o material precipitado pela biota, incluindo principalmente folhas, frutos, flores, galhos, sementes e resíduos animais.

Esse material é o principal fator responsável pela transferência no fluxo de nutrientes e fundamentais para sustentabilidade da biodiversidade de uma floresta, pois permite que, ocorra o retorno de nutrientes ao solo, em partes significativas para a absorção das plantas (FERREIRA et al., 2007).

Das variáveis climáticas, a precipitação é a que exerce maior influência na deposição do material, principalmente nos períodos em que há a ausência dela, porém, logo que chegam as primeiras chuvas, a vegetação começa a readquirir suas folhas e o material proveniente da deposição é degradado pelos microrganismos decompositores, não havendo grande acúmulo de material orgânico na superfície do solo (CORREIA; ANDRADE, 1999; SOUTO, 2006).

Em áreas de Caatinga é notória a escassez de estudos que avaliem a deposição da serapilheira, a fim de quantificar a produção desse componente tão importante para o processo da ciclagem de nutrientes. Somente através da junção de dados será possível ordenar e generalizar os resultados de caráter isolado, de forma que se construa um modelo geral da função da serapilheira dentro do ecossistema, obtendo informações valiosas para futuros projetos com vista à conservação e preservação do bioma caatinga.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo, quantificar a produção de serapilheira em vegetação de caatinga em diferentes estágios

sucessionais de regeneração natural, no Estado da Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, mesorregião do Sertão Paraibano, localizada entre as coordenadas 06°48'35" S e 36°57'15" W, a 271 m de altitude.

A área apresenta uma vegetação de caatinga hiperxerófila com diferentes graus de antropismo. O clima da região de acordo com a classificação de Köppen se enquadra no tipo BSh, semiárido, apresentando médias térmicas anuais superiores a 25 C° (ALVARES et al., 2013). Segundo Ferreira et al. (2014) as chuvas são irregulares com pluviosidade média menor do que 800 mm por ano.

Áreas de estudo

Para a realização do estudo foram selecionadas três áreas, com vegetação em diferentes estágios sucessionais. As áreas foram caracterizadas quanto aos estágios de regeneração natural conforme Ferreira et al. (2014), baseado em alguns aspectos descritos na resolução CONAMA de nº 10 de 01 de outubro de 1993 (BRASIL, 1993), assim caracterizadas: área em estágio inicial de regeneração natural (EIRN), área em estágio médio de regeneração natural (EMRN), e área em estágio avançado de regeneração natural (EARN), (Figura 1).



Figura 1. Localização das áreas de estudo, indicando nas cores amarela, preta e branca, para os estágios de regeneração inicial, médio e avançado, respectivamente.

Fonte: Google Earth (2016)

Barroso (2017) classificou os solos das áreas em EIRN, e CAMBISSOLO FLÚVICO Ta eutrófico típico, para as áreas em EMRN e EARN. NEOSSOLO FLÚVICO Ta eutrófico típico para o

As áreas foram cercadas para que não ocorresse presença de animais pastejando sobre o local.

Para a coleta de serapilheira depositada em cada área de investigação, foram distribuídos no interior da vegetação de forma aleatória, três blocos com oito coletores de 1,0 m x 1,0 m. Estes foram constituídos de uma moldura de ferro de forma quadrada, fixados no local, a uma altura de 25,0 cm a partir do solo. Em cada

coletor foi presa uma tela de sombrite com malha de 1,0 mm, permitindo acondicionar o material formador da serapilheira, sem permitir o acúmulo de água, evitando, o início do processo de decomposição do material, como também impedir a entrada de material da superfície do solo no interior do coletor e a saída deste pela ação do vento (Figura 2).



Figura 2. Coletor utilizado no estudo de deposição do material decíduo, na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Várzea - PB.
Fonte: Dados da pesquisa.

As coletas foram realizadas mensalmente compreendendo o período de agosto de 2015 a julho de 2016.

As amostras de serapilheira coletadas foram separadas em folhas, galhos, material reprodutivo (frutos, sementes, flores) e miscelânea (material < 2,0 mm de diâmetro, de difícil identificação, e excretas). Após a triagem, as frações foram acondicionadas em sacos de papel, diretamente etiquetadas e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas (**LabNut**) do CSTR/UFCEG para secagem em estufa a 65° C até atingir peso constante. O peso de cada fração foi determinado em balança com precisão de duas casas decimais. Os dados obtidos permitiram estimar as médias mensais e anual de serapilheira produzida pela vegetação estudada e a porcentagem de cada uma das frações avaliadas.

Foi calculada a média mensal e a serapilheira total (soma das frações). Os valores foram transformados em kg ha^{-1} para a estimativa mensal e anual da produção de serapilheira.

Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicado o teste tukey para comparar as médias das áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de serapilheira apresentou diferenças durante o período de estudo, sendo estimada em $1507,66 \text{ kg ha}^{-1}$, $2017,69 \text{ kg ha}^{-1}$, e $3177,93 \text{ kg ha}^{-1}$ para as áreas em estágio inicial de regeneração natural (EIRN), estágio médio de regeneração natural (EMRN),

e estágio avançado de regeneração natural (EARN), respectivamente. As médias desses valores assim como as porcentagens de cada fração (folhas, galhos, material reprodutivo e miscelânea).

Ao analisar a produção de cada uma das frações observa-se que a fração folhas se destacou pela maior produção de serapilheira, seguida de galho, material reprodutivo e miscelânea, respectivamente. O que difere do estudo desenvolvido por Maciel et al. (2012) em uma área de caatinga no semiárido pernambucano, no qual encontraram resultados superiores para a fração galhos em comparação aos demais, e assemelhasse ao estudo desenvolvido por Lima et al. (2015) em área de caatinga no sul do Piauí, onde encontraram a maior produção das frações em mesma ordem de resultados encontrados neste estudo.

Pode-se observar que a fração folhas apresentou uma produção abaixo de 70 %, fato este que não é comum em estudos dessa natureza, como destacaram Henriques et al. (2016) em estudo desenvolvido em área de caatinga em uma Unidade de Conservação no Estado da Paraíba, apresentando uma produção de folhas em $2.079,61 \text{ kg ha}^{-1}$ o que representou 77,23 % da estimativa total para a fração.

A produção de serapilheira apresentada deve-se a influência fatores climáticos, que agem no comportamento fisiológico da vegetação da área estudada. A vegetação da Caatinga apresenta em períodos de estiagem, uma adaptação fisiológica para permitir a sobrevivência das plantas, com isso, em resposta ao déficit hídrico às plantas perdem as folhas, com conseqüente aumento considerável da produção de serapilheira em áreas com este tipo de vegetação.

Santana e Souto (2011), ao analisarem a produção de serapilheira em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte – RN, também encontraram uma produção de serapilheira em torno de 2068,55 kg ha⁻¹, assim como Silva et al. (2015) que ao realizar o mesmo estudo em um fragmento de Caatinga no município de Cajazeirinhas – PB, encontraram valores superiores (1630,5 kg ha⁻¹) aos encontrados na área em estágio inicial de regeneração natural no presente estudo.

Valores superiores aos encontrados neste estudo foram encontrados por Maciel et al. (2012) em uma área de caatinga no semiárido de Pernambuco, onde destacaram uma produção total de 6671,86 kg ha⁻¹.

Em comparação aos resultados encontrados em outro bioma brasileiro, em estudo desenvolvido por Machado

Tabela 1. Produção total de serapilheira em kg ha⁻¹ e em percentual durante o período de agosto/2015 a julho/2016 em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB.

et al. (2015) em fragmento de Mata Atlântica em diferentes estágios sucessionais obtiveram produção de serapilheira da ordem de 7470,00 kg ha⁻¹ para o estágio inicial, 8960,00 kg ha⁻¹ para o estágio médio e 14700,00 kg ha⁻¹ para o estágio avançado de sucessão, pode-se observar que são resultados relativamente altos quando comparados aos encontrados neste estudo, fato este justificado pela presença de indivíduos de maior porte neste bioma.

Os resultados e discussões acima estão apresentados na tabela 1.

Frações	EIRN		EMRN		EARN	
	Serapilheira	(%)	Serapilheira	(%)	Serapilheira	(%)
Folhas	751,73	49,86	1085,03	53,78	1861,82	58,59
Galhos	314,80	20,88	423,05	20,97	583,34	18,36
M. Reprod.	263,67	17,49	320,58	15,89	386,89	12,17
Miscelânea	177,46	11,77	189,03	9,37	345,88	10,88
TOTAL	1507,66	100,00	2017,69	100,00	3177,93	100,00

EIRN: Estágio Inicial de Regeneração Natural. EMRN: Estágio Médio de Regeneração Natural. EARN: Estágio Avançado de Regeneração Natural.

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se na figura 3, que a área EARN apresentou maiores valores para a produção total, para as frações folhas, galhos, material reprodutivo e miscelânea,

diferindo significativamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.

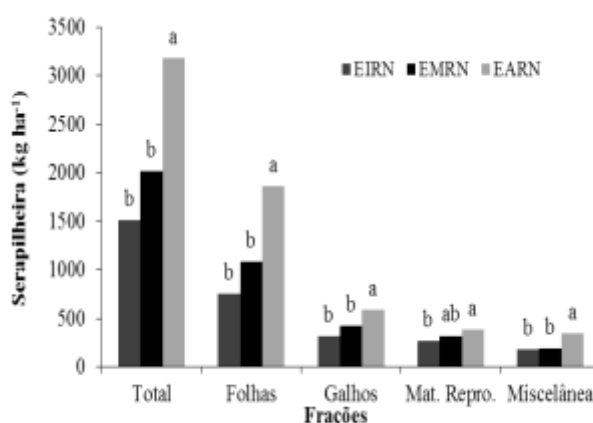


Figura 3. Produção anual de serapilheira nas diferentes frações e estágios de sucessão durante o período de agosto/2015 a julho/2016. Médias seguidas de mesmas letras nas colunas (entre as áreas) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. EIRN: Estágio Inicial de Regeneração Natural. EMRN: Estágio Médio de Regeneração Natural. EARN: Estágio Avançado de Regeneração Natural.

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados encontrados são justificados pela ocorrência de um maior número de árvores na área em estágio avançado, atribuindo a uma parte aérea em estágio mais desenvolvido do que a vegetação

encontrada nos estágios inicial e médio. Segundo Nascimento et al. (2013), o grande porte das árvores, refletindo em uma parte aérea bem desenvolvida, pode ser mais importante na produção de serapilheira do que

a predominância de espécies pioneiras, o que relaciona os maiores valores de produção de serapilheira encontrados na área em estágio avançado de sucessão neste estudo.

A sazonalidade na deposição de folhas é apresentada na figura 4, no qual se verifica que a maior produção de folhas foi obtida nos meses posteriores ao final do

período chuvoso. Observa-se também uma produção muito baixa da fração nos últimos meses do ano de 2015. Isto ocorre por causa da redução do conteúdo de água no solo e a falta de folhas nas plantas, que é a fração responsável pela maior parte da serapilheira, como comprovado neste estudo.

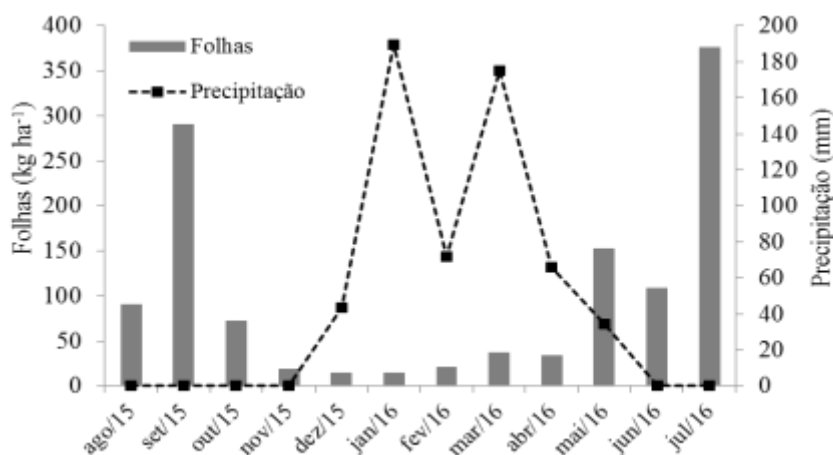


Figura 4. Produção mensal da fração folhas e precipitação de ocorrência durante o período experimental.

Fonte: Dados da pesquisa

Nascimento et al. (2013) ao trabalharem na quantificação da serapilheira em diferentes áreas no Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, ressaltaram que a produção da fração folhas está aliada a redução da precipitação somada à redução do fotoperíodo, o que contribuem para o estresse hídrico da formação florestal, acarretando uma maior deposição de material nos períodos mais críticos do ano.

Diferentemente dos valores encontrados na produção mensal de folhas, pode-se observar que a fração galhos (Figura 5) apresentou maiores resultados nos meses de ocorrência de chuvas no período compreendido entre dezembro/2015 a fevereiro/2016. Este fato pode ser explicado por uma maior presença de ventanias no período chuvoso como também um maior acúmulo de água sobre o vegetal, o que acaba ocasionando um maior atrito entre os galhos e a posterior quebra dos mesmos.

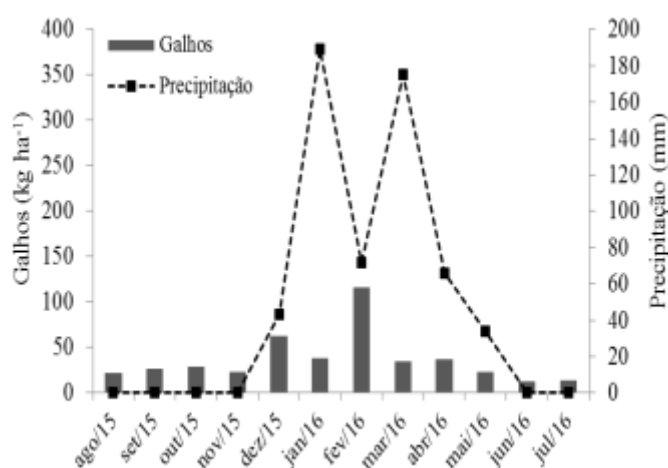


Figura 5. Produção mensal da fração galhos e precipitação de ocorrência durante o período experimental.

Fonte: Dados da pesquisa

Henriques et al. (2016) em estudo semelhante em área de caatinga em uma Unidade de Conservação no Estado da Paraíba, encontraram resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, destacando uma sazonalidade na deposição da fração, compreendendo os

períodos entre o início do período seco e o começo do período chuvoso na região.

Assim como as folhas a fração material reprodutivo sofre um aumento ao final do período chuvoso em

decorrência do período de floração das árvores acontecerem em maior parte neste período (Figura 6).

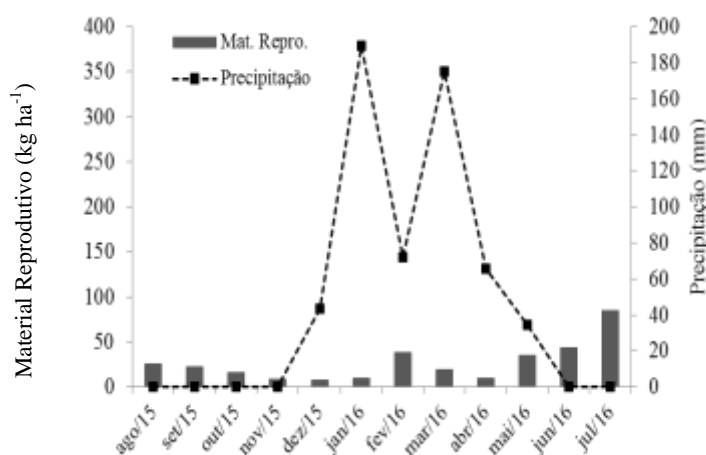


Figura 6. Produção mensal da fração material reprodutivo e precipitação de ocorrência durante o período experimental.

Fonte: Dados da pesquisa

Após o período de floração ocorre a chegada do período de frutificação das espécies o que contribui para o aumento na produção dessa fração nos meses subsequentes ao final do período chuvoso, este fato é algo importante para a manutenção da diversidade local, pois há um aumento na troca de fluxo gênico entre as áreas, além de garantir através do processo de regeneração natural, um equilíbrio ao meio, fornecendo a flora e fauna local um ambiente equilibrado para o seu desenvolvimento, mesmo nos períodos mais críticos para a região.

Pode-se observar também, que ocorreu produção desta fração durante todo o período de estudo, fato este também observado por Henriques et al. (2016) em

estudo semelhante em área de caatinga, onde destacaram que a partir destes resultados encontrados não se pode afirmar com certeza que a produção desta fração está inteiramente relacionada com os fatores pluviométricos, tendo em vista que houve queda desse material em maior quantidade nos períodos secos.

A fração miscelânea apresentou resultados variáveis durante o período de estudo, destacando os meses de fevereiro de 2016 e junho de 2016 com a maior produção desta fração. Pode-se observar que ocorre uma maior produção da fração nos meses em que não há ocorrência de chuvas, ou nos meses em que há ocorrência de baixa precipitação (Figura 7).

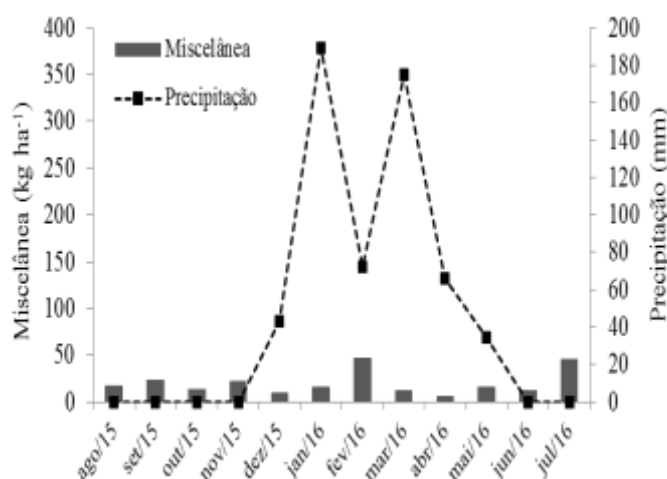


Figura 7. Produção mensal da fração miscelânea e precipitação de ocorrência durante o período experimental.

Fonte: Dados da pesquisa

Resultados distintos aos encontrados neste estudo foram encontrados por Lopes et al. (2009) e Henriques et al. (2016) no qual ao analisarem a produção de serapilheira em áreas de Caatinga apresentaram valores baixos (22,57 kg ha⁻¹) e (17,4 kg ha⁻¹) de produção desse material.

A grande quantidade da fração miscelânea pode ser justificada pela elevada população de aves encontradas nas áreas, principalmente a espécie *Zenaida auriculata*, popularmente conhecida como arribaçã, que nos meses de período migratório, contribuíram bastante para o aumento dos valores da fração. Vale destacar a

importância da manutenção do bioma caatinga como área de pousio e postura das aves, tendo em vista que estas são grandes dispersoras e proporcionam uma

maior troca de fluxo gênico entre as áreas, auxiliando no equilíbrio do ecossistema (Figura 8).

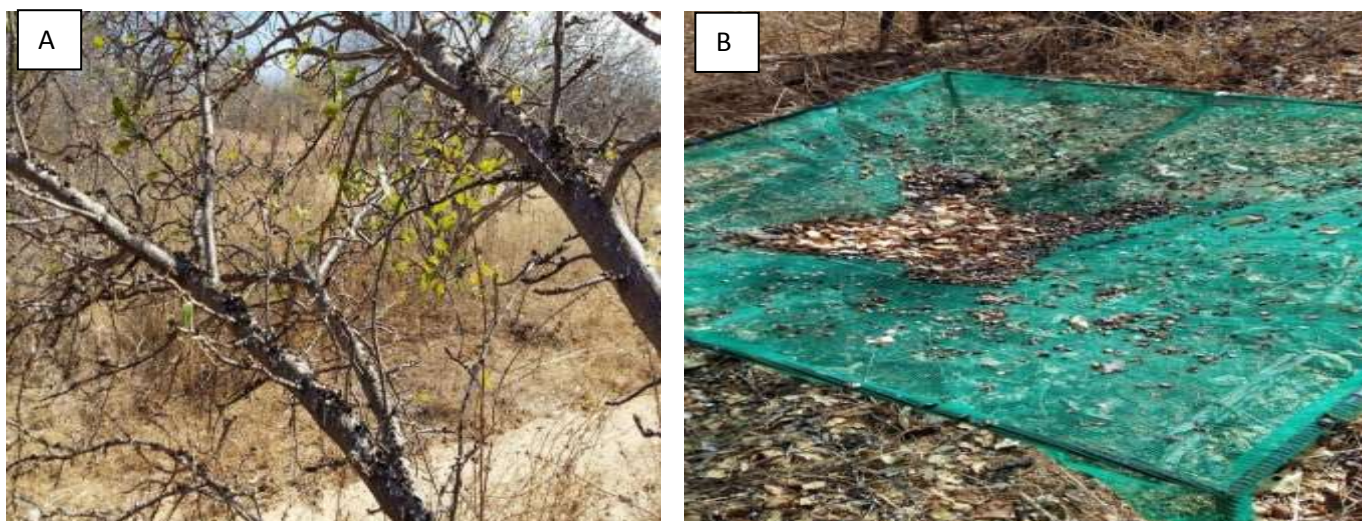


Figura 8. Árvore de pousio próxima ao coletor (A). Excretas + material vegetal dentro do coletor utilizado no experimento (B).

Fonte: Dados da pesquisa

Em estudo desenvolvido por Santos et al. (2011) em área de caatinga em Pernambuco pode-se observar uma alta produção da fração miscelânea, sendo encontrados valores superiores ($3419,40 \text{ kg ha}^{-1}$) as demais frações.

A influência da precipitação na produção de serapilheira é evidente, contudo, não é imediata, sendo observada nos meses subsequentes, variando com a quantidade e a distribuição das precipitações. Santana e Souto (2011) em estudo semelhante na região semiárida também identificaram que as maiores taxas da queda do material decíduo ocorreram no início dos períodos secos, no qual ocorre a redução drástica da precipitação, ocasionando a grande perda de biomassa dos vegetais, fato esse que também foi verificado no estudo desenvolvido por Costa et al. (2007) na Caatinga da Florestal Nacional do Açú –RN.

Em estudo realizado por Nascimento et al. (2013) em diferentes fragmentos de vegetação do Parque Nacional Serra de Itabaiana (Sergipe), observou-se que as maiores quedas do material decíduo também ocorreram nos períodos de redução das chuvas. Destaca-se assim a forte relação da precipitação com a deposição de serapilheira (LOPES et al., 2009).

CONCLUSÕES

- A fração folhas apresentou o maior percentual da serapilheira independente do estágio sucessional;
- Os meses subsequentes ao final do período chuvoso apresentam a maior produção de

serapilheira, independente do estágio de regeneração natural;

- A produção de serapilheira aumenta com o avanço do estágio sucessional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. J. A. Geocologia da caatinga no semi-árido do nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 2, n. 1, p. 58-71, 2007.

ANDRADE, R. L.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; BEZERRA, D. M. Deposição de serrapilheira em área de Caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha-PB. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 2, 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993. **Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica**. Publicada no Diário Oficial da União, nº 209, de 3 de nov. de 1993, Seção 1, p.16497-16498. <http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/conama_res_cons_1993_010_estgios_sucessionais_de_florestas_geral_202.pdf>. 09.12.2016.

BARROSO, R. F. Atributos e classificação de perfil do solo em áreas de caatinga no semiárido da Paraíba. 2017. 83f. Dissertação. (Mestre em Ciências Florestais) – Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande. Patos, PB.

CORREIA, M. E. F; ANDRADE, A. G; SANTOS, G. A. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, p. 197-225, 1999.

- COSTA, C. C. A.; SOUZA, A.M.; SILVA, N. F.; CAMACHO, R. G. V.; DANTAS, I. M. Produção de serapilheira na Caatinga da Floresta Nacional do Açú-RN. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 246-248, 2007.
- FERREIRA, C. D.; SOUTO, P. C.; LUCENA, D. S.; SALES, F. C. V.; SOUTO, J. S. Florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 4, p. 562-569, 2014.
- FERREIRA, R. L. C.; JUNIOR, M. A. L.; ROCHA, M. S.; SANTOS, V. F.; LIRA, M. A.; BARRETO, L. P. Deposição e acúmulo de matéria seca e nutrientes em serapilheira em um bosque de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 7-12, 2007.
- HENRIQUES, I. G. N.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; SANTOS, W. S.; HENRIQUES, I. G. N.; LIMA, T. S. Acúmulo, deposição e decomposição de serrapilheira sob dinâmica vegetacional da Caatinga em Unidade de Conservação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 84-89, 2016.
- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONÇALVES, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- LIMA, R. P.; FERNANDES, M. M. FERNANDES, M. R. M.; MATRICARDI, E. A. T. Aporte e Decomposição da serapilheira na Caatinga no sul do Piauí. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 22, n. 1, p. 42-49, 2015.
- LOPES, J. F. B.; ANDRADE, E. M.; LOBATO, F. A. O.; PALÁCIO, H. A. Q.; ARRAES, F. D. D. Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2009.
- MACHADO, D. L.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; DINIZ, A. R.; SANTOS, L. L.; MENEZES, C. E. G. Ciclagem de nutrientes em diferentes estágios sucessionais da mata atlântica na bacia do Rio Paraíba do Sul, RJ. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 4, p. 1222-1237, 2015.
- MACIEL, M.G.; ELEOTERIO, S. S.; BATISTA, F. A.; SOUZA, J.S.; ELIAS, O.F.A.S.; OLIVEIRA, E. S.; CUNHA, M. V.; LEITE, M. L. M. V. Produção total e das frações de serapilheira em área de caatinga no semiárido de Pernambuco. **Revista Científica Produção Animal**, v.14, n.1, p.43-45, 2012.
- NASCIMENTO, A. F. J. SILVA, T. O.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO FILHO, R. N.; DANTAS, T. V. P. Quantificação de serapilheira em diferentes áreas sob fragmentos do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. **Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3271-3284, 2013.
- NUNES, F. P.; PINTO, M. T. C. Produção de serapilheira em mata ciliar nativa e reflorestada no alto São Francisco, Minas Gerais. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, p. 97-102, 2007.
- PEREZ, M. A. M.; CAVALCANTE, A.M.B.; MEDEIROS, S.S.; TINÔCO, L.B.M.; SALCEDO, I.H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 4, p. 87-106, 2012.
- SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Produção de serapilheira na Caatinga da região semi-árida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Idesia**, v. 29, n. 2, p. 87-94, 2011.
- SANTOS, P. S.; SOUZA, J. T.; SANTOS, J. M. F. F.; SANTOS, D. M.; ARAÚJO, E. L. Diferenças sazonais no aporte de serrapilheira em uma área de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 94-101, 2011.
- SAS.SAS/STAT 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 8621 p. 2011.
- SILVA, V. N.; SOUTO, L. S.; DUTRA FILHO, J. A.; SOUZA, T. M. A.; BORGES, C. H. A. Deposição de serapilheira em uma área de caatinga preservada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Revista Verde**, Pombal, v. 10, n. 2, p. 21-25, 2015.
- SILVEIRA, L. P.; SOUTO, J. S.; DAMASCENO, M. M.; MUCIDA, D. P.; PEREIRA, I. M. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 03, p. 165-170, 2015.
- SOUTO, P.C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150f. Tese. (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB.