



Características florísticas e densidade do banco de sementes do solo de uma floresta aberta com bambu no leste do Acre

Ítalo Felipe Nogueira Ribeiro^{1*}, Bianca Guerreiro Lima¹, Evandro José Linhares Ferreira²

¹Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

²Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia em Rio Branco, Acre, Brasil.

*italo080@live.com

Recebido em: 10/08/2020

Aceito em: 20/08/2020

Publicado em: 24/08/2020

RESUMO

Avaliaram-se os aspectos florísticos e a densidade de plântulas germinadas em amostras do banco de sementes do solo colhidas em períodos seco e chuvoso em uma Floresta Aberta com bambu da Fazenda Experimental Catuaba, em Senador Guimard, Acre. As amostras (n=40), com 625 cm² cada e distanciadas 20 m entre si, foram colhidas em uma parcela de 400 m x 20 m em agosto/18 e janeiro/2020. As amostras foram germinadas em bandejas plásticas regadas em dias alternados em casa de vegetação. Na determinação da densidade das plântulas germinadas usou-se a razão entre o total de plântulas germinadas e a somatória da área das bandejas usadas no experimento. Para determinar diferenças entre as amostras colhidas nos dois períodos, foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e o de similaridade de Sorensen (DSC). O resultado indicou que tanto a quantidade como a densidade de plântulas germinadas foi similar nas amostras colhidas nos dois períodos. Maior índice de diversidade foi verificado nas amostras do período chuvoso, que também mostraram maior quantidade de famílias e espécies. Dentre as espécies identificadas predominaram aquelas de florestas secundárias, corroborando resultados de outros estudos.

Palavras-chave: Amazônia. Sementes florestais. Germinação.

Floristic characteristics and density of the soil seed bank of an open bamboo forest in eastern Acre

ABSTRACT

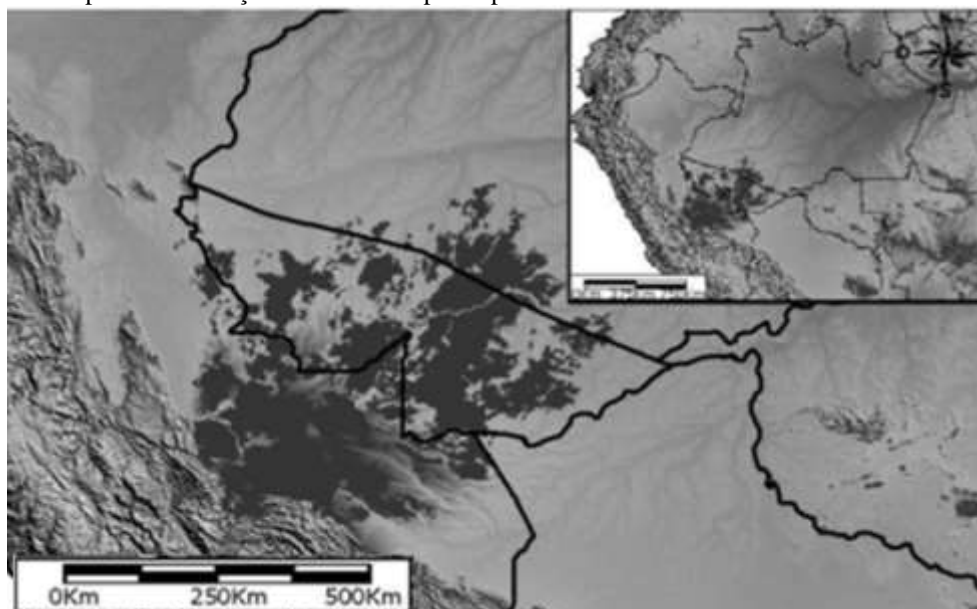
The floristic aspects and the density of seedlings germinated from soil seed bank samples collected in dry and rainy periods in an Open Forest with bamboo located at Fazenda Experimental Catuaba, Senador Guimard, Acre, were evaluated. The samples (n=40), with 625 cm² each and 20 m apart, were collected in a 400 m x 20 m plot in August/18 and January/2020. The samples were germinated in plastic trays watered every other day in a greenhouse. In determining the density of the germinated seedlings, the ratio between the total of germinated seedlings and the sum of the area of the trays used in the experiment was used. To determine differences between samples collected in the two periods, the Shannon-Wiener diversity index (H') and the Sorensen similarity index (DSC) were calculated. The results indicated that both the quantity and the density of germinated seedlings was similar in the samples collected in the two periods. A higher diversity index was found in the set of samples collected in the rainy season, which also had a greater number of families and species. There was a predominance, among the identified species, of taxa typical of secondary forest formations, corroborating results of other studies.

Keywords: Amazonian. Forest seeds. Germination.

INTRODUÇÃO

Estima-se que o bambu (*Guadua* spp.) esteja presente como elemento dominante ou secundário em cerca de 161 mil km² do sub-bosque de florestas do sudoeste da região Amazônica no Brasil (Acre e Amazonas), Peru (Departamento de Madre de Dios) e Bolívia (Departamento de Pando) (CARVALHO et al., 2013) (Figura 1). No Acre já foram identificadas 18 tipologias vegetais, estando o bambu presente no sub-bosque de oito destas tipologias (44,4%) como elemento primário ou secundário. As tipologias nas quais o bambu se encontra presente recobrem mais de 122 mil km² (74,6%) da área do estado (ACRE, 2006).

Figura 1 – Mapa de distribuição das áreas ocupadas por florestas com bambu no sudoeste da Amazônia.



Fonte: Bianchini (2005).

Griscom et al., (2007) indicam que nas florestas com bambu do sudoeste amazônico tendem a mostrar predominância de espécies arbóreas pioneiras. Elas também apresentam menor riqueza florística, redução da densidade arbórea, área basal e diversidade de espécies, chegando a ser até 60% menor do que em florestas nas quais o bambu não é dominante (OLIVEIRA, 2000; SMITH, 2000; SILVEIRA, 2005; GRISCOM et al., 2007). A biomassa aérea dessas florestas pode ser entre 29% e 39% menor (NOGUEIRA et al., 2008), assim como o seu potencial de armazenamento de carbono, que pode ser de 30 a 50% inferior (SILVEIRA, 2005).

Acredita-se que as modificações que ocorrem na diversidade e estrutura florestal em razão da presença do bambu ocasionem alterações na regeneração florestal. Para

compreender essas possíveis mudanças é imprescindível estudar o banco de sementes do solo destas florestas para conhecer o seu tamanho, estoque e a sua diversidade. Estas informações são cruciais para entender os processos de regeneração natural e dinâmica das comunidades vegetais (MARTINS; ENGEL, 2007; LEAL FILHO et al., 2013).

Em florestas tropicais, a regeneração de suas espécies pode acontecer por meio da chuva de sementes, do banco de sementes do solo, do banco de plântulas do sub-bosque e da rebrota (LECK et al., 1989). O banco de sementes que se acumula no chão florestal é um indicador do potencial de regeneração florestal (DALLING, 2002) e oscilações no seu tamanho e na sua composição podem afetar negativamente a regeneração natural (banco de plântulas) e comprometer a composição da floresta em desenvolvimento (MARTINS; ENGEL, 2007).

Diante disso, o presente estudo objetivou avaliar se a época de amostragem do banco de sementes do solo afeta a densidade e as características florísticas das plântulas germinadas a partir de amostras colhidas sob uma Floresta Ombrófila Aberta com o sub-bosque dominado pelo bambu (*Guadua* spp.) na região leste do estado do Acre, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

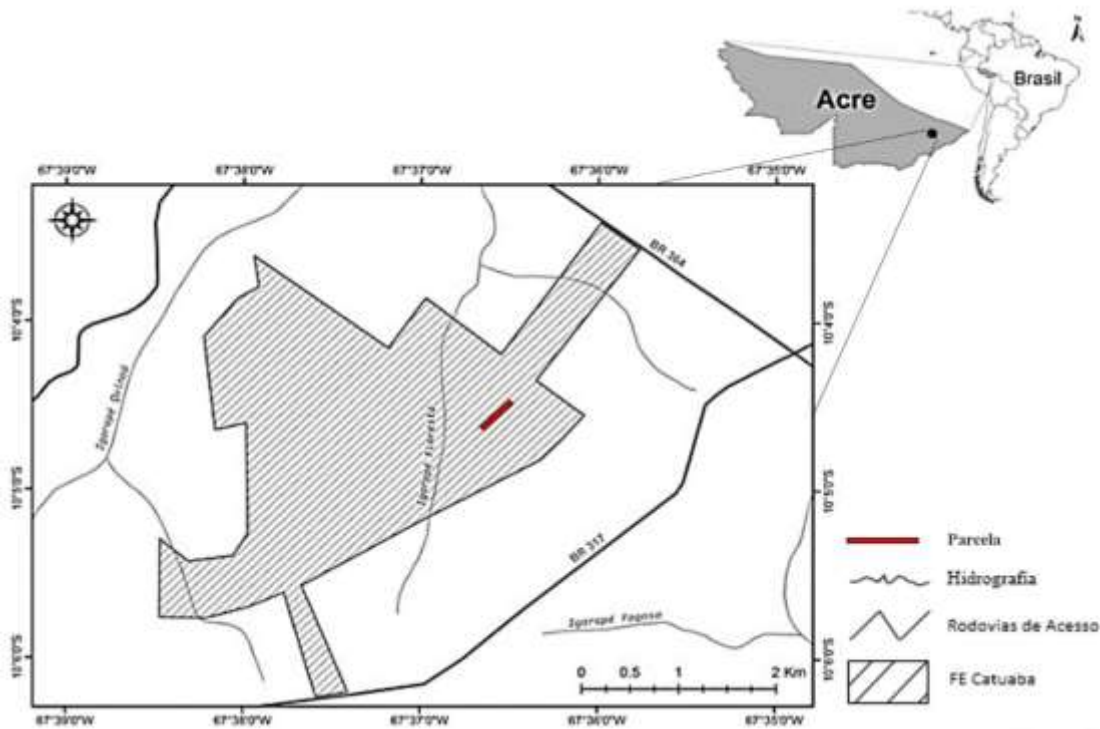
Área de estudo

As amostras do banco de sementes do solo utilizadas neste estudo foram colhidas no fragmento florestal existente na Fazenda experimental (FE) Catuaba da Universidade Federal do Acre, localizada na altura do km 23,2 da estrada BR- 364 (10°04'S; 67°37'W. Alt.: 241 m), em Senador Guiomard, Acre (Figura 2). A FE Catuaba possui uma área total de aproximadamente 820 hectares recobertos, em sua maior parte, por tipologia florestal do tipo “Floresta Ombrófila Aberta” com bambu e/ou palmeiras dominantes no sub-bosque (RASMUSSEN et al., 2005).

Os solos locais predominantes são do tipo Latossolos sobre relevo ondulado e Argissolos sobre relevo suave a ondulado (BARDALES et al., 2010). A precipitação média anual é de 1.947,5 mm (Figura 3) e se distribui de forma distinta ao longo do ano, permitindo a segregação de uma estação seca entre meados de abril e meados de setembro, e uma chuvosa, entre meados de outubro e meados de abril. O mês mais seco é junho (31,6 mm) e o mais chuvoso janeiro (289 mm). A temperatura média local é de

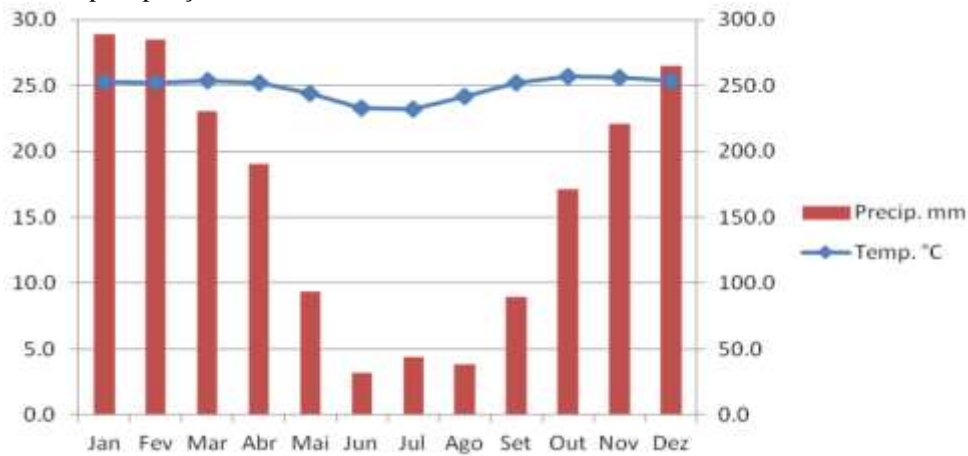
24,8 °C, com menor temperatura média no mês de julho (23,2 °C) e maior em outubro (25,7 °C) (Figura 3).

Figura 2 - Mapa de localização da Fazenda Experimental (FE) Catuaba, em Senador Guiomard, Acre, e da parcela de coleta de amostras do banco de sementes do solo.



Fonte: Castro et al., (2013).

Figura 3 - Diagrama Climático de Walter (modificado) da relação das médias mensais da temperatura e da precipitação total em Rio Branco, Acre, desde 01/1969.



Fonte dos dados: (INMET, 2020).

Coleta e monitoramento das amostras do banco de sementes do solo

Foram colhidas 40 amostras do banco de sementes do solo em uma parcela retangular medindo 400 m x 20 m (8.000 m²) instalada sob uma área de floresta com bambu dominante, sendo 20 amostras no período seco (agosto/18) e 20 no período chuvoso (janeiro/19).

Para uniformizar o tamanho das amostras colhidas, foi usado um gabarito de 25 cm x 25 cm (625 cm²). Cada amostra foi colhida a uma distância de pelo menos 20 m das demais, tendo-se o cuidado de limpar a liteira existente sobre o solo antes da retirada de cada amostra.

Cada amostra foi acondicionada em bandejas plásticas retangulares (42 cm de comprimento x 28 cm de largura x 7 cm de altura). Para uniformizar a espessura das amostras no interior das bandejas, foi usado como substrato adicional areia lavada. Durante a realização do experimento, as bandejas foram mantidas em bancadas de casa de vegetação (Viveiro do Parque Zoobotânico da UFAC), com condições uniformes de iluminação e temperatura. As regas foram feitas em dias alternados.

Na análise da composição florística e na determinação da densidade das plântulas germinadas a partir das amostras do banco de sementes do solo, foi utilizado o método de contagem direta das plântulas emergidas (BORDON, 2012; SOUSA, 2015). O monitoramento das amostras colhidas no período de estiagem aconteceu entre 16/08/2019 e 03/01/2019 e o das amostras colhidas no período de chuvas entre 15/01 e 01/05/2019.

Para calcular a densidade das plântulas emergidas das amostras do banco de sementes do solo dividiu-se o total de plântulas germinadas em todas as amostras avaliadas pela somatória da área de todas as bandejas usadas no monitoramento (0,1176 m²/bandeja, 2,352 m²/total). Foram determinados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de similaridade de Sorensen (DSC) para verificar a ocorrência de possíveis diferenças entre as amostras oriundas do período seco e do chuvoso.

A identificação das plântulas germinadas nas diferentes amostras (colecionadas em forma de exsiccatas) foi feita com o auxílio do Dr. Tony Vizcarra Bentos (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA), especialista na identificação de plântulas florestais amazônicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de plântulas germinadas nas amostras do banco de sementes do solo colhidas nos períodos de chuva (94 indivíduos) e de estiagem (96) foi equivalente. Da mesma forma, a densidade de plântulas germinadas a partir das amostras do banco de sementes do solo monitoradas foi similar para os dois conjuntos de amostras, com 39,97 plântulas germinadas/m² nas amostras do período de chuvas e 40,81 plântulas germinadas/m² nas amostras do período de estiagem.

As amostras oriundas do período chuvoso revelaram a ocorrência de 13 famílias botânicas e 24 espécies, das quais três não puderam ser identificadas. São números maiores do que os observados nas amostras oriundas do período de estiagem, onde foram identificadas apenas 10 famílias e 12 espécies, das quais uma era Pteridophyta: Hymenophyllaceae (Tabela 1).

Das espécies identificadas nas amostras colhidas nos dois períodos, a maioria é muito frequente em áreas de florestas secundárias da Amazônia, especialmente as espécies arbóreas *Trema micrantha*, *Cecropia sciadophylla* e *Sapium glandulosum*. Griscom et al., (2007) também observaram, em seu estudo sobre a florística de florestas com bambu (*Guadua* spp.) na Amazônia peruana, a predominância de espécies arbóreas pioneiras, condição que dava a estas áreas florestais características de florestas secundárias.

Cinco famílias (Cannabaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Urticaceae) e cinco espécies (*Abrus pulchellus*, *Alchorneopsis floribunda*, *Cecropia sciadophylla*, *Sapium glandulosum* e *Trema micrantha*) ocorreram tanto nas amostras colhidas no período seco como no chuvoso. A diversidade florística observada nas amostras colhidas no período das chuvas ($H' = 2,32$) foi ligeiramente superior ao observado nas amostras oriundas do período de estiagem ($H' = 2,04$). O índice de similaridade de Sorensen (DSC) foi de 0,6363 entre as amostras oriundas dos dois períodos de observação. Essa baixa similaridade possivelmente se deve ao fato de que poucas espécies (5) foram comuns nas amostras colhidas nos diferentes períodos de amostragens e, muito provavelmente, ao maior percentual de espécies identificadas nas amostras colhidas durante o período chuvoso (+38,4%).

Como a maioria das espécies identificadas são frequentes em florestas secundárias da Amazônia, pode-se inferir que as amostras monitoradas no presente estudo muito provavelmente fazem parte do banco permanente de sementes do solo,

integrado majoritariamente por espécies pioneiras cujas sementes frequentemente apresentam longo período de viabilidade, germinando assim que as condições favoráveis lhes sejam oferecidas (BASKIN e BASKIN,1998). Essas condições ideais (disponibilidade hídrica e calor) foram oferecidas durante a realização do presente estudo.

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies identificadas em amostras de banco de sementes de solo colhidas no período seco e chuvoso em área de Floresta Ombrófila Aberta com bambu na Fazenda Experimental Catuaba, Senador Guimard, Acre.

Período seco	
Nº	Famílias
1	Achariaceae
2	Cannabaceae
3	Euphorbiaceae
	Euphorbiaceae
	Euphorbiaceae
4	Fabaceae
5	Hymenophyllaceae (Pteridophyta)
6	Lacistemataceae
7	Loganiaceae
8	Melastomataceae
9	Sapindaceae
10	Urticaceae

Período chuvoso	
Nº	Famílias
1	Arecaceae
2	Bignoniaceae
3	Bixaceae
4	Cannabaceae
	Cannabaceae
5	Euphorbiaceae
	Euphorbiaceae
6	Fabaceae
	Fabaceae
	Fabaceae
7	Hypericaceae
8	Passifloraceae
9	Piperaceae
10	Poaceae
	Poaceae
11	Sapindaceae
	Sapindaceae
12	Solanaceae
	Solanaceae
13	Urticaceae
	Urticaceae

Nº	Espécies
1	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg
2	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
3	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.
4	<i>Dalechampia</i> sp.
5	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
6	<i>Abrus pulchellus</i> Thwaites
7	<i>Trichomanes</i> sp.
8	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J.Bergius) Rusby
9	<i>Spigelia anthelmia</i> L.
10	<i>Clidemia</i> sp.
11	<i>Serjania</i> sp.
12	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.

Nº	Espécies
1	<i>Euterpe precatória</i> Mart.
2	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
3	<i>Bixa orellana</i> L.
4	<i>Clidemia</i> sp.
5	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
6	<i>Alchorneopsis floribunda</i> (Benth.) Müll.Arg.
7	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong
8	<i>Abrus pulchellus</i> Thwaites
9	<i>Mimosa</i> sp.
10	<i>Senegalia</i> sp.
11	<i>Vismia japurensis</i> Rchb.f.
12	<i>Passiflora nitida</i> Kunth
13	<i>Piper</i> sp.
14	<i>Paspalum</i> sp.
15	<i>Guadua</i> sp.
16	<i>Paullinia</i> sp.
17	<i>Serjania</i> sp.
18	<i>Solanum crinitum</i> Lam.
19	<i>Solanum rugosum</i> Dunal
20	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
21	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew
22	Não identificada sp. 1
23	Não identificada sp. 2
24	Não identificada sp. 3

CONCLUSÃO

Apesar de a quantidade e a densidade de plântulas germinadas terem sido similares nas amostras colhidas nos dois períodos de amostragem, aquelas oriundas do período chuvoso mostraram maior índice de diversidade (H'), número de famílias e de espécies.

Das espécies que foram identificadas nos dois conjuntos de amostras, observou-se um predomínio de pioneiras tipicamente encontradas em florestas secundárias da Amazônia. Esse resultado corrobora outros estudos realizados em florestas com bambu do sudoeste da Amazônia.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa-CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) ao primeiro e segundo autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre, Fase II**: documento síntese-escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, 2006. 356 p.

BASKIN C. C.; BASKIN J. M. **Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 1998. 230 p.

BARDALES, N. G.; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA, H.; AMARAL, E. F.; ARAÚJO, E. A.; LANI, J. L.; MELO, A. W. F.; AMARAL, E. F. Formação, classificação e distribuição geográfica dos solos do Acre. In: ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Recursos Naturais: geologia, geomorfologia e solos do Acre**. ZEE/AC, fase II, escala 1:250.000. Rio Branco: SEMA, p.64-91, 2010.

BIANCHINI, M. T. **Florestas Dominadas por Bambu (gênero *Guadua*) no Sudoeste da Amazônia: Extensão, Comportamento Espectral e Associação com o Relevo**. 2005, 75 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM, 2005.

BORDON, N. G. **Banco de sementes de uma floresta tropical madura e alterada por *downburst* na Amazônia Central**. 2012, 98 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM. 2012. Disponível em: <https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/2935>. Acesso em: 13 jul. 2020.

CARVALHO, A. L.; NELSON, B. W.; BIANCHINI, M. C.; PLAGNOL, D.; KUPLICH, T. M.; DALY, D. C. Bamboo dominated forests of the southwest Amazon: detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. **Plos One**, v. 8, p. e54852, 2013.

CASTRO, W.; SALIMON, C. I.; MEDEIROS, H.; SILVA, I. B. da; SILVEIRA, M. Densidade de bambu, efeito de borda e mortalidade arbórea em um fragmento florestal no Sudoeste da Amazônia. **Scientia Forestalis**, v. 41, n. 98, p. 159-164, 2013.

DALLING, J. W. Ecología de semillas In: DALLING, J. W.; GUARIGUATA, M. (Ed.). **Ecología y Conservación de bosques Neotropicales**. Cartago: Libro Universitario Regional, p.345-375, 2002.

GRISCOM, B. W.; DALY, D. C.; ASHTON, P. M. Floristics of bamboo-dominated stands in lowland terra-firma forests of southwestern Amazonia. **The Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 134, n. 1, p. 108-125, 2007.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Estação meteorológica de observação de superfície automática-Rio Branco, Acre** [online]. Brasília: INMET, 2020. Disponível em: <http://www.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesautomaticas>. Acesso em: 05 jul. 2020.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais**. 1992, 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 1992.

LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. London: Academic Press, 1989. 462p.

MARTINS, A. M.; ENGEL, V. L. Soil seed banks in tropical forest fragments with different disturbance histories in southeastern Brazil. **Ecological Engineering**, v. 31, n. 3, p. 165-174, 2007.

NOGUEIRA, E. M.; NELSON, B. W.; FEARNSIDE, P. M.; FRANÇA, M. B. Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 248, n. 3, p. 119-135, 2008.

OLIVEIRA, A. C. **A Efeitos do bambu *Guadua weberbaueri* Pilger sobre a fisionomia e estrutura de uma floresta no sudoeste da Amazônia**. 2000, 71 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM. 2000. Disponível em: <https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/3136>. Acesso em: 7 jul. 2020.

RASMUSSEN, D. T.; REHG, J. A.; GUILHERME, E. Avifauna da Fazenda Experimental Catuaba: Uma pequena reserva florestal no leste do Estado do Acre, Brasil. In: DRUMOND, P.M. (Org.). **Fauna do Acre**. 1ed. Rio Branco: EDUFAC, p. 173-198, 2005.

SILVEIRA, M. **A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas**. Rio Branco: EDIUFAC, 2005. 127 p.

SMITH, M. **Efeito de perturbações sobre a abundância, biomassa e arquitetura de *Guadua weberbaueri* Pilger (Poaceae - Bambusoideae) em uma floresta dominada por bambu no Sudoeste da Amazônia**. 2000, 79 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM. 2000.

SOUSA, T. R. **O efeito da fragmentação florestal sobre a composição do banco de sementes na Amazônia Central**. 2015, 39 f. Dissertação (Ciência de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus-AM. 2015. Disponível em: <https://bdtd.inpa.gov.br/handle/tede/2156>. Acesso em: 22 jul. 2020.