



Fauna epígea associada à fragmentação de folhede de espécimes de *Paubrasilia echinata* Lam. (pau-brasil)¹

Wilbert Valkinir Cabreira²; Sandra Santana de Lima³; Raissa Nascimento Santos⁴; Douglath Alves Corrêa Fernandes⁵; Marcos Gervasio Pereira⁶

Resumo: A fauna epígea atua diretamente na ciclagem biogeoquímica, através da fragmentação da serapilheira. O objetivo deste estudo é associar o processo de fragmentação do folhede de três diferentes espécimes de *Paubrasilia echinata* Lam (tratamentos PB1, PB2 e PB3) com os principais componentes da fauna epígea, em diferentes áreas do Jardim Botânico da Universidade Rural Federal do Rio de Janeiro em Seropédica, RJ. A técnica dos *litterbags* foi utilizada para avaliar a fragmentação do folhede e as armadilhas *pitfall* para avaliar a fauna epígea. Para cada tratamento, utilizaram-se 21 *litterbags*, sendo recolhidos três destes em um período quinzenal de 210 dias e, cinco *pitfalls* por tratamento, coletados no período seco, período de transição e período chuvoso do ano 2016. Para todos os espécimes, a taxa de decomposição foi mais significativa nos primeiros dias de avaliação. O tratamento PB3 tem o maior tempo de meia-vida, com 338 dias. O grupo taxonômico Formicidae é o mais representativo em todos os tratamentos, tanto no período seco como no período de transição; no período chuvoso, Poduromorpha é o que apresenta a melhor abundância em todos os tratamentos. Estes resultados indicam que a frequência relativa dos organismos da fauna epígea é diretamente influenciada pelas condições climáticas.

Palavras - chave: Serapilheira; Fauna edáfica; Invertebrados do solo; Taxa de decomposição

Epigeal fauna associated with the fragmentation of specimens of *Paubrasilia echinata* Lam. (pau-brasil)

Abstract: The epigeal fauna acts directly in the biogeochemical cycling through the fragmentation of litter. The objective of this study was to associate the leaf fragmentation process of three different specimens of *Paubrasilia echinata* Lam (PB1, PB2 e PB3 treatments) with the main components of the epigeal fauna in different areas of the Botanic Garden of the Federal Rural University of Rio de Janeiro in Seropédica, RJ. The *litterbags* technique was used to evaluate the leaf fragmentation and *pitfalls* traps to evaluate the epigeal fauna. For each treatment, 21 *litterbags* were used, and three were collected in a biweekly period of 210 days and five *pitfalls* per treatment, being collected in the dry, transition period and rainy season of the year 2016. For all specimens the rate of decomposition was more significant in the first days of evaluation. PB3 treatment had a longer half-life of 338 days. The taxonomic group Formicidae was the most representative in all treatments both in the dry period and in the transition period; in the rainy season, Poduromorpha was the one that presented the best abundance in all the treatments. These results indicate that the relative frequency of the organisms of the epigeal fauna is directly influenced by the climatic conditions.

Keywords: Litter; Edaphic fauna; Soil invertebrates; Decomposition rate

¹ Recebido em 17.01.2018 e aceito para publicação como **artigo científico** em 28.12.2018.

² Engenheiro Florestal. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: <wilbertvalkinir@gmail.com>

³ Bióloga, Dra. Pós-Doutoranda em Agronomia - Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: <sandra lima01@gmail.com>

⁴ Estudante de Engenharia Florestal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: <nsantos.raissa@gmail.com>

⁵ Engenheiro Agrônomo. Mestrado em Agronomia - Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: <douglathalves@hotmail.com>

⁶ Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Titular do Departamento de Solos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. E-mail: <mgervasiopereira01@gmail.com>

Introdução

O pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) é considerado árvore nacional. Sua seiva vermelha já foi usada para tingir algodão e pano e, sua madeira é muito apreciada pela fabricação de arcos de violino de alta qualidade (GAGNON et al., 2016). Contudo, a fragmentação da Mata Atlântica causou o isolamento de populações de diversas espécies nativas, entre elas o pau-brasil (PEIXOTO et al., 2005). A redução do tamanho das populações nativas ocorreu, especialmente, pelo corte de árvores para exploração de sua madeira, abertura de áreas para atividades agropecuárias e florestais e ainda pela expansão dos centros urbanos (ROCHA, 2010). Em 1992 a espécie foi incluída na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (BRASIL, 1992), e ainda está na última lista na categoria “em risco de extinção” (MARTINELLI et al., 2013).

As espécies florestais nativas representam uma alternativa ao fornecimento de produtos florestais. Apesar da escassez de informações relativas à sua ecologia e silvicultura (PINTO et al., 2016), essas espécies contribuem à manutenção da qualidade nutricional e biológica do solo, por meio do contínuo aporte de material vegetal ao solo. Também se enfatiza a importância dos estudos em áreas de conservação, já que a ocorrência destas espécies em ambiente nativo é cada vez mais rara.

Nesse contexto, vale ressaltar a importância do processo de decomposição do material vegetal, que ocorre simultaneamente a fragmentação física e a sua decomposição, com posterior liberação de nutrientes para o solo. Adicionalmente, o material orgânico também desempenha papel fundamental no estoque de carbono nos ecossistemas terrestres (ANAYA et al., 2012). À medida em que as folhas, galhos e raízes são incorporados à serapilheira e são submetidos ao processo de decomposição, ocorre liberação de nutrientes ao solo e, conseqüentemente, disponibilização para as plantas (GODINHO et al., 2015). Contudo, a velocidade da decomposição do folhedo está diretamente relacionada aos fatores de temperatura, umidade, índice pluviométrico, pH,

textura, porosidade do solo e atividade biológica (HOLANDA et al., 2015).

A fauna epígea, especialmente os organismos da meso e macrofauna, representa outro fator importante nos processos biológicos do solo, em função da sua participação na decomposição de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (BARETTA et al., 2011; HUERTA e WAL, 2012). Esses organismos respondem rapidamente às mudanças no ambiente, logo, o estudo da comunidade e diversidade da fauna edáfica e epígea, bem como dos grupos específicos, podem ser utilizadas para indicar a qualidade do solo e o nível de sustentabilidade dos ecossistemas (SILVA et al., 2011; SILVA et al., 2012). Nesse contexto, pode-se admitir que o monitoramento da fauna de solo representa uma ferramenta sensível e eficiente para avaliar não só a qualidade de um solo, como também o próprio funcionamento de um sistema, pois esta se encontra intimamente associada aos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes, que ocorrem na interface solo-planta (MANHAES e FRANCELINO, 2013).

A distribuição geográfica atual do pau-brasil está restrita a poucos fragmentos florestais, incluindo as unidades de conservação *in situ* regionais (ROCHA, 2010). Estudos que produzam mais informações a respeito da decomposição foliar da espécie podem auxiliar no manejo de áreas de reflorestamento nos quais ele esteja incluído. Assim, objetivou-se nesse trabalho associar o processo de fragmentação do folhedo de três diferentes espécimes de *Paubrasilia echinata* Lam. (pau-brasil) com os principais componentes da fauna epígea, em diferentes áreas do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em Seropédica, RJ.

Material e métodos

Área de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida no Jardim Botânico da UFRRJ, local com 163.500 m² de área que conserva, principalmente, indivíduos de



espécies nativas da Floresta Atlântica. A área de estudo está situada nas coordenadas geográficas centrais de 22°45'54.6" de latitude Sul e 43°41'32.3" de longitude Oeste. O clima da região é do tipo Aw tropical subúmido, segundo a classificação de Köppen com temperatura

média anual de 22,7 °C e precipitação média de 1,291,7 mm (INMET, 2017). Na Figura 1, é possível observar os dados de precipitação e temperatura média durante a realização do experimento.

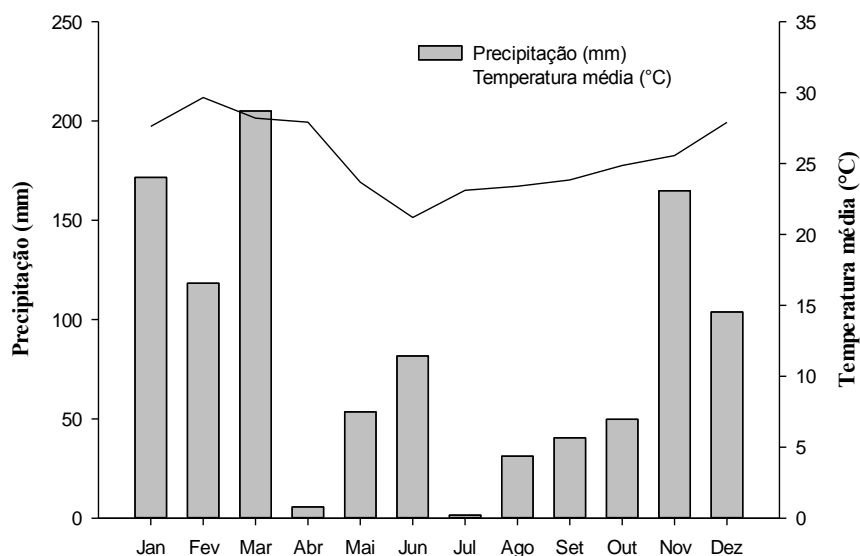


Figura 1 - Dados climáticos do município do Rio de Janeiro durante o ano de 2016. (Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2017).

Figure 1 - Climatic data of Rio de Janeiro during the 2016 year. (Source: National Institute of Meteorology – INMET, 2017).

Para avaliação do folheto e da dinâmica de decomposição foram selecionadas três espécimes (tratamentos) de *Paubrasilia echinata*, em diferentes pontos do Jardim Botânico. Para o estudo, atribuiu-se os códigos: PB1- primeiro espécime, PB2 e PB3 segundo e terceiro espécime, respectivamente. Em cada

área, que corresponde à projeção da copa dos espécimes, foram coletadas amostras de terra para caracterização química e textural (Tabela 1), conforme Embrapa (1997). A área de copa (AC), diâmetro à altura do peito (DAP bem como a altura total (HT) dos espécimes avaliados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 - Fertilidade e textura do solo na projeção das copas dos espécimes de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 1 - Soil fertility and texture in the projection of the crowns of pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), Botanic Garden of UFRRJ.

Tratamentos*	pH	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	Na ⁺	H+Al	K ⁺	P	COT	Areia	Silte	Argila
		-----cmol _c kg ⁻¹ -----						--mg kg ⁻¹ --	g kg ⁻¹	-----%-----		
PB1	4,50	0,57	0,33	0,23	0,03	4,00	63	14,06	14,55	84,30	7,30	8,30
PB2	5,37	1,57	0,97	0,00	0,02	2,37	42	14,35	11,20	80,23	13,83	5,93
PB3	4,87	2,10	1,13	0,07	0,05	7,32	98	16,83	31,90	53,30	24,74	21,96

COT = Carbono orgânico total; *Amostras retiradas em 0-5 cm de profundidade do solo.

Entre os espécimes avaliados, PB1 está localizado em área com textura arenosa do solo, enquanto o PB2 e PB3 estão inseridos em áreas de textura areia franca e franco-arenosa. Já em

relação à saturação por base as áreas apresentam valores de 18,86%, 52,95 % e 32,54% respectivamente para os tratamentos PB1, PB2 e PB3.

Tabela 2 - Área de copa (AC), diâmetro à altura do peito (DAP) e altura total (HT) dos espécimes de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) no Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 2 - Tree crown (AC), diameter at breast height (DBH) and total height (HT) of pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) in the Botanic Garden of UFRRJ.

Tratamentos	AC (m ²)	DAP (cm)	HT (m)
PB1	39,26	58,25	9,60
PB2	52,84	35,01	10,10
PB3	53,75	45,51	9,50

Decomposição foliar

Uma semana antes da instalação do experimento, as folhas senescentes dos espécimes foram coletadas diretamente da copa, tendo o critério de amostragem baseado em seu nível de maturação. Para isso, foram levados em consideração os parâmetros visuais de coloração amarelada e dimensão foliar, bem como sua posição ao longo do fuste dos espécimes. Em seguida, o material coletado foi seco em estufa, à temperatura de 60 °C por 48 horas e, após este procedimento foi separada a quantidade de 10 g de material a ser acondicionado em *litterbags*, com malha de 4,0 mm, dimensões de 25 cm x 25 cm e 1,5 cm de altura. A malha foi escolhida com o propósito de facilitar o acesso da mesofauna ao folheto.

Para cada espécime, utilizaram-se 21 *litterbags*, que foram instalados aleatoriamente debaixo de suas respectivas áreas de projeção das copas e, fixados ao solo com um arame para evitar seu descolamento. Durante período de 210 dias, entre 28 de março de 2016 (instalação dos *litterbags*) e 05 de novembro de 2016, quinzenalmente, foram retirados três *litterbags* por espécime, perfazendo três repetições.

Após coletados, o material acondicionado nos *litterbags* foi examinado manualmente para retirada de partículas de solo e de possíveis organismos presos às folhas e, em seguida foram secos novamente em estufa (60°C por 48 horas). Após essa etapa, o material foi pesado, quantificando-se sua massa remanescente.

Fauna epígea

A amostragem da fauna epígea foi realizada simultaneamente ao período de permanência dos *litterbags* a campo. A primeira amostragem ocorreu 70 dias após a instalação dos *litterbags*, seguida de duas amostragens aos 140 e 210 dias após a instalação. Esses períodos corresponderam, respectivamente, à estação seca, período de transição e início da estação chuvosa. Para a captura da fauna, foram utilizadas armadilhas do tipo “*pitfall*” (MOLDENKE, 1994), que consistem em recipientes plásticos e cilíndricos, com 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura, distribuindo-se sistematicamente cinco armadilhas sob as copas de cada espécime, mantendo a distância mínima de 5 metros entre cada armadilha. Com auxílio de uma cavadeira, em cada unidade amostral foi aberto um pequeno orifício no solo para instalação da armadilha, sendo essa enterrada até que sua abertura estivesse nivelada com o nível da superfície do solo. Para a conservação da fauna foi utilizado formaldeído a 1%. As armadilhas permaneceram nas áreas por sete dias e, após esse período foram retiradas do solo, vedadas e encaminhadas para laboratório para limpeza e triagem do material.

A identificação dos organismos da fauna foi realizada com auxílio de lupa binocular, sendo os indivíduos classificados em grandes grupos taxonômicos (ordem, classe ou família) e posteriormente em grupos funcionais adaptado de Brown et al. (2015), o qual classificou a fauna



em quatro grupos: Geófago/Bioturbador, Detritívoro/Decompositor, Fitófago/Praga, Predador/Parasita.

Análise de dados

A quantificação da taxa de decomposição foi realizada através de medidas de perda de massa, calculando-se a diferença entre as quantidades iniciais do material obtido contido no *litterbag* (tempo zero = 10 g) e as que permaneceram no período de cada coleta. De posse desses valores, foi estimada a constante de decomposição k (Equação 1) conforme Thomas e Asakawa (1993).

$$X_t = X_0 \times e^{-kt} \quad (1)$$

Em que X_t = massa seca do material remanescente após t dias; X_0 = massa do material seco originalmente colocado nos sacos no tempo zero ($t = 0$).

O coeficiente deste modelo exponencial, bem como as curvas que caracterizam a perda de peso (decomposição) do material foliar, foram produzidos com o auxílio do programa SIGMAPLOT 12.0. Já o tempo de meia-vida ($t^{1/2}$) do material (Equação 2) foi estimado conforme Rezende et al. (1999).

$$t^{1/2} = \ln(2) \div k \quad (2)$$

Em que, k é a constante de decomposição calculada pela equação 1 ($X_t = X_0 \times e^{-kt}$).

Para avaliação da atividade da fauna epígea, o número de indivíduos coletados foi estimado para número de indivíduos armadilha dia (ind. arm.⁻¹ dia⁻¹). Além disso, foram calculados índices de diversidade de Shannon (Equação 3), equitabilidade de Pielou (Equação 4), riqueza média e total, representada pelo número de grupos taxonômicos.

$$H = \sum_{i=1}^r P_i \times \log_e P_i \quad (3)$$

$$e = H / \log R \quad (4)$$

Em que $p_i = n_i/N$; n_i = densidade de cada grupo, N = da densidade de todos os grupos; R = riqueza.

Resultados e Discussão

Decomposição foliar

Há um padrão exponencial das curvas de massa remanescente do folheto dos espécimes estudados ao longo do tempo, evidenciando um processo não constante na perda de massa (Figura 2). Houve redução média de perda de massa foliar durante os períodos, sendo a redução mais expressiva na primeira coleta, onde aos 15 dias após a instalação do experimento, os tratamentos PB1, PB2 e PB3 apresentaram respectivamente uma redução de 10,46 %, 15,20 % e 6,20 %. Aos 210 dias, os espécimes apresentaram as seguintes perdas de massa foliar: PB1 com 37,2 %, PB2 com 42,00 % e PB3 com 35,00 %. Apesar do estudo ser realizado com única espécie, verifica-se que a dinâmica de decomposição ocorre de forma diferenciada, bem como a atividade da fauna epígea no processo.

Autores como Oliveira et al. (2013) e Cunha Neto et al. (2013) avaliando a decomposição de folheto também constataram redução mais significativa nos períodos iniciais de avaliação. De acordo com Swift et al. (1979), a decomposição inicial mais rápida decorre do material ser mais facilmente degradável aos agentes decompositores, ocorrendo a degradação de constituintes menos resistentes. Contudo, ainda existe uma série de fatores abióticos como temperatura, umidade, pH, textura do solo que influenciam no processo de decomposição do material foliar, e esses fatores ocorrem de forma subjetiva (HOLANDA et al., 2015). Assim, o processo de decomposição não é influenciado apenas pela condição do substrato, mas também pelas condições do ambiente.



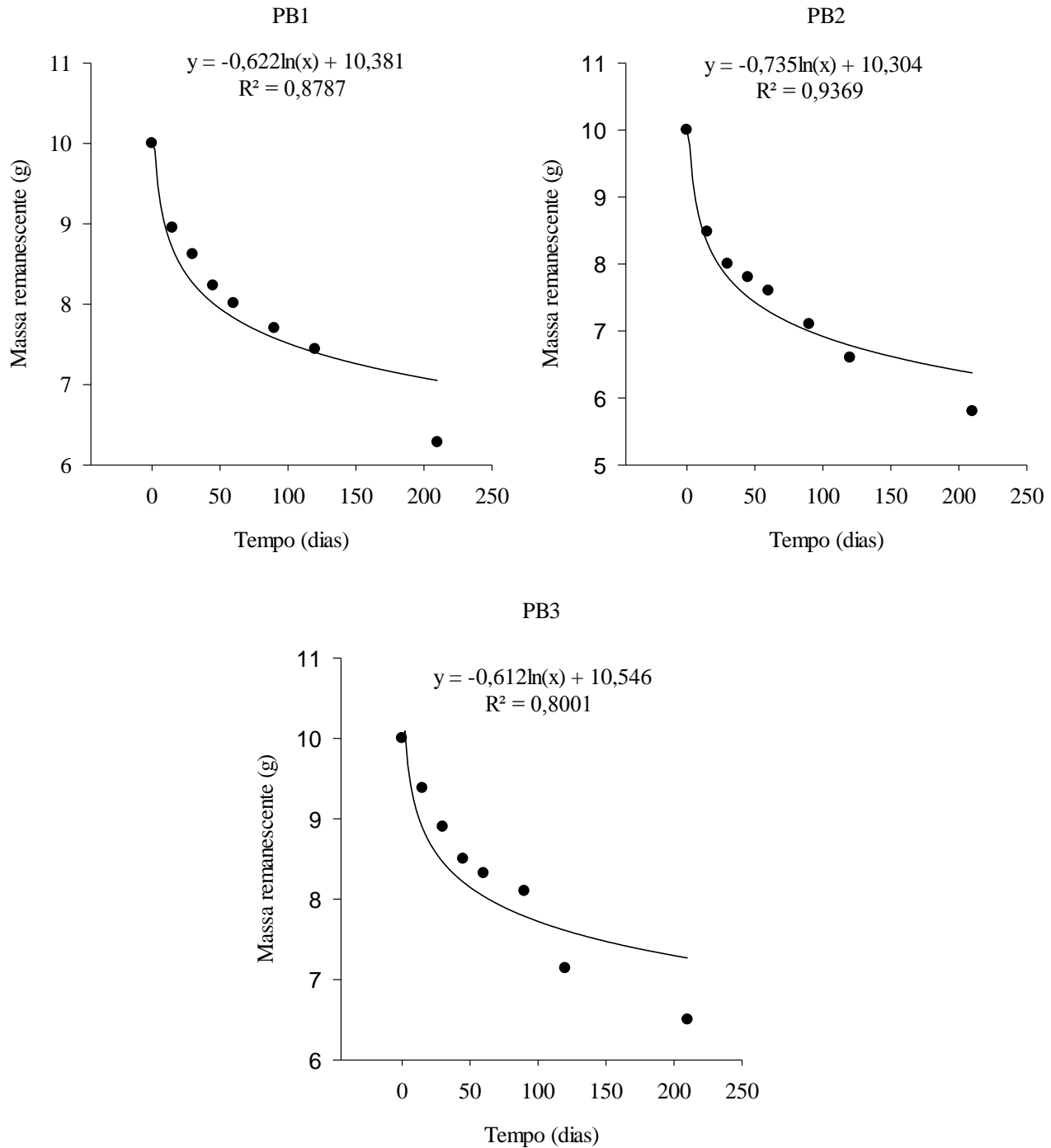


Figura 2 - Massa remanescente do folheto dos espécimes de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) no Jardim Botânico da UFRRJ.
Figure 2 - Remaining mass of the leaf-clover specimen of pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) in the Botanic Garden of UFRRJ.

Em relação à meia-vida, as amostras depositadas na área PB3 apresentam maior tempo de meia-vida (338 dias), seguida pelas

amostras das áreas PB1 e PB2 com períodos de 313 e 267 dias, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3 - Constante de decomposição (k) e o tempo de meia-vida ($t^{1/2}$) do folheto de espécimes de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) no Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 3 - Decomposition constant (k) and the half-life time ($t^{1/2}$) of the specimen leaf of pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) at the Botanic Garden of UFRRJ.

Tratamentos	k (g g ⁻¹ dia)	t ^{1/2} (dias)
PB1	0,00222	312,889
PB2	0,00259	267,218
PB3	0,00205	337,899

Avaliando a decomposição da serapilheira foliar, Pinto et al. (2016) estimaram tempo de meia-vida de aproximadamente 433 dias. Já Grugiki et al. (2017), quantificaram para *Acacia mangium* um tempo de meia-vida de aproximadamente 497 dias. Essa diferença nos resultados está relacionada aos fatores como a fauna e condições ambientais do local. Staaf (1987) destaca que a fertilidade do solo influencia as taxas de decomposição, pois afeta a atividade dos organismos envolvidos no processo. Segundo Coleman e Hendrix (2000), alterações nos atributos do solo promovem modificações na fauna edáfica, tanto em nível de diversidade quanto em nível de densidades

populacionais.

Fauna epígea

O número de indivíduos por armadilha ao dia variou entre os tratamentos (Tabela 4). Tanto na área do tratamento PB1 quanto na área do tratamento PB2, o maior número de indivíduos ocorreu no período chuvoso, no entanto, em PB3 o maior número foi observado no período seco. Contrário à esse padrão, Nogueira et al. (2017) não observaram diferença entre o período seco e chuvoso ao avaliar a fauna epígea em áreas de regeneração e floresta nativa.

Tabela 4 - Número de indivíduos por armadilha por dia (ind. arm.⁻¹ dia⁻¹) e índices ecológicos da fauna epígea nas área sob copa de espécimes de *Paubrasilia echinata* no Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 4 - Number of individuals per trap per day and ecological indexes of the epigeal fauna in the areas under the canopy of *Paubrasilia echinata* specimens in the Botanic Garden of UFRRJ.

Tratamentos	ind. arm. ⁻¹ dia ⁻¹	Erro Padrão	Riqueza Total	Índice de diversidade de Shannon	Índice de equitabilidade de Pielou
Período seco					
PB1	10,26	3,57	15	2,98	0,76
PB2	8,49	2,40	16	3,11	0,78
PB3	13,71	2,16	15	2,52	0,65
Transição					
PB1	9,06	2,21	16	2,60	0,72
PB2	10,74	1,95	16	2,62	0,65
PB3	7,09	1,72	16	2,99	0,75
Período chuvoso					
PB1	12,31	3,61	16	2,58	0,65
PB2	40,17	2,57	16	1,15	0,29
PB3	12,20	2,57	16	2,70	0,67

Para Silva et al. (2012), os períodos de coleta influenciam na variação da abundância da fauna edáfica, assim como na riqueza e diversidade dos

grupos. No entanto, neste estudo não houve uma grande variação nos dados de riqueza total. Nunes et al. (2012) afirmam que as alterações no

conteúdo de água no solo podem modificar a distribuição e abundância dos organismos, tanto no sentido de ocupação vertical como horizontal do solo.

No que se refere a diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou, no período seco, os valores variam, onde no período de transição se observa baixa variação dos índices em PB1 e PB2 e maior para PB3. No período chuvoso foi registrado o valor de diversidade mais baixo no tratamento PB2 e mais alto em PB3. O maior valor de tempo de meia-vida na área PB3 pode estar relacionado com a maior diversidade de fauna epígea nos períodos de transição e chuvoso na área, visto que a decomposição mais lenta do material proporciona um ambiente ideal para a atividade edáfica. No período chuvoso foi registrado elevado valor do grupo Poduromorpha no tratamento PB2, o que causa

redução nos valores de diversidade e equitabilidade (Tabela 5).

Em todos os tratamentos a família Formicidae tem maior ocorrência, tanto no período seco como no período de transição. Por outro lado, no período chuvoso, a maior ocorrência esteve associada aos grupos Poduromorpha e Entomobryomorpha, ambos pertencentes a superordem Collembola. Rodrigues et al. (2016), também observaram maior ocorrência dos grupos Formicidae e Collembola (Entomobryomorpha), quando avaliaram plantios de leguminosas arbóreas no período seco. As formigas compreendem um terço do total da biomassa de insetos das florestas brasileiras, sendo altamente ativas no solo e geralmente se locomovem em grupo, o que facilita a sua coleta (HARADA et al., 2013).

Tabela 5 - Número de indivíduos por armadilha por dia (ind. arm.⁻¹ dia⁻¹) das comunidades de fauna epígea, nas áreas sob copa de espécimes de *Paubrasilia echinata* no Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 5 - Number of individuals per trap per day of the epigeal fauna communities, in the areas under glass of *Paubrasilia echinata* specimens in the Botanic Garden of UFRRJ.

Grupos	PB1			PB2			PB3		
	Seco	Transição	Chuvoso	Seco	Transição	Chuvoso	Seco	Transição	Chuvoso
Acari	1,29	0,66	0,40	0,31	2,06	0,89	1,83	2,06	0,91
Araneae	0,09	0,49	0,43	0,23	0,26	0,31	0,20	0,29	0,71
Coleoptera	0,63	2,37	0,94	0,80	1,03	1,23	0,63	0,93	0,37
Diptera	0,66	0,94	0,49	0,29	0,49	0,51	0,23	0,26	0,37
Entomobryomorpha	1,60	0,34	1,66	0,94	0,03	2,09	2,54	0,34	1,46
Formicidae	3,34	3,49	1,26	2,71	3,06	1,51	5,43	2,80	1,26
Hymenoptera	-	-	-	0,31	-	-	-	0,06	0,03
Isopoda	0,26	0,06	-	0,54	0,26	0,09	0,06	-	0,63
Poduromorpha	1,11	0,29	5,51	1,34	2,83	33,14	2,17	0,29	5,53
Psocoptera	0,11	0,06	0,06	-	-	0,06	-	0,09	0,37
Sternorrhyncha	-	0,09	0,03	0,03	-	-	0,03	0,37	0,03
Symphyleona	0,77	0,09	1,34	0,63	0,63	0,17	0,23	0,11	0,06
Outros*	0,44	0,21	0,21	0,32	0,12	0,18	0,38	0,47	0,34

*Auchenorrhyncha, Blattodea, Chilopoda, Dermaptera, Diplopoda, Heteroptera, Isoptera, Larva de coleóptera, Larva de Neuroptera, Larva de Lepidoptera, Opilionidae, Orthoptera, Pseudoscorpionida, Thysanoptera, Symphyla.

A família Formicidae é responsável por importantes funções ecológicas, como dispersão de sementes, estruturação física e química do solo, predação, ciclagem de nutrientes, entre outras (BOLICO et al., 2012). A alta ocorrência

dos grupos Poduromorpha e Entomobryomorpha no período chuvoso é indicativa de melhor condição climática, pois de acordo com Oliveira Filho e Baretta (2016), esses grupos são dependentes do fornecimento



de água, realizando migrações verticais e horizontais no solo para encontrarem as condições mais adequadas. Esses autores afirmam ainda que, a falta de umidade pode aumentar a taxa de mortalidade desses grupos, situação que também afeta a comunidade fúngica do solo, que é importante fonte de alimento para os mesmos. Além disso, esses grupos também atuam na decomposição da matéria orgânica, influenciando diretamente na entrada e manutenção da água no solo, tornando o meio adequado para a sobrevivência de outros organismos edáficos (VERMA et al., 2014).

No grupo funcional Geófago/Bioturbador, representado neste estudo somente pelo grupo

taxonômico Isoptera, a frequência é quase nula (Tabela 6). Somente no período chuvoso foram registrados pequenos valores, com destaque para o tratamento PB3. Esses resultados podem estar correlacionados ao método de coleta, uma vez que esses organismos possuem atividade mais expressivas no interior do solo e as armadilhas *pitfalls* são destinados principalmente à captura dos organismos epígeos na interface solo-serapilheira. No que diz a respeito aos Fitófagos, a família Formicidae (grupo de maior frequência) teve seus valores reduzidos no decorrer das coletas, o que favoreceu a redução da frequência relativa dos Fitófagos no período chuvoso.

Tabela 6 - Frequência relativa (%) dos grupos funcionais em diferentes estações no ano nas áreas sob copa de espécimes de *Paubrasilia echinata* no Jardim Botânico da UFRRJ.

Table 6 - Relative frequency (%) of the functional groups in different seasons in the year in the areas under glass of specimens of *Paubrasilia echinata* at the Botanic Garden of UFRRJ.

Grupos	PB1			PB2			PB3		
	Seco	Transição	Chuvoso	Seco	Transição	Chuvoso	Seco	Transição	Chuvoso
Geófago/ Bioturbador	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,9
Detritívoro/ Decompositor	50,5	17,1	72,8	46,9	54,2	90,8	50,2	41,3	72,6
Fitófago/ Praga	41,9	50,7	39,9	39,9	33,2	5,2	41,9	36,5	16,9
Predador/ Parasitoide	1,4	5,5	3,8	3,8	2,4	0,8	3,4	8,2	5,8
Outros	6,2	26,7	9,4	9,4	10,2	3,1	4,5	14,0	3,8

Classificação adaptado de Brown et al. (2015).

Sobre os Detritívoros/Decompositores, nota-se que este foi o grupo mais frequente em todas as áreas e em todos os períodos de coleta, com exceção do período de transição no tratamento PB1. No período chuvoso a frequência dos decompositores cresceu relativamente em comparação ao período seco, estando associando principalmente ao elevado número de indivíduos do grupo Poduromorpha. Conforme Maunsell et al. (2012), Collembola (Poduromorpha) estão entre os organismos invertebrados mais abundantes do solo, onde exercem importante papel na formação da microestrutura do solo, na fragmentação de excrementos e da serapilheira,

e na ciclagem de nutrientes (SCORIZA et al., 2016). Vale ressaltar que esse grupo apresenta maior frequência no tratamento PB2, o que evidencia a importância desse grupo no processo de decomposição, uma vez que nesse tratamento há maior constante de decomposição (Tabela 2).

Quanto aos Predadores/Parasitoides, o principal grupo taxonômico registrado é Araneae. Os predadores são muito importantes, pois controlam as populações de outros organismos no solo, especialmente a microbiota (BROWN et al., 2015). Nesse ponto de vista, Brito et al. (2016) ressaltam ainda que a ocorrência do grupo Collembola pode contribuir

indiretamente para o aparecimento do grupo Araneae, uma vez que estes se alimentam, dentre outros organismos, daqueles pertencentes à ordem Collembola (MOÇO et al., 2005).

Conclusões

A fauna epígea exerce influência na taxa de decomposição dos folhedos de *Paubrasilia echinata*, sendo sua frequência relativa diretamente influenciada pelas condições climáticas. A frequência relativa dos organismos da fauna epígea é diretamente influenciada pelas condições climáticas. A maior frequência de grupos decompositores está relacionada a decomposição do material foliar

Referências

- ANAYA, C. A. et al. Large rainfall pulses control litter decomposition in a tropical dry Forest: evidence from a 8-year study. *Ecosystems*, v. 15, p. 652-663, 2012.
- BARETTA, D. et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. In: KLAUBERG FILHO, O.; MAFRA, A.L. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011, v. 7, p. 119-170.
- BOLICO, C. F. et al. Mirmecofauna (Hymenoptera, Formicidae) de duas marismas do Estuário da Lagoa dos Patos, RS: diversidade, flutuação de abundância e similaridade como indicadores de conservação. *EntomoBrasilis*, v.5, p.11-20, 2012.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Portaria n. 37-N, de 3 de abril de 1992. 1992.
- BRITO, M. F. de. et al. Diversidade da fauna edáfica e epigeica de invertebrados em consórcio de mandioca com adubos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 51, n. 3, p. 253-260, 2016.
- BROWN, G. G. et al. Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: PARRON, L. et al. (Ed.). *Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica*. Brasília: Embrapa, 2015. p. 121-154.
- COLEMAN, D. C.; HENDRIX, P. F. *Invertebrates as webmasters in Ecosystems*. London: CABI Publishing, 2000. 336 p.
- CORREIA, M. E. F; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. de. *Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre: Metrópole, 2008, p. 137-158.
- CUNHA NETO, F. V. et al. Acúmulo e decomposição da serapilheira em quatro formações florestais. *Ciência Florestal*, v. 23, n. 3, p. 379-387, 2013.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2 ed. Embrapa, Rio de Janeiro, 1997.
- GAGNON, E. et al. A new generic system for the pantropical Caesalpinia group (Leguminosae). *Phytokeys*, v. 71, p. 1-160, 2016.
- GODINHO, T. O.; CALDEIRA, M. V. W.; BRUN, E. J. Ciclagem de nutrientes via serapilheira em ecossistemas florestais naturais no Brasil. In: FARIA, A. B. C.; BRUN, E. J.; FERRARI, F. *Ciências florestais e biológicas*. Curitiba, PR: Editora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015, v. 1, p. 196.
- GRUGIKI, M. A. et al. Decomposição e atividade microbiana da serapilheira em coberturas florestais no sul do Espírito Santo. *Floresta e Ambiente*, v. 24, 2017.
- HARADA, A. Y. et al. Assessment of ant communities in secondary forest in the eastern



- Amazon. *Comunicata Scientiae*, v. 4, n. 2, p. 186–194, 2013.
- HOLANDA, A. C. et al. Decomposição da serapilheira foliar e respiração edáfica em um remanescente de caatinga na Paraíba. *Revista árvore*, v. 39, n. 2, p. 245-254, 2015.
- HUERTA, E.; WAL, H. Soil macroinvertebrates abundance and diversity in home gardens in Tabasco, Mexico, vary with soil texture, organic matter and vegetation cover. *European Journal of Soil Biology*, v. 50, p. 68-75, 2012.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados climáticos de Estações Automáticas. Disponível em: < www.inmet.gov.br >. Acesso em 21/09/2017.
- MANHAES, C. M. C.; FRANCELINO, F. M. A. Biota do solo e suas relações ecológicas com o sistema radicular. *Nucleus*, v. 10, n. 2, p. 127-138, 2013.
- MARTINELLI, G. et al. Avaliações de risco de extinção de espécies da flora brasileira. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. Livro vermelho da flora do Brasil, Rio de Janeiro, RJ: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013, p. 1100.
- MAUNSELL, S. C. et al. Springtail (Collembola) assemblages along an elevational gradient in Australian subtropical rainforest. *Australian Journal of Entomology*, v. 52, p. 114-124, 2012.
- MOÇO, M. K. da S. et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, v. 29, p. 555-564, 2005.
- MOLDENKE, A. R. Arthropods. In: WEAVER, R.W. et al. (Eds.). *Methods of soil analysis: microbiological and biochemical properties*. Madison: SSSA, 1994. p. 517-542.
- NOGUEIRA, L. R. et al. Epigeal Fauna and Soil Chemical Attributes in Grazing and Regeneration Areas. *Floresta e Ambiente* [online], v. 24, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v24/2179-8087-floram-24-e20150280.pdf>. Acesso em: 19 set. 2017.
- NUNES, L. A. P. L. et al. Caracterização da fauna edáfica em sistemas de manejo para produção de forragens no Estado do Piauí. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 1, p. 30-37, 2012.
- OLIVEIRA, C. V. et al. Efeito de borda e decomposição da serapilheira foliar de um fragmento florestal, em Vitória da Conquista-BA, *Enciclopédia Biosfera*, v. 9, n. 17, p. 1150, 2013.
- OLIVEIRA FILHO, L. C. I.; BARETTA, D. Por que devemos nos importar com os colêmbolos edáficos? *Scientia Agraria*, v. 17, p. 21-40, 2016.
- PEIXOTO, G. L. et al. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, n. 3, p. 539-547, 2005.
- PINTO, H. C. A. et al. Decomposição de serapilheira foliar de floresta nativa e plantios de *Pterogyne nitens* e *Eucalyptus urophylla* no sudoeste da Bahia. *Ciência Florestal*, v. 26, n. 4, p. 1141-1153, 2016.
- THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. *Soil Biology e Biochemistry*, v. 25, n. 1, p.1351-136, 1993.
- REZENDE, C. P. et al. Litter deposition and disappearance in Brachiaria pastures in Atlantic forest region of South Bahia, Brazil. *Nutrient cycling in Agroecosystems, Netherlands*, v. 54, n. 2, p. 99-112, 1999.
- ROCHA, Y.T. Distribuição geográfica e época

de florescimento do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam. -Leguminosae). Revista do Departamento de Geografia, v. 20, p. 21-16, 2010.

RODRIGUES, K. M. et al. Fauna do solo ao longo do processo de sucessão ecológica em voçoroca revegetada no município de Pinheiral – RJ. Ciência Florestal, v. 26, p. 355-364, 2016.

SCORIZA, R. N.; CORREIA, M. E. F.; SILVA, E. M. R. da. Colêmbolos e fungos micorrízicos arbusculares como indicadores de degradação em fragmentos florestais de encosta. Revista de Ciências Agrárias, v. 59, n. 4, p. 386-392, 2016.

SILVA, J. et al. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 3, n. 2, p. 59-71, 2012.

SILVA, R. F. da. et al. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistema de integração lavoura-pecuária. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, p. 1277-1283, 2011.

STAAF, H. Foliage litter turnover and earthworm populations in three beech forests of contrasting soil and vegetation types. Oecologia, v. 72, p. 58-64, 1987.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. Decomposition in terrestrial ecosystems. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1979.

VERMA, D.; YADAV, R. K.; KUMAR, M. Effect of ecological factors on population density of collembolan. Agra. Journal of Environmental and Applied Bioresearch, v. 2, p. 25-28, 2014.

