



**CENTRO DE SAUDE TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS-PB**

Pedro Hermógenes de Medeiros Neto

**Análise comparativa da produção de serapilheira e macrofauna em
Áreas de Caatinga**

Patos – Paraíba – Brasil

2018

Pedro Hermógenes de Medeiros Neto

Análise comparativa da produção de serapilheira e macrofauna em Áreas de Caatinga

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, como parte das exigências para obtenção do Grau de Engenheiro Floresta.

Orientador: Prof. Dr. Jacob Silva Souto.

Patos – Paraíba – Brasil

2018

M488a

Medeiros Neto, Pedro Hermógenes de.

Análise comparativa da produção de serapilheira e macrofauna em áreas de caatinga / Pedro Hermógenes de Medeiros Neto. – Patos, 2018. 46 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018. "Orientação: Prof. Dr. Jacob Silva Souto".

Referências.

1. Desertificação. 2. Macrofauna no Semiárido – Brasil. 3. Caatinga – Brasil. 4. Desertificação do Seridó. I. Souto, Jacob Silva. II. Título.

CDU 504.123(043)

PEDRO HERMÓGENES DE MEDEIROS NETO

**ANÁLISE COMPARATIVA DA PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E
MACROFAUNA EM ÁREAS DE CAATINGA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos/PB, para a obtenção do Grau de Engenheiro Florestal.

APROVADA em: 03/12/2018

Prof. Dr. Jacob Silva Souto – UAEF/UFCG
Orientador

Agrônomo MSc. Arliston Pereira Leite – CCA/ UFPB
1ª Examinador

Prof. Dr. Flávio Cipriano de Assis do Carmo – UAEF/UFCG
2º Examinador

Dedico aos meus pais José Rubens de Medeiros Batista e Jovaneide Neves dos Santos Batista, por tudo que me ensinaram ao longo de minha vida e por todo o esforço que fizeram para que esse momento fosse possível.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por me dar forças nos momentos bons e ruins, e pela sabedoria de escolher sempre o melhor caminho a seguir.

Aos meus pais José Rubens de Medeiros Batista e Jovaneide Neves dos Santos Batista por todo o apoio e esforço para que essa conquista fosse possível, pelo carinho dado a minha pessoa e pela educação que me passam diariamente.

Ao meu avô Pedro Hermógenes de Medeiros pelo carinho que tem por mim e pelos ensinamentos da vida repassados.

A Irene Jorge, por ser como uma mãe pra mim ao longo de toda a minha vida, não medindo esforços para a minha formação.

A minha noiva Daiane Nóbrega Gomes e sua filha Ana Eliza por sempre estarem ao meu lado me apoiando, me motivando a continuar lutando por nossos objetivos e construindo um futuro de muitas realizações.

Aos meus avós que, embora já não estejam presentes, tenho certeza que se sentiriam orgulhosos com esse momento.

Aos meus irmãos Bruno Rubens dos Santos Batista, Breno Rubens dos Santos Batista e Ana Júlia dos Santos Batista, por toda a força que me deram durante essa caminhada.

Aos meus padrinhos Arnon e Neta, que sempre me ajudaram e estiveram ao meu lado.

A todos os meus familiares que embora não estiveram próximos, sempre torceram por mim.

Ao professor Dr. Jacob Silva Souto pela orientação, paciência, companheirismo e amizade durante todos esses anos.

Ao professor Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo, pela orientação e amizade ao longo do curso.

Aos membros da Banca Examinadora prof. Dr. Jacob Silva Souto, Arliston Pereira Leite, prof. Dr. Flávio Cipriano de Assis do Carmo e Pedro Nicó de Medeiros Neto pela disponibilidade de participação e dos ensinamentos do dia-a-dia.

A todos os professores da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, por contribuírem para a minha formação.

Aos colegas de curso e amigos da turma 2014.1 por estarmos juntos durante todo esse período, e sempre que possível uns ajudando aos outros.

E a todas as pessoas que contribuíram direto ou indiretamente para minha formação, muito obrigado.

MEDEIROS NETO, Pedro Hermógenes. **Análise comparativa da produção de serapilheira e macrofauna em Áreas de Caatinga**. 2018. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2018. 46f.

Resumo

A produção de serapilheira, assim como a sua decomposição, são processos essenciais para a regeneração natural de uma área. O presente estudo teve por objetivo avaliar a deposição, acúmulo e decomposição de serapilheira e caracterizar a macrofauna do solo, em vegetação de Caatinga, em diferentes estágios sucessionais. O experimento foi instalado 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 aleatoriamente 24 coletores de 1,0m x 1,0m em cada área. As coletas foram realizadas mensalmente durante o período de 24 meses. A serapilheira acumulada no solo foi estimada em coletas trimestrais, sendo coletadas nove amostras em cada área experimental, no qual se utilizou uma moldura de metal vazada de 0,5 m x 0,5 m, lançada aleatoriamente nas áreas. A taxa de decomposição da serapilheira foi estimada através de uma equação e a partir do valor de k , foi calculado o tempo médio de renovação estimado por $1/k$ e os tempos necessários para que ocorra decomposição de 50% ($t_{0,5}$) e 95% ($t_{0,05}$) da serapilheira, estimados também por equação. Para avaliação da macrofauna do solo utilizadas armadilhas adaptadas do tipo PROVID, constituídas por uma garrafa PET com capacidade para 2 L, contendo quatro aberturas, uma em cada ponto cardinal, na forma de janelas com dimensões de 2 cm x 2 cm de modo a permitir a entrada dos organismos do solo. Durante o experimento a produção de serapilheira foi maior conforme o nível de sucessional de regeneração natural. O aporte de serapilheira aumentou com o avanço do estágio sucessional. Nos meses que sucedem o período chuvoso, ocorreu maior produção de serapilheira, independente do estágio sucessional. A decomposição da serapilheira apresentou coeficiente de decomposição (k) inferior a 1 para todas as áreas e em todo o período avaliado. Os índices de Shannon e Pielou evidenciaram a baixa diversidade nas áreas em estudo e a dominância das classes Hymenoptera e Coleoptera nos períodos seco e chuvoso, respectivamente, durante todo o estudo.

Palavras-Chave: Macrofauna no semiárido brasileiro, Caatinga, Núcleo de Desertificação do Seridó.

MEDEIROS NETO, Pedro Hermógenes. Comparative analysis of litter and macrofauna production in Caatinga Areas. 2018. Monography (Undergraduate) Forest Engineering Course. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2018. 46f.

Abstract

The production of litter, as well as its decomposition, are essential processes for the natural regeneration of an area. The present study had as objective to evaluate the deposition, accumulation and decomposition of litter and characterize the macrofauna of the soil, in Caatinga vegetation, in different successional stages. The experiment was carried out at the Fazenda Cachoeira de São Porfírio, in Várzea-PB, in three areas, characterized as: initial, medium and advanced stages of natural regeneration. For the deposited litter collection, 24 collectors of 1.0m x 1.0m were randomly distributed in each área. The collections were performed monthly during the 24-month period. The litter accumulated in the soil was estimated in quarterly collections, and nine samples were collected in each experimental area, using a 0.5 m x 0.5 m cast metal frame, randomly cast in the areas. The litter decomposition rate was estimated by means of an equation and from the value of k , the average renewal time estimated by $1 / k_e$ and the time required for decomposition of 50% ($t_{0.5}$) and 95 % ($t_{0.05}$) of the litter, also estimated by equation. For the evaluation of the macrofauna of the soil used adapted traps of the PROVID type, consisting of a PET bottle with a capacity of 2 L, containing four openings, one at each cardinal point, in the form of windows measuring 2 cm x 2 cm in order to allow the entry of soil organisms. During the experiment the litter production was higher according to the level of successional natural regeneration. The contribution of litter increased with the advancement of the successional stage. In the months that followed the rainy season, there was a higher production of litter, regardless of the successional stage. The litter decomposition presented a decomposition coefficient (k) of less than 1 for all areas and throughout the evaluated period. The Shannon and Pielou indices evidenced the low diversity in the study areas and the dominance of the Hymenoptera and Coleoptera classes in the dry and rainy periods, respectively, throughout the study.

Keywords: Macrofauna in the Brazilian semi-arid region, Caatinga, Seridó Desertification Nucleus.

SUMÁRIO

2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 BIOMA CAATINGA.....	14
3.2 CICLAGEM DE NUTRIENTES.....	15
3.3 SERAPILHEIRA.....	16
3.3.1 Deposição de Serapilheira	17
3.3.2 Acúmulo de serapilheira	18
3.3.3 Decomposição de Serapilheira	18
3.4 MACROFAUNA.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	22
4.2 SERAPILHEIRA DEPOSITADA.....	24
4.3 ESTIMATIVA DO ESTOQUE DE ACÚMULO DE SERAPILHEIRA.....	25
4.4 TAXA DE DECOMPOSIÇÃO E TEMPO MÉDIO DE DECOMPOSIÇÃO.....	26
4.5 AVALIAÇÃO DA MACROFAUNA DO SOLO.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 DEPOSIÇÃO SERAPILHEIRA.....	28
5.2 ACÚMULO DE SERAPILHEIRA.....	32
5.3 DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA.....	33
REFERÊNCIAS	39

Lista de Tabelas

- Tabela 1** – Caracterização química do solo das áreas experimentais do núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.22
- Tabela 2** – Produção total de serapilheira em kg ha⁻¹ e em percentual durante o período de Agosto/2016 a Julho/2017 e Agosto 2017 a Julho 2018 em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB.....29
- Tabela 3** – Valores trimestrais e anuais de serapilheira acumulada (kg ha⁻¹) na superfície do solo nas áreas estudadas, durante os períodos de agosto/2016 a julho/2017 e agosto 2017 a julho 2018 em áreas de Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.32
- Tabela 4** – Coeficiente de decomposição (k), tempo médio de renovação (1/k), e tempos necessários para decompor 50% e 95% do material decíduo, entre os períodos de agosto 2016 a julho 2017 e agosto 2017 a julho 2018, em áreas de Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.34
- Tabela 5** – Classes da macrofauna presentes no solo nas áreas em estado sucessional inicial (EIRN), médio (EMRN) e avançado (EARN) nos períodos seco e chuvoso no primeiro ano do período experimental.35
- Tabela 6** – Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para a macrofauna do solo nas áreas em estágio inicial de regeneração natural (EIRN), em estágio médio de regeneração natural (EMRN) e, estágio avançada de regeneração natural (EARN) entre agosto 2016 a julho 2017 e agosto 2017 a julho 2018.36

Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa da Fazenda Cachoeira de São Porfirio, município de Várzea-PB, local onde foi desenvolvida a pesquisa. Área em estágio inicial de regeneração natural (EIRN) em amarelo, Área em estágio médio de regeneração natural (EMRN) em preto e Área em estágio avançado de regeneração natural (EARN) em branco.....	21
Figura 2 – Foto da área em estagio inicial de regeneração natural (EIRN).....	22
Figura 3 – Foto da área em estagio inicial de regeneração natural (EMRN).....	23
Figura 4 – Foto da área em estagio inicial de regeneração natural (EARN).	23
Figura 5 – Coletor confeccionado para a coleta da deposição da serapilheira.	24
Figura 6 – Molde metálico confeccionado para a obtenção de amostras da serapilheira acumulada.	25
Figura 7 – Armadilha confeccionada para captura da macrofauna do solo.	27
Figura 8 – Produção mensal de serapilheira nas seguintes frações: (A) Folhas; (B)	31

1 INTRODUÇÃO

Presente em regiões semiáridas, a Caatinga é um bioma com grande relevância biológica e apresenta particularidades no que se diz respeito a fauna e a flora. Os solos do semiárido, jovens em sua maioria, apresentam vegetação de porte arbórea, arbustiva e herbácea. De acordo com Araújo (2007) o bioma Caatinga é, provavelmente, o menos estudado em relação à flora e à fauna e um dos que têm sofrido maior degradação, pelo uso desordenado e predatório, nos últimos 400 anos. Calixto Júnior e Drumond (2011) afirmam não serem muitos os estudos que analisam aspectos de sucessão ecológica em ambientes de Caatinga.

Inúmeras áreas de Caatinga foram degradadas pelo uso extensivo e indiscriminado de seus recursos (solo e vegetação), principalmente pelo uso para as atividades agrícolas. Para Thomaz e Costa et al. (2009), e Brasileiro (2009), os fatores predominantes que contribuem para a degradação desse bioma são: as práticas agrícolas inadequadas, o desmatamento, a infertilidade e a compactação do solo, os processos erosivos e a salinização de algumas áreas.

A regeneração natural representa o estoque genético da vegetação, pronto para substituir outros indivíduos à medida que o ambiente propicia o seu recrutamento para classe de tamanho imediatamente superior (GARCIA, 2009). Dessa maneira, a manutenção de populações naturais é dependente de sua regeneração natural, e conhecer essa característica torna-se fundamental para propor ações de recuperação das populações (PALUDO; MANTOVANO; REIS, 2011).

A serapilheira presente no solo é uma das principais fornecedoras de nutrientes para o mesmo, sendo necessária a presença dos microrganismos para sua decomposição. Além de ser fonte de nutrientes para estes organismos, a serapilheira assegura uma maior taxa de infiltração e retenção de umidade, além de melhorar atributos físicos do solo, evitando a ocorrência de erosão (HOLANDA, 2015).

O estudo da deposição de serapilheira nos solos do semiárido nordestino é primordial para a sustentação da Caatinga, pois pouco se sabe sobre a relação entre a vegetação nativa e as propriedades biológicas presentes na área. O atual modelo de ocupação e uso das áreas cobertas por florestas nativas está rapidamente

transformando esses ecossistemas em ambientes descaracterizados em relação a sua biota (COSTA, 2007).

Aspectos relacionados com o aporte de deposição de serapilheira, as interações do processo com parâmetros edáficos e climáticos e o retorno de nutrientes das espécies predominantes do bioma Caatinga tem sido pouco estudado, apesar da grande importância deste assunto relacionado ao tipo de vegetação, e principalmente no que se refere aos atributos físicos e químicos do solo, como melhoria da estrutura, aumento da aeração, maior infiltração e retenção de umidade, e fornecimento de nutrientes através do processo de ciclagem de nutrientes (SANTANA; SOUTO, 2011).

Informações sobre a fauna presente no solo, se fazem importantes mediante as necessidades de se conhecer e analisar as características e ocorrência desses organismos que influenciam diretamente no processo de ciclagem de nutrientes. A macrofauna do solo é um fator primordial para a ciclagem de nutrientes no solo, sendo assim, seus estudos são imprescindíveis para o aprofundamento dos conhecimentos das características do solo da Caatinga.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a produção e acúmulo de serapilheira e a macrofauna existente solo em área de Caatinga no Estado da Paraíba, em diferentes estágios sucessionais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quantificar a produção e estoque de serapilheira sob vegetação de Caatinga, mensalmente, durante o período de estudo;

Verificar a serapilheira depositada em diferentes estágios sucessionais;

Verificar a serapilheira acumulada em diferentes estágios sucessionais;

Verificar a decomposição da serapilheira em diferentes estágios sucessionais;

Avaliar a macrofauna do solo em áreas de diferentes estágios sucessionais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BIOMA CAATINGA

As florestas tropicais e subtropicais ocupam cerca de 40% do globo terrestre, as quais 42% são compreendidas pelas florestas secas, incluindo a Caatinga (MOREIRA et al., 2006). Essas regiões são rotuladas como o ecossistema mais explorado e degradado do globo terrestre, pelo intenso uso da terra. A Caatinga, caracterizada como floresta arbustiva ou arbórea, é composta de árvores e arbustos baixos com certas características xerofíticas (PRADO, 2003).

Este bioma abrange a maior porção dos estados do Piauí, Paraíba, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Bahia e a parte nordeste de Minas Gerais, limitado a leste e a oeste pela floresta Atlântica e Amazônica, e ao sul pelo Cerrado (LEAL et al., 2005).

A região semiárida nordestina apresenta uma área de 982.563,3 km² e umas populações em torno de 20 milhões de habitantes, sendo uma das maiores e mais densamente habitadas do mundo (SAMPAIO; ARAÚJO, 2005; AMORIM, 2009).

Os solos apresentam variância, principalmente em função do material de origem. Ocorrem a partir de solos com alto grau de intemperização até solos jovens. As ordens mais comuns são Latossolos, Argissolos, Luvisolos, Planossolos, Vertissolos, Neossolos e Cambissolos (JACOMINE, 1996; AMORIM, 2009).

Confrontada com diferentes formações brasileiras, a Caatinga, apresenta diversas particularidades dentre os parâmetros meteorológicos como: alta radiação, altas temperaturas médias anuais, baixa umidade relativa, elevada evapotranspiração e precipitações baixas irregulares. Em virtude dessas distinções, a vegetação endêmica é ramificada, com um aspecto arbustivo, tendo pequenas folhas ou modificadas em espinhos, evitando a evapotranspiração, incidindo a perda de folhas no período seco. É uma mistura de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de pequeno porte, tortuosa, espinhenta e muito resistente às secas (MEDEIROS et al., 2013).

Na Caatinga, embora seja um bioma de grande relevância e importância ecológica, não são muitas as informações sobre a dinâmica desse bioma, se fazendo assim, necessários estudos e consequentes publicações sobre o comportamento de suas particularidades (SOUTO, 2006).

A sua utilização ainda se fundamenta em processos simplesmente extrativistas, que necessitam de informações básicas de sustentabilidade (NUNES et al., 2006).

3.2 CICLAGEM DE NUTRIENTES

A ciclagem de nutrientes em um ecossistema florestal consiste na movimentação dos nutrientes entre seus compartimentos e na transferência dos compartimentos em estudo para o ecossistema. Assim, nos ecossistemas, os nutrientes são, de maneira contínua, transferidos entre compartimentos bióticos e abióticos (VIERA et al., 2014). Para Souza e Davide (2001), em ecossistemas florestais, plantados ou naturais, a ciclagem de nutrientes tem sido amplamente estudada com o intuito de se obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes nestes ambientes, não só para o entendimento do funcionamento dos ecossistemas, mas também buscando informações para o estabelecimento de práticas de manejo florestal para recuperação de áreas degradadas e manutenção da produtividade de sítios degradados em recuperação.

Para Grugiki (2011), a ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais, naturais ou plantados, vem sendo estudada com o objetivo de obter maior conhecimento da dinâmica dos nutrientes nesses ecossistemas visando não só o entendimento do seu funcionamento, mas para adquirir informações para a utilização adequada das práticas de manejo florestal. A manutenção dos resíduos de colheita na área, por exemplo, é uma prática de manejo que favorece a ciclagem de nutrientes nessa área, ou seja, a manutenção desses resíduos constitui a principal forma de devolução dos constituintes minerais da vegetação para o solo.

A necessidade e o interesse em estudar o funcionamento dos ecossistemas florestais naturais brasileiros tem aumentado de forma significativa, entre eles a caatinga, não apenas pela sua produtividade, como também pela ecologia, onde a produtividade não é o único fator importante, como também o equilíbrio em longo prazo, que depende, em sua maioria da ciclagem de nutrientes. Estes estudos são desenvolvidos com intuito de conhecer e entender o processo de transferência de nutrientes entre o solo e a vegetação como um todo, durante determinado período de tempo (SANTANA, 2005).

3.3 SERAPILHEIRA

Para Costa et al. (2010), a serapilheira compreende a camada mais superficial do solo em ambientes florestais, sendo formada por folhas, ramos, órgãos reprodutivos e detritos, que exercem inúmeras funções no equilíbrio e dinâmica desses ecossistemas. A camada de serapilheira sobre o solo depende, além da produção, da velocidade de decomposição da matéria orgânica, que varia conforme a composição do substrato, da atividade dos decompositores e das condições ambientais, particularmente temperatura, umidade e propriedades físicas do solo (SPAIN, 1984; NASCIMENTO et al., 2015).

Parte do processo de retorno de matéria orgânica e de nutrientes para o solo florestal se dá através da produção de serapilheira, sendo esse o meio mais importante de transferência de elementos essenciais da vegetação para o solo, implicando diretamente na produção primária. No interior de uma floresta a serapilheira depositada sobre o solo desempenha papel fundamental na manutenção das condições ideais para o processo de infiltração de água (CARNEIRO, 2015).

A serapilheira, entre outras funções, protege o solo contra as elevadas temperaturas, armazena em seu conteúdo uma grande quantidade de sementes prontas para germinar ou em estado de dormência, abriga uma abundante fauna composta por micro e macro invertebrados que atuam diretamente nos processos de decomposição desses materiais, fertilizando naturalmente os solos (COSTA et al., 2007; MOURA et al., 2016). Para Selle (2007), o conjunto serapilheira-solo não representa somente fonte de carbono e energia para os organismos do solo, mas também o habitat onde todas as ações do organismo ocorrem, garantindo a sua sobrevivência e reprodução.

O estudo de ciclagem de nutrientes em ecossistemas naturais poderá, em médio e longo prazo, fornecer subsídios para melhor entendimento das relações existentes naquela área e/ou região. De posse de informações relativas à deposição, acúmulo e decomposição da serapilheira é possível definir estratégias para o manejo sustentável de determinado ecossistema, a exemplo da Caatinga (FERREIRA, 2011).

3.3.1 Deposição de Serapilheira

Na Região Nordeste, particularmente em área de Caatinga, os aspectos relacionados com o fluxo de deposição de serapilheira, as interações do processo com parâmetros climáticos e edáficos não tem sido estudado, apesar da importância do assunto em relação a este tipo de vegetação, principalmente no que se refere às condições físicas do solo, como a melhoria da estrutura, retenção de umidade, aumento da aeração e redução do processo erosivo (SANTANA, 2005).

Quantidades significativas de nutrientes podem retornar ao solo através da queda dos componentes senescentes da parte aérea das plantas e sua posterior decomposição (SCHUMACHER, 2003). De acordo com Cuevas e Medina (1986), citado por Selle (2007), a quantidade e qualidade de nutrientes fornecidos ao solo, pela deposição da serapilheira, é variável, sendo dependente, principalmente, das espécies que compõem a formação florestal e da disponibilidade de nutrientes no solo. Segundo estes autores, a vegetação que ocorre naturalmente em um local é adaptada aos suprimentos nutricionais existentes no solo, apresentando, dessa maneira, uma eficiência específica de uso, para cada nutriente.

A vegetação da Caatinga apresenta, em sua maioria, espécies caducifólias que perdem toda ou parcialmente a folhagem como mecanismo fisiológico de adaptação aos períodos prolongados de estiagem e déficit hídrico no solo. A deposição, na superfície do solo de matéria orgânica, promove a formação de uma camada de resíduos denominada serapilheira, que vai ser decomposta pelos organismos do solo, sendo de grande importância para a ciclagem de nutrientes e a manutenção da umidade e atividade biológica da área (HENRIQUES et al., 2016). Para os autores, na região Nordeste do Brasil, ainda são necessários maiores estudos sobre as taxas de deposição e acúmulo das espécies florestais nativas, principalmente em área de caatinga.

Silva et al. (2017), estudando a deposição de serapilheira em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó mostraram que a maior produção de serapilheira na região é obtida nos meses posteriores ao final do período chuvoso.

A decomposição e a deposição da serapilheira, sob os efeitos do clima e da fauna edáfica, são considerados processos indispensáveis na manutenção da qualidade e estabilidade dos ecossistemas, principalmente em solos de baixa

fertilidade natural (CORREIA; ANDRADE, 2008). A serapilheira depositada sobre o solo da floresta funciona como um sistema de entrada e saída de matéria orgânica (TOSCAN et al., 2017).

3.3.2 Acúmulo de serapilheira

A acumulação de serapilheira é variável de acordo com o ecossistema considerado e seu estágio sucessional (DELITTI, 1989; VITAL et al., 2004). A quantidade de serapilheira aportada varia em função da vegetação e fatores como a temperatura, precipitação, regimes de luminosidade, altitude, latitude, relevo, herbivoria, deciduidade, estágio sucessional, evapotranspiração, disponibilidade hídrica e atributos edáficos afetam a produção da serapilheira (CALDEIRA et al., 2008; GODINHO et al., 2014; ANTONELI; FRANCISQUINI, 2015)

Sabendo da importância que a serapilheira possui para o acúmulo de matéria orgânica, reserva de nutrientes e na manutenção da atividade biológica em solos altamente intemperizados, nada mais vantajoso que a introdução, nesses ambientes (degradados ou não), de espécies que possam não apenas mitigar os efeitos da degradação do solo, mas dar condições para que o processo de sucessão vegetal ocorra com sucesso (BALIEIRO et al., 2004).

A serapilheira acumulada representa a diferença entre a deposição e a decomposição do material vegetativo, estando esse material depositado sobre o solo, sendo importante pela devolução de nutrientes ao solo. (MORAES et al., 1998; GODINHO et al., 2014).

3.3.3 Decomposição de Serapilheira

O estudo da decomposição de serapilheira é de total importância para o conhecimento de uma área, quanto a sua capacidade de ciclagem de nutrientes. Scheer (2008) descreveu que a decomposição da serapilheira resulta no acúmulo da matéria orgânica do solo, na liberação de seus nutrientes para a biota e na dissipação de parte do carbono, como dióxido de carbono, sendo um processo que mantém a fertilidade e a produtividade do sítio.

A maioria das regiões da Caatinga apresenta baixa produção de serapilheira, assim como uma lenta decomposição desse material. O estresse hídrico presente na

região na maior parte do ano é um dos fatores mais limitantes de produtividade da floresta neste Bioma. Paula et al. (2009) descreveram que a regulação das taxas de decomposição da matéria orgânica depende fundamentalmente das condições físicas e químicas do ambiente e da qualidade orgânica e nutricional do material que é aportado.

O mecanismo de decomposição é regulado pela comunidade de organismos decompositores, as características bioquímicas do material orgânico e as condições ambientais (BAUER et al., 2017). Dentre estes fatores, a umidade e a temperatura desempenham papel importante no processo de decomposição. De modo geral, a atividade da comunidade decompositora é estimulada pelo aumento da precipitação e da temperatura, principalmente nos ecossistemas mais secos (ALVES et al., 2006; BAUER et al., 2016).

3.4 MACROFAUNA

A macrofauna edáfica apresenta animais com diâmetro do corpo superior a 2 mm, como aranhas, minhocas, formigas, coleópteros, centopéias, diplópodes, térmitas, etc (AQUINO et al., 2008).

A macrofauna desempenha diferentes papéis nos processos de fertilidade do solo, formando agregados, que podem proteger parte da matéria orgânica do solo de uma rápida mineralização, regulando a microbiota responsável pela mineralização e humificação, e constituindo uma reserva de nutrientes potencialmente disponíveis para as plantas (DECAENS et al., 2003; SANTOS et al., 2008; SOUZA et al., 2015).

Os invertebrados do solo atuam sobre as populações de microrganismos, modificando suas atividades, responsáveis pelos processos de mineralização e humificação da matéria orgânica do solo e, desta forma, exercem influência sobre a disponibilidade de nutrientes incorporáveis pelas plantas (DECAENS et al., 2003).

A influência, exercida pelos organismos do solo sobre os processos dos ecossistemas, dificilmente é notada em virtude da escala em que as medições são feitas, comumente incapazes de representar grandes áreas, e dos curtos espaços de tempo normalmente pesquisados (LIMA et al., 2010).

Uma dentre várias outras importantes funções do material retornado ao solo pelos vegetais e animais de um ecossistema, é a atuação da macrofauna no restabelecimento das condições químicas e físicas do solo, pois influencia

diretamente na reciclagem da matéria orgânica. Desta maneira permite que a biota se mantenha, se desenvolva e se reproduza, completando seu ciclo e dando continuidade à vida (DIAS; OLIVEIRA FILHO,1997; MAMAN et al., 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, no município de Várzea-PB, cuja localização se dá entre as coordenadas 06° 48' 35' S e 36° 57' 15' W, a 271 m de altitude, entre agosto de 2016 e julho de 2018 (Figura 1).

Figura 1 – Mapa da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea-PB, local onde foi desenvolvida a pesquisa. Área em estágio inicial de regeneração natural (EIRN) em amarelo, Área em estágio médio de regeneração natural (EMRN) em preto e Área em estágio avançado de regeneração natural (EARN) em branco.



Fonte: Google imagens (2017).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, se enquadra no tipo Bsh, semiárido, apresentando médias térmicas anuais superiores a 25 °C e pluviosidade média anual inferior a 1.000 mm ano⁻¹, com chuvas irregulares (SOUTO, 2006).

A determinação dos atributos químicos do solo se deu a partir de uma amostragem aleatória onde se coletou de quinze amostras simples por área, que foram homogeneizadas e em sequência, obtendo-se uma amostra composta. Essas amostras, após serem identificadas, foram encaminhadas ao Laboratório de Solos e Água da UFCG/CSTR para a realização dos procedimentos analíticos, conforme metodologia descrita por Embrapa (1997) e cujos resultados encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização química do solo das áreas experimentais do núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.

Área	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T	V
	CaCl ₂	mg dm ⁻³				Cmol _c dm ⁻³			%
EIRN	6,2	5,9	4,0	3,0	0,13	0,22	1,3	8,65	85
EMRN	6,1	3,7	3,4	2,0	0,16	0,17	1,5	7,23	79
EARN	6,1	5,9	5,0	3,6	0,14	0,22	1,5	10,45	86

Fonte: Dados da pesquisa

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Para a realização do estudo foram selecionadas três áreas medindo cada uma 3000 m², com vegetação em diferentes estágios sucessionais. As áreas foram caracterizadas quanto aos estágios de regeneração natural por 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 1: Estágio Inicial de Regeneração Natural (EIRN): área caracterizada de vegetação arbustiva-arbórea com idade de aproximadamente 10 anos, localizada nas coordenadas 06° 48' 24,8" S e 36° 57' 10,6" W. A vegetação lenhosa apresenta distribuição diamétrica de pequena dimensão, com presença indivíduos espaçados e de pequeno porte. (Figura 2);

Figura 2 – Foto da área em estágio inicial de regeneração natural (EIRN).



Fonte: Dados da pesquisa.

Área 2: Estágio Médio de Regeneração Natural (EMRN): área caracterizada de vegetação arbustiva-arbóreo com idade de aproximadamente 25 anos, localizada nas coordenadas $06^{\circ} 48' 22,3''$ S e $36^{\circ} 57' 04,1''$ W. A vegetação é composta, predominantemente, de indivíduos arbustivo-arbóreo de porte médio. (Figura 3);

Figura 3 – Foto da área em estágio inicial de regeneração natural (EMRN).



Fonte: Dados da pesquisa.

Área 3: Estágio Avançado de Regeneração Natural (EARN): área caracterizada de vegetação com idade de aproximadamente 50 anos sem antropização, localizada nas coordenadas $06^{\circ} 48' 32,5''$ e $36^{\circ} 57' 09,0''$ W. Caracteriza-se pela expressão arbórea de porte adulto, que predomina os demais, mesmo estando presentes os estratos herbáceo e arbustivo (Figura 4).

Figura 4 – Foto da área em estágio inicial de regeneração natural (EARN).



Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 SERAPILHEIRA DEPOSITADA

Para a coleta de serapilheira depositada em cada uma das três áreas de investigação foram distribuídos, de forma aleatória, dentro de cada um dos três blocos por área, 08 (oito) coletores de 1,0m x 1,0m. Estes foram constituídos de uma moldura de arame de forma quadrada, fixados no local, com uma altura de 25 cm a partir do solo (Figura 5).

Figura 5 – Coletor confeccionado para a coleta da deposição da serapilheira.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em cada coletor foi preso uma tela de sombrite com malha de 1,0mm, permitindo acondicionar o material formador da serapilheira, sem permitir o acúmulo de água, e conseqüentemente, o início do processo de decomposição do material no período compreendido entre uma coleta e outra, realizadas mensalmente.

As amostras coletadas foram separadas em material reprodutivo (frutos, sementes, flores), folhas, galhos, e miscelânea (material < 2,0 mm de diâmetro de difícil identificação e excretas). Após a triagem, as frações foram acondicionadas em sacos de papel e etiquetadas com o número da área e do bloco correspondente a localização do coletor, sendo levados à estufa a 65° C até atingir peso constante. O peso de cada uma das frações foi determinado separadamente, em uma balança de precisão. Os dados obtidos permitiram estimar as médias mensal e anual de

serapilheira produzida pela vegetação estudada e a percentagem de cada uma das frações avaliadas.

A partir da obtenção dos dados, foram calculados a média mensal e o desvio padrão da média de cada fração e da serapilheira total. Os valores foram transformados em kg ha^{-1} para a estimativa mensal e anual da produção de serapilheira.

4.3 ESTIMATIVA DO ESTOQUE DE ACÚMULO DE SERAPILHEIRA

A serapilheira acumulada na superfície do solo foi estimada em coletas trimestrais, durante a condução do experimento, visando detectar variações sazonais nesse compartimento. Foram coletadas 40 amostras em cada área experimental, onde se utilizou um molde vazado de 0,5 m x 0,5 m, lançado aleatoriamente na área (Figura 6).

Figura 6 – Molde metálico confeccionado para a obtenção de amostras da serapilheira acumulada.



Fonte: Dados da pesquisa.

As coletas incluíram o período seco e o período chuvoso, com o intuito de verificar as possíveis variações sazonais nesses compartimentos. Para obtenção das amostras, foi coletada toda a serapilheira circunscrita na moldura, sendo o material acondicionado em sacos devidamente etiquetados, colocados para secagem em estufa a 65°C , e pesado em balança de precisão até peso constante.

4.4 TAXA DE DECOMPOSIÇÃO E TEMPO MÉDIO DE DECOMPOSIÇÃO

A taxa de decomposição da serapilheira foi estimada através da equação proposta por Olson (1963), e empregada em estudos semelhantes (VITAL, 2002; SANTANA, 2005; SOUTO, 2006):

$$K = L/X_{ss} \quad (1)$$

Onde;

K = constante de decomposição

L = produção anual de serapilheira (g m^{-2})

X_{ss} = média anual da serapilheira acumulada sobre o solo (g m^{-2}).

O valor K ou taxa de decomposição instantânea é a relação massa de serapilheira produzida e acumulada (ANDERSON E INGRAM, 1989).

A partir do valor de K, foi calculado o tempo médio de renovação estimado por $1/K$ e os tempos necessários para que ocorra decomposição de 50% ($t_{0,5}$) e 95% ($t_{0,95}$) da serapilheira, estimados pela equação de Shanks e Olson (1961):

$$t_{0,5} = \ln 2/K = 0,693/K \quad (2)$$

$$t_{0,95} = 3/K \quad (3)$$

4.5 AVALIAÇÃO DA MACROFAUNA DO SOLO

Para avaliação da macrofauna do solo foram instaladas armadilhas adaptadas do tipo PROVID (ANTONIOLLI et al., 2006), constituídas por uma garrafa PET com capacidade para 2 L, contendo quatro aberturas, uma em cada ponto cardeal, na forma de janelas com dimensões de 2 cm x 2 cm (Figura 7), localizadas a 20 cm da base da garrafa e 100ml de uma solução de detergente neutro a 15%, sendo esta enterrada com as aberturas ao nível do solo, de modo a permitir a entrada dos organismos do solo.

Figura 7 – Armadilha confeccionada para captura da macrofauna do solo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas coletas realizadas semestralmente, sendo uma no período seco e outra no período chuvoso da região ao longo do período avaliado, foram distribuídas aleatoriamente oito armadilhas em cada parcela das áreas descritas no delineamento e, após quatro dias, foram retirados e quantificado o número de indivíduos, sendo posteriormente classificados quanto a ordem.

Foram realizados os índices de Shannon e Pielou para avaliar a diversidade e a equabilidade, respectivamente, dos organismos presentes nas áreas.

O índice de diversidade de Shannon (H) é definido por:

$$H = -\sum p_i \cdot \log p_i \quad (4)$$

$$p_i = n_i/N \quad (5)$$

Em que:

N_i = é a densidade de cada grupo;

N = é a somatória da densidade de todos os grupos.

O Índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice de eqüitabilidade, sendo definido por:

$$e = H/\log S \quad (6)$$

Em que:

H = é o índice de Shannon;

S = é o número de espécies ou grupos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DEPOSIÇÃO SERAPILHEIRA

No primeiro ano do experimento (agosto 2016 a julho 2017) a produção total de serapilheira apresentou diferenças significativas entre as áreas estudadas, sendo a produção estimada em 511,4426 kg ha⁻¹, 861,7383 kg ha⁻¹, e 1474,483 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. A fração folha foi responsável pelo maior percentual da produção de serapilheira (67,35%; 48,31%; 59,84%) independente do estágio de regeneração (Tabela 2 – Apêndice A).

No segundo ano do experimento (agosto 2017 a julho 2018) a produção total de serapilheira também apresentou diferenças entre as áreas, sendo a produção estimada em 689,179 kg ha⁻¹, 1007,019 kg ha⁻¹, e 1812,140 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. A fração folha foi responsável pelo maior percentual da produção de serapilheira (63,93%; 61,47%; 61,45%) independente do estágio de regeneração (Tabela 2 – Apêndice A).

Medeiros (2015) em um período de 10 meses de pesquisa (setembro 2013 a junho 2014) na mesma área deste estudo, encontrou uma produção total de 1281,32 kg ha⁻¹, 1452,44 kg ha⁻¹, 1.791,38 kg ha⁻¹ para as áreas EIRN, EMRN e EARN, respectivamente. Segundo a mesma, a produção de serapilheira tem grande influência das transições dos períodos chuvoso e seco da região.

Silva (2017) no decorrer de 12 meses de pesquisa (agosto 2015 a julho 2016) também na mesma área deste estudo, encontrou uma produção total de 1507,66 kg ha⁻¹, 2017,69 kg ha⁻¹, e 3177,93 kg ha⁻¹, para as áreas EIRN, EMRN e EARN, respectivamente. Esses valores se mostram descoincidentes aos encontrados neste trabalho e em estudos de autores já citados, desenvolvidos na mesma localidade.

Costa et al., (2007) obteve resultados superiores aos dois anos desta pesquisa ao analisar a produção de serapilheira na Caatinga da Floresta Nacional do Açú-RN, onde a quantidade total de serapilheira produzida entre novembro de 2004 a outubro de 2005 foi estimada em 2.984,5 kg ha⁻¹.

Tabela 2 – Produção total de serapilheira em kg ha⁻¹ e em percentual durante o período de Agosto/2016 a Julho/2017 e Agosto 2017 a Julho 2018 em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea – PB.

Frações	Agosto 2016 – Julho 2017							Agosto 2017 – Julho 2018							
	EIRN		EMRN		EARN		dms	EIRN		EMRN		EARN		dms	dmsTotal
	Serapilheira	%	Serapilheira	%	Serapilheira	%		Serapilheira	%	Serapilheira	%	Serapilheira	%		
Folhas	344,48 B*c**	67,3	416,30 Bc	48,3	882,31 Aab	59,8	436,63	440,63 Bc	64,0	618,99 Bbc	61,5	1113,57 Aa	61,4	183,47	403,27
Galhos	96,34 Bc	18,8	167,09 ABabc	19,4	207,94 Aab	14,1	56,85	120,87 Bbc	17,5	179,91 ABabc	17,8	237,73 Aa	13,1	105,69	108,66
Material. Reprodutivo.	53,91 Bb	10,6	261,34 ABabc	30,3	332,47 Aab	22,6	253,42	90,46 Bcd	13,1	182,97 Bbcd	18,2	389,06 Aa	21,5	153,93	180,71
Miscelânea	16,72 Bc	3,3	17,00 Bc	2,0	51,77 Ab	3,5	33,21	37,22 Bb	5,4	25,15 Bbc	2,5	71,78 Aa	4,0	43,68	101,33
Total	511,44 Cc	100	861,74 Bc	100	1474,48 Aab	100	245,86	689,18 Cc	100	1007,02 Babc	100	1812,14 Aa	100	214,36	513,86

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

Fonte: Dados da pesquisa.

*Letras maiúsculas na linha, no período de agosto 2016 a julho 2017 e agosto 2017 a julho 2018 comparam a produção de serapilheira em cada um s, respectivamente.

**Letras minúsculas na linha comparam a produção de serapilheira em ambos os períodos.

Santana e Souto (2011) analisando a produção de serapilheira em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte – RN também mostraram dados superiores ao encontrarem uma produção de 2068,55 kg ha⁻¹.

A baixa quantidade de serapilheira produzida no local estudado, pode ser explicado pelas influências de fatores climáticos, que interferem e regulam o comportamento fisiológico das plantas. A Caatinga, dentre outras particularidades, apresenta respostas ao déficit hídrico sofrido no período seco, dispersando suas folhas para garantir sua sobrevivência durante a estiagem, causando um aumento na produção de serapilheira logo após o fim do período chuvoso.

Esta inferioridade quantitativa, possivelmente ocorre devido ao porte da vegetação presente nas áreas, que são em sua maioria arbustivas, produzindo assim quantidades inferiores de serapilheira comparadas a áreas com presença de indivíduos em sua grande maioria arbóreos. As quantidades produzidas nas diferentes épocas são uma resposta às variações sazonais (CARREIRA; RONDON; ZAIDAN, 2006).

Nota-se que em alguns trabalhos relacionados ao aporte de serapilheira realizados no Bioma Caatinga, a fração folha é responsável por uma maior contribuição de biomassa vegetal depositada (SILVA, 2014; MEDEIROS, 2015; SILVA, 2017).

A deposição da fração galhos apresentou comportamento próximo ao da fração folha, ocorrendo em sua maioria no período chuvoso, pois depende dos ventos fortes e das chuvas presentes neste período. Silva (2017) acredita que a presença de ventanias e um maior acúmulo de água sobre o vegetal, ocasiona um maior atrito entre os galhos e a posterior quebra dos mesmos.

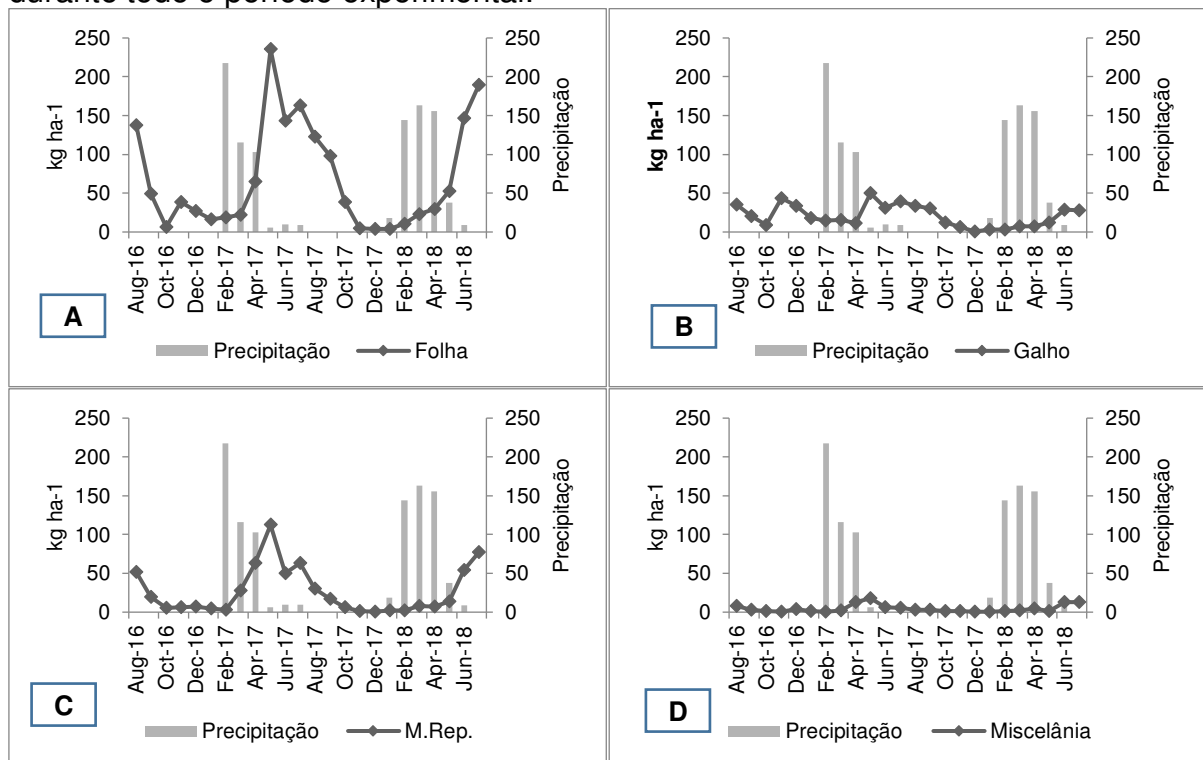
A produção da fração material reprodutivo ocorreu durante o período chuvoso e também ao longo do período seco nos dois anos de experimento, onde geralmente as espécies estão em processo de frutificação. Essa fração é importante tanto para garantir a regeneração das espécies locais como para a proliferação das mesmas entre as regiões mais próximas. Em um estudo semelhante a este, Henriques et al. (2016) encontraram no período seco uma produção superior de material reprodutivo comparado ao período chuvoso.

A fração miscelânea apresentou uma variação entre as áreas e os períodos de estudo. Mostrou-se um percentual de contribuição abaixo das demais frações

para a produção total de serapilheira; 3,3%; 2,0%; 3,5%; 5,4%; 2,5%; 4,0%, respectivamente. Medeiros (2015), em estudo desenvolvido no mesmo local do presente estudo, encontrou para as áreas EIRN, EMRN e EARN um percentual de 0,69; 0,57 e 0,29, caracterizando assim uma variação na produção desta fração entre as áreas.

A serapilheira depositada, durante o experimento, apresentou-se em maior quantidade após o período chuvoso. Já nos últimos meses do ano, a ocorrência de serapilheira sofre um decréscimo, devido à pouca presença de folhas nas plantas, que representa os maiores índices na produção de serapilheira. Nos primeiros meses do ano, a baixa produção de serapilheira pode ser explicada pelo longo período de escassez de chuva, acarretando na indisponibilidade de água no solo, o que impossibilitou a produção (Figura 8).

Figura 8 – Produção mensal de serapilheira nas seguintes frações: (A) Folhas; (B) Galhos; (C) Material Reprodutivo; (D) Miscelânea, e precipitação de ocorrência durante todo o período experimental.



Fonte: Dados da pesquisa.

A fração folha apresentou produção superior às demais frações em todo o período avaliado, porém todas as frações apresentaram o mesmo comportamento

quanto ao período de maior deposição. Geralmente esse comportamento se repete em toda região semiárida, onde a maioria das espécies perdem suas folhas após o período chuvoso e, após o início da estação chuvosa, ocorre a renovação da folhagem dessa vegetação.

Souto (2006), desenvolvendo trabalho na fazenda Tamanduá, no município de Santa Terezinha (PB), com ciclagem de nutrientes, também no bioma Caatinga, constatou que no período chuvoso ocorreu maior produção da fração folha. A autora afirma que essa maior produção deve-se às chuvas ocorrentes na área experimental, isso permitiu que as folhas fotossintetizem com maior eficiência, tendo em vista o acúmulo de reservas nutritivas.

5.2 ACÚMULO DE SERAPILHEIRA

Analisando os resultados obtidos no primeiro ano do experimento, pode-se dizer que as áreas em estágio inicial e médio de regeneração natural apresentaram um maior acúmulo de serapilheira no mês de setembro/2016. Já a área em estágio avançado de regeneração natural apresenta um maior acúmulo de serapilheira no mês de Dezembro/2016, embora o mês de setembro/2016 tenha apresentado elevado valor (Tabela 3).

Tabela 3 – Valores trimestrais e anuais de serapilheira acumulada (kg ha^{-1}) na superfície do solo nas áreas estudadas, durante os períodos de agosto/2016 a julho/2017 e agosto 2017 a julho 2018 em áreas de Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.

Agosto 2016 – Julho 2017				Agosto 2017 – Julho 2018			
MÊS	EIRN	EMRN	EARN	MÊS	EIRN	EMRN	EARN
SET/16	1595,64	1912,12	2444,46	SET/17	1694,53	2065,41	2803,71
DEZ/16	1404,43	1544,00	2623,49	DEZ/17	1874,21	2235,98	3086,20
MAR/17	968,01	1153,91	1664,25	MAR/18	1052,36	1504,29	1805,79
JUN/17	190,11	257,94	627,78	JUN/18	683,81	782,69	1078,96
MÉDIA ANUAL	1039,55	1216,99	1840,00	MÉDIA ANUAL	1326,23	1647,09	2193,66

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

Fonte: Dados da pesquisa.

No segundo ano do experimento, as áreas em regeneração natural apresentaram um maior acúmulo de serapilheira no mês de dezembro/2017. O mês de setembro também apresenta valores elevados. Já a partir de março/2018 os valores são reduzidos. Essa redução pode ser explicada pelo aumento da atividade microbiana com a chegada do período chuvoso na região.

A área EARN apresentou resultados superiores as demais áreas quanto a média anual de serapilheira acumulada ao longo de todo o período avaliado, muito pelo porte dos indivíduos arbóreos presentes na mesma. O acúmulo de serapilheira varia em função da procedência, da espécie, da cobertura florestal, do estágio sucessional, da idade, da época da coleta, do tipo de floresta e do local (CALDEIRA et al., 2008).

Outros estudos também indicam que a produção de serapilheira relaciona-se com o estágio sucessional, de forma que em ecossistemas mais preservados a produção é maior, principalmente pelas características estruturais da floresta nos estádios mais avançados (PEZZATO; WISNIEWSKI, 2006; PINTO et al., 2009).

Quantidades significativas de nutrientes retornam ao solo através da serapilheira e sua posterior decomposição. Uma vez depositada, seu acúmulo na superfície do solo será controlado pela sua taxa de decomposição (TOLEDO et al., 2002)

5.3 DECOMPOSIÇÃO DE SERAPILHEIRA

Quanto aos coeficientes de decomposição (k), os valores obtidos neste período de condução do experimento nas áreas de estudo foram de 0,4919 para a área em estágio inicial, 0,7080 para a área em estágio médio, e 0,8070 para a área em estágio avançado de regeneração natural. A aceleração com que ocorrem os procedimentos de decomposição são representadas pelos valores do coeficiente. A maior elevação do coeficiente é consequência da maior rapidez da taxa de liberação de nutrientes.

O tempo necessário para a decomposição de 50% da serapilheira acumulada nas áreas em estágio inicial, médio e avançada de regeneração natural é de aproximadamente 507, 352 e 311 dias, respectivamente. Já para decompor 95% da

serapilheira, o tempo é de 2196, 1525 e 1348 dias para as áreas em estágio inicial, médio e avançada de regeneração natural, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Coeficiente de decomposição (k), tempo médio de renovação (1/k), e tempos necessários para decompor 50% e 95% do material decíduo, entre os períodos de agosto 2016 a julho 2017 e agosto 2017 a julho 2018, em áreas de Caatinga no núcleo de desertificação do Seridó, Várzea – PB.

Áreas	Agosto 2016 – Julho 2017				Agosto 2017 – Julho 2018			
	k	1/k (anos)	T _{0,5} (anos)	T _{0,95} (anos)	k	1/k (anos)	T _{0,5} (anos)	T _{0,95} (anos)
EIRN	0,4919	2,033	1,409	6,099	0,5196	1,924	1,334	5,773
EMRN	0,7080	1,412	0,979	4,237	0,6114	1,636	1,134	4,907
EARN	0,8013	1,248	0,865	3,744	0,8261	1,210	0,839	3,632

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

Fonte: Dados da pesquisa.

No segundo ano de condução do experimento nas áreas de estudo, os valores obtidos de coeficientes de decomposição (k) foram de 0,5196 para a área em estágio inicial, 0,6114 para a área em estágio médio, e 0,8261 para a área em estágio avançado de regeneração natural. A aceleração com que ocorre os procedimentos de decomposição são representados pelos valores do coeficiente. A maior elevação do coeficiente é consequência da maior rapidez da taxa de liberação de nutrientes.

Para o segundo ano do experimento o tempo necessário para a decomposição de 50% da serapilheira acumulada nas áreas em estágio inicial, médio e avançada de regeneração natural é de aproximadamente 487, 414 e 307 dias, respectivamente. Já para decompor 95% da serapilheira, o tempo é de 2108, 1792 e 1326 dias para as áreas em estágio inicial, médio e avançada de regeneração natural, respectivamente.

Henriques et al. (2016), avaliando o acúmulo, deposição e decomposição de serapilheira sob a dinâmica vegetacional da Caatinga em Unidade de Conservação observou que o tempo necessário para a decomposição de 50% da serapilheira

acumulada é de aproximadamente 343 dias e, para decompor 95% da serapilheira, o tempo é de 803 dias.

5.4 MACROFAUNA

Para os dados de classes da macrofauna presentes no solo nas áreas em estágio inicial médio e avançado de regeneração, a classe *Hymenoptera* correspondeu aos maiores índices de indivíduos encontrados no solo em todo o período estudado. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de e as formigas, que costumam abitar áreas com maior índice de degradação, serem atraídas mais facilmente pelas armadilhas. No período seco a área em estágio inicial de regeneração apresentou maior quantidade de indivíduos que as demais em todo o período analisado. Esse resultado é reflexo da grande presença de indivíduos da classe *Hymenoptera*, que costumeiramente habitam esse tipo de área e por serem mais resistentes a elevadas temperaturas. Bruchman et al. (2015) mencionam que este grupo se movimenta em seus ninhos no período de seca em busca de alimento (tabela 5).

Tabela 5 – Classes da macrofauna presentes no solo nas áreas em estado sucessional inicial (EIRN), médio (EMRN) e avançado (EARN) nos períodos seco e chuvoso no primeiro ano do período experimental.

Classe	Agosto 2016 – Julho 2017						Agosto 2017 – Julho 2018					
	Período Seco			Período Chuvoso			Período Seco			Período Chuvoso		
	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN
Hymenoptera	194	166	6	94	115	21	185	139	14	78	84	11
Coleoptera	49	15	46	61	268	75	27	18	56	63	104	52
Orthoptera	7	2	1	8	7	7	05	05	9	13	12	05
Aracnidea	-	-	-	2	2	1	-	-	-	04	03	08
TOTAL	250	183	53	165	392	104	217	162	79	158	203	76

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

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao período chuvoso, os dados apontam uma grande superioridade na presença de insetos da classe Coleóptera. Isso se deve pelo fato de que na estação chuvosa, os besouros costumemente aparecem na natureza em grandes quantidades, sendo os mesmos atraídos facilmente pelas armadilhas. Outro fator considerável é a presença de indivíduos da classe Aracnídea na estação chuvosa em todas as áreas experimentadas, aumentando assim a variação de classes presentes nas mesmas. As aranhas não se fizeram presentes em nenhuma dessas áreas no período de estiagem.

Melo et al., (2015) avaliando a macrofauna do solo em área de Caatinga preservada no município de Santana do Ipanema, Sertão Alagoano registraram 8 grupos taxonômico, resultados superiores ao desta pesquisa.

No período seco, os valores mostraram a baixa diversidade de espécies nas áreas estudadas, com a área EARN apresentando superioridade quanto a equabilidade para com as demais áreas. A dominância de Hymenopteras nas áreas EIRN e EMRN (tabela 5) contribui para os baixos valores nos índices de Shannon e Pielou nas mesmas.

Na tabela 6, estão expostos os valores dos índices de Shannon e Pielou. O índice de Shannon foi utilizado para verificar a diversidade de espécies da macrofauna do solo presente nas áreas em estudo, já o índice de Pielou foi utilizado para verificar a equabilidade entre as espécies da macrofauna do solo presente nestas áreas. O índice de Shannon varia de zero a cinco (0 a 5) e o índice de Pielou varia de zero a um (0 a 1).

Tabela 6 – Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para a macrofauna do solo nas áreas em estágio inicial de regeneração natural (EIRN), em estágio médio de regeneração natural (EMRN) e, estágio avançada de regeneração natural (EARN) entre agosto 2016 a julho 2017 e agosto 2017 a julho 2018.

Índices	Agosto 2016 – Julho 2017						Agosto 2017 – Julho 2018					
	Período Seco			Período Chuvoso			Período Seco			Período Chuvoso		
	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN	EIRN	EMRN	EARN
H	0,62	0,34	0,44	0,89	0,72	0,78	0,48	0,48	0,80	1,01	0,94	0,95
e	0,56	0,31	0,40	0,64	0,52	0,57	0,44	0,44	0,73	0,73	0,68	0,69

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

Fonte: Dados da pesquisa.

Correia et al., (2009) estudando a macrofauna edáfica em três diferentes ambientes na região do Agreste paraibano, Brasil, citaram que o aumento da densidade de Hymenopteras e a reduzida riqueza de fauna nas áreas estudadas, contribuíram para a redução da equabilidade e, conseqüentemente, do índice de Shannon.

No período chuvoso os valores do índice de Shannon são superiores aos valores do período seco, muito embora sejam baixos. Os valores do índice de Pielou são relativamente altos e explicados pelo maior equilíbrio do número de indivíduos por classe com superioridade da classe Coleóptera.

Damasceno e Souto (2014), estudando indicadores biológicos do Núcleo de Desertificação do Seridó Ocidental da Paraíba, mostraram que nas parcelas com e sem vegetação, destacaram-se Coleóptera e Hymenoptera como as classes com maiores quantidades de indivíduos coletados, com um total de 330 e 272 organismos, respectivamente, para a área com vegetação e 1040 e 552 indivíduos, respectivamente, para a área sem vegetação.

6 CONCLUSÕES

- O aporte de serapilheira aumentou com o avanço do estágio sucessional;
- Nos meses que sucedem o período chuvoso, ocorreu maior produção de serapilheira, independente do estágio sucessional;
- A decomposição da serapilheira apresentou coeficiente de decomposição (k) inferior a 1 para todas as áreas e em todo o período avaliado;
- Os índices de Shannon e Pielou evidenciaram a baixa diversidade nas áreas em estudo e a dominância das classes Hymenoptera e Coleoptera nos períodos seco e chuvoso, respectivamente, durante todo o estudo.

REFERÊNCIAS

- 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. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/500/50060212/>>. Acesso em: 23.04.2018.
- AMORIM, L. B. **Caracterização da serapilheira em caatinga preservada e mudanças no carbono do solo após o desmatamento sem queima**. 2009. 76 p. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência do Solo), Universidade Federal do Pernambuco. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/handle/tede2/5187>>. Acesso em: 01.08.2017.
- ANTONELI, V.; FRANCISQUINI, V. Influência de alguns elementos climáticos na produção de serrapilheira em um reflorestamento de pinus na FLONA (Floresta Nacional) de Irati-PR. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v.25, n.44, p. 176-190, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/9561>>. Acesso em: 07.08.2017.
- ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M.; SILVA, R. F. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Revista Ciência Florestal**, v.16, n.4, p.407-417, 2006. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/534/53416406>> Acesso em: 14.07.2017.
- AQUINO, A.M. de; SILVA, R.F. da; MERCANTE, F.M.; CORREIA, M.E.F.; GUIMARÃES, M. de F.; LAVELLE, P. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till system in the Cerrado. **European Journal of Soil Biology**, v.44, p.191-197, 2008b. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1164556307000465>>. Acesso em: 07.08.2017.
- ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociológica e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semi-árido paraibano**. 2007. 121 p. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. Acesso em: 10.07.2017.
- BALIEIRO, F. de C. et al. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium Willd.* **Revista Ciência Florestal**, v. 14, n .1, p. 59-65, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1781/1047>>. Acesso em: 08.08.2017.
- BAUER, D.; FUHR, C. S.; SCHMITT, J. L. Dinâmica do acúmulo e decomposição de serapilheira em floresta estacional semidecidual subtropical. **Pesquisas Botânicas**, n 70, p 225-235, 2017. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica70/013.pdf>>. Acesso em: 06.10.2018.

BAUER, D.; SANTOS, E. L.; SCHMITT, J. L. 2016. Avaliação da decomposição de serapilheira em dois fragmentos de Caatinga no Sertão Paraibano. **Pesquisas Botânicas**, n 69: p 307-318, 2016. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica69/017.pdf>>. Acesso em: 23.04.2018.

BRASIL. **Ministério do Meio ambiente**. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br//estruturas/sedr_desertif/_arquivos/pan_brasil_portugues.pdf> Acesso em 14.05.2017.

BRASILEIRO, R. S. Alternativas de Desenvolvimento Sustentável no Semiárido Nordeste: da Degradação à Conservação. **Revista Scientia Plena**, v. 5. n. 5, p 12, 2009. Disponível em: <<https://scientiaplenu.org.br/sp/article/view/629>> Acesso em: 11.07.2017.

BRUCHMAN, G. E. C.; PEZZINI, C.; KÖHLER, A.; PUTZKE, J. Análise sazonal da entomofauna associada à vegetação no aterro da Souza Cruz, RS, Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, v. 5, n. 1, p. 25-39, 2015. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/view/5748/4046>>. Acesso em: 06.10.2018.

CALDEIRA, M. V. W.; VITORINO, M. D.; SCHAAT, S. S.; MORAES, E.; BALBINOT, R. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma floresta Ombrófila Densa. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 53-68, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4457/445744087006.pdf>>. Acesso em: 27.09.2018.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. ALVES JÚNIOR, F. T. Estrutura e distribuição espacial de *Mimosa tenuiflora*(Willd.) Poir em dois fragmentos de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 2, p. 95-100, 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2371/237117605013/>> Acesso em: 14.07.2017.

CARNEIRO, E. M. S. **Avaliação da produção de serapilheira e da dinâmica de macronutrientes em duas áreas de regimes hídricos distintos no pantanal de poconé–MT**. 2015, p 83. Dissertação (Mestrado) Ciências Ambientais da Universidade de Cuiabá- MT. Disponível em: <<http://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/599/1/AVALIA%C3%87%C3%83O%20DA%20PRODU%C3%87%C3%83O%20DE%20SERAPILHEIRA%20E%20DA.pdf>>. Acesso em: 07.08.2017.

CARREIRA, C. C.; RONDON, J. N.; ZAIDAN, L. B. P. **Produção de serrapilheira em uma área de cerrado em Mogi Guaçu, SP**. São Paulo: Instituto de Botânica/ IB, 2006. p. 1-11. (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente Curso de Capacitação de monitores e educadores). Disponível em: http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/Web/pdf/Producao_Serapilheira_Rosa_na_Cristina_Carreira.pdf>. Acesso em: 05.10.2018.

CORREIA, K. G.; ARAUJO, K. D.; AZEVEDO, L. G.; BARBOSA, E. A.; SOUTO, J. S.; SANTOS, T. S. Macrofauna edáfica em três diferentes ambientes na região do Agreste paraibano, Brasil. **Engenharia Ambiental** - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 1, p. 206-213, jan/abr 2009. Acesso em: 17.03.2018.

COSTA, C. C. A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D.; SILVA, P. C. M. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na FLONA de Açu-RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v34n2/v34n2a08.pdf>>. Acesso em: 07.08.2017.

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 de Açu-RN. **Revista Brasileira de B**

iociências, v. 5, supl. 1, p. 246-248, 2007. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/download/273/241>> Acesso em: 15.07.2017.

DAMASCENO, J.; SOUTO, J. S. Indicadores biológicos do núcleo de desertificação do Seridó ocidental da Paraíba. **Revista de Geografia**, v. 31, No. 1, 2014.

Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229044/23445>>. Acesso em: 14.10.2018.

DECAËNS, T.; BUREAU, F.; MARGERIE, P. Earthworm communities in a wet agricultural landscape of the Seine Valley (Upper Normandy, France). **Pedobiologia**, v.47, p.479-489, 2003. Disponível em:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031405604702267>. Acesso em: 07.08.2017.

FERREIRA, C. D. **Deposição, acúmulo e decomposição de serapilheira em área de caatinga preservada**. 2011, p 44. Monografia. Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/mono_2011/monografias_florestal20112/cheila_deisy.pdf>. Acesso em: 08.08.2017.

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.

Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/1190/119032902015/>. Acesso em: 14.07.17.

GARCIA, C. C. **Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento florestal da Zona da Mata Mineira**. 2009, p 83. Universidade Federal de Viçosa.

Disponível em: <

<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3018/texto%20completo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16.08.2017.

GODINHO, T. O.; CALDEIRA, M. V. W.; ROCHA, J. H. T.; CALIMAM, J. H. T.; TRAZZI, P. A. Quantificação de biomassa e nutrientes na serapilheira acumulada em trecho de floresta estacional semidecidual submontana, ES. **Revista Cerne**, v. 20, n. 1, p. 11-20, 2014. Disponível em:

<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/14950/Cerne_v20_n1_p11-20_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08.08.2017.

GRUGIKI, M. A. **Ciclagem de nutrientes em coberturas florestais no Sul do Espírito Santo**. 2011, p 64. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/5801>>. Acesso em: 08.08.2017.

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.

Disponível em:

<<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4523>>. Acesso em: 07.08.2017.

HOLANDA, A. C.; FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C.; FREIRE, F. J.; HOLANDA, E. M. Decomposição da serapilheira foliar e respiração edáfica em um remanescente de Caatinga na Paraíba. **Revista Árvore**, v.39, n.2, p.245-254, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/488/48839479004.pdf>> Acesso em: 14.07.17.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JUNIOR, T. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Revista Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n, 1, p. 139-146, 2005. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/160/o/19_Leal_et_al.pdf>. Acesso em: 01.08.2017.

LIMA, S. S.; AQUINO, A. M.; LEITE, L. F. C.; VELÁSQUEZ, E.; LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. **Pesquisa agropecuária brasileira**, vol.45, n 3, p 3, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2010000300013>. Acesso em: 07.08.2017.

MAMAN, A. P.; SILVA, C. J.; SGUAREZI, E. M.; BLEICH, M. E. Produção e acúmulo de serapilheira e decomposição foliar em mata de galeria e cerradão no sudoeste de mato grosso. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.5, n.1, p.71-84, 2007. Disponível em:

<http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol5/7_artigo_v5.pdf>. Acesso em: 07.08.2017.

MEDEIROS, W. P. **Ciclagem da serrapilheira e fauna edáfica em áreas de caatinga com diferentes estágios sucessionais**. 2015, p 62. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos - PB. Disponível

em: < http://www.cstr.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_eng_florest.htm>. Acesso em: 20.10.2017.

MEDEIROS, W. P.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; ALBUQUERQUE, A. S.; SILVA, M. G. Produção e Acúmulo de Serrapilheira em Área de Caatinga no Seridó Oriental da Paraíba. **IV CONEFLORE – III SEEFLORE/ Vitória da Conquista (BA)**, 25 a 28 de Novembro de 2013. Disponível em: http://www.uesb.br/eventos/seeflor/publicacoes/2013/1056_PDFsam_Anais_IV_CONEFLORE_III_SEEFLORE.pdf>. Acesso em: 22.07.2017.

MELO, M. K. N.; ARAÚJO, C. A.; CORREIA, I. R. C.; SANTOS, E. S.; SILVA, F. B.; ALVES, M. C. S.; LIMA, D. O.; ALBUQUERQUE, A. L. S. Dinâmica da macrofauna edáfica em uma área de Caatinga no sertão Alagoano. In: **XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA**, 2015, p 13. Fortaleza. Anais... Fortaleza: Associação Brasileira de Zootecnicos.

MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v41n11/a11v4111.pdf>>. Acesso em: 06.08.2017.

MOURA, M. M. S.; COSTA, G. B. R.; PALÁCIO, H. A. de 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. Disponível em: <http://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://revista.ecogestaobrasil.net/v3n5/v03n05a09.pdf&hl=pt_BR>. Acesso em: 01.08.2017.

NASCIMENTO, L. S.; CERQUEIRA, R. M.; HENDERSON, B. L. R. Produção de serapilheira em um fragmento adjacente a uma cava de mineração, Ribeirão Grande, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.19, n.9, p.892–897, 2015. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v19n09/v19n09a13.pdf>>. Acesso em: 07.08.2017.

NUNES, L.A.P.L; ARAÚJO FILHO, J. A.; MENEZES, R. I. Q. Impacto da queimada e do pousio sobre a qualidade de um solo sob caatinga no semi-árido nordestino. Mossoró, **Revista Caatinga**, v.19, n.2, p.200-208, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53276/1/API-Impacto-da-queimada.pdf>>. Acesso em: 07.08.2017.

PALUDO, G. F. MANTOVANI, A. REIS, M. S. Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Revista Árvore**, v.35, n.5, p.1107-1119, 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11622/Revista_Arvore_v35_n5_p1107-1119_2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16.08.2017.

PAULA, R.R.; PEREIRA, M.G.; MENEZES, L.F.T. Aporte de nutrientes e decomposição da serapilheira em três fragmentos florestais periodicamente inundados na Ilha da Marambaia, RJ. **Ciência Florestal**, v.19, n.2, p.139-148, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/405/277>>. Acesso em: 16.08.2018.

PEZZATO, A. & WISNIEWSKI, C. 2006. Produção de serapilheira em diferentes seres sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual no oeste do Paraná. **Revista Floresta**, v 36, n 1, p 111-120, 2006. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/5596>>. Acesso em: 02.10.2018.

PINTO, S.I.C.; MARTINS, S.V.M.; BARROS, N.F. & DIAS, H.C.T. 2009. Ciclagem de nutrientes em dois trechos de Floresta Estacional Semidecidual na reserva florestal Mata do Paraíso em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v 33, n 4, p 653-656, 2009. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/488/48815852008/>>. Acesso em: 06.10.2018.

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**. 2005, p 184. Tese (Doutorado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB. Acesso em: 08.08.2017

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Produção de serrapilheira da caatinga na região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Idésia**, v. 29, n. 2, p. 87-94. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292011000200011&script=sci_arttext> Acesso em: 14.07.17.

SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; RODRIGUES, L. M.; SANTOS, E. M. Retorno de nutrientes via deposição de serapilheira em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) No estado do Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v.27, n.6, p.791-798, 2003. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/488/48827605/>>. Acesso em: 30.07.2017.

SELLE, G. L. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais. **Revista Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, p. 29-39, 2007. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/6912/4577>>. Acesso em: 02.08.2017.

SCHEER, M. B. Decomposição e liberação de nutrientes na serapilheira foliar em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em regeneração, Guaraqueçaba (PR). **Revista Floresta**, v. 38, n. 2, p.253-266, 2008. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/11620/8155>>. Acesso em: 01.09.2018.

SILVA, A.C.F. **Produção, acúmulo e decomposição da serrapilheira e repartição da precipitação pluviométrica por espécies da caatinga**. 2014. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

SILVA, Whenderson Thalmer de Medeiros. **Ciclagem via serapilheira em áreas de caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó**. 2017. 44f. Monografia (Graduação) curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCG, Patos-PB, 2017.

SILVA, W. T. M.; LEONARDO, F. A. P.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C.; LUCENA, J. D. S.; MEDEIROS NETO, P. H. Deposição de serapilheira em áreas de Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó. **Revista ACSA**, v.12, n.4, p.383-390, 2016, ISSN: 1808-6845. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/861/pdf>>. Acessado em: 14.10.2018.

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. Acesso em: 05.05.17.

SOUZA, J. A.; DAVIDE, A. C. Deposição de serrapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e de eucalipto (*Eucalyptus saligna*) em áreas de mineração de bauxita. **Revista Cerne**, v. 7, n. 1, p. 101-113. 2001. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/744/74470109/>>. Acesso em: 07.08.2017.

SOUZA, M. H.; VIEIRA, B. C. R.; OLIVEIRA, A. P. G.; AMARAL, A. A. Macrofauna do solo. **Enciclopédia Biosfera**, v.11 n.22; p 116. 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015E/Macrofauna.pdf>>. Acesso em: 07.08.2017.

THOMAZ, C; COSTA, C. et. al. Análise da Degradação da Caatinga no Núcleo de Desertificação do Seridó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 13. p.961-974, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/3514>> Acesso em: 15.07.17.

TOLEDO, L. O.; PEREIRA, M. G. & MENEZES, C. E. G. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. **Ciência Florestal**, v 12, n 2, p 9 – 46,2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/534/53412202/>>. Acesso em: 05.10.2018.

TOSCAN, M. A. G.; GUIMARÃES, A. T. B.; TEMPONI, L. G. Caracterização da produção de serapilheira e da chuva de sementes em uma reserva de floresta estacional semidecidual, paraná. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 415-427, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/27725/15732>>. Acesso em: 07.08.2017.

VIERA, M.; SCHUMACHER, M. V.; ARAÚJO, E. F.; CORRÊA, E. F.; CALDEIRA, M. V. W.; Deposição de Serapilheira e Nutrientes em Plantio de *Eucalyptus urophylla* x *E. globulus*. **Revista Floresta e Ambiente**, p 12, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/2014nahead/aop_floram_053913.pdf>. Acesso em: 07.08.2017.

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 ripária. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.793-800, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238755163_Producao_de_serrapilheira_e_ciclagem_de_nutrientes_de_uma_floresta_estacional_semidecidual_em_zona_riparia>. Acesso em: 07.08.2017.