



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA- UEPB
CAMPUS I- CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE- CCBS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

HUMBERTO ARAÚJO DE ALMEIDA

**ESTOQUE E COMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA ACUMULADA EM FUNÇÃO DA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA AO LONGO DE UM GRADIENTE
ALTITUDINAL**

CAMPINA GRANDE/PB

2017

HUMBERTO ARAÚJO DE ALMEIDA

**ESTOQUE E COMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA ACUMULADA EM FUNÇÃO DA
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA AO LONGO DE UM GRADIENTE
ALTITUDINAL**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências
para obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Sérgio de Faria Lopes

Campina Grande/PB

2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A447e Almeida, Humberto Araújo de.
Estoque e composição da serapilheira acumulada em função da estrutura da vegetação de caatinga ao longo de um gradiente altitudinal [manuscrito] : / Humberto Araujo de Almeida. - 2017.

26 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes, Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."

1. Serapilheira. 2. Serra da Arara. 3. Caatinga.

21. ed. CDD 581.7

HUMBERTO ARAÚJO DE ALMEIDA

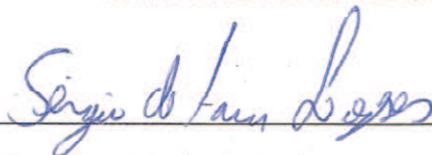
ESTOQUE E COMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA ACUMULADA EM FUNÇÃO
DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA AO LONGO DE UM
GRADIENTE ALTITUDINAL

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Estadual
da Paraíba, em cumprimento às
exigências para obtenção do grau de
Licenciado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ecologia

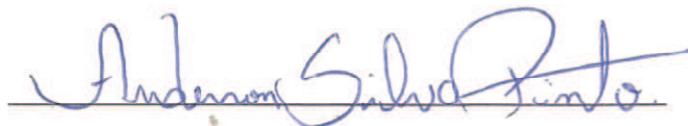
Aprovado em: 12/12/2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Sérgio de Faria Lopes (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Msc. Anderson Silva Pinto

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Aderdilândia Iane Barbosa de Azevedo

Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)

AGRADECIMENTO

A construção do HUMANO é um processo árduo e contínuo que passa por diversas fases essenciais e aqui chega ao fim de mais uma, que na verdade representa a porta para o mundo.

Hoje agradeço não só por esse produto que aqui se apresenta, mas principalmente por todos os ensinamentos científicos e de vida que tive o privilégio de adquirir durante a vida acadêmica.

Obrigado Universidade Estadual da Paraíba, por todos os excelentes professores que me ofereceu, bem como pelo auxílio financeiro de tão grande valia para a permanência no curso.

Uma família tão peculiar como a minha não teria como não ser a razão dessa vida, sempre me auxiliando com tudo o que podiam, mesmo em meio a tantos obstáculos, nunca deixaram de me apoiar e querer meu melhor obrigado a minha mãe Maria do Socorro, pelo afeto incondicional que sempre demonstra para minha pessoa, bem como a meu pai, Hugo, que mesmo longe sempre se faz perto. Obrigado a mais outras duas mães que tanto me ajudam Iolanda e Ivanilda, vocês são fundamentais para mim! A minha irmã Beatriz que mais parece uma filha, com a qual venho treinando um tal de amor paterno. E a todas as minhas outras mães, tia Ana, tia Josefa, tia Edleuza e tia Ziomar, e meu tio Severino a quem tanto estimo, e sempre me ajuda na minha vida rural, além, claro, de minha prima Marilak, que para mim é como se fosse uma irmã.

Obrigado meus amigos e companheiros de guerra, Alessandro e Vinicius, que estão sempre ali me apoiando, custe o que custar.

Contribuições e ensinamentos são sempre bem-vindos e fundamentais, e sei que vocês puderam me passar o melhor, obrigado por aceitar o convite e contribuírem para esse trabalho Anderson Silva Pinto e Aderdiânia Iane Barboza de Azevedo.

Entre todos os orientadores tenho certeza que tive o privilégio de ter o melhor. Obrigado Sérgio por tanto ter me ensinado durante esse tempo. Você é o profissional que um dia quero ser. Sou muito grato por toda a amizade, dedicação, compromisso, e responsabilidade com todos que são seus orientandos, se hoje sou da ecologia tenho certeza que o principal motivo é você, que sempre se mostrou o melhor.

Além do melhor orientador, agradeço ainda ter o privilégio de ter os melhores colegas de laboratório, todos os eternos LEVEanos: Fabrício (Papi); Dávila, Brenda, Brenna, Sonaly,

Anderson (Mozy), Gilbevan, Evyllen, Lúcia, Rubenice, Fernanda (dos cabelos cacheados e volumosos), Pablo, Kamila, além dos agregados é claro, Fernanda e Erimagna. Vocês são demais!

Foram tantas pessoas legais que essa vida acadêmica me deu, que entre elas encontrei a melhor! Uma pessoa excepcional! Obrigado Maiara, por estar presente na minha vida de forma tão singular, de ser a companheira que sempre escuta minhas impaciências, sou mais feliz todos os dias pelo fato de você existir.

Obrigado “turminha”: Alef, Auta, Karolina, Geizy, Érica, Valmonia, Monaliza e Jeffersson. Esses são motivo de muito orgulho, vocês vão deixar história não só na minha vida, mas também na UEPB, tenho certeza são os mais competentes. Obrigado pela paciência comigo, vocês são uns heróis por ter me aturado todos esse tempo (risos). Em especial sou grato a Karol e a Auta que desde sempre estão comigo tanto nas parcerias de trabalho acadêmicas, como na vida, compartilhando e ouvindo não apenas os melhores momentos, mas também aqueles mais difíceis, vocês foram fundamentais a conclusão da minha jornada.

E por fim, a minha maior gratidão, sou feliz em ser filho desse chão, desse Cariri tão seco, e ao mesmo tempo tão singular, que tanto nos ensina. Sou feliz por ser filho de agricultor, e ter as minhas mãos as marcas da enxada, a qual me fez ser quem eu sou!

*“Eu não sou o melhor, mas também não sou o pior
Sou apenas um cara que luta por um espaço para sobreviver
E não venha querer colocar pedras no meu caminho
Não estou sozinho, Deus lá de cima é por mim e você.”*

(Autor desconhecido)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	10
2.1 Área de estudo	10
2.2 Coleta de dados	11
2.3 Análise e tratamento dos dados	13
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO.....	19
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

ESTOQUE E COMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA ACUMULADA EM FUNÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE CAATINGA AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL

Humberto Araújo de Almeida

RESUMO

O presente estudo analisou o papel da estrutura da vegetação de Caatinga no acúmulo, composição e distribuição da serapilheira ao longo de um gradiente de altitude no semiárido do Brasil. Foram estabelecidas 50 unidades amostrais para análise da vegetação arbustiva-arbórea (100m² cada), e parcelas de 1m² dentro de cada parcela da vegetação para a amostragem da serapilheira. O material foi triado em frações de folha, galho, estruturas reprodutivas, miscelânea e restos animais e posteriormente pesados. A serapilheira acumulada estimada foi de 14.470 kg.ha⁻¹, sendo composta principalmente por caules (45,2% do total). Foi verificada uma correlação positiva entre a serapilheira total e a altitude ($r_s=0,35$; $p=0,01$), o que pode estar atrelado ao efeito conjunto de fatores abióticos e a estrutura da comunidade propiciando ambientes heterogêneos, os quais promovem variações na produção e qualidade da serapilheira ao longo do gradiente de altitude.

Palavras chave: Semiárido; Serrapilheira; Serra da Arara.

*Aluno de Graduação em Ciências Biológicas na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.

E-mail: humbertoalmeida4@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A serapilheira representa um dos principais componentes de ecossistemas florestais, sendo formada pelo conjunto dos materiais vegetais (folhas, galhos, frutos, flores e raízes) e resíduos animais acumulados sobre o solo (SALGADO et al., 2015). A decomposição desse material é fundamental para a continuidade dos ciclos biogeoquímicos, possibilitando a manutenção da fertilidade do solo (VITAL et al., 2004; NDAGURWA et al., 2015; ALONSO et al., 2015), e conseqüentemente a absorção dos nutrientes pelos vegetais, influenciando diretamente a comunidade vegetal (BUTENSCHOEN et al., 2014; FISCHER et al., 2015).

A produção e a taxa de decomposição variam entre os diferentes ecossistemas, sendo esses processos controlados pelo clima, a qualidade da necromassa e a biota decompositora, bem como por fatores edáficos, sendo o clima e a qualidade da necromassa os principais determinantes da reciclagem dos materiais vegetais (GARCIA-PALACIOS et al., 2015). Por um lado, o clima atua de forma indireta sobre a decomposição dos materiais vegetais, e aliado ao estágio sucessional da vegetação e a qualidade da serapilheira é essencial no estabelecimento da comunidade decompositora, seja pela constituição dos materiais vegetais ou pela formação de um micro-habitat favorável a seu desenvolvimento (WARDLE et al., 2004; DIEDHIOU et al., 2009; BRANDT et al., 2010; ANAYA et al., 2012). Por outro lado, a qualidade da serapilheira é de grande importância para decomposição, de modo que a composição dos diferentes órgãos vegetais, sejam estes provindos de uma mesma espécie ou de espécies diferentes (efeito de complementariedade), compreende um fator preponderante na velocidade com que a serapilheira é decomposta, e conseqüentemente os nutrientes retornam ao solo (LI et al., 2011; USELMAN et al., 2011; LORENZO et al., 2013; VEEN et al., 2014).

Em ecossistemas semiáridos de baixa disponibilidade hídrica, como na Caatinga, a maior deposição de restos vegetais ocorre no período de estiagem logo após a queda da folhagem, havendo um acréscimo na serapilheira acumulada, a qual será decomposta quando iniciar-se o período chuvoso (ALVES et al., 2006; SANTANA; SOUTO, 2011). Um maior acúmulo da necromassa nesses ecossistemas está diretamente atrelado a alta temperatura, a qual associada a baixa pluviosidade, intensifica o ressecamento do solo reduzindo o período de umidade adequada a decomposição (COUTEAUX et al., 1995). Essas condições influenciam diretamente a comunidade microbiana, de forma que suas atividades ocorrem apenas quando as condições de umidade e temperatura são favoráveis, geralmente durante o

período chuvoso (SCHUSTER et al., 2005; DAVIES et al., 2013). Desse modo, nesses ecossistemas, durante o período de estiagem, a fotodegradação representa o principal agente decompositor (AUSTIN; VIVANCO, 2006).

A comunidade decompositora, bem como a qualidade da serapilheira está diretamente relacionada as condições ecossistêmicas locais, as quais em determinadas comunidades podem variar (CORNELISSEN et al., 2012), assim como ocorre ao longo dos gradientes altitudinais nos quais é evidenciada uma variação em diversos fatores ambientais como radiação solar, velocidade do vento, sazonalidade e variáveis edáficas (REZENDE et al., 2015). Esses fatores implicam diretamente sobre a composição e estrutura da vegetação influenciando a qualidade da serapilheira e do habitat, promovendo assim uma variação no acúmulo e na decomposição dos resíduos vegetais (GODINHO et al., 2014).

A Caatinga vem perdendo gradativamente sua biodiversidade em decorrência da forte ação antrópica, principalmente devido ao corte seletivo de madeira, a extração de lenha e ao superpastoreio (RIBEIRO et al., 2016). As regiões com uma maior diversidade e riqueza de espécies estão restritas a manchas isoladas e são consideradas verdadeiros refúgios para a biodiversidade (OLIVEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2014). Estes refúgios estão localizados principalmente em regiões serranas, onde é possível encontrar uma vegetação nativa relativamente preservada (SILVA et al., 2014; LOPES et al., 2017). A configuração da comunidade vegetal dessas regiões, resulta da influência da variação de fatores ambientais condicionados pelo gradiente de altitude, bem como pela pressão antrópica, a qual reduz conforme aumenta-se a elevação, sendo nas áreas de maior altitude evidenciada uma maior diversidade e riqueza de espécies (SILVA et al., 2014; RAMOS, 2015; DINIZ, 2016; LOPES et al. 2017).

Diante disso, com o intuito de compreender os principais determinantes para o acúmulo da serapilheira ao longo dos gradientes de elevações em ambientes semiáridos, objetivou-se por meio do presente estudo analisar a serapilheira acumulada na superfície do solo, avaliando a relação da estrutura da vegetação com o aporte e composição da mesma, ao longo de uma serra de Caatinga no semiárido da Paraíba.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado na Serra da Arara no município de São João do Cariri (07° 23' 27" S e 36° 31' 58" O), localizado na mesorregião da Borborema e microrregião do Cariri Ocidental no Estado da Paraíba, Brasil (Figura 1).

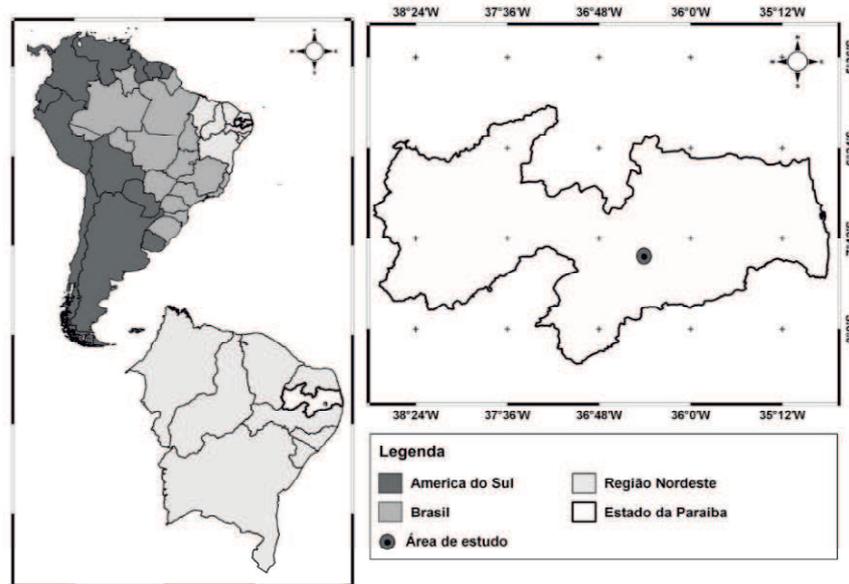


Figura 1. Mapa de localização da Serra de Arara, município de São João do Cariri, indicando a localização do estado da Paraíba, Brasil.

O clima da região segundo a classificação de Köppen-Geiger é do tipo Bsw^h, semiárido quente (FRANCISCO et al., 2016), sendo verificadas duas estações definidas, uma seca e outra chuvosa, evidenciada entre março e julho, com índice pluviométrico em média de 300 mm por ano. O solo da região é predominantemente vertissolo, litólicos eutróficos (EMBRAPA SOLOS, 2013). A comunidade vegetal é do tipo savânica, adaptada a condições de déficit hídrico, sendo composta por árvores e arbustos baixos, muitos dos quais possuem espinhos, microfilia e outras características xerofíticas (PRADO, 2008).

A Serra da Arara tem uma altitude máxima de 650 metros ao nível do mar, com uma amplitude de 250 metros (400-650 metros) (Figura 2). A área de estudo está situada dentro de uma propriedade privada. Segundo relatos de moradores da região, os níveis inferiores da serra foram alvo de exploração madeireira durante as últimas décadas, o que pode ser indicado pela presença de sinais de corte seletivo, de forma que a vegetação presente nos níveis altitudinais superiores, encontra-se em um estágio de maior conservação. Atualmente a região do entorno serrano é utilizada para a criação de caprinos, por meio do sistema agropastoril.



Figura 2. Área de estudo: Serra de Arara, município de São João do Cariri- PB. Imagem: Humberto Araújo de Almeida, 25 de novembro de 2017.

2.2 Coleta de dados

Os dados sobre a composição das espécies e a estrutura da comunidade vegetal foram coletados por Diniz (2016) (dados não publicados) o qual estabeleceu dois transectos ao longo da serra estudada, em cada transecto foram plotadas 25 unidades amostrais de 100 m², cada, totalizando 50 parcelas permanentes. Em cada parcela foram amostrados, identificados e marcados, todos os indivíduos vegetais vivos com altura ≥ 1 m e diâmetro do caule à altura do solo (DAS) ≥ 3 cm. Para as medidas de DAS foram utilizados paquímetros e fita métrica com leitura direta para diâmetro e perímetro. Em casos de indivíduos que possuíam caules múltiplos (vários fustes), mediu-se o diâmetro de cada fuste e posteriormente foi calculado o diâmetro total do indivíduo. As alturas dos indivíduos foram mensuradas com o auxílio de podão de coleta graduado de 12 metros. No levantamento foram amostrados 1654 indivíduos pertencentes a 13 famílias e 34 espécies, totalizando uma área basal de 16,71 m²/ha (Diniz 2016) (dados não publicados).

A coleta da serapilheira foi realizada no fim da estação seca de 2014. Para a coleta da necromassa foi utilizado um quadro vazado feito com canos de PVC com tamanho 1m x 1m (1m²), disposto aleatoriamente sobre o solo de cada parcela. Todo o material presente no espaço foi coletado e levado ao Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade Estadual da Paraíba para realização da triagem. O material coletado foi separado nas seguintes frações: folhas (incluindo folhetos e pecíolos), caules (incluindo a casca e outras partes lenhosas), estruturas reprodutivas (flores, frutos e sementes), miscelânea (material incapaz de ser precisamente identificado) e resíduos animais (Figura 3) (LOPES et al., 2015). Após a separação, o material foi seco m estufa de circulação e renovação de ar a 65°C por um período



de 24 horas e posteriormente pesado em balança analítica, obtendo-se a massa seca das amostras em gramas.

Figura 3. Triagem da necromassa coletada na Serra da Arara, frações: caules, folhas, materiais reprodutivos, miscelânea e resíduos animais. Imagem: Humberto Araújo de Almeida, 22 de Janeiro de 2015.

Foram mensurados dois fatores abióticos em cada parcela: declividade e rochividade. A declividade do terreno foi verificada por meio de um clinômetro em três locais dentro de cada parcela. Para verificar a cobertura rochosa (afloramento rochoso ou rochividade), foram feitas estimativas visuais, classificando o percentual de cobertura em quatro categorias com intervalos de 25% cada, ou seja: classe 1 – de 0 a 25% de afloramento; classe 2- de 26 a 50%; classe 3 – de 51 a 75%; classe 4 – de 76 a 100% (ABREU et al., 2012).

2.3 Análise e tratamento dos dados

Os parâmetros estruturais da comunidade: abundância, área basal e riqueza foram calculados no Programa FITOPAC Shell, versão 2.1 (SHEPHERD, 2010). Com a finalidade de verificar a influência da altitude e das variáveis estruturais da comunidade sobre as frações de serapilheira foi construído um correlograma pelo método de exibições exploratórias para matrizes de correlação de Spearman para detectar as relações mais significativas. Para esta matriz gráfica utilizou-se todas as possíveis combinações entre a altitude, as variáveis de estrutura (abundância, área basal e riqueza rarefeita) e a serapilheira total e suas frações. Utilizamos a riqueza rarefeita das espécies ao invés da riqueza das espécies para corrigir o ruído positivo do efeito da densidade de árvores na riqueza de espécies. As análises foram realizadas no programa PAST 2.17c (HAMMER et al., 2001). Posteriormente, para as correlações mais significativas foram realizadas regressões lineares. Para isso, também foi realizado uma análise dos resíduos e a retirada dos *outliers*. Ao final foram construídos gráficos de dispersão para melhor visualização dos resultados.

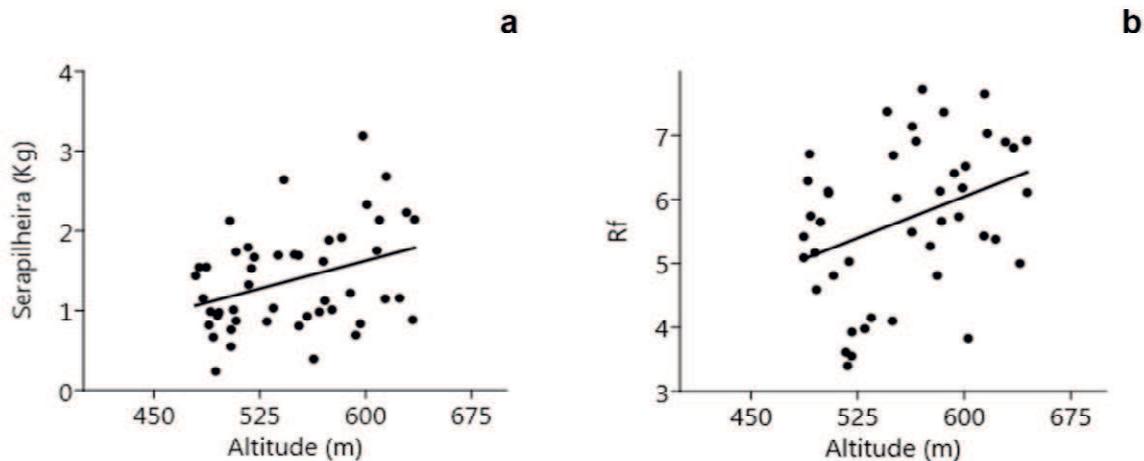
3 RESULTADOS

A necromassa acumulada sobre a superfície do solo referente a 50 parcelas correspondeu a 72,3 kg, sendo estimado um total de 14,470 kg/ha. A fração caule foi a mais representativa sendo responsável por 45,2% (32,74 kg) de toda a serapilheira acumulada. Foi verificado um grande volume de miscelânea acumulada, sendo o segundo material mais representativo da necromassa (Tabela 1). A fração folha foi encontrada em menor proporção em relação a miscelânea e ao caule, correspondendo a 18,9% do peso total da serapilheira.

Tabela 1. Média, desvio padrão e aporte total da serapilheira e por fração (n=50) na Serra de Arara, Paraíba, Brasil.

Composição da serapilheira	Desvio padrão		Total acumulado	
	Média (Kg/m ²)	(Kg/m ²)	(kg)	%
Caule	0,654	0,501	32,7	45,2
Miscelânea	0,326	0,269	16,3	22,5
Folhas	0,274	0,191	13,7	18,9
Resíduos animais	0,085	0,107	4,2	5,8
Material reprodutivo	0,027	0,115	1,3	1,8
Serapilheira total	1,447	0,698	72,35	100

A serapilheira depositada sobre o solo está distribuída ao longo da serra, sendo positivamente correlacionada com a altitude ($r_s=0,35$; $r^2=0,12$; $F=6,54$; $df=1,46$; $p=0,01$; Figura 4), constatando-se um maior volume de serapilheira nas regiões de maior altitude onde também é possível evidenciar uma vegetação com maior riqueza de espécies ($r_s=0,36$; $r^2=0,13$; $F=4,92$; $df=1,43$; $p=0,01$; Figura 4) e mais conservada, marcada pela presença de espécies características de áreas de Caatinga em maior estágio de conservação. Além disso, essa região da serra ainda está positivamente associada com as áreas de maior declividade



($r_s=0,60$; $p<0,01$) e rochosidade ($r_s=0,53$; $p<0,01$).

Figura 4. Regressões lineares entre o acúmulo de serapilheira e a altitude (a) e riqueza rarefeita (Rf) e altitude (b).

Em relação a serapilheira total acumulada, não foram encontradas correlações significativas com nenhum parâmetro da vegetação ($p>0,05$). No entanto, quando analisadas suas frações constatamos que o acúmulo da fração folha está positivamente relacionada a riqueza rarefeita ($r_s=0,39$; $p=0,007$; Figura 5a) e área basal total ($r_s=0,28$; $p=0,03$; Figura 5b). Enquanto a produção e/ou decomposição dos detritos lenhosos (caule) está negativamente associada a riqueza rarefeita ($r_s=-0,32$; $p=0,02$; Figura 5c), abundância ($r_s=-0,28$; $p=0,04$; Figura 5d), e área basal ($r_s=-0,33$; $p=0,02$ Figura 5e), de modo que quando há uma elevação desses atributos vegetacionais constata-se um decréscimo na presença desse órgão depositado sobre o solo.

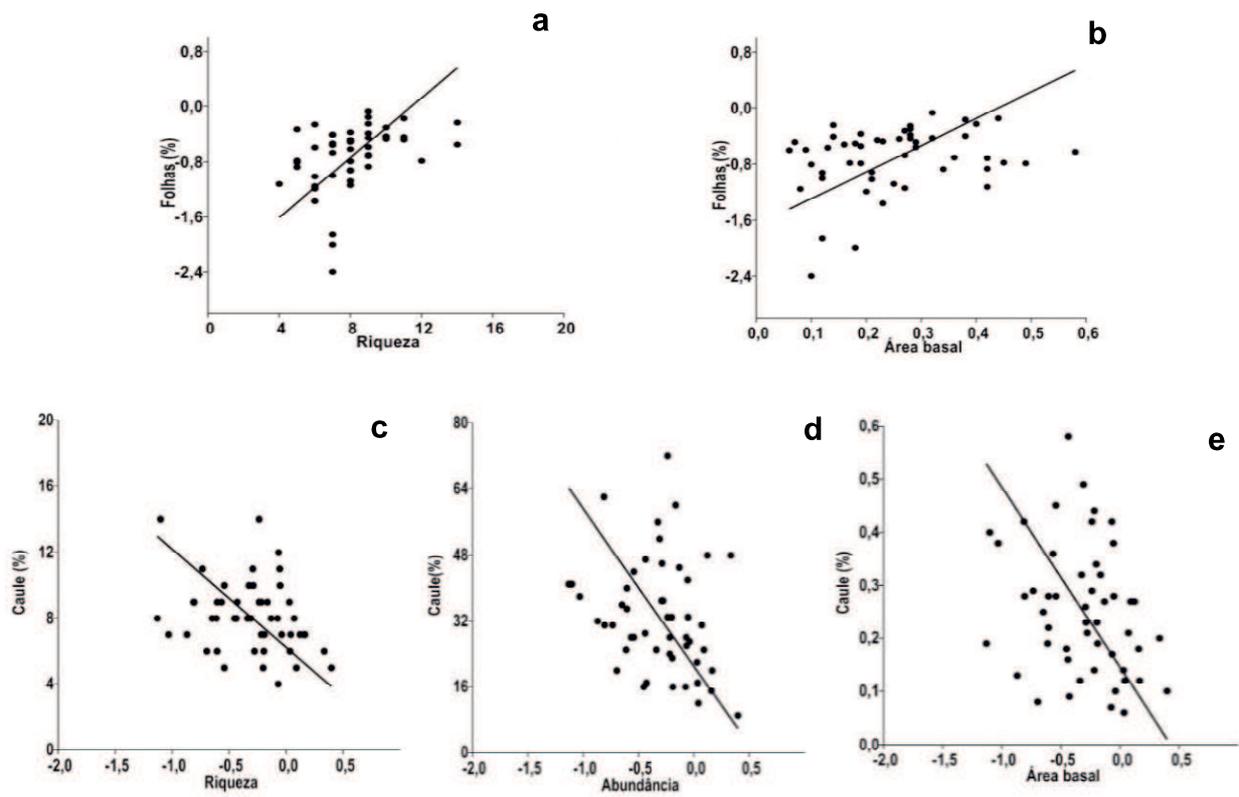


Figura 5. Regressões lineares entre variáveis estruturais da comunidade vegetal e as frações folha e caule: a- folha x riqueza, b- folha x área basal, c- caule x riqueza, d-caule x abundância, e- caule x área basal.

4 DISCUSSÃO

Na área de estudo evidenciou-se um grande volume de serapilheira acumulada (14,470 kg/ha), valor superior aos volumes encontrados em estudos de acompanhamento da produtividade realizados em áreas de Caatinga nos quais foram estimadas a deposição anual, com variação de 1,630,5 kg/ha a 5,365,98 kg/ha (COSTA et al., 2010; LOPES et al., 2010; SALGADO et al., 2015; SILVA et al., 2015). O grande aporte evidenciado no presente estudo compreende o resultado de anos de acúmulo, ou seja, a necromassa analisada possivelmente tem sido depositada gradualmente ao longo dos anos e sua decomposição tem ocorrido de forma lenta, o que também pode ser comprovado pela maior abundância de órgãos de lenta decomposição (caule), os quais necessitam de um maior período para serem decompostos.

O alto volume de serapilheira observado pode estar relacionado também ao período em que foi realizada a coleta, já que conforme evidenciado em outros estudos em áreas de Caatinga a maior deposição de detritos vegetais ocorre durante a estação seca (SALGADO et al., 2015; SANTANA; SOUTO, 2011; SANTOS et al., 2011) período em que também há uma baixa taxa de decomposição, em decorrência da lenta ação dos microrganismos

decompositores, devido a sua sensibilidade a altas temperaturas e baixas condições de umidade (COUTEAUX et al., 1995; HOLANDA et al., 2015). Nesse sentido, o material é decomposto predominantemente na estação chuvosa, subsequente, quando as condições favoráveis ao desenvolvimento da biota decompositora são reestabelecidas (DAVIES et al., 2013).

Além disso, esse maior aporte da necromassa ainda pode ser atribuído a maior riqueza e diversidade de espécies e ao estágio sucessional mais avançado encontrado nas regiões serranas do semiárido (SILVA et al., 2014; LOPES et al., 2017). De acordo com Pezzatto & Wisniewski (2006) e Godinho et al. (2014), a produtividade e o aporte de serapilheira estão diretamente relacionados ao estágio sucessional do ambiente. Fator que pode ser melhor comprovado quando analisado em microescala, onde constatamos um maior acúmulo da necromassa nas regiões de maior altitude, as quais na serra analisada coincide com a região de maior riqueza de espécies, fato que corrobora outros estudos realizados em gradientes altitudinais do semiárido do Brasil (SILVA et al., 2014; LOPES et al., 2017). Esses parâmetros influenciam diretamente na qualidade da serapilheira representando um fator preponderante a decomposição (GARCIA-PALACIOS et al., 2015).

Regiões com uma maior riqueza e diversidade de espécies possuem uma maior produção de necromassa acima do solo devido ao efeito de complementariedade de nicho, ou seja, uma rede composta por distintas espécies dotadas de características funcionais complementares, as quais possibilitam um melhor estabelecimento e desenvolvimento da biota vegetal (POOTER et al., 2015). Além disso, organismos vegetais presentes em áreas de maior altitude e declividade, em detrimento da baixa disponibilidade de nutrientes no solo, nestas áreas, possuem em seus órgãos uma baixa concentração de nutrientes e alto teor de compostos fenólicos, os quais atenuam a taxa de decomposição da necromassa (WERNER; HOMEIER, 2015). Dessa maneira, o maior aporte evidenciado nas regiões de maior altitude da serra analisada é uma resposta conjunta da alta produtividade encontrada em comunidades vegetais com maior riqueza de espécies, aliada a uma baixa taxa de decomposição decorrente da baixa qualidade da serapilheira produzida pela biota vegetal presentes em topos de montanhas.

A variabilidade espacial na produção e decomposição da serapilheira na região de estudo está ligada a variação da abundância e riqueza das espécies ao longo do gradiente de elevação, bem como a substituição de espécies ao longo do mesmo, essas características em conjunto proporcionam uma variabilidade de micro-habitats, comportando espécies com distintos atributos funcionais (morfológicos, fenológicos), níveis de concentrações de

nutrientes e de compostos recalcitrantes, o que pode influenciar nas alterações do aporte total de serapilheira e de suas frações (GODINHO et al., 2013; CÁRDENAS et al., 2015; POORTER et al., 2015).

Além da influência da qualidade da serapilheira, o maior acúmulo presente nas altitudes superiores pode ser decorrente de uma reduzida taxa de decomposição presente nessa área da serra, visto que além da qualidade da matéria orgânica (HOLANDA et al., 2015), características do habitat (NDAGURWA et al., 2015), tais como a maior declividade e rochosa evidenciadas, por exemplo, podem desempenhar papel essencial na decomposição dos restos vegetais. Nas regiões de maiores altitudes foi evidenciada uma maior cobertura rochosa, a qual pode estar interferindo negativamente no contato entre a necromassa e os invertebrados que atuam na decomposição dos materiais vegetais, retardando o processo de ciclagem, promovendo um maior acúmulo (DAVIES et al., 2013).

Em relação as frações da serapilheira, a fração caule foi a mais representativa (45,2 % de todo material coletado), confrontando estudos de dinâmica realizados em áreas de Caatinga, os quais encontraram um maior percentual de folhas (SANTANA; SOUTO, 2011; LIMA et al., 2015; LOPES et al., 2015). Diferentemente do presente estudo, trabalhos de dinâmica, analisam a produtividade mensal, desconsiderando efeitos da decomposição que ocorre na serapilheira depositada sobre o solo. Dessa forma, quando se trata da necromassa acumulada, a qual é submetida aos efeitos de agentes decompositores, é presumível que exista uma maior presença de órgãos com uma maior predominância de compostos recalcitrantes, como o caule (LAIHO; PRESCOTT, 2004; FRESCHET et al., 2012; FRESCHET et al., 2013).

A baixa velocidade na decomposição da madeira, em relação a outros detritos vegetais se deve principalmente a microestrutura da parede celular lenhosa, ao maior conteúdo de lignina, polifenóis, celulose e aos elevados teores de matéria seca (CORNELISSEN et al., 2012; FRESCHET et al., 2012). Esses fatores, em conjunto, são responsáveis por tornar o caule mais recalcitrante à decomposição, os quais apesar de serem evidenciados nas nervuras foliares, estão em maior abundância no caule em detrimento da maior biomassa que esse órgão possui, quando comparado a essas estruturas foliares (CORNELISSEN et al., 2012; VEEN et al., 2014).

Em decorrência da lenta taxa de decomposição e baixo teor de nutrientes, principalmente de N e P, a decomposição da madeira não apresenta uma resposta rápida quanto ao retorno dos nutrientes ao solo (LAIHO; PRESCOTT, 2004; LAUGHLIN et al., 2015). Contudo, os resíduos madeiros são de extrema importância, sobretudo em regiões

semiáridas, visto que a camada formada por esses detritos conserva a umidade promovendo condições ambientais e habitats adequados para a biota decompositora, além de reter a matéria orgânica no solo favorecendo a ciclagem de nutrientes e a decomposição dos demais detritos vegetais (LAIHO; PRESCOTT, 2004).

Nesse sentido, embora estudos de produtividade desenvolvidos em regiões de Caatinga indicam a fração folha como a mais representativa na serapilheira (Lopes et al., 2010; SANTANA; SOUTO, 2011; LOPES et al., 2015), um menor percentual de folhas encontrado nesse estudo pode estar relacionado a uma maior taxa de decomposição evidenciada para esse órgão, o qual espalha-se de forma abundante e homogênea na superfície do solo contribuindo mais rapidamente para o retorno dos nutrientes (LAUGHLIN et al., 2015). De acordo com Freschet et al. (2013) as plantas têm um maior investimento em produção de folhas, entre outros motivos, pela sua acelerada taxa de decomposição, em relação a materiais não foliares, sendo esta uma importante estratégia vegetal para manutenção da dinâmica da matéria orgânica lábil do solo. De modo que os vegetais equilibram a produção de folhas, caules e raízes, de forma correspondente as atividades fisiológicas e ecossistêmicas desempenhadas por cada órgão (POORTER et al., 2012).

Por outro lado, a maior produção e/ou acúmulo de folhas apresentou correlações positivas com a riqueza de espécies e área basal, confrontando estudos anteriores realizados em áreas de Caatinga em que foram evidenciadas relações entre a produtividade de serapilheira apenas com a abundância de indivíduos (LOPES et al., 2015). Regiões com uma maior riqueza de espécies possuem uma maior produção de biomassa em detrimento dos efeitos da complementariedade de nicho (POOTER et al., 2015), esse parâmetro da vegetação interfere diretamente na respiração do solo e na redução dos nutrientes disponíveis no substrato, sobretudo do nitrogênio, reduzindo conseqüentemente a taxa de decomposição (CARDINALE et al., 2012). Sendo assim, a estreita relação entre o maior aporte de folhas e uma maior riqueza de espécies, está possivelmente relacionada a uma alta produtividade de folha, aliada a uma baixa decomposição presente em áreas de maior riqueza.

Por se tratar de uma análise de serapilheira acumulada foi evidenciado um maior volume de miscelânea em comparação ao encontrado em outros estudos (PIRES et al., 2006; SANTANA; SOUTO, 2011; ALONSO et al., 2015). Os materiais vegetais são caracterizados por uma taxa de decomposição inicial mais rápida seguida por uma desaceleração da decomposição, para todos os tipos de materiais, sabendo-se que a miscelânea é composta por fragmentos formados durante o processo de decomposição é esperado que os mesmos se acumulem com o passar dos anos (BUTENSCHOEN et al., 2014).

A fração resíduo de animais esteve concentrada principalmente na base da serra (região de menores altitudes), sendo esta composta por fezes e ossos oriundos principalmente de caprinos pastoreados no entorno da serra. Esses animais têm sido relatados como uma forte ameaça à riqueza e diversidade vegetal da Caatinga, em detrimento de seu intenso forrageio sobre espécies nativas (ALVES et al., 2009; SANTOS et al., 2012). O pastoreio de espécies nas regiões de entorno das áreas serras de Caatinga pode representar uma ameaça a esse patrimônio ecossistêmico que vem sendo apontado como um refúgio para a biodiversidade (SILVA et al., 2014), podendo ocasionar a perda de um dos poucos remanescentes de Caatinga conservada.

5 CONCLUSÃO

As diferentes condições ambientais evidenciadas em regiões montanhosas do semiárido promovem uma variação na produtividade, na qualidade da serapilheira e nas condições do micro-habitat, refletindo em diferentes taxas de decomposição, e conseqüentemente de acúmulo da necromassa. Verificamos que a serapilheira presente em áreas com maior riqueza de espécies e área basal possui uma maior concentração de folhas, a qual decorre de efeitos da complementariedade de nicho que promovem uma maior produtividade primária. Além disso, características nutricionais dos solos de ambientes serranos podem induzir espécies vegetais a produzirem folhas com maior concentração de compostos recalcitrantes, refletindo em baixas taxas de decomposição e conseqüentemente maior acúmulo.

A maior proporção de caule na serapilheira acumulada (órgãos com maior conteúdo de compostos recalcitrantes) deve-se às reduzidas taxas de decomposição em ambientes de clima semiárido, os quais geralmente necessita de longos períodos de tempo para atingir uma decomposição completa, por outro lado, as folhas, por serem decompostas mais rapidamente foram encontradas em menor proporção.

Além disso, o elevado aporte de serapilheira, pode estar relacionado ao período da coleta dos dados, final da estação seca, época em que há uma maior deposição de resíduos vegetais em ambientes de Caatinga, e uma baixa taxa de decomposição da necromassa, em detrimento das estressantes condições ambientais que inviabilizam o estabelecimento da biota decompositora.

STORAGE AND COMPOSITION OF LITTER ALONG AN ELEVATION GRADIENT IN SEMIARID OF PARAIBA, BRAZIL

ABSTRACT

The present study analyzed the role of Caatinga vegetation structure in the accumulation, composition and distribution of litter along an altitude gradient in the Brazilian semi - arid region. A total of 50 sample units were established for analysis of shrubby-arboreal vegetation (100m² each), and 1m plots within each vegetation plot for sampling the litter. The material was screened in fractions of leaf, stems, reproductive structures, miscellaneous and animal remains and later weighed. The accumulated litter estimated was 14,470 kg.ha⁻¹, being composed mainly by stems (45.2% of the total). There was a positive correlation between total litter and altitude ($r_s = 0.35$; $p = 0.01$), which may be related to the aggregate effect of abiotic factors and community structure favoring heterogeneous environments, which promote variations in production and quality of litter along the gradient of altitude.

Keywords: Semi-arid; Charge of litter; Serra da Arara.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, M. F.; PINTO, J. R. R.; MARACAHIPES, L.; GOMES, L.; OLIVEIRA, E. A.; MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; FARIAS, J.; LENZA, E. Influence of edaphic variables on the floristic composition and structure of the tree-shrub vegetation in typical and rocky outcrop Cerrado areas in Serra Negra, Goiás State, Brazil. **Brasilian Journal of Botany**, v. 35, n. 3, p. 259-272, 2012.

ALONSO, M. J.; LELES, P. S. S.; FERREIRA, L. N.; OLIVEIRA, N. S. A. Aporte de serrapilheira em plantio de recomposição florestal em diferentes espaçamentos. **Ciência Florestal**, v. 25, n.1, p. 1-11. 2015.

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.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, 2009

ANAYA, C. A.; JARAMILLO, V. J.; MARTÍNEZ-YRÍZAR, A.; GARCÍA-OLIVA, F. Large rainfall pulses control litter decomposition in a tropical dry forest: evidence from an 8- year study. **Ecosystems**, v. 15, n. 4, p. 652-663, 2012.

AUSTIN, A. T.; VIVANCO, L. Plant litter decomposition in a semi-arid ecosystem controlled by photodegradation. **Nature**, v. 442, n. 7102, p. 555-558, 2006.

BRANDT, L. A.; KING, J. Y.; HOBBIIE, S. E.; MILCHUNAS, D. G.; SINSABAUGH, R. L. The role of photodegradation in surface litter decomposition across a grassland ecosystem precipitation gradient. **Ecosystems**, v. 13, n. 5, p. 765-781, 2010.

BUTENSCHOEN, O.; KRASHEVSKA, V.; MARAUN, M.; MARIAN, F.; SANDMANN, D.; SCHEU, S. Litter mixture effects on decomposition in tropical montane rainforests vary strongly with time and turn negative at later stages of decay. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 77, p. 121-128, 2014.

CÁRDENAS, R. E.; HÄTTENSCHWILER, S.; VALENCIA, R.; ARGOTI, A.; DANGLES, O. Plant herbivory responses through changes in leaf quality have no effect on subsequent leaf-litter decomposition in a neotropical rain forest tree community. **New Phytologist**, v. 207, n. 3, p. 817-829, 2015.

CARDINALE, B. J.; DUFFY, J. E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C., VENAIL, P.; KINZIG, A. P. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012.

CORNELISSEN, J. H. C.; SASS-KLAASSEN, U.; POORTER, L.; GEFFEN, K V.; LOGTESTIJN, R. S. P. V.; HAL, J. V. et al. Controls on coarse wood decay in temperate tree species: birth of the LOGLIFE experiment. **Ambio**, v. 41, n. 3, p. 231-245, 2012

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 flora de Açu-RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.

COUTEAUX, M. M.; BOTTLNER, P.; BERG, B. Litter decomposition, climate and litter quality. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 10, n. 2, p. 63-66, 1995.

DAVIES, A. B.; VAN RENSBURG, B. J.; EGGLETON, P.; PARR, C. L. Interactive effects of fire, rainfall, and litter quality on decomposition in savannas: frequent fire leads to contrasting effects. **Ecosystems**, v. 16, n. 5, p. 866-880, 2013.

DIEDHIOU, S.; DOSSA, E. L.; BADIANE, A. N.; DIEDHIOU, I.; SENE, M.; DICK, R. P. Decomposition and spatial microbial heterogeneity associated with native shrubs in soils of agroecosystems in semi-arid Senegal. **Pedobiologia**, v. 52, n. 4, p. 273-286, 2009.

DINIZ, F. C. Composição e estrutura de comunidades arbustivo/arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 52 p., 2016.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 3rd edn. **EMBRAPA**, Brasília, 2013

FISHER, J. P.; PHOENIX, G. K.; CHILDS, D. Z.; PRESS, M. C.; SMITH, S. W.; PILKINGTON, M. G.; CAMERON, D. D. Parasitic plant litter input: a novel indirect mechanism influencing plant community structure. **New Phytologist**, v. 198, n. 1, p. 222-231, 2013.

FRESCHET, G. T.; AERTS, R.; CORNELISSEN, J. H. Multiple mechanisms for trait effects on litter decomposition: moving beyond home-field advantage with a new hypothesis. **Journal of Ecology**, v. 100, n. 30), p. 619-630, 2013.

FRESCHET, G. T.; CORNWELL, W. K.; WARDLE, D. A.; ELUMEEVA, T. G.; LIU, W.; JACKSON, B. G.; ONIPCHENKO, V. G.; SOUDZILOVSKAIA, N. A.; TAO, J.; CORNELISSEN, J. H. Linking litter decomposition of above-and below-ground organs to plant–soil feedbacks worldwide. **Journal of Ecology**, v. 101, n. 4, p. 943-952, 2013.

GARCÍA-PALACIOS, P.; MCKIE, B. G.; HANDA, I. T.; FRAINER, A.; HÄTTENSCHWILER, S. The importance of litter traits and decomposers for litter decomposition: a comparison of aquatic and terrestrial ecosystems within and across biomes. **Functional Ecology**, v. 30 n. 5, p. 819-829, 2015.

GODINHO, T. O.; CALDEIRA, M. V. W.; ROCHA, J. H. T.; CALIMAN, J. P.; TRAZZI, P. A. Quantificação de biomassa e nutrientes na serapilheira acumulada em trecho de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, ES. **Cerne**, v. 20, n. 1, p. 11-20, 2014.

GODINHO, T. DE O.; CALDEIRA, M. V. W.; CALIMAN, J. P.; PREZOTTI, L. C.; WATZLAWICK, L. F., AZEVEDO, H. C. A.; ROCHA, J. H. T. Biomassa, macronutrientes e carbono orgânico na serapilheira depositada em trecho de floresta Estacional Semidecidual Submontana, ES. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 97, p. 131-144, 2013.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, n. 4, p. 9, 2001.

HÄTTENSCHWILER, S.; TIUNOV, A. V.; SCHEU, S. Biodiversity and litter decomposition in terrestrial ecosystems. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, v. 36, p. 191-218, 2005.

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.

LAIHO, R.; PRESCOTT, C. E. Decay and nutrient dynamics of coarse woody debris in northern coniferous forests: a synthesis. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 34, n. 4, p. 763-777, 2004.

LAUGHLIN, D. C.; RICHARDSON, S. J.; WRIGHT, E. F.; BELLINGHAM, P. J. Environmental filtering and positive plant litter feedback simultaneously explain correlations between leaf traits and soil fertility. **Ecosystems**, v. 18, n. 7, p. 1269-1280, 2015.

LI, L. J.; ZENG, D. H.; YU, Z. Y.; FAN, Z. P.; YANG, D.; LIU, Y. X. Impact of litter quality and soil nutrient availability on leaf decomposition rate in a semi-arid grassland of Northeast China. **Journal of Arid Environments**, n. 75, v. 9, p. 787-792, 2011.

LIMA, R.P.; FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M.; MATRICARDI, E. A. T. Aporte e decomposição da serapilheira na Caatinga no Sul do Piauí. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 22 n. 1, p. 42-49, 2015.

LOPES, J. F. B.; ANDRADE, E. M.; LOBATO, F. A. O.; QUEIROZ PALÁCIO, H. A.; ARRAES, F. D. D. Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agroambiente On-line**, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2010.

LOPES, M. C. A.; ARAÚJO, V. F. P.; VASCONCELLOS, A. The effects of rainfall and vegetation on litterfall production in the semiarid region of northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75 n. 3, p. 703-708, 2015.

LOPES, S. F.; RAMOS, M. B.; ALMEIDA, G. R. The Role of Mountains as Refugia for Biodiversity in Brazilian Caatinga: Conservationist Implications. **Tropical Conservation Science**, v. 10, p. 1–12, 2017.

LORENZO, L.; PÉREZ-HARGUINDEGUY, N.; CASANOVES, F.; OLIVEIRA, A. A. Recovering from forest-to-pasture conversion: leaf decomposition in Central Amazonia, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 30, n. 1, p. 93-96, 2013

NDAGURWA, H. G. T.; DUBE, J. S.; MLAMBO D. Decomposition and nutrient release patterns of mistletoe litters in a semi-arid savanna, southwest Zimbabwe. **Austral Ecology**, v. 40. p. 178–185, 2015.

OLIVEIRA, P. T. B.; TROVÃO, D. M. B. M.; CARVALHO, E. C. D.; SOUZA, B. C.; FERREIRA, L. M. R. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de Serra no Cariri paraibano. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 4, p. 169-178, 2009.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, D.; MATOS, R. M. Classificação Climática de Köppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba (Köppen's and Thornthwaite Climate Classification for Paraíba State). **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 1006-1016, 2016.

PEZZATTO, A. W.; WISNIEWSKI, C. 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.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. da. (Eds.) Ecologia e Conservação da Caatinga. 3ª ed. Recife: Ed. **Universitária da UFPE**, 2008.

PIRES, L. A.; BRITZ, R. D.; MARTEL, G.; PAGANO, S. N. Produção, acúmulo e decomposição da serapilheira em uma restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 173-184, 2006

POORTER, H.; NIKLAS, K. J.; REICH, P. B.; OLEKSYN, J.; POOT, P.; MOMMER, L. Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. **New Phytologist**, v. 193, n. 1, p. 30-50, 2012.

POORTER, L.; SANDE, M. T.; THOMPSON, J.; ARETS, E. J. M. M.; ALARCÓN, A.; ÁLVAREZ-SÁNCHEZ, J. et al. Diversity enhances carbon storage in tropical forests. **Global Ecology and Biogeography**, v. 24, n. 11, p. 1314-1328, 2015.

RAMOS, M. B. Influência dos fatores edáficos na composição e estrutura da comunidade arbustiva-arbórea ao longo de um gradiente altitudinal no semiárido brasileiro. Monografia (Ciências Biológicas), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 67 p., 2015

REZENDE, V. L.; MIRANDA, P. L.; S.; MEYER, L.; MOREIRA, C. V.; LINHARES, M. F. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; EISENLOHR, P. V. Tree species composition and richness along altitudinal gradients as a tool for conservation decisions: the case of Atlantic semideciduous forest. **Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 9, p. 2149-2163, 2015.

RIBEIRO, E.; SANTOS, B. A.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; TABARELLI, M.; SOUZA, G.; LEAL, I. R. Phylogenetic impoverishment of plant communities following chronic human disturbances in the Brazilian Caatinga. **Ecology**, v. 97, n. 6, p. 1583-1592, 2016.

SALGADO, E. V., HEVIA, J. N., NUNES, E. P., & RODRIGUES, M. M. D. A. 2015. Rainfall patterns and the contribution of litter in the Caatinga dry tropical forest. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, n. 2, p. 299-309, 2015.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Produção de serapilheira na Caatinga da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Idesia, Arica**, v. 29, n. 2, p. 87-94, 2011.

SANTOS, P. S.; SOUZA, J. T.; SANTOS, J. M. F. F.; SANTOS, D. M.; ARAUJO, E. L. Diferenças Sazonais no aporte de Serrapilheira em uma área de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 4, p. 94-101, 2011.

SANTOS, R. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; EISENLOHR, P. V.; QUEIROZ, L. P.; CARDOSO, D. B.; & RODAL, M. J. Identity and relationships of the Arboreal Caatinga among other floristic units of seasonally dry tropical forests (SDTFs) of north-eastern and Central Brazil. **Ecology and Evolution**, v. 2, n. 2 p. 409-428, 2012.

SCHUSTER, T. D.; COBB, N. S.; WHITHAM, T. G.; HART, S. C. Relative importance of environmental stress and herbivory in reducing litter fall in a semiarid woodland. **Ecosystems**, v. 8, n. 1, p. 62-72, 2005.

SHEPHERD G. **Fitopac 2.1**. Manual de usuário. Campinas, Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, 2010.

SILVA, F. K. G.; LOPES, S. F.; LOPEZ, L. C. S.; MELO, J. I. M.; TROVÃO, D. M. B. M. Patterns of species richness and conservation in the Caatinga along elevational gradients in a semiarid ecosystem. **Journal of Arid Environments**, v. 110, p. 47-52, 2014.

SILVA, V. N.; SOUTO, L. S.; DUTRA FILHO, J. D. A.; SOUZA, T. M.; BORGES, C. H. Deposição de serapilheira em uma área de caatinga preservada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Revista Verde**, v. 10, n. 2, p. 21 - 25, 2015.

USELMAN, S. M.; SNYDER, K. A.; BLANK, R. R.; JONES, T. J. UVB exposure does not accelerate rates of litter decomposition in a semi-arid riparian ecosystem. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 43, n. 6, p. 1254-1265, 2011.

VEEN, G. F.; FRESCHET, G. T.; ORDONEZ, A.; WARDLE, D. A. Litter quality and environmental controls of home-field advantage effects on litter decomposition. **Oikos**, v. 124, n. 2, p. 187-195, 2015.

VITAL, A. R. T.; GUERRINI, I. A.; FRANKEN, W.K.; FONSECA, R. C. B. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, v. 8, n. 6, p. 793-800, 2004.

WARDLE, D. A.; BARDGETT, R. D.; KLIRONOMOS, J. N.; SETÄLÄ, H.; VAN DER PUTTEN, W. H.; WALL, D. H. Ecological linkages between aboveground and belowground biota. **Science**, v. 304, n. 5677, p. 1629-1633, 2004.

WERNER, F. A.; HOMEIER, J. Is tropical montane forest heterogeneity promoted by a resource-driven feedback cycle? Evidence from nutrient relations, herbivory and litter decomposition along a topographical gradient. **Functional Ecology**, v. 29 n. 3, p. 430-440, 2015.