

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA E SUA RELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS EM ÁREA DE CASTANHAL NATIVO

QUEZIA LEANDRO DE MOURA GUERREIRO¹, RAIMUNDO COSME DE OLIVEIRA JÚNIOR^{2*},
MARIA DE LOURDES PINHEIRO RUIVO³, AMANDA FABRÍCIA LEÃO MOTA⁴, TATIANE ALMEIDA
LEMONS⁵

¹MS.c. Professor permanente, ICTA/UFOPA, Santarém-PA, queziamoura@hotmail.com;

²Dr. Pesquisador, Embrapa, Santarém-PA, raimundo.oliveira-junior@embrapa.br;

³Dra. Pesquisadora, MPEG, Belém-PA, ruivo@museu-goeldi.br;

⁴Discente do BESA, ICTA/UFOPA, Santarém-PA, amanda.mota380@gmail.com;

⁵Discente do BICTA, ICTA/UFOPA, Santarém-PA, eduvianalima@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017

8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetivou analisar a relação da temperatura máxima, da insolação e da precipitação com a produção de serapilheira em uma área florestal povoada por *Bertholletia excelsa* H.B.K. na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará. Para a coleta da serapilheira se utilizou 12 coletores com formato circular de 1 m², instalados a 0,50 m do solo e distribuídos de forma aleatória na área da parcela do Projeto MapCast. As coletas iniciaram no dia primeiro de setembro de 2015 e foram finalizadas no dia primeiro de julho de 2016. A produção de folhas foi a única variável que apresentou correlação significativa com todas as variáveis meteorológicas; em ordem decrescente de magnitude, foi mais fortemente correlacionada com a temperatura ($r = 0,70$), insolação ($r = 0,63$) e precipitação ($r = -0,60$). A produção total de serapilheira teve correlação significativa com a temperatura e a insolação e as classes madeira e flores e frutos não apresentaram correlação significativa com nenhuma variável meteorológica.

PALAVRAS-CHAVE: Produção, serapilheira, precipitação, insolação, temperatura.

LITTER PRODUCTION AND ITS RELATIONSHIP WITH METEOROLOGICAL VARIABLES IN AREA WITH BRAZIL NUT

ABSTRACT: This work aimed to analyze the relationship of maximum temperature, sunshine and precipitation with litter production in a forest area populated by *Bertholletia excelsa* H.B.K. in the Tapajós National Forest, state of Pará. For the litter collection, 12 collectors with a circular format of 1 m² were installed at 0.50 m from the ground and randomly distributed in the portion of the MapCast Project. The collections started on September (2015) and were completed on July (2016). Leaf production was the only variable that showed significant correlation with all meteorological variables; In descending order of magnitude, was more strongly correlated with the temperature ($r = 0,70$), insolation ($r = 0,63$) and precipitation ($r = -0,60$). The total litter production had a significant correlation with temperature and insolation and the classes of wood and flowers and fruits showed no significant correlation with any meteorological variables.

KEYWORDS: Production, litter, precipitation, insolation, temperature.

INTRODUÇÃO

O conjunto serapilheira-solo representa o habitat onde todas as ações dos organismos ocorrem, garantindo a sua sobrevivência e reprodução; a serapilheira é considerada a porção mais dinâmica desse conjunto (Scoriza et al., 2012). Giacomo et al. (2012) informam que a serapilheira tem função de reduzir a perda de água por evaporação, diminuir a flutuação da temperatura na superfície do solo, e proteger os solos contra a erosão, o excesso de luz solar, a compactação e a lixiviação. Nas regiões tropicais é considerada a principal fonte de nutrientes para o solo.

Os processos relacionados com a produção da serapilheira são especialmente importantes em florestas que se desenvolvem em solos de baixa fertilidade natural (Quesada et al., 2011), como os solos amazônicos. Almeida et al. (2015) alertam sobre a necessidade de mais estudos sobre a produção de serapilheira no bioma amazônico, pois os trabalhos existentes são insuficientes quando se considera a extensão e a heterogeneidade desse sistema. Em ecossistemas florestais produtivos, como é o caso das áreas com aglomeração natural da espécie *Bertholletia excelsa* H.B.K., denominadas de castanhal nativo, o estudo da produção da serapilheira pode fornecer subsídios para entender o funcionamento desses ambientes.

Para Bi et al. (2015), compreender o funcionamento das florestas tropicais à variação sazonal é necessário para entender como as florestas tropicais irão reagir a mudanças no clima. Meir et al. (2009) enfatizam que o conhecimento dos ecossistemas florestais amazônicos durante a seca é um ponto central de pesquisa devido aos riscos associados à integridade da floresta e ao clima. Na região do Tapajós, Pyle et al. (2008) encontraram valores muito elevados de resíduos lenhosos e indicam que um desequilíbrio pode estar acontecendo nessa área.

Este trabalho buscou analisar a relação da temperatura máxima, da insolação e da precipitação com a produção de serapilheira em uma área florestal povoada por *Bertholletia excelsa* H.B.K. na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área delimitada pelo projeto Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-brasil na Amazônia – MapCast, localizada no Km 84 da Floresta Nacional do Tapajós (FLONA do Tapajós). A parcela de estudo apresenta dimensão de 300 X 300 m e foi instalada devido a ocorrência de um castanhal nativo (área com aglomerações de *Bertholletia excelsa* H.B.K.). Guerreiro et al. (2017) apresentam as principais características físico-químicas do solo da parcela de estudo do projeto MapCast, utilizando uma análise geoestatística.

Conforme RADAMBRASIL (1976) apud Espírito-Santo et al. (2005), a FLONA do Tapajós foi subdividida em 16 classes hierarquizadas em duas grandes fitofisionomias: a Floresta Tropical Densa e a Floresta Tropical Aberta. A primeira apresenta duas subcategorias: Floresta Tropical Densa de Baixas Altitudes e Floresta Tropical Densa Submontanas. A primeira subcategoria ocorre em áreas de terras baixas e em solos argilosos. As espécies predominantes são a *Diplotropis* sp, a *Minuartia guianensis*, a *Bertholletia excelsa*, e *Goupia glabra*. O segundo subgrupo foi caracterizado por árvores de menor porte como a *Mouriri brevipes*, a *Mezilaurus itauba*, a *Qualea* sp. e *Manilkara huberi*. O segundo grande grupo fisionômico ocorre nos platôs intensamente dissecados com erosão nos declives, vales estreitos e solos com textura média. São registrados nessas áreas florestas com lianas e várias espécies de palmeiras.

A altitude da FLONA do Tapajós é de aproximadamente 175 m acima do nível do mar e o relevo se apresenta de forma plana a fortemente ondulado. O clima é chuvoso, com índice pluviométrico superior a 2.300 mm. A média anual da temperatura é de 25°C, com médias mínimas de 18,4 °C e máximas de 32,6 °C e a umidade relativa do ar é de aproximadamente 86% (IBAMA, 2004).

Para a coleta da serapilheira se utilizou 12 coletores com formato circular de 1 m², feitos de nylon e com malha de 2 mm. Estes foram instalados a 0,50 m do solo e distribuídos de forma aleatória na área da parcela do Projeto MapCast. As coletas iniciaram no dia primeiro de setembro de 2015 e foram finalizadas no dia primeiro de julho de 2016. A serapilheira era recolhida manualmente a cada mês e armazenada em sacos de papel Kraft devidamente identificado. Em laboratório, o material coletado era colocado em estufa, com temperatura de 40°C, por 24 horas, para posterior triagem nas classes: folhas (incluindo folíolos e pecíolo), madeira (partes lenhosas arbóreas de todas as dimensões e as cascas), flores e Frutos (estruturas reprodutivas) e miscelânea (material vegetal que não pode ser identificado). O material foi novamente submetido ao processo de secagem em estufa, desta vez para atingir peso constante, a temperatura de 80 °C por 48 horas. A pesagem do material, realizada com auxílio de balança analítica de três dígitos, foi feita por coletor, por fração e por mês. Com os valores do peso seco estimou-se a produção mensal para cada classe e também total em kg.ha⁻¹.

Os dados meteorológicos de precipitação (em mm), temperatura máxima (em °C) e insolação (em horas) correspondente ao período da amostragem da produção de serapilheira, foram obtidos da estação convencional de Belterra-Pará, localizada a 38 km da parcela de estudo. Os dados diários de

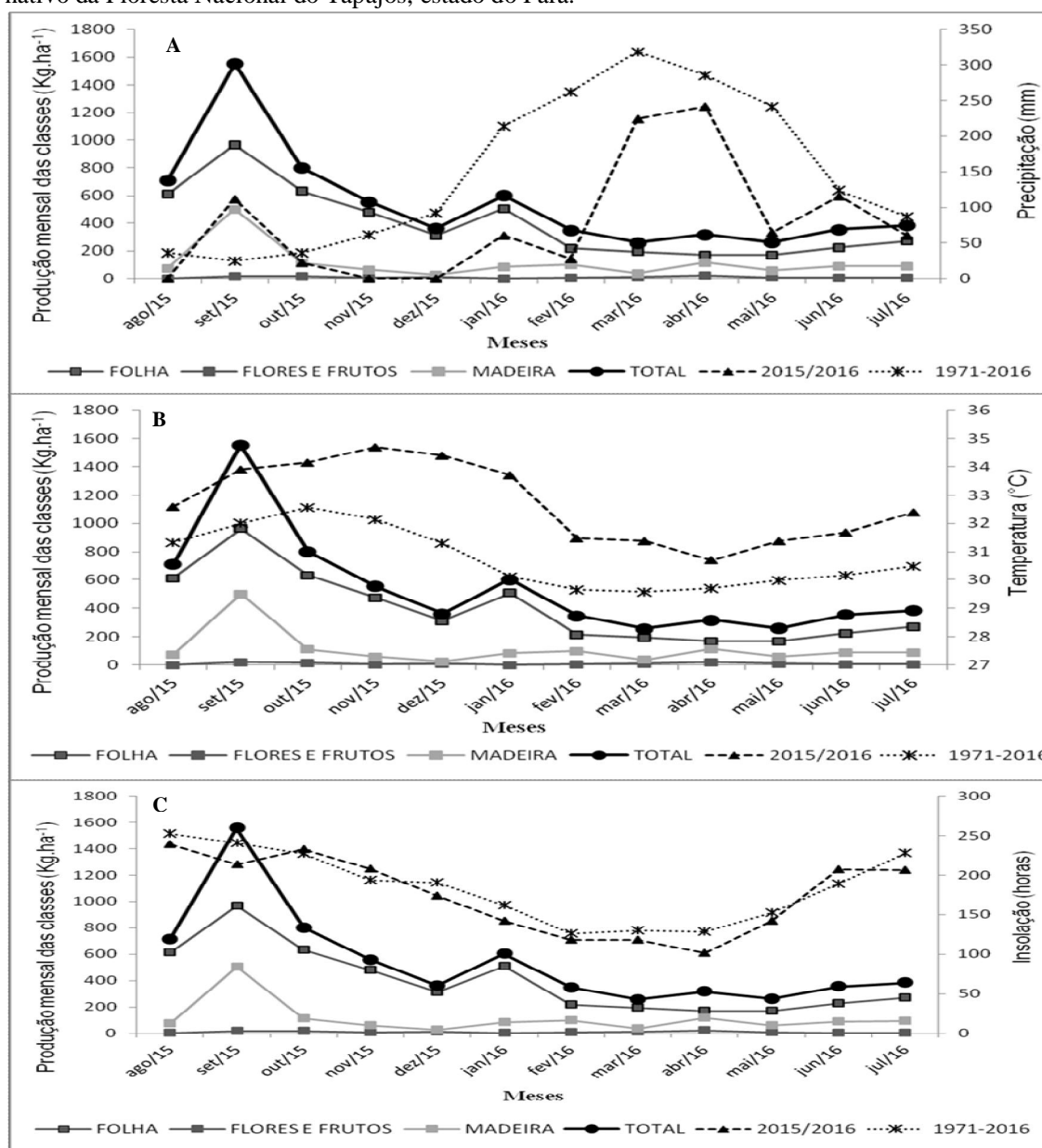
precipitação e insolação foram somados, individualmente, para cada mês e os valores diários de temperatura máxima foram apresentados na forma de média mensal.

Os testes estatísticos realizados foram: teste de Shapiro-Wilk e Correlação de Pearson. O nível ao nível de significância adotado foi de 5%. Os testes foram realizados com auxílio do programa Past, versão 3.14.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de precipitação para o período de agosto/2015 a julho/2016 foram bem inferiores a normal climatológica para essa variável, exceto no mês de setembro, onde apenas um evento de chuva foi responsável pelo total de precipitação registrado nesse mês e também por transformar setembro no único mês em que o valor obtido para o período amostral foi superior à média climatológica (Figura 1A).

Figura 1. Valores mensais estimados para a produção de folhas, madeira e flores e frutos conforme a variação temporal da precipitação (A), da temperatura (B) e da insolação (C), na área de castanhal nativo da Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.



Legenda: As linhas contínuas representam os dados das classes da serapilheira e as linhas tracejadas representam os dados das variáveis meteorológicas (PREC.: precipitação, TEMP.: temperatura, INSO.: insolação) obtidos para o período de coleta da serapilheira (ago/15:agosto, set/15:setembro, out/15: outubro, nov/15: novembro e dez/15:dezembro de 2015 e jan/16: janeiro, fev/16: fevereiro, mar/16: março, abr/16: abril, mai/16: maio, jun/16: junho e jul/16: julho de 2016) e a média climatológica (da série 1971-2016) mensal da região. Os dados meteorológicos foram registrados pela estação meteorológica de Belterra, Pará.

A temperatura máxima teve valores médios superiores à média climatológica durante todo o período amostrado. Os meses de dezembro/2015 e janeiro/2016 tiveram diferença de 3,1°C e 3,6°C em relação a média dos últimos 45 anos, respectivamente (Figura 1B). Os dados de insolação para agosto/2015 a julho/2016 não teve um comportamento constante em relação a média climatológica (Figura 1C). O período de amostragem da produção de serapilheira (agosto de 2015 a julho de 2016) coincidiu com um evento *El niño* de intensidade muito forte, conforme o índice ONI (*Oceanic Niño Index*) (GOLDEN, 2016). A comparação entre a média climatológica, principalmente da precipitação e da temperatura dos últimos 40 anos, com os dados obtidos para o período 2015/2016 evidenciam as anomalias causadas por esse fenômeno climático na área de estudo da FLONA do Tapajós (Figura 1 A e B).

A produção de folhas variou entre 169,9 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em maio/2016) a 965,6 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em setembro/2015), a de madeira variou entre 26,7 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em dezembro/2015) a 501,3 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em setembro/2015) e a de flores e frutos variou entre 0,6 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em janeiro/2016) a 19,6 kg ha⁻¹ mês⁻¹ (em abril/2016) (Figura 1). Durante os meses com menor precipitação (agosto a dezembro/2015 e janeiro/2016) se registrou maior produção de folhas. A produção de madeira apresentou maiores picos no período úmido, exceto no mês de setembro. No caso da produção de flores e frutos, os meses de maior produção foram setembro/2015 (18,3 kg ha⁻¹ mês⁻¹), outubro/2015 (15,8 kg ha⁻¹ mês⁻¹) e abril/2016 (19,6 kg ha⁻¹ mês⁻¹). A produção de folhas foi maior que a produção das outras classes durante os 12 meses de coleta.

A produção média mensal observada para as classes folhas e madeira e produção total (Figura 1) foi muito superior às registradas por Silva & Oliveira Júnior (2010), no ano de 2007, e por Silva (2014) nos anos de 2002 e 2003, em Floresta Ombrófila Densa na FLONA do Tapajós; no caso da classe flores e frutos se registrou valores inferiores, principalmente para os meses de menor precipitação. Os resultados obtidos nesse estudo também foram superiores aos registrados por Ferreira et al. (2015) em floresta tropical úmida na FLONA de Caxiuanã. Os baixos valores para a produção de flores e frutos em anos de *El niño* também foram registrados por Silva (2014). É possível que as elevadas temperaturas (Figura 1B) e a diminuição e/ou a ausência de água no sistema tenham alterado os processos de reprodução da vegetação local. Chagas et al. (2012) informam que a redução das chuvas sobre a floresta afeta significativamente todos os parâmetros de desenvolvimento da vegetação. Costa et al. (2014), estudando a produção de serapilheira em 2009 e 2010 na FLONA de Caxiuanã, relacionou o aumento significativo da produção de serrapilheira ao fenômeno *El niño*.

A produção de folhas foi a única variável que apresentou correlação significativa com todas as variáveis meteorológicas; em ordem decrescente de magnitude, foi mais fortemente correlacionada com a temperatura ($r = 0,70$), insolação ($r = 0,63$) e precipitação ($r = -0,60$) (Tabela 1). A produção total de serapilheira teve correlação significativa com a temperatura e a insolação e as classes madeira e flores e frutos não apresentaram correlação significativa com nenhuma variável meteorológica.

Tabela 1. Resultados do teste Correlação Linear de Pearson realizado com os dados de produção da serapilheira e das variáveis meteorológicas registrados para a área de estudo na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará.

	Precipitação	Temperatura	Insolação
Produção de Folhas	$r = -0,60$ $p = 0,05$	$r = 0,73$ $p = 0,01$	$r = 0,69$ $p = 0,02$
Produção Total	ns	$r = 0,67$ $p = 0,03$	$r = 0,67$ $p = 0,02$

Legenda: r – coeficiente da correlação; p – probabilidade de significância; ns - não significativo ($p > 0,05$).

CONCLUSÕES

Os altos valores de produção para as classes folhas, madeira e para a produção total de serapilheira encontrados nesse estudo podem ter sido influenciados pelas anomalias, principalmente da temperatura e da precipitação, causadas pelo evento *El niño* ocorrido no período 2015/2016.

As variáveis meteorológicas abordadas não apresentaram correlação significativa com a produção do material reprodutivo e a produção de madeira que ocorreu no período de agosto de 2015 a julho de 2016.

REFERÊNCIAS

- Almeida, e. J.; Luizão, F.; Rodrigues, D. de J. Produção de serrapilheira em florestas intactas e exploradas seletivamente no sul da Amazônia em função da área basal da vegetação e da densidade de plantas. *Acta Amazônica*, v. 45, n. 2, p.157-166, 2015.
- Bi, J.; Knyazikhin, Y.; Choi, S.; Park, T.; Barichivich, J.; Ciais, P.; Fu, R.; Ganguly, S.; Hall, F.; Hilker, T.; Huete, A.; Jones, M.; Kimball, J.; Lyapustin, A. I.; Möttus, M.; Nemani, R. K. R.; Piao, S.; Poulter, B.; Saleska, S. R.; Saatchi, S. S.; Xu, L.; Zhou, L.; Myneni, R. B.. Sunlight mediated seasonality in canopy structure and photosynthetic activity of Amazonian rainforests. *Environ Environmental Research Letters*, 10, 2015.
- Chagas, G. F. B.; Silva, V. P. R.; Costa, A. C. L.; Dantas, V. A. Impactos da redução da pluviometria na biomassa aérea da Floresta Amazônica. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.72-79, 2012.
- Costa, M. C.; Costa, A. C. L.; Coelho, L. T. S.; Silva, T. M. L.; Azevedo, A. F. Correlação entre precipitação pluviométrica e umidade do solo na produção de serapilheira em Caxiuanã (PA). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.5, n.1, p.170-179, 2014.
- Espírito-Santo, F. D. B.; Shimabukuro, Y. E.; Oliveira, L. E.; Aragão, F. C.; Machado, E. L. M. Análise da composição florística e fitossociológica da Floresta Nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. *Acta Amazônica*, n. 35, v.2, p. 155- 173, 2005.
- Ferreira, L. S.; Cattânio, J. H.; Jardim, M. A. G. Efeito da topografia e da precipitação na florística e na produção de liteira em Caxiuanã, Pará. *Revista Árvore*, v.39, n.6, p.995-1005, 2015.
- Giácomo, R. G.; Pereira, M. G.; Machado, D. L. Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga – MG. *Ciência Florestal*, n. 22, v. 4, p.669-680, 2012.
- GOLDEN, Gate Weather Services. El Niño and La Niña Years and Intensities Based on Oceanic Niño Index (ONI). 2016. Disponível em: <http://ggweather.com/enso/oni.htm>. Acesso em 20 de janeiro de 2017.
- Ibama, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Floresta Nacional do Tapajós – Plano de Manejo. 1 ed. Brasília: IBAMA, 2004. 373p.
- Meir, P.; Brando, M.; Nepstad, D.; Vasconcelos, S.; Costa, A. C. L.; Davidson, E.; Almeida, S.; R. A. Fisher, P.; Sotta, E. D.; Zarin, D.; Cardino, G. Os efeitos da seca nas florestas chuvosas Amazônicas. *Geophysical Monograph*, v.186, p. 429-449, 2009.
- Pyle, E. H.; Santoni, G. W.; Nascimento, H. E. M.; Hutyrá, L. R.; Vieira, S.; Curran, D. J.; Haren, J. V.; Saleska, S. R.; Chow, V. Y.; Carmago, P. B.; Laurance, W. F.; Wofsy, S. C. Dynamics of carbon, biomass, and structure in two Amazonian forests, *Journal of Geophysical Research*, v.113, p.1-20, 2008.
- Quesada, C. A.; Lloyd, J.; Anderson, L. O.; Fyllas, N. M.; Schwarz, M.; Czimczik, C. I. Soils of Amazonia with particular reference to the RAINFOR sites. *Biogeosciences*, n.8, v.6, p.1415-1440, 2011.
- Scoriza, R. N.; Pereira, M. G.; Pereira, G. H. A.; Machado, D. L.; Silva, E. M. R. da. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. *Floresta e ambiente*, v.2, n.2, p. 01-18, 2012.
- Silva, A. D. Produção e concentração de nutrientes via deposição de liteira na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra – PA. Santarém: UFOPA, 2014. 90 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais da Amazônia).
- Silva, A. D.; Oliveira Junior, R. C. de. Produção de liteira na Floresta Nacional do Tapajós no ano de 2007. *Espaço científico*, v.11, n.1/2, p. 1-12, 2010.