



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS DE POMBAL

VINÍCIUS NASCIMENTO DA SILVA

**PRODUÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM REMANESCENTE
DE SAVANA ESTÉPICA**

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFG**

POMBAL-PB

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CAMPUS DE POMBAL

VINÍCIUS NASCIMENTO DA SILVA

**PRODUÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM REMANESCENTE
DE SAVANA ESTÉPICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação de Agronomia da Universidade Federal
de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia
Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. D.Sc. Lauter Silva Souto

Co-orientador: Prof. D.Sc. João de A. Dutra Filho



POMBAL-PB

2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586p

Silva, Vinícius Nascimento da.

Produção e decomposição de serapilheira em um remanescente de savana estépica / Vinícius Nascimento da Silva. – Pombal, 2016.
33 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Lauter Silva Souto, Prof. Dr. João de A. Dutra Filho".

Referências.

1. Serapilheira - Produção. 2. Acúmulo. 3. Ciclagem. I. Souto, Lauter Silva. II. Dutra Filho, João de A. III. Título.

CDU 635.074(043)

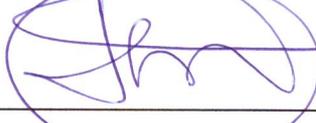
VINÍCIUS NASCIMENTO SILVA

PRODUÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA EM UM REMANESCENTE DE SAVANA ESTÉPICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

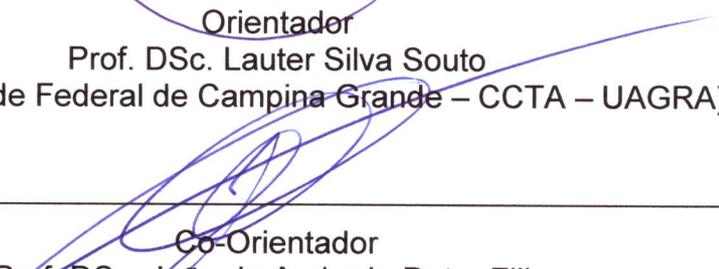
APROVADA em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA:



Orientador

Prof. DSc. Lauter Silva Souto
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)



Co-Orientador

Prof. DSc. João de Andrade Dutra Filho
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)



Membro - Prof. D.Sc. Rômulo Gil de Luna
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA – UAGRA)



Membro – MSc em Ciências Florestais – Cesar Henrique Alves Borges
(Universidade Federal de Campina Grande – CSTR – UAES)

POMBAL-PB

2016

AGRADECIMENTOS

A DEUS, primeiramente pelo dom da vida, por nunca ter desistido de mim, por me guiar e ter me dado forças quando mais precisei.

Aos Meus Pais, Valdemir Alves da Silva e Rosinete Nascimento da Silva, pelo incentivo, apoio e dedicação; principalmente por me conduzir ao caminho da educação sempre acreditando em mim. Ao meu avô Anísio Ferreira do Nascimento (in memoriam).

Aos voluntários Mariana Dias e Aiara Lacerda pela imensurável contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de curso, em especial Renato Pereira, Danilo Lima, José Carlos Santos Silva, pelo companheirismo, apoio e solidariedade.

DEDICO

A DEUS, por tudo. Não haveria espaço suficiente para agradecer a Ele por tudo que me proporcionou e tem me proporcionado.

A minha família, principalmente meus pais Valdemir Alves da Silva e Rosinete Nascimento da Silva, a minha irmã Rosianne Nascimento e a Sarah Carolina, pelo o apoio e companheirismo.

A todos os meus professores pelos seus ensinamentos os quais contribuíram para minha formação.

A Universidade Federal de Campina Grande, ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, pelo espaço cedido e contribuição para o meu crescimento.

Muito obrigado!

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer. ”

Mahatma Gandhi

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELA.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 BIOMA CAATINGA.....	14
3.2 BREVE HISTÓRICO DO USO DA CAATINGA.....	15
3.3 PRODUÇÃO DE SERRAPILHEIRA.....	16
3.4 CICLAGEM DE NUTRIENTES.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	19
4.2 PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA.....	19
4.3 DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA.....	20
4.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
5.1 CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
5.2 PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA.....	22
5.3 DEPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA.....	25
6 CONCLUSÃO.....	28
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa do Estado da Paraíba e localização do município de Cajazeirinhas, PB, onde se encontra a área de estudo.
- Figura 2.** Distribuição dos coletores na área de estudo.
- Figura 3.** Caixa coletora utilizada nos estudos de deposição. Cajazeirinhas, PB, 2016.
- Figura 4.** Separação das frações folhas, galhos, estruturas reprodutivas e miscelânea. Pombal, PB. 2016.
- Figura 5.** Precipitação pluviométrica registrada na área de estudo entre o período de janeiro de 2013 a junho de 2014.
- Figura 6.** Taxa de decomposição das espécies *Blachetianus Bail*. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.
- Figura 7.** Taxa de decomposição de *Zizyphus joazeiro*. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Produção total ($\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e percentual (%) da serapilheira durante 10 meses em um remanescente de Caatinga localizado no município de Cajazeirinhas, PB. 2014..22

TABELA 2. Médias mensais de deposição das frações folha, galhos, estrutura reprodutiva e miscelânea em $\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Cajazeirinhas, PB, 2014.....23

SILVA, Vinícius Nascimento. **Produção e decomposição de serapilheira em um remanescente de Savana**: UFCG, 2016. 33 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

RESUMO: A Caatinga é o bioma predominante no Nordeste brasileiro. O conhecimento dos componentes estruturais e funcionais deste complexo bioma ainda está em curso. Objetivou-se neste estudo conhecer dois dos componentes funcionais, a produção e a decomposição de serapilheira, o acúmulo de manta orgânica e a taxa de decomposição em área de Caatinga no município de Cajazeirinhas, PB, durante o período de agosto de 2013 a julho de 2014. Foram demarcados sete faixas nos quais foram realizadas todas as avaliações. Para a produção da serapilheira, foram distribuídas 20 caixas coletoras de 1,0 m x 1,0 m, sendo mensalmente coletado o material depositado e separado nas seguintes frações: folhas, galhos, estruturas reprodutivas e miscelânea. A cada três meses foi coletada a serapilheira acumulada no solo, utilizando-se uma moldura metálica de 0,50 m x 0,50 m. A taxa de decomposição da serapilheira foi determinada mensalmente com o uso de sacolas de náilon (litter bags) contendo cada uma 10g de serapilheira previamente seca. O maior acúmulo de serapilheira na área foi de 3825,4 kg ha⁻¹ no mês de julho de 2014. A produção de serapilheira na área durante o período de estudo foi de 1630,5 kg ha⁻¹, sendo que na área a fração folhas predominou na serapilheira contribuindo ao solo com 64,9%, seguida da fração galhos (21,2%), estruturas reprodutivas (10,1%) e miscelânea (3,8%). A maior deposição ocorreu no início da estação seca, caracterizando a sazonalidade. A maior taxa de decomposição para a área foi para o *Croton blachetianus* (54,32%), seguido do *Zizyphus joazeiro* (45,86%). As maiores taxas de decomposição do material acondicionadas nas sacolas de náilon ocorreram no início do período de maior pluviosidade, resultado da degradação dos compostos menos recalcitrantes, sendo a velocidade do processo diminuída ao longo do tempo, devido à permanência das partes mais resistentes e lignificadas da serapilheira.

Palavras-chave: Produção de serapilheira, Acúmulo, Ciclagem.

SILVA, Vinícius Nascimento. **Production and litter decomposition in a Caatinga remaining in the semiarid region of the State of Paraíba, Brazil**: UFCG, 2016. 33 p. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

ABSTRACT: The Caatinga is the predominant biome in northeastern Brazil. Knowledge of structural and functional components of this complex biome is still ongoing. The aim of this study was to know two of the functional components, production and decomposition of litter, accumulation of organic litter and the rate of decomposition in Caatinga area in the municipality of Cajazeirinhas, PB, during the period August 2013 to July 2014. Were demarcated in four transects which were performed all evaluations. For the production of litter, thirty-six were distributed collection boxes of 1m x 1m, with monthly collected material deposited and separated into the following fractions: leaves, twigs, reproductive structures and miscellaneous. Every three months was collected litter accumulated in the soil, using a metal frame of 0,50 m x 0,50 m. The decomposition rate of litter was determined monthly using (litter bags) each containing 20 g of previously dried litter. The greater accumulation of litter during the study period was 3825,4 kg ha⁻¹ for the months august 2014. Litter production during the study period was 1630.5 kg ha⁻¹, in the fraction predominated in leaves litter the ground with contributing 64,9%, then the fraction branches (21,2%) , reproductive structures (10,1%) and miscellaneous (3,8%). The highest deposition occurred at the beginning of the dry season, featuring seasonality. The highest decomposition rate for the area was for *Croton blachetians* (54,32%), followed by *Zizyphus joazeiro* (45,86%). The highest rates of decomposition of the material packed in bags of nylon occurred at the beginning of the exposure period, resulting in the degradation of labile compounds less recalcitrant, and the process speed decreased over time, due to the permanence of the most resistant of lignified and litter.

Keywords: litter production, decomposition, cycling.

1. INTRODUÇÃO

O semiárido do Nordeste brasileiro apresenta uma expansão territorial em torno de um milhão de km² e uma população aproximada em 20 milhões de habitantes, apresentando-se como uma das regiões com maior densidade populacional do mundo (SAMPAIO E ARAÚJO, 2005). O nome “Caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa floresta branca, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem (Prado, 2003). A Caatinga se distribui pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia, e uma faixa seguindo o rio São Francisco em Minas Gerais (Prado, 2003). É um bioma caracterizado por um déficit hídrico acentuado, altas taxas de insolação e evapotranspiração, além de reduzida e variável precipitação ao longo do ano.

Regiões de Caatinga não possuem chuvas durante o ano inteiro, fazendo com que os solos permaneçam secos durante a maior parte dos meses gerando muitas vezes a escassez de água no mesmo e conseqüentemente interferindo na produção de serapilheira. Por esse motivo, a serapilheira tem papel fundamental na proteção e ciclagem de nutrientes nesses solos. A serapilheira protege o solo dos intensos raios solares na época seca, e nas primeiras chuvas, a proteção se volta para evitar o impacto direto das gotas das chuvas (SOUTO, 2006).

Albuquerque (1999) e Medeiros et al. (2009) relatam que a vegetação da Caatinga, uma floresta seca e decídua que cobre a maior parte do semi-árido do Nordeste brasileiro, é dominada por espécies xerófitas, com uma grande quantidade de plantas espinhosas, composto por arbustos e árvores com folhas pequenas, adaptadas para a redução da transpiração

Desta forma, o processo de deposição da serapilheira, incluindo as taxas anuais de queda do material decíduo e o processo de decomposição desse material, devem ser amplamente estudados e conhecidos, especialmente nas condições dos trópicos, onde há grande ocorrência de solos com baixos níveis de nutrientes por ser um fator chave na manutenção dos nutrientes no ecossistema.

A produção de serapilheira é inferior quando comparadas a outras regiões de florestas tropicais no Brasil (COSTA et al., 2007; SANTANA, 2005; SOUTO, 2006). Isto já é esperado devido à baixa precipitação pluviométrica e da má distribuição das chuvas em regiões de Caatinga, fato que é crucial para o acúmulo e decomposição da serapilheira.

As regiões de Caatinga geralmente são compostas por solos jovens e por serem jovens, são muitos rasos, podendo sofrer danos com a chuva e vento. Esse é mais um motivo para estudar a serapilheira nessas regiões, uma vez que a mesma proporciona proteção para os solos e liberam nutrientes para as plantas, fazendo com que melhore o crescimento e o desenvolvimento das espécies.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a produção e a taxa de decomposição de serapilheira em áreas de Caatinga, frente às interferências dos fatores climáticos limitantes.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bioma Caatinga

O domínio do bioma Caatinga abrange cerca de 900 mil Km², correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste. Está compreendido entre os paralelos de 2° 54' S a 17° 21' S e envolve áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, o sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005).

A grande extensão, os tipos de clima e solo e a multiplicidade nas formas de relevo do semi-árido, que se traduz em diferentes paisagens como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplainadas explicariam a razão de a flora possuir tão alto grau de variabilidade (SANTANA e SOUTO, 2006).

Dentre os biomas Brasileiros, a Caatinga é o bioma menos conhecido, estudado e protegido dentre os vários biomas brasileiros, sendo que, aproximadamente 80% deste bioma já foi antropizado (IBGE, 2009). Apresenta uma formação vegetal com características bem definidas: árvores baixas, com troncos tortuosos e arbustos que perdem a folhagem no período seco, alta diversidade de cactáceas, que apresentam estruturas adaptadas para o armazenamento de água para os períodos mais secos do ano. O sistema radicular fica próximo à superfície do solo, para absorver a maior quantidade de água possível durante as chuvas pouco frequentes e de alta intensidade. Estima-se que pelo menos 932 espécies já foram registradas e aproximadamente 380 são endêmicas, sendo as famílias com maior número de espécies endêmicas as Leguminosae (80) e Cactaceae (42).

A Caatinga pode ser caracterizada como uma floresta arbórea ou arbustiva, compreendendo principalmente árvores e arbustos baixos muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas. Algumas das espécies lenhosas mais típicas da Caatinga são: *Amburana cearensis*; *Anadenanthera colubrina*; *Aspidosperma pyrifolium*; *Caesalpinias pyramidalis*; *Cnidoscolus phyllacanthus*; várias

espécies de *Croton* e de *Mimosa*; *Myracrodruon urundeuva*; *Schinopsis brasiliensis* e *Tabebuia impetiginosa* (LEAL et al, 2003).

Os principais solos da região semiárida do nordeste do Brasil são em geral rasos, com presença de grande quantidade de fragmentos de rocha sobre a superfície do solo e afloramentos de rocha, sendo comuns as associações de Luvisolos Crômicos, Neossolos Litólicos e Flúvicos, Planossolos e Vertissolos (SOUZA, 2000). Dessa forma, a restituição através do material aportado (serapilheira) pelos vegetais é relevante quando se trata em restabelecer as condições químicas, físicas e biológicas do solo, pela influência do material orgânico reciclado ao longo do tempo.

3.2 Breve histórico do uso da Caatinga

A vegetação de savana do semiárido é um dos biomas brasileiros mais alterados pela ação antrópica, em virtude do processo de ocupação territorial do Nordeste Brasileiro (CAPOBIANCO, 2002). Conforme CASTELETTI *et al* (2003), cerca de 45% da área total do deste bioma foi alterado pela ação do homem com uso de queimadas, extração de lenha, dentre outros usos. Segundo Castro et al (2003), apenas 1% deste bioma está protegido por Unidades de Conservação de Proteção Integral (UC), assim sendo, a vegetação de savana que compreende o semiárido Brasileiro assume a posição de bioma menos conservado em relação à sua área total. Isso decorre desde o início da colonização do Brasil, aonde a exploração dos recursos naturais no semiárido vem sendo praticada de forma não sustentável e os seus recursos naturais sendo exaustivamente exauridos.

As principais atividades que foram implantadas no bioma Caatinga ocorreram principalmente através da bovinocultura próximo aos afluentes e nas margens do rio São Francisco. Outras atividades desenvolvidas que promoveram a supressão da Caatinga foram às desenvolvidas pelos agricultores com o plantio das culturas do feijão-caupi, algodão, arroz, milho, cana-de-açúcar e mandioca. O nordeste Brasileiro tem a área semiárida mais populosa do mundo (AB'SABER, 2003), fator determinante no processo de desertificação devido à contínua extração de lenha e carvão, que correspondem por mais de 1/3 de sua matriz energética.

Segundo Barbosa *et al.* (2005), a retirada constante de vegetação nativa é um dos principais problemas encontrados no bioma Caatinga, que promove um processo de fragmentação da vegetação remanescente, restando apenas áreas isoladas e de tamanho

reduzido na paisagem. Além disso, tais áreas que ainda não foram antropizadas encontram-se distribuídas em fragmentos isolados. Para Castelletti et al. (2003), essa fragmentação pode causar um processo irreversível de perda de biodiversidade, que para o presente bioma já é bastante observado.

3.3 Produção de serapilheira

A serapilheira produzida é essencial para o fluxo de nutrientes e a sustentabilidade de ecossistemas florestais, pois permite que retorne ao solo uma quantidade significativa de nutrientes que será absorvida pelas plantas, mantendo os estoques de nutrientes no solo e a produção primária, regulando o fluxo de energia e a ciclagem de nutrientes em ecossistemas (SCHLESINGER, 1997).

A dinâmica da serrapilheira aportada e de seus nutrientes, são muito importante para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, pois são fatores condicionantes para a manutenção da fertilidade do solo e sustentação dos fatores bióticos e abióticos e por constituírem um importante processo de transferência de nutrientes da serapilheira para o sistema solo (ANDRADE *et al.*, 1999).

A produção de serapilheira é influenciada por diversos fatores, tais como: tipo de vegetação, latitude, altitude, precipitação pluvial, temperatura, relevo, disponibilidade hídrica, estágio sucessional, idade das plantas, densidade populacional, dentre outros (FIGUEIREDO FILHO et al, 2003). No bioma Caatinga, o maior aporte de serapilheira ocorre no período menos chuvoso, ao mesmo tempo que a maior taxa de decomposição ocorre no período de maior precipitação pluvial. Portanto, o conhecimento das espécies que compõem a formação florestal e a quantidade e qualidade dos nutrientes fornecidos ao solo pela deposição da serapilheira são determinantes para determinar a fertilidade dos solos (BERTALOT et al. 2004).

Diante disto, as variações sazonais de deposição de serapilheira e sua taxa de decomposição é de relevante importância para a compreensão dos aspectos dinâmicos dos diferentes ecossistemas. No Brasil, geralmente são utilizados dois métodos para quantificar a decomposição da serapilheira, o primeiro, utiliza quantidades de serapilheira que são colocadas em saquinhos de tela de náilon "litter bags", e deixados na superfície do solo por determinado período de tempo para avaliação da taxa de decomposição. No segundo, a massa da serapilheira acumulada sobre a superfície do solo e a sua queda ao

longo do ano são conhecidos, calculando-se assim uma constante anual de decomposição, expressa como K (ATTIWILL, 1968).

3.4 Ciclagem de nutrientes

No estudo da ciclagem de nutrientes, a quantificação dos nutrientes essenciais e da reserva orgânica dentro dos ecossistemas constitui-se em um dos processos mais importantes para compreender e comparar o funcionamento dos ecossistemas (Delliti, 1995; KURZATKOWSKI et al, 2004). Segundo Proctor (1983) e Vitousek (2004), a ciclagem de nutrientes é representada pela retranslocação de nutrientes das folhas senescentes para as novas, pela produção e decomposição da serapilheira, pela recuperação de nutrientes por parte da biota e pela perda de nutrientes por lixiviação.

O aporte de serapilheira é possível estimar de forma indireta, a via de absorção de nutrientes pelas plantas, uma vez que, quando os ecossistemas estão em equilíbrio, a quantidade de nutrientes transferida pela queda do folheto é equivalente a absorvida pelas plantas (Delliti, 1995).

Segundo Rickfles (2003), em condições naturais os ecossistemas tendem a manter um equilíbrio dinâmico, no qual as taxas de entrada e de saída são equivalentes, gerando o menor gasto possível de energia do sistema. A esse estado de equilíbrio se denomina “homeostase” (ODUM, 2001). Segundo o referido autor, esse estado de equilíbrio é atribuído aos ecossistemas naturais e sem interferência do homem. Os ecossistemas antropizados dispensarão maior energia para se manter e tentarão retornar ao estado original quando ocorrer variações excessivas nas entradas ou saídas.

A taxa decomposição e mineralização da serapilheira é um dos processos da biosfera de grande importância nos ciclos biogeoquímicos dos elementos na natureza. A serapilheira (Folha, galhos, estruturas reprodutivas e miscelânea) é todo material orgânico aportado sobre a superfície do solo decorrente do processo de queda da parte aérea da vegetação. É um processo de circulação interna, através da atividade de microorganismos que promovem a decomposição e mineralização dos tecidos vegetais, disponibilizando para o solo os nutrientes neles presentes. Vários fatores podem alterar a dinâmica de decomposição dos resíduos, principalmente umidade e temperatura, ao determinar a atividade dos microorganismos responsáveis pela decomposição. A presença da serapilheira sobre o solo é de grande relevância no que se relaciona à retenção de

nutrientes, umidade e erosão, reduzindo significativamente de perda de nutrientes do solo (KEUTEN et al., 2000).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Localização e área de estudo

O foi desenvolvido em um remanescente de Caatinga situado na Fazenda Bela vista no município de Cajazeirinhas, PB, distante 30km do município de Pombal, PB, sob as coordenadas geográficas 06° 57'40" latitude sul e 37° 48'22" longitude oeste. O fragmento possui uma área de 80 ha que não é explorada há mais de 30 anos. Os solos predominantes da área experimental são LUVISSOLOS em associação com NEOSSOLOS LITÓLICOS (EMBRAPA, 2013). Segundo a classificação de Köppen o clima da região se enquadra no tipo BSh, semiárido quente, com médias térmicas anuais superiores a 25°C e pluviosidade média anual inferior a 1000 mm/ano com chuvas irregulares.

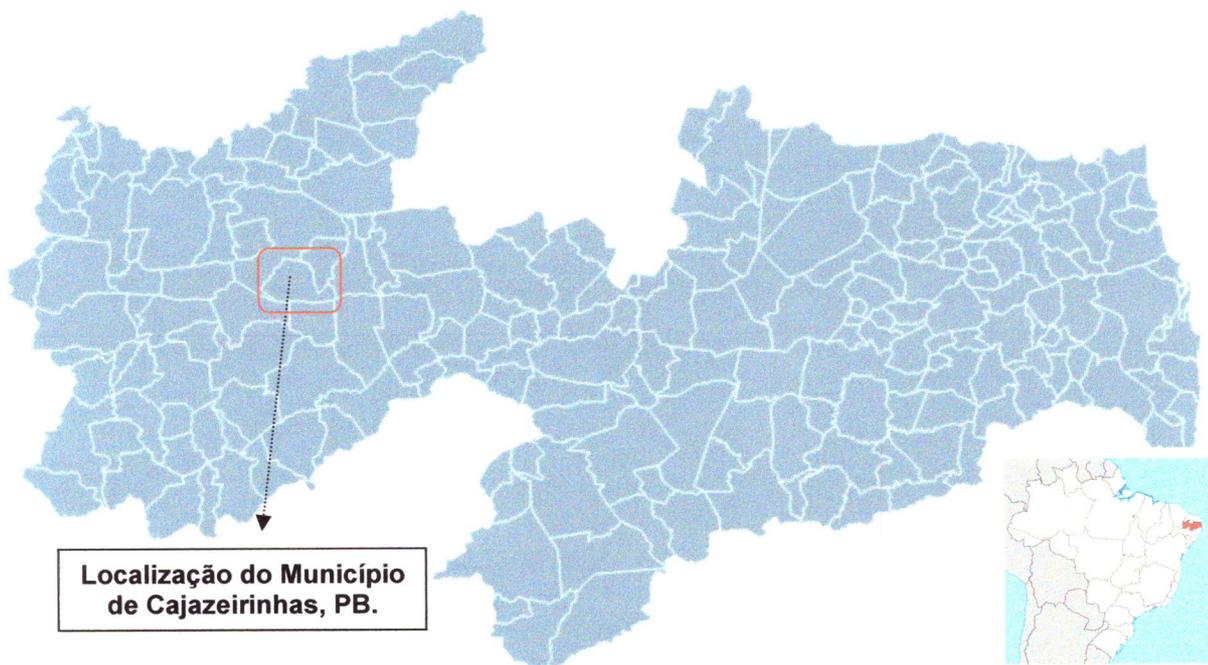


Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba com ênfase para a localização do município de Cajazeirinhas, PB, onde se encontra a área de estudo.

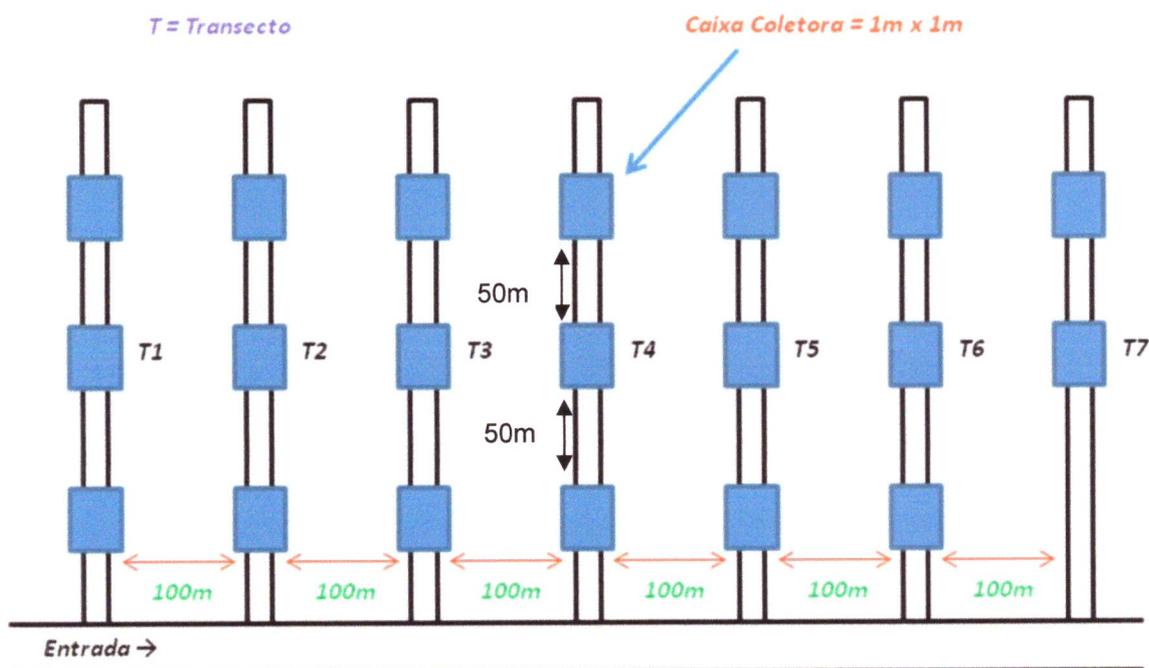


Figura 2. Distribuição dos coletores na área de estudo.

4.2 Produção de serapilheira

Na área foram demarcados sete linhas de faixa distantes 100 m entre elas. Neles foram instalados coletores distando 50m entre si, totalizando 20 caixas coletoras. O acompanhamento da produção de serapilheira compreendeu o período de agosto de 2013 a julho de 2014.

Os coletores apresentavam 1,0m x 1,0m, com os lados formados de madeira com altura de 15,0 cm e o fundo de tela de náilon com malha de 1,0mm x 1,0mm, suspensos a 15 cm acima da superfície do solo.

Mensalmente as amostras coletadas foram submetidas à secagem a 65°C até peso constante. Após este procedimento, o material foi encaminhado ao Laboratório de Produção Vegetal do CCTA/UFCG, para separação dos constituintes: folhas, estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes), galhos (correspondente às partes lenhosas arbóreas de todas as dimensões e cascas) e miscelânea (material vegetal que não pode ser determinado e material de origem animal).

A produção de serapilheira foi estimada através da seguinte equação matemática: $PAS = (PS \times 10.000)/Ac$, em que:

PAS = produção média anual de serapilheira ($kg\ ha^{-1}\ ano$);

PS = produção média mensal de serapilheira ($kg\ ha^{-1}\ mês^{-1}$) e;

Ac = área do coletor (m^2).



Figura 3. Caixa coletora utilizada nos estudos de deposição de serapilheira.



Figura 4. Separação das frações folhas, galhos, estruturas reprodutivas e miscelânea.

4.3 Decomposição da serapilheira

Para avaliar a decomposição dos resíduos vegetais, foram colocados 10 g de material seco em bolsas de tela plástica (“litterbags”) com abertura de malha de 1 mm de abertura e com dimensões de 20cm x 20 cm. As bolsas foram distribuídas aleatoriamente e em contato direto com a superfície do solo.

A decomposição de matéria seca das espécies foi monitorada por meio de coletas realizadas aos 60, 120, 180 e 240 dias após a instalação dos ensaios de decomposição. Os resíduos vegetais foram secos em estufa à temperatura de 65°C, por 72h. A cada coleta foram retiradas quatro repetições de cada espécie, totalizando 32 amostras ao longo de todo período experimental. Foram utilizadas para os estudos de decomposição as seguintes espécies: *Croton blachetianus* e *Zizyphus joazeiro*.

Para caracterizar o material imediatamente antes do início da decomposição, amostras do material levado ao campo foram colocadas em estufa a 65°C, a fim de se determinar a massa seca inicial e os teores de nutrientes iniciais.

A massa residual foi determinada em balança analítica com precisão de 0,01 grama, estimando-se, a velocidade de decomposição (g/mês) desse material em relação ao peso inicial (30 g). O percentual de material remanescente foi calculado com a seguinte equação:

$$\% \text{ Remanescente} = \frac{\text{Massa final}}{\text{Massa inicial}} \times 100$$

Para calcular a taxa de decomposição (k) foi utilizada a equação exponencial de primeira ordem:

$$C = C_0 e^{-kt}$$

onde:

- C é a massa final das amostras (t_{730}); C_0 é a massa inicial (20g); t, o tempo decorrido na experimentação (730 dias) e k a constante de decomposição (Pardo *et al.*, 1997). 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).

4.4 Delineamento experimental e análise estatística

Os dados sobre produção de serapilheira e decomposição de nutrientes das espécies em estudo foram submetidos à análise de variância, avaliando-se as diferenças entre as médias pelo teste de Scott-Knott 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).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização pluviométrica da área de estudo

A precipitação total durante o período de condução do experimento foi de 1513,1 mm (Figura 5). Durante esse período foi observado chuvas apenas nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho e julho de 2013, com um total precipitado de 588,2 mm. No período entre agosto a dezembro de 2013 foi registrado pancadas de chuvas inferiores a 36 mm. Já nos meses de março, abril e maio de 2014 foi observado chuva assim como no ano anterior. As precipitações ocorridas durante a condução do ensaio influenciaram a deposição, acúmulo e decomposição das espécies estudadas.



Figura 5. Precipitação pluviométrica registrada na área de estudo entre o período de janeiro de 2013 a junho de 2014 (FONTE: Silva (2016)).

5.2 Produção de serapilheira

A análise final dos dados da serapilheira mostrou diferenças entre as médias de deposição por frações (Tabela 1). A quantidade de folha coletada nesse período foi superior à quantidade de galhos, e esta foi superior a quantidade de estruturas

reprodutivas e miscelânea. Estes valores correspondem respectivamente a 64,9% (1.058,19 Kg.ha⁻¹); 21,2% (345,67 Kg.ha⁻¹); 10,1% (164,68 Kg.ha⁻¹); e 3,8% (61,96 Kg.ha⁻¹). Com isso, observou-se que durante esse período de 10 meses obteve-se um total de serapilheira produzida de 1.630,5 kg.ha⁻¹ depositada sobre a superfície do solo.

Tabela 1. Produção total (Kg.ha⁻¹) e percentual (%) da serapilheira durante 10 meses em um remanescente de Caatinga localizado no município de Cajazeirinhas, PB. 2014.

Frações	Produção Total (Kg.ha⁻¹)	Percentual (%)
Folha	1.058,19	64,9
Galho	345,67	21,2
E. Reprodutiva	164,68	10,1
Miscelânea	61,96	3,8
Total	1.630,5	100

Fonte: Silva (2016)

Devido ao período de estiagem, a escassez de água fez com que as plantas perdessem as folhas, como uma medida preventiva para evitar a perda de água por transpiração. Desta forma, as folhas é a principal fração que contribui com o acúmulo de serapilheira sobre a superfície do solo, colaborando para a melhoria de sua estrutura e fertilidade, como também, protegendo o mesmo contra a exposição aos agentes erosivos.

Vários pesquisadores como Souto (2006), Santana (2005), Alves et al. (2006), Lopes et al. (2009), Paula et al. (2009), reportam em seus trabalhos que a fração folha contribui com as maiores taxas de deposição.

Na tabela 2, pode-se observar a variação mensal da produção de materiais orgânicos nas diferentes frações. Pode-se observar na referida tabela que na fração folha verificou-se diferenças na taxa de deposição durante o período de avaliação e que foi no mês de junho na fração folha que, obteve-se a maior taxa de deposição com o valor de 373,0 Kg.ha⁻¹. Quando comparado aos demais meses, esse valor corresponde a 35,24% do total de serapilheira produzida durante os 10 meses avaliados. De um modo geral, observou-se que entre os meses de janeiro, fevereiro e abril de 2014 foram obtidos os menores valores de deposição da fração folha.

Tabela 2. Médias mensais de deposição das frações folha, galhos, estrutura reprodutiva e miscelânea em Kg.ha⁻¹.

Meses	Folha	E. Reprodutiva	Galho	Miscelânea
	-----Kg.ha ⁻¹ -----			
Setembro/2013	141,2	24,6	38,7	2,1
Outubro/2013	62,3	14,3	32,8	1,4
Novembro/2013	87,1	18,3	63,4	1,7
Dezembro/2013	34,4	5,2	21,4	4,6
Janeiro/2014	43,4	8,1	34,1	2,2
Fevereiro/2014	74,0	41,0	23,9	4,2
Março/2014	40,1	29,6	18,6	8,6
Abril/2014	90,5	12,0	23,5	14,7
Mai/2014	112,1	8,0	18,7	3,3
Julho/2014	373,0	2,6	65,4	19,1

Fonte: Silva (2016)

Durante o período de 10 meses, a fração estrutura reprodutiva teve em média uma deposição de 16,46 Kg.ha⁻¹, estando o mês de março com a maior taxa de aporte desta fração com 41,0 Kg.ha⁻¹ o que corresponde a 24,89% no total.

A fração galho no período avaliado de outubro de 2013 a julho de 2014 apresentou grande variação na deposição ao longo deste período, e teve um valor médio de material depositado ao solo de 34,56 Kg.ha⁻¹ e tendo os meses de abril e junho de 2014 como o de menor taxa de deposição com 18,6 Kg.ha⁻¹ e 18,7 kg.ha⁻¹, respectivamente.

Observou-se que a fração miscelânea obteve um valor muito maior no mês de julho quando comparado com os meses anteriores, apresentando uma taxa no valor de 19,1 Kg.ha⁻¹, correspondendo a 30,82% no valor total do período avaliado, isso se deve ao fato de apresentar varias estruturas minúsculas depositadas e assim prejudicando o reconhecimento da mesma.

Segundo Souto (2006) a análise sazonal das variações na deposição da serapilheira na Caatinga permite que se tenha o conhecimento de como a vegetação responde às variações físicas e químicas no meio, a distribuição e estoque dos nutrientes,

além de entender as estratégias usadas pela vegetação na manutenção da sustentabilidade do ecossistema.

A fração folha foi a que se encontrou com a maior taxa de deposição, com 1.058,2 Kg.ha⁻¹. O mês de abril 2013, março e abril de 2014 tiveram maiores precipitações pluviais com 176,5 mm, 234,8 mm e 251 mm, respectivamente, e conseqüentemente pouca produção de serapilheira, já no mês de junho que teve estiagem, obteve-se o maior número de produção da fração.

Para Correia e Andrade (1999), vários fatores afetam a quantidade de resíduos que caem da parte aérea das plantas que irão formar a serapilheira, entre eles destacam-se o clima, solo, as características genéticas das plantas, a idade e a densidade de plantas, e em uma escala mais ampla, a produtividade vegetal é determinada pela distribuição de chuvas a qual influencia a disponibilidade de água no solo, e numa escala mais restrita, pela disponibilidade de nutrientes.

Na produção de estruturas reprodutivas, observou-se que os meses de Março e Abril tiveram o valor maior de serapilheira com 41,0 e 29,6 Kg.ha⁻¹ respectivamente, e tendo Janeiro, junho e julho como os meses de menores valores com 5,2, 8,1 e 2,6 Kg.ha⁻¹, respectivamente.

É de grande importância acompanhar a deposição da estrutura reprodutiva, pois permite conhecer o comportamento fenológico das espécies, e de certa forma dar embasamento para estudos relacionados com o tema.

Verificou-se também que nos meses de Abril e Junho ocorreram as menores taxas de deposição de galhos, com 18,6 e 18,7 Kg.ha⁻¹, respectivamente. Essa fração, apesar de contribuir com expressiva biomassa da serapilheira em todos os biomas, é pouco estudada e compreendida, apresentando resultados extremamente variáveis, possivelmente em função da metodologia de coleta utilizada, como o diâmetro mínimo dos galhos e a área dos coletores (SANTANA, 2005).

Para Souto (2006), a comparação dos dados com a fração galhos é dificultada porque, ao contrário da fração folhas que são amostradas por métodos semelhantes nos mais variados ecossistemas, não existe padronização quanto às dimensões.

Na fração miscelânea, verificou-se uma deposição total de 61,96 Kg.ha⁻¹ sendo o maior pico registrado no mês de junho com 19,1 Kg.ha⁻¹, ou seja, 30,82% no valor total da fração. Observou-se nessa fração a difícil identificação, pois vai além dos próprios resíduos vegetais bastante fragmentados, a parte de insetos, fezes, dentre outros.

5.3 Decomposição da serapilheira

Nas figuras 6, pode-se observar a taxa de decomposição das espécies *Croton blachetianus* e *Zizyphus joazeiro*, respectivamente. Verificou-se uma taxa de decomposição muito elevada, pois aos 60 dias, a matéria seca apresentou uma perda de 0,8g, quando comparado à massa seca inicial de 10 g adicionadas aos litterbags, chegando ao final de 240 dias com 4,0 g.

Após os 120 dias de instaladas em campo, verificou-se que a decomposição das folhas do *Croton blachetianus* e *Zizyphus joazeiro* (Figura 5 e 6), teve uma queda brusca, onde a partir daí se verifica que houve diferenças significativas no período de avaliação. Esta maior taxa de decomposição pode ser atribuída às condições favoráveis de conteúdo de água no solo, visto que nesse período teve uma precipitação pluviométrica alta.

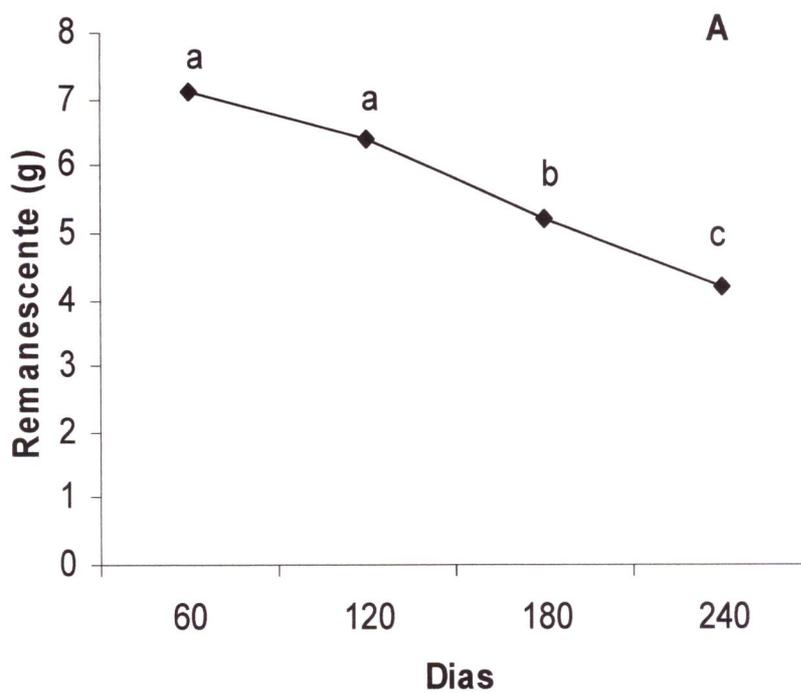
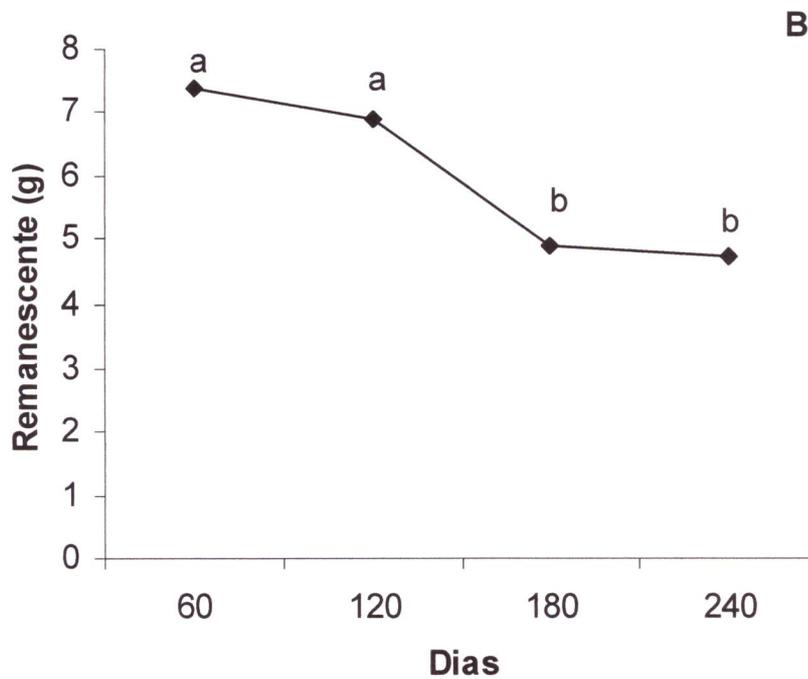


Figura 6. Taxa de decomposição das espécies *Croton blachetianus*. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.



B

Figura 7. Taxa de decomposição de *Zizyphus joazeiro*. Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A decomposição da serapilheira corresponde a uma das etapas mais importante da ciclagem de nutrientes em um bioma. O seu acúmulo na superfície do solo é regulado pela quantidade de material que cai da parte aérea das plantas e sua taxa de decomposição. Quanto maior o aporte da serapilheira e quanto menor a sua velocidade de decomposição, maior será a camada de serapilheira acumulada (HAAG, 1985). De acordo com Toledo (2003) a compreensão dos mecanismos que regulam esse processo dinâmico, onde a entrada de material através da deposição e a “saída” ou transformação via decomposição, acontecem quase simultaneamente.

6 CONCLUSÃO

A precipitação determinou significativamente a sazonalidade de deposição da serapilheira;

O aporte de serapilheira observado no presente estudo demonstra a importância desta via de ciclagem de nutrientes para manutenção da produtividade do ecossistema;

A fração folhas apresentou-se como predominante na serapilheira devolvida ao solo;

A deposição e decomposição da serapilheira variaram durante os meses avaliados em função da distribuição das chuvas, pois, estas interferem nos mecanismos fisiológicos das espécies da Caatinga;

Valores semelhantes de deposição anual de serapilheira foram observados em outros estudos no bioma Caatinga.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.

ALBUQUERQUE, S. G. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. *Journal of Range Management*, v. 52, n. 3, p. 241-248, 1999.

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

AMORIM, I. L. de; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. de L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v.19, p.615-623, 2005.

ANDRADE, A. G.; CABALERO, S. U; FARIA, S. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 22p. (Documentos, n. 13).

ANDRADE, L.A.; 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, 2005. pp. 253-262.

ATTIWILL, P. M. The loss of elements from decomposing litter. *Ecology*. v.49, n.1, p.142-145, 1968.

BARBOSA, M. R. V.; CASTRO, R.; ARAÚJO, F. S. de.; RODAL, M. J. N. **Estratégias para a conservação da biodiversidade de prioridades para a pesquisa científica no bioma Caatinga**. In: ARAÚJO, F.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V. (Orgs.) Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005.

BERTALOT, M. J. A.; GUERRINI, I. A.; MENDOZA, E.; DUBOC, E.; BARREIROS, R. M.; CORRÊA, F. M. Retorno de nutrientes ao solo via deposição de serapilheira de quatro espécies leguminosas arbóreas na região de Botucatu – São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 65, p. 219-277, 2004.

CAPOBIANCO, J. P. R. Artigo Sobre os Biomas Brasileiros. In: CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, J. P. R.; OLIVEIRA, J. A. P. (Orgs.) **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92**. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental/Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002.

CASTELETI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, L. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora da UFPE, 2003. p. 719-734.

CASTRO, R.; REED, G. P.; FERREIRA, M. S. de L.; AMARAL, A. O. M. do. Caatinga: um bioma brasileiro desprotegido. In: **Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil**. Fortaleza: Editora UFC, 2003.

CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. Formação de serrapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A. de. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre, 1999.p.209-214.

COSTA, C. C. A. et al. Produção de serapilheira na Caatinga da Floresta Nacional do Açu-RN. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 246-248, 2007.

COSTA, W. A. J. M. de; 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*, Heidelberg, v. 51, n. 3, p. 201-211, Mar. 2001.

DELITTI, W. B. C. 1995. Estudos de ciclagem de nutrientes: Instrumentos para análise funcional de ecossistemas terrestres. In: ESTEVES, F. A. (ed.), *Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas*. UFRJ, *Ecologia Brasiliensis*, 1:469-486.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. - Brasília: EMBRAPA – Produção de Informação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.

FERREIRA, D. F. Sisvar 5.1 - Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003.

FIGUEIREDO FILHO, A. et al. Avaliação estacional da deposição de serapilheira ombrófila mista localizada no sul do estado do Paraná. **Ciência Florestal**. V.13, n.1, p.11-18, 2003.

HAAG, H.P. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 144p.

IBGE. 2005. Mapa de Biomas e de Vegetação. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em 10 de maio de 2012.

KEULEN, H. V. et al. **Soil-plant-animal relations in nutrient cycling: the case of dairy farming system 'De Marke'**. European Journal of Agronomy, 13, 245-261, 2000.

KURZATKOWSKI 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.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. C. M. da. Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. 822p. il.

LOPES, J. F. B. et al. Deposição e decomposição de serrapilheira em área de caatinga. Revista Agroambiente On-line, Boa Vista, v. 3, n. 2, p.72-79, 2009.

MEDEIROS, P. H. A. et al. Interception measurements and assessment of Gash model performance for a tropical semi-arid region, Revista Ciência Agronômica, v. 40, n. 2, p. 165-174, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v.403, p.852-858, 2000.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 6º ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, PARDO, F.; GIL, L.; PARDOS, J. A. Field study of beech (*Fagus sylvatica* L.) and melojo oak (*Quercus pyrenaica* Willd) leaf litter decomposition in the centre of the Iberian Peninsula. *Plant and Soil*, The Hague, v. 191, n. 1, p. 89-100, Apr. 1997.

PAULA, R. R. et al. Aporte de nutrientes e decomposição da serapilheira em três fragmentos florestais periodicamente inundados na ilha da Marambaia, RJ. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 139-148, abr./jun., 2009.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.) **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003. p.3-74.

Proctor, J. (1983) Tropical Forest litterfall. I. Problems of data comparison. Ee. Sutton, S. L.; Whitmore, T. C.; Chadwick, A. C. *Tropical rain forest and managemnet*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 267-273 p.

RICKFLES, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503p.

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

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó - RN. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. v. 6, n.2, pp. 232-242, 2006.

SCHLESINGER, W. H. 1997. **Biogeochemistry: an analysis of global change**. California, Academic Press. 588p.

SOUTO, P. C. Acumulação e decomposição e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil. 2006. 161 f. Tese (Doutorado em solos e Nutrição de plantas) Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N. de, MORAIS, J. O. de. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

Vitousek, P.M. (2004) Nutrient Cycling and Limitation: Hawai'i as a Model System. Princeton University Press: Oxford and Princeton. 223p