

Importância da estrutura vegetacional para a produção e decomposição da serrapilheira

João Paulo Medeiros Costa¹, Lauter Silva Souto^{2,*}, Rômulo Gil de Luna², João de Andrade Dutra Filho³, Anielson dos Santos Souza², Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim² e José Altair Pereira Dantas¹

¹Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias. Curso de Graduação do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770. Pereiros. Pombal-PB, Brasil (CEP 58840-000).

²Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias. Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770. Pereiros. Pombal-PB, Brasil (CEP 58840-000). *E-mail: lautersouto@yahoo.com.br.

³Universidade Federal de Pernambuco. Centro Acadêmico de Vitória. Núcleo de Ciências Biológicas. Rua Alto do Reservatório, S/Nº. Bela Vista. Vitória de Santo Antão-PE, Brasil (CEP 55608-680).

Resumo. A Caatinga é o bioma predominante do semiárido brasileiro e o número de áreas degradadas em seus ecossistemas vem crescendo a cada dia. Dos componentes funcionais desses ecossistemas, a produção de matéria orgânica e a reciclagem dessa matéria ainda merecem ser objetos de investigação, uma vez que elas podem refletir funcionalidade e estabilidade do ecossistema, degradação ambiental e aptidão agrícola de seus solos. Utilizando-se de caixas coletoras e de sacolas de náilon (*litter bags*), foram determinadas a produção e a decomposição de serrapilheira ao longo de *transects*, em uma área de Caatinga estruturalmente e funcionalmente preservada e outra degradada. A pesquisa teve início em 01/09/2012 e final em 06/01/2013, no Município de Cajazeirinha-PB, Brazil. Os dados foram submetidos a uma análise estatística não paramétrica, utilizando-se o teste de Kruskal Wallis, a 5% de probabilidade. A produção de serrapilheira foi maior na área preservada do que na área degradada, tendo sido as frações representadas pelas folhas, maiores do que as frações representadas pelos galhos e estas, por sua vez, maiores do que as frações representadas pelas estruturas reprodutivas, em ambas as áreas. Tanto a produção quanto a decomposição da serrapilheira variaram bastante durante os meses avaliados em função da irregularidade das chuvas, uma vez que este fator influencia positivamente os mecanismos fisiológicos das espécies vegetais e a atividade decompositora dos micro-organismos do solo. Das frações de serrapilheira, àquela

Recebido
31/01/2022

Aceito
18/02/2022

Disponível *on line*
25/03/2022

Publicado
30/04/2022



Acesso aberto



representada pelas folhas foi a que mais incorporou-se ao solo durante a decomposição. Os resultados preliminares permitem concluir que a estrutura vegetal de uma área preservada tem relação direta com sua funcionalidade. Ela contribui mais para a transferência de nutrientes da vegetação para o solo, reflete maior produtividade primária, regula o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes e confere maior homeostase ao ecossistema.

Palavras-chave: Caatinga; Semiárido; Degradação ambiental; Litter bags; Sucessão ecológica.

Abstract. Importance of the vegetation structure for the production and decomposition of the litter. The Caatinga is the predominant biome of the Brazilian semi-arid region and the number of degraded areas in its ecosystems is growing every day. Of the functional components of these ecosystems, the production of organic matter and the recycling of this matter still deserve to be objects of investigation, since they can reflect functionality and stability of the ecosystem, environmental degradation and agricultural aptitude of its soils. Using litter collector boxes and litter bags, the production and decomposition of litter was estimated along transects, in a caatinga area structurally and functionally preserved and another degraded. The research began on Sept. 01, 2012 and ended on Jan. 06, 2013, in the Municipality of Cajazeirinha-PB, Brazil. The data were submitted to a nonparametric statistical analysis, using the Kruskal Wallis test, at 5% probability. The production of litter was higher in the preserved area than in the degraded area, and the fractions were represented by the leaves, larger than the fractions represented by the branches and these, in turn, greater than the fractions represented by the reproductive structures, in both areas. Both the production and decomposition of the litter varied greatly during the months evaluated as a function of rainfall irregularity, since this factor positively influences the physiological mechanisms of plant species and the decomposing activity of mesofauna organisms and soil microorganisms. Of the litter fractions, the one represented by the leaves was the one that was most incorporated into the soil during decomposition. Preliminary results allow us to conclude that the vegetation structure of a preserved area is directly related to its functionality. It contributes more to the transfer of nutrients from vegetation to soil, reflects higher primary productivity, regulates energy flow and nutrient cycling, and gives greater homeostasis to the ecosystem.

Keywords: Caatinga; Semi-arid; Environment degradations; Litter bags; Ecological succession.

ORCID

-  0000-0002-4001-5800
João Paulo Medeiros Costa
-  0000-0002-1053-0297
Lauter Silva Souto
-  0000-0002-8350-5615
Rômulo Gil de Luna
-  0000-0002-9515-7267
João Andrade Dutra Filho
-  0000-0003-0145-0989
Anielson dos Santos Souza
-  0000-0002-3093-6833
Ancélio Ricardo de Oliveira Gondim
-  0000-0001-7817-5511
José Altair Pereira Dantas

Introdução

A Caatinga é o bioma predominante do Nordeste brasileiro e, embora não haja consenso para sua abrangência geográfica (IBGE, 2004), tampouco para uma definição ou conceituação adequada que se aplique a todas as fitofisionomias que ela exhibe (Sampaio, 2010), admite-se que esta imensa formação vegetal cubra uma área de aproximadamente 844.453 km², perfazendo 9,9% do território brasileiro ou 55,6% do Nordeste brasileiro.

Ela é caracterizada climaticamente pela sua semiaridez, longos períodos de estiagem, baixa precipitação pluvial (300-1.000 mm/ano) e elevada evapotranspiração potencial (1.500-2.000 mm/ano); geologicamente por apresentar diversidade de seixos soltos e rochas emersas em grande parte de sua paisagem; floristicamente por uma vegetação caducifólia, espinescente, esparsa e geralmente de pequeno a médio porte (Andrade-Lima, 1978; Giuletto et al., 2004).

Devido ao considerável número de formações vegetais fisionômica e floristicamente distintas, diversos autores (Andrade-Lima, 1981; Ab'Saber, 1984; Fernandes e Bezerra, 1990; Souza et al., 1994; Alcoforado et al., 2003) passaram a considerar a existência de vários tipos de caatingas dentro do grande bioma Caatinga e que estes tipos de caatingas, de modo geral, refletem as condições climáticas ou topográficas onde estão localizadas.

Como reflexo dessas diversas feições vegetais, a produção, o acúmulo e a decomposição da serrapilheira, parecem também ser fortemente influenciadas por fatores similares, conforme atestaram vários autores, como Lonsdale (1988), que observou a influência da precipitação e da altitude; Andrade et al. (2008), a influência da sazonalidade; Luna et al. (2017), a influência do pastejo; Bray e Gorham (1964), da latitude; e Meentemeyer et al. (1982), da evapotranspiração. Aliem-se a estes fatores muitos outros verificados por Schlittler et al. (1993) e Werneck et al. (2001), sobre a estrutura florística; Sundarapandian e Swamy (1999), sobre a composição florística; Leitão Filho et al. (1993), sobre a idade da comunidade vegetal, Freitas et al. (2013), em sistemas agrossilvipastoril e Vitousek (1982), sobre os aspectos edáficos. Dentro desta perspectiva, buscou-se nessa pesquisa avaliar a influência da degradação ambiental sobre a produção e a decomposição da serrapilheira em áreas contíguas de uma Caatinga.

Material e métodos

O estudo teve início em 01/09/2012 e término em 01/06/2013 e foi realizado em duas áreas contíguas de uma mesma Caatinga, localizada no município de Cajazeirinha-Paráíba, Brasil, com características estruturais bem diferentes. Uma, em bom estado de preservação e a outra, degradada, porém em processo de sucessão ecológica secundária. Ambas localizadas na cidade de Cajazeirinhas, PB (06° 57' 40" S, 37° 48' 22" W e 298 m de altitude).

Os solos predominantes em ambas as áreas são os Luvissolos em associação com Neossolos Litólicos (Santos et al., 2018) ou Entisols em associação com Aridisols (Soil Survey Staff, 2014).

O clima da região é o BSh, semiárido quente, segundo a classificação de Köppen (1948), com média anual de precipitação menor que 1.000 mm e média anual de temperaturas do ar superior a 25 °C.

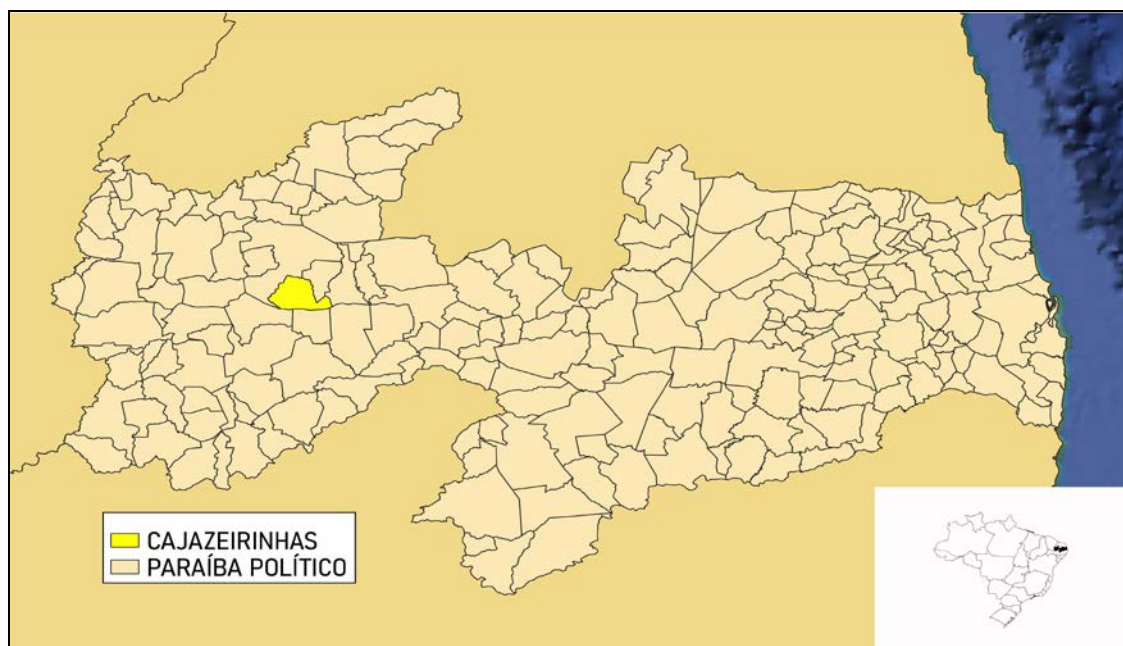


Figura 1. Localização da área de estudo no município de Cajazeirinhas, PB.

Em uma área de Caatinga bem preservada, há mais de 30 anos sob esta condição, foram demarcados três *transects* de 100 m, distando 100 m entre si. O mesmo foi feito para a outra área de Caatinga em processo de degradação (área contígua) em fase inicial de sucessão secundária. Ao longo desses *transects* foram distribuídas seis caixas coletoras de serrapilheira, distando aproximadamente 16 m entre si, totalizando 18 caixas de capacidade igual a 1 m² (Figura 2a e b).

As amostras de serrapilheira coletadas foram acondicionadas em sacos de papel, secas em estufa (a 65 °C) até atingir o peso constante (Figura 2d). Após a secagem, a serrapilheira foi separada nas frações folhas, galhos, estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes), e miscelânea (material vegetal que não pôde ser identificado) (Figura 2c).

A produção de serrapilheira foi estimada utilizando-se a seguinte equação matemática:

$$PAS = (PS \times 10.000)/Ac \quad (1)$$

Onde:

PAS = Produção média anual de serrapilheira (kg. ha⁻¹. ano);

PS = Produção média mensal de serrapilheira (kg. ha⁻¹. mês); e

Ac = Área do coletor (m²).

Para avaliar a decomposição da serrapilheira foram utilizadas sacolas de plástico (*litter bags*) com abertura de malha de 1,0 mm x 1,0 mm e dimensão de 20,0 cm x 20,0 cm, distribuídas aleatoriamente e em contato direto com a superfície do solo. Foram colocados 20 g de serrapilheira em cada sacola cuja origem do material foi proveniente da própria área e predominantemente das espécies juazeiro (*Zizipus joazeiro* L.), pereiro

(*Aspidosperma pyrifolium* Mar.), pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz e mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.).

A decomposição do referido material foi estimada periodicamente a cada 30, 90, 150, 210 e 270 dias após a instalação dos experimentos.

A massa residuária foi determinada utilizando-se de balança analítica de precisão (0,01 g), bem como a velocidade de decomposição (g/mês) em relação ao peso inicial (20 g). O percentual de material remanescente foi calculado com base na seguinte equação:

$$\% \text{ Remanescente} = \frac{\text{Massa final}}{\text{Massa inicial}} \times 100 \quad (2)$$

Para calcular a taxa de decomposição, foi utilizada a equação exponencial de primeira ordem: $C = C_0 e^{-kt}$, onde:

C = massa final das amostras (t_{730});

C_0 = massa inicial (20 g);

t = tempo decorrido na experimentação (300 dias), e;

k = constante de decomposição.

Para estimar o período de meia vida ou período necessário para que 50% da biomassa fosse transformada, utilizou-se a equação $t_{0,5} = \ln 2/k$ (Costa e Atapattu, 2001).



Figura 2. Coleta de serrapilheira evidenciando-se a disposição dos coletores no período seco (a) e chuvoso (b), respectivamente; c: Separação da serrapilheira por frações; d: Secagem do material.

Os dados sobre taxa de decomposição e decomposição de serrapilheira foram submetidos à uma análise de variância visando avaliar as diferenças entre as médias pelo teste de Tukey a 5%. A variabilidade dos dados relativos às constantes de decomposição foi indicada por meio do erro-padrão de cada média. O software utilizado para a análise dos dados foi o SISVAR-ESAL (Ferreira, 2003).

Resultados e discussão

A precipitação total durante o período de condução do experimento, que teve início em 01/09/2012 e término em 01/06/2013, foi de 747 mm (Figura 3).

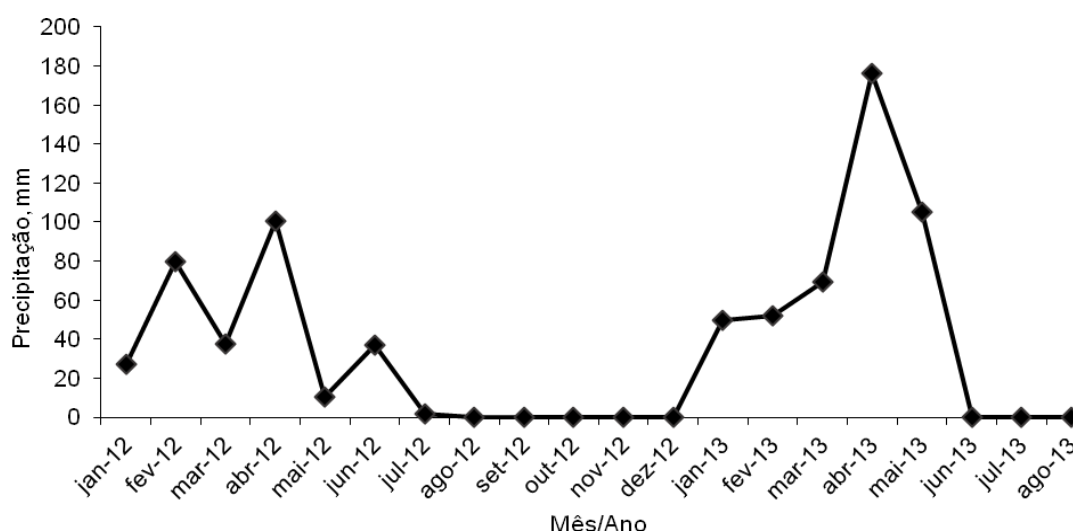


Figura 3. Precipitação pluvial registrada na área de estudo.

Durante esse período foram observadas chuvas apenas nos meses de janeiro a maio de 2013, com um total precipitado de 452,8 mm. No período entre agosto e dezembro não foi registrada nenhuma precipitação, voltando a não ocorrer eventos de precipitação nos meses de junho e julho de 2013. Este comportamento está de acordo com o que diz Sampaio (2010) e muitos outros estudiosos do complicado regime hídrico do semiárido brasileiro, que as intensas precipitações podem atingir, em um único dia, 100 mm e sazonalidade irregular, com o período chuvoso iniciando em diferentes meses, estendendo-se por períodos incertos e terminando em meses diferentes de um ano para o outro. De acordo com o pensamento de Noy-Meir (1973), esta é uma característica peculiar às zonas áridas do planeta e que já se sabe há tempos não ser exclusiva do semiárido brasileiro. Segundo o referido autor, a temperatura, a radiação solar e os aportes de nutrientes no ecossistema podem até variarem um pouco, mas é a precipitação pluvial, que é descrepantemente variável.

Nas Tabelas 1 e 2 são encontradas as taxas mensais e anuais de produção de serrapilheira e suas frações.

Tabela 1. Variação mensal na quantidade de serrapilheira produzida na área preservada.

Mês/ano	Área preservada								
	Folhas		Galhos		E. Reprodutivas		Miscelânea		Serrapilheira
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹
09/2012	51,40	57,89	22,57	25,42	11,80	13,29	3,01	3,38	88,78
10/2012	39,47	46,94	21,64	25,74	19,76	23,50	3,20	3,80	84,07
11/2012	16,54	38,74	11,70	27,41	12,52	28,69	2,20	5,14	42,96
12/2012	5,99	35,71	3,95	23,57	5,40	32,22	1,42	8,49	16,76
01/2013	10,41	36,63	11,53	40,59	2,52	8,89	3,94	13,84	28,4
02/2013	30,69	53,39	18,52	32,22	5,25	9,14	3,01	5,24	57,47
03/2013	14,12	34,20	23,29	56,42	0,75	1,83	3,10	7,52	41,26
04/2013	22,94	59,32	9,55	24,69	2,84	7,34	3,33	8,62	38,66
05/2013	17,48	27,49	32,02	50,36	7,79	12,25	6,28	9,88	63,57
06/2013	178,89	62,70	67,88	23,79	15,46	5,41	23,06	8,08	285,29
Total	387,93	51,91	222,65	29,81	84,09	11,25	52,55	7,03	747,22

*1. Setembro; 2. Outubro; 3. Novembro; 4. Dezembro; 5. Janeiro; 6. Fevereiro; 7. Março; 8. Abril; 9. Maio; 10. Junho.

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis (entre as frações nos dez meses).

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis (entre os meses).

Durante o período de avaliação o acúmulo de serrapilheira na área preservada foi de 747,22 kg ha⁻¹ (Tabela 1), com as folhas constituindo a fração predominante, sendo responsável por 51,91% do material depositado. A fitomassa de galhos foi de 29,81% do total depositado, enquanto a produção de estruturas reprodutivas e miscelâneas foi de 11,25 % e 7,03%, respectivamente. Já na área degradada, após o período final de avaliação, observou-se que a quantidade de serrapilheira depositada foi de 521,74 kg ha⁻¹, sendo as folhas constituindo também a fração predominante, responsável por 64,24% do material decíduo. O mesmo foi observado para as frações de galhos (19,96%) e estruturas reprodutivas e miscelâneas 5,71% e 10,09%, respectivamente. A fração miscelâneas foi mais elevada na área degradada, perfazendo o dobro da fração representada pelas estruturas reprodutivas. Isso pode ter acontecido devido ao fato de muitas estruturas de plantas jovens não terem sido facilmente reconhecidas durante a separação da serrapilheira em suas frações e, por isso, classificadas como miscelâneas. Tais plantas jovens foram mais frequentemente encontradas naquela área em início de sucessão ecológica, como é o caso da área degradada, do que em áreas de clímax, como é o caso da área preservada (Tabela 2).

De um modo geral, a produção de serrapilheira foi baixa em ambas as áreas estudadas devido ao baixo índice pluviométrico ocorrido e também à sua irregularidade no tempo, uma vez que a produção de folhas e de outros constituintes vegetais, tais como flores, galhos e miscelâneas são dependentes da água para a fotossíntese.

A produção mensal de serrapilheira foi ininterrupta durante todo o período de estudo (Tabelas 1 e 2), tendo sido observado considerável variação na sua produção durante os meses avaliados. Os maiores valores de produção, em ambas as áreas, ocorreram em junho, com valores de 285,29 kg ha⁻¹ e 118,73 kg ha⁻¹, respectivamente, com o fim do período chuvoso e início do período de seca. Foi nesse período que ocorreram os picos de produção de serrapilheira e os consequentes valores mais elevados das frações de folhas (178,89 kg ha⁻¹), galhos (67,88 kg ha⁻¹) e miscelânea (23,06 kg ha⁻¹), na área preservada; e de folhas (79,56 kg ha⁻¹) e estruturas reprodutivas (23,01 kg ha⁻¹), na área degradada. Constatou-se ainda que a taxa de produção desse material, após um declínio acentuado no mês de dezembro, voltou a aumentar no mês de janeiro de 2013 em função

das precipitações ocorridas. Esse comportamento já foi observado por diversos autores (Alves et al., 2006; Moura et al., 2016; Luna et al., 2017) que estudaram a produção de serrapilheira diante de tais condições. A conclusão geral é que a senescência das folhas e de outras estruturas vegetais (flores, galhos e miscelâneas), ocorridas logo após o início da estiagem, é uma estratégia das plantas para economizar água.

Tabela 2. Variação mensal na quantidade de serrapilheira produzida na área degradada.

Meses*	Área desmatada								
	Folhas		Galhos		E. Reprodutivas		Miscelânea		Serrapilheira
	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹
09/2012	33,78	73,41	10,00	21,73	0,15	0,34	2,08	4,51	46,01
10/2012	34,61	65,34	11,55	21,80	1,19	2,25	5,61	10,58	52,96
11/2012	23,88	40,83	18,38	31,43	2,33	3,99	13,88	23,73	58,47
12/2012	10,46	46,18	9,22	40,72	0,59	2,62	2,37	10,46	22,64
01/2013	16,91	42,34	13,63	34,12	0,49	1,23	8,90	22,29	39,93
02/2013	47,56	76,04	7,56	12,10	1,15	1,85	6,26	10,00	62,53
03/2013	24,10	58,32	14,32	34,64	0,09	0,23	2,81	6,79	41,32
04/2013	38,11	87,64	1,21	2,80	0,14	0,33	4,01	9,22	43,47
05/2013	26,19	73,38	4,60	12,90	0,66	1,84	4,23	11,86	35,68
06/2013	79,56	67,01	13,68	11,51	23,01	19,38	2,48	2,09	118,73
Total	335,16	64,24	104,15	19,96	29,8	5,71	52,63	10,09	521,74

*1. Setembro; 2. Outubro; 3. Novembro; 4. Dezembro; 5. Janeiro; 6. Fevereiro; 7. Março; 8. Abril; 9. Maio; 10. Junho.

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis (entre as frações nos dez meses).

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis (entre os meses).

A fração representada pelas folhas foi a maior parte da serrapilheira produzida em ambas as áreas e em todos os meses avaliados (Tabelas 1 e 2).

Os valores médios de produção total acumulada de serrapilheira foliar para o período avaliado foi de 387,93 kg.ha⁻¹ e 335,16 kg.ha⁻¹ para a área preservada e desmatada, respectivamente. Essa maior quantidade de folhas depositadas na área preservada é explicada não somente pela maior diversidade de plantas encontradas, mas também pelo seu maior porte. Plantas arbóreas, típicas de estádios de clímax, produzem mais folhas, superiores em número e tamanho do que aquelas plantas juvenis, típicas de estádios iniciais de sucessão secundária. Ademais, plantas juvenis são mais facilmente influenciadas negativamente pela deficiência hídrica do que as plantas adultas, com sistemas de reservas d'água desenvolvidos e sistemas radiculares mais complexos e profundos, capazes de alcançar e retirar água e nutrientes das camadas mais profundas do solo e convertê-los em fitomassa, ou seja, a serrapilheira da estação seca seguinte.

O remanescente de caatinga estudado apresentou valores baixos de produção foliar em função das baixas taxas de precipitação pluviométrica ocorrida. De acordo com Andrade et al. (2000), ao avaliarem espécies decíduas, observaram também que o folheto coletado era constituído, principalmente, pela fração folhas, representando de 64% a 70% do total produzido e que as maiores taxas de produção mensal ocorreram no período em que ocorreram diminuição da temperatura e da precipitação. Isto, segundo eles, estimulou as plantas a aumentarem a queda de material senescente.

Foi constatado maior produção de galhos (Tabelas 1 e 2) no mês 10 para a área preservada e no mês 3 para a área desmatada, com valores de 67,88 kg.ha⁻¹ e 18,38 kg.ha⁻¹,

respectivamente. Nos cinco últimos meses de avaliação, os valores totais de galhos depositados foram superiores na área preservada, possivelmente em função da maior diversidade de plantas e maior porte das espécies ali encontradas.

A fração representada pelas estruturas reprodutivas (Tabelas 1 e 2), que inclui botões florais, flores, frutos e sementes, foi responsável por 11,25% e 5,71% da produção total de serrapilheira depositadas nas áreas preservada e degradada, correspondendo a 84,09 kg.ha⁻¹ e 29,80 kg.ha⁻¹, respectivamente. Esta fração obedeceu ao mesmo comportamento observado para as demais frações analisadas em ambas as áreas, apresentando maior aporte no mês 10, respectivamente. Esse comportamento pode ser atribuído basicamente ao mesmo comportamento das taxas de precipitação pluvial, que ocorreram durante o período avaliado.

Com relação às frações representadas pela miscelânea, estas variaram significativamente entre si durante os meses avaliados e entre as outras frações de serrapilheira estudadas na mesma área (Tabela 1 e 2). No entanto, suas produções anuais, 52,55 kg.ha⁻¹ e 52,63 kg.ha⁻¹, registradas nas áreas estudadas foram praticamente as mesmas.

As produções de serrapilheira durante os meses de avaliação foram inferiores àquelas observadas em outras unidades fitoecológicas (Costa et al., 2004; Vital, 2002; Vital et al. 2004) como também em outras áreas de Caatinga (Holanda et al., 2021 e Santana, 2005). De acordo com Santana (2005), ao estudar o ciclo de deposição de serrapilheira em área de Caatinga, o mesmo encontrou valores mais elevados de deposição (2.068,55 kg ha⁻¹) e observou que a maior produção ocorreu nos meses de maio e junho. No presente estudo, as diferenças observadas foram devidas à variação na composição vegetal existente entre as áreas. Na área degradada encontrava-se basicamente presente a ocorrência da jurema e na área preservada uma maior diversidade de espécies, com diferentes comportamentos fenológicos que contribuíram mais significativamente para a produção da serrapilheira. Vital (2002), observou que a maior produção de serrapilheira na estação seca não é característica apenas do bioma Caatinga, mas também de outros ecossistemas florestais. Sobre essa assertiva, Luna et al. (2017) citam vários trabalhos asseverando essa afirmação.

Conforme observado no presente estudo, a maior deposição de serrapilheira ocorreu na área preservada (747,22 kg.ha⁻¹.ano⁻¹), comparativamente à área degradada (521 kg.ha⁻¹.ano⁻¹). Isto quer dizer que, naquela área, a serrapilheira contribui mais para a transferência de nutrientes da vegetação para o solo, uma vez que ela representa fonte temporária de nutrientes (Vitousek e Sanford, 1986) e, ao mesmo tempo, reflete maior produtividade primária, regula o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes, conferindo maior equilíbrio ambiental ou homeostase do ecossistema. Tais propriedades também foram observadas por Schlesinger (1997).

Na Tabela 3 são apresentados os valores das taxas de decomposição (%) da serrapilheira oriunda das espécies *L. ferrea* (pau-ferro), *A. pyrifolium* (pereiro), *Z. joazeiro* (juazeiro) e *C. leprosum* (mofumbo) para as áreas preservada e degradada durante o período de condução do experimento.

Os primeiros 90 dias do experimento coincidiram com a estiagem, fenômeno bastante comum e irregular no tempo e no espaço, próprio dessa região geográfica. O referido fator influenciou negativamente a decomposição da biomassa foliar, que foi muito lenta e com padrões distintos entre as espécies estudadas. De acordo com Andrade et al. (2000), as diferenças nos fluxos de matéria orgânica e nutriente para o solo, através do processo de decomposição, dependem muito da composição da serrapilheira depositada.

Tabela 3. Taxa de decomposição da biomassa foliar das espécies escolhidas para o experimento.

Intervalo de coleta (em dias)	Espécie							
	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.		<i>Libidibia ferrea</i> Mart.		<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.		<i>Combretum leprosum</i> Mart.	
	AP	AD	AP	AD	AP	AD	AP	AD
	-----%-----							
30	1,16	2,28	2,52	2,07	0,00	1,10	4,90	3,27
90	13,29	9,40	10,82	10,27	12,94	14,25	10,41	8,52
150	19,04	17,96	22,59	20,21	21,70	20,13	13,72	14,33
210	36,93	46,08	31,42	30,11	46,75	33,44	46,47	44,72
270	44,92	53,11	53,21	58,46	51,53	55,92	31,30	38,75

AP = Área preservada; AD = Área Degradada.

Nos seis primeiros meses observou-se que a taxa de decomposição foi relativamente baixa em função do já mencionado baixo índice pluvial ocorrido. A taxa de decomposição no mês 5 (janeiro) foi em média 13,29%, 10,82%, 12,94% e 10,41%, na área preservada, e 9,40%, 10,27%, 14,25% e 8,52%, na área degradada para as espécies juazeiro, pau-ferro, pereiro e mofumbo, respectivamente. A variação na taxa de decomposição das espécies em ambas as áreas do presente estudo, certamente, foi devida à composição química das espécies. A taxa de decomposição de resíduos em área de Caatinga é de aproximadamente 1/3 da biomassa que cai anualmente (Santana, 2005). No presente estudo, os valores de decomposição encontrados foram superiores aos encontrados pelo referido autor. O mesmo salienta que o estresse hídrico reduz a atividade biológica das plantas e das populações microbianas do solo, diminuindo ou paralisando o processo de decomposição dos resíduos encontrados. É possível que essa decomposição mais rápida seja reflexo dos rigores dos fatores físicos, como a alta insolação, fator este que também contribui sobremaneira para a decomposição da matéria orgânica.

As taxas de decomposição das espécies estudadas apresentaram a seguinte sequência decrescente: *Libidibia ferrea* Mart. (pau-ferro), *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (pereiro) e *Combretum leprosum* Mart. (mofumbo) para as áreas preservada e degradada. Andrade et al. (1999), comenta que a taxa de decomposição do folheto é imprescindível para se entender a dinâmica, funcionamento e sustentabilidade de ecossistemas tropicais, em razão da relevância que representa nos processos de transferência de nutrientes da serrapilheira para o solo.

Conclusões

1- A variação na produção de serrapilheira está relacionada à estrutura da vegetação. Ambientes menos perturbados, mais maduros e mais diversificados floristicamente têm produção mais elevada;

2- Os baixos valores de produção de serrapilheira registrados na área degradada são bons indicadores de distúrbios, podendo subsidiar planos de manejo florestal e utilizados como bioindicadores de áreas degradadas;

3- Os resultados preliminares permitem concluir que a estrutura vegetacional de uma área preservada tem relação direta com sua funcionalidade, uma vez que ela pode contribuir mais para a transferência de nutrientes da vegetação para o solo, refletir maior produtividade primária, regular o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes e conferir estabilidade ao ecossistema.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida ao primeiro autor, e à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pelo apoio, facilitação e outras condições que possibilitaram a realização desse trabalho.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Ab'Sáber, A. N. **O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras**. Teresina: UFPI, 1984.
- Alcoforado-Filho, F. G.; Sampaio, E. V. S. B.; Rodal, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botânica Brasilica**, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062003000200011>
- Alves, A. R.; Souto, J. S.; Souto, P. C.; Holanda, A. C. 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.
- Andrade-Lima, D. The Caatingas Dominion. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.
- Andrade-Lima, D. Vegetação. In: Lins, R. C. (Ed.). **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos**. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1978. p. 131-135. (Série Estudos e Pesquisas, 9).
- Andrade, A. G.; Costa, G. S.; Faria, S. M. Deposição e decomposição da serrapilheira em povoamentos de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em planossolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 4, p. 777-785, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832000000400010>
- Andrade, A. G.; Cabalero, S. U.; Faria, S. M. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. (Documentos, 13).
- 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, p. 223-230, 2008.
- Bray, J. R.; Gorham, E. Litter production in forests of the World. **Advances in Ecological Research**, v. 2, p. 101-157, 1964. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60331-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60331-1)
- Costa, G. S.; Franco, A. A.; Damasceno, R. N.; Farias, S. M. Aporte de nutrientes pela serrapilheira em uma área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 5, p. 919-927, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832004000500014>
- Costa, W. A. J. M.; Atapattu, A. M. L. K. Decomposition and nutrient loss from prunings of different contour hedgerow species in tea plantations in the sloping highlands of Sri Lanka. **Agroforestry Systems**, v. 51, n. 3, p. 201-211, 2001. <https://doi.org/10.1023/A:1010772209966>

Fernandes, A.; Bezerra, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990.

Ferreira, D. F. **SISVAR 4,6**: programa de análise estatística. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

Freitas, E. C. S.; Oliveira Neto, S. N.; Fonseca, D. M.; Santos, M.; V.; Leite, H. G.; Machado, V. D. Deposição de serapilheira e de nutrientes no solo em Sistema Agrossilvipastoril com eucalipto e acácia. **Revista Árvore**, v. 37, n. 3, p. 409-417, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000300004>

Giulietti, A. M.; Du Bocage-Neta, A. L. B.; Castro, A. A. J. F.; Gamarra-Rojas, C. F. L.; Sampaio, E. V. S. B. S.; Virgínio, J. F.; Queiroz, L. P.; Figueiredo, M. A.; Rodal, M. J. N. R.; Barbosa, M. R. V.; Harley, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: Silva, J. M. C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M. T.; Lins, L. V. (Orgs.). **Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 47-90.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de biomas do Brasil**: primeira aproximação. Brasília: IBGE/MMA, 2004. 1 Mapa, Escala 1:5.000.000.

Köppen, W. P. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

Leitão Filho, H. F.; Pagano, S. N.; César, O.; Timoni, J. L.; Rueda, J. J. Aspectos da ciclagem de nutrientes. In: Leitão Filho, H.F. (Org.). **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, Campinas: Editora da Universidade de Campinas, 1993. p. 129-163.

Lonsdale, W. M. Predicting the amount of litterfall in forests of the World. **Annals of Botany**, v. 61, p. 319-324, 1988. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a087560>

Luna, R. G.; Andrade, A. P.; Souto, J. S.; Luna, J. G. Deposição de serapilheira em áreas de caatinga sob diferentes densidade de caprinos. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, p. 171-193, 2017. <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n1.30113>

Meentemeyer, V.; Box, E. O.; Thompson, R. World patterns and amounts of terrestrial plant litter production. **BioScience**, v. 32, n. 2, p. 125-128, 1982. <https://doi.org/10.2307/1308565>

Moura, M. M. S.; Costa, G. B. R.; Palácio, H. A. Q.; Araújo Neto, J. R.; Brasil, J. B. Produção de serapilheira e suas frações em área da Caatinga no Semiárido Tropical. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 5, p. 199-208, 2016. <https://doi.org/10.21438/rbgas.030509>

Noy-Meir I. Desert ecosystems: Environment and producers. **Annual Review of Ecology and Systematic**, v. 4, p. 25-51, 1973. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000325>

Sampaio, E. V. S. B. Caracterização do Bioma Caatinga. In: Garilio, M. A.; Sampaio, E. V. S. B. S.; Cestaro, L. A.; Kageyama, P. Y. (Orgs.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**: Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010.

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. (Tese de doutorado).

Santos, H. G.; Jacomine, P. K. T.; Anjos, L. H. C.; Oliveira, V. A.; Lumbrreras, J. F.; Coelho, M. R.; Almeida, J. A.; Araújo Filho, J. C.; Oliveira, J. B.; Cunha, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília: EMBRAPA, 2018.

- Schlesinger, W. H. **Biogeochemistry**: An analysis of global change. California: Academic Press, 1997.
- Schlittler, F. H. M.; De Marinis, G.; César, O. Produção de serrapilheira na Floresta do Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema-SP. **Naturalia**, v. 18, p. 135-147, 1993.
- Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy**. 12. ed. Washington, DC: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 2014.
- Souza, M. J. N.; Martins, M. L. R.; Soares, Z. M. L.; Freitas-Filho, M. R.; Almeida, M. A. G.; Pinheiro, F. S. A.; Sampaio, M. A. B.; Carvalho, G. M. B. S.; Soares, A. M. L.; Gomes, E. C. B.; Silva, R. A. Redimensionamento da Região Semiárida do Nordeste do Brasil. In: **Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano de Desertificação**. Fortaleza: Fundação Esquel do Brasil, 1994.
- Sundarapadian, S. M.; Swamy, P. S. Litter production and leaf-litter decomposition of selected tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats, India. **Forest Ecology and Management**, v. 123, p. 231-244, 1999. [https://doi.org/10.1016/s0378-1127\(99\)00062-6](https://doi.org/10.1016/s0378-1127(99)00062-6)
- Tabarelli, M.; Silva, J. M. C.; Santos, A. M. M.; Vincent, A. **Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga**. Petrolina: The Nature Conservancy do Brasil & Associação Caatinga, 2000. (Relatório do Projeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Caatinga).
- Vital, A. R. T.; Guerrini, I. A.; Franken, W. K.; Fonseca, R. C. B. Produção de serrapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripárida. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 793-800, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622004000600004>
- Vital, A. R. T. **Caracterização hidrológica e ciclagem de nutrientes em fragmento de mata ciliar em Botucatu, SP**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 2002. (Tese de doutorado).
- Vitousek, P. M. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. **The American Naturalist**, v. 119, n. 4, p. 53-72, 1982. <https://doi.org/10.1086/283931>
- Vitousek, P. M.; Sanford, R. L. Nutrient cycling in moist tropical forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 17, p. 137-167, 1986. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.17.110186.001033>
- Werneck, M. S.; Pedralli, G.; Gieseke, L. F. Produção de serrapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 195-198, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000200009>

