



CHUVA E BANCO DE SEMENTES NO SOLO EM AGROECOSSISTEMAS DO BAIXO AMAZONAS, PARÁ

Breno Pinto Rayol¹; Fabrízia de Oliveira Alvino-Rayol²

1. Professor Doutor do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, Brasil (bprayol@yahoo.com.br).
2. Professora Doutora da Coordenação de Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, PA, Brasil.

Recebido em: 19/11/2018 – Aprovado em: 14/12/2018 – Publicado em: 25/12/2018
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2018B5

RESUMO

A avaliação de aspectos ecológicos é importante para a compreensão da dinâmica e funcionamento dos agroecossistemas. O estudo avaliou a chuva e banco de sementes no solo de dois agroecossistemas localizados na região do Baixo Amazonas, oeste paraense. Para avaliar a chuva de sementes nas áreas de estudo, foram realizadas coletas mensais, durante 12 meses, com o uso de coletores de madeiras (11 na área de vegetação secundária e 08 no sistema agroflorestal). Os diásporos foram separados, identificados e contados. Para a avaliação do banco de sementes, foram coletadas 50 amostras de solo de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) na profundidade de 0-5 cm, em cada área. O material coletado foi acondicionado em saco de papel e levado para casa de vegetação. As amostras do solo foram colocadas nas bandejas sendo irrigadas diariamente. A contagem e identificação das espécies foram realizadas em intervalos de 30 a 40 dias. Nos dois agroecossistemas analisados foram identificadas 22 espécies de propágulos distribuídas em 15 famílias. As espécies de propágulos mais abundantes no período avaliado foram *Centrosema brasilianum* (L.) Benth., *Chamaecrista* sp. e *Lonchocarpus spruceanus* Benth. Os bancos de sementes dos agroecossistemas estudados apresentaram baixa similaridade entre si e predomínio de espécies herbáceas e lianas.

PALAVRAS-CHAVE: Serrapilheira; sistemas agroflorestais; vegetação secundária.

SEED RAIN AND SOIL SEED BANK IN AGROECOSYSTEMS OF THE LOWER AMAZON, PARÁ

ABSTRACT

The evaluation of ecological aspects is important for understanding the dynamics and functioning of agroecosystems. The study evaluated the contribution of seed rain and soil seed bank of two agroecosystems located in the region of Baixo Amazonas, western Paraense. The seed rainfall was evaluated through monthly collections for 12 months, using wood collectors (11 in the secondary vegetation area and 08 in the

agroforestry system). The diaspores were separated, identified and counted. For the evaluation of the seed bank, 50 soil samples of 0.5 x 0.5 m (0.25 m²) were collected at 0-5 cm depth in each area. The collected material was packed in a paper bag and taken to greenhouse. The soil samples were placed in the trays being irrigated daily. Species counting and identification were performed at intervals of 30 to 40 days. In the two analyzed agroecosystems, 22 species of propagules were identified in 21 genera and 15 families. The most abundant species of propagules in the evaluated period were *Centrosema brasilianum* (L.) Benth., *Chamaecrista* sp. and *Lonchocarpus spruceanus* Benth. The seed banks of the studied agroecosystems presented low similarity among themselves and a predominance of herbaceous and lianas species. The studied agroecosystems presented seasonality in the production of litter with greater contribution in the period of the wet season.

KEYWORDS: Litterfall; agroforestry systems; secondary vegetation.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre estratégias conservacionistas para a restauração florestal de ecossistemas degradados são importantes (FIGUEIREDO et al., 2014). Por isso, a avaliação de indicadores, como chuva e banco de sementes no solo, é importante, pois fornece melhor compreensão do processo de resiliência em uma área (OLIVEIRA et al., 2015). Além disso, as informações sobre as características da chuva e bancos de sementes podem fornecer uma estimativa do potencial da regeneração e do estado de conservação de espécies vegetais e dos ambientes (PIÑA-RODRIGUES; AOKI, 2014; CORREIA; MARTINS, 2015; FABRICANTE et al., 2016; SCCOTI et al., 2016).

A composição do banco de sementes e a chuva de sementes podem ser influenciadas por vários fatores, tais como: condições topográficas, temperatura e precipitação pluviosidade da área e estágio sucessional da vegetação (ARAÚJO et al., 2014; CAPELLESSO et al., 2015; DIOGO et al., 2015; KUNZ; MARTINS, 2016; SANTOS et al., 2017).

O conhecimento de aspectos ecológicos pode inclusive, servir como indicador para a restauração ecológica e recuperação de áreas degradadas (BARBÉRIO et al., 2014; GUIMARÃES et al., 2014; MARTINS et al., 2017). Porém, apesar da importância, estudos sobre banco de sementes em sistemas agroflorestais ainda são escassos (MORESSI et al. 2014). O objetivo deste trabalho foi avaliar a chuva e banco de sementes no solo de dois agroecossistemas do Baixo Amazonas com a finalidade de fornecer subsídios básicos para a implantação e manejo de sistemas agroflorestais na região.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em dois agroecossistemas localizados no município de Santarém: um fragmento de floresta secundária e em um sistema agroflorestal que medem, respectivamente, 1,4 ha e 0,5 ha. O tipo de solo dominante nas áreas estudadas é o Latossolo Amarelo.

Para avaliar a chuva de sementes nas áreas de estudo, foram realizadas coletas mensais, durante 12 meses. As coletas foram realizadas através de caixas de madeiras com dimensões de 0,50 m x 0,50 m x 0,15 m, com fundo de tela de náilon tipo sombrite, com 1,0 mm² de malha, a 0,30 m de altura do solo, distribuindo-se, aleatoriamente, 11 coletores na vegetação secundária e oito no sistema agroflorestal. O experimento foi conduzido no período compreendido entre Janeiro/2012 e Janeiro/2013 na vegetação secundária e de abril/2012 a abril de 2013 no

sistema agroflorestal. Os diásporos foram separados, identificados e contados. A identificação foi feita a partir de comparações com coletas locais da carpoteca do Laboratório de Sementes da Universidade Federal do Oeste do Pará, observação por especialistas e literatura ilustrada.

Para a avaliação do banco de sementes, foram coletadas 50 amostras de solo de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) na profundidade de 0-5 cm, em cada área, com auxílio de um gabarito de madeira, sobre as quais foi adicionada a serapilheira correspondente, totalizando 12,5 m² amostrados. Utilizou-se o sistema aleatório, com amostras distribuídas por todas as áreas. O material coletado foi acondicionado em saco de papel e levado para casa de vegetação localizada no Viveiro Florestal da Universidade Federal do Oeste do Pará. As amostras do solo foram colocadas nas bandejas sendo irrigadas diariamente (Figura 1). A contagem e identificação das espécies foram realizadas em intervalos de 30 a 40 dias, conforme o ritmo de germinação das sementes. Após três meses o solo foi revolvido para que novos fluxos de emergência pudessem ocorrer.

As plântulas foram identificadas e comparadas às exsiccatas do herbário de Museu Paraense Emílio Goeldi. A nomenclatura dos nomes científicos foi conferida utilizando as bases de dados do Missouri Botanical Garden (<http://mobot.bobot.org/W3T/Search/vas.html>).



FIGURA 1. Casa de vegetação e bandejas com as amostras Banco de Sementes de sistemas agroflorestais do Baixo Amazonas, Oeste do Pará

Fonte: Autores (2018)

As plântulas que emergiram das bandejas foram registradas, contadas, fotografadas, separadas em morfoespécie e identificadas. As amostras de material botânico não identificado receberam códigos de morfotipo (material não identificado taxonomicamente) e foram consideradas como espécies diferentes entre si, mesmo quando pertencentes ao mesmo gênero.

A riqueza, definida como número de espécies presentes em uma determinada área, foi estimada por meio da contagem das espécies do banco de sementes que ocorreram em cada SAF. A composição florística dos bancos de sementes foi avaliada através da riqueza (S), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). A comparação entre os agroecossistemas da composição florística das espécies identificadas a nível de espécie e gênero foi realizada por meio do coeficiente de similaridade de Jaccard (SJ). As espécies foram avaliadas através dos parâmetros de abundância absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa e índice de

importância modificado para cada espécie correspondente a soma da densidade relativa e frequência relativa (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento de chuva de sementes foram identificadas 22 espécies de propágulos distribuídas em 21 gêneros e 15 famílias (Quadro 1) nos dois agroecossistemas. As famílias mais frequentes foram: Fabaceae, Anacardiaceae e Myrtaceae. Essas famílias também estavam entre as mais ricas em estudo semelhante realizado em mata secundária em São Paulo (PENHALBER; VANI, 1997). Em área de transição florestal no sul do Brasil (CAPELLESSO et al., 2015), bem como em floresta sucessional em Viçosa (BRAGA et al., 2015). As espécies de propágulos mais abundantes no período avaliado foram *Centrosema brasilianum* (L.) Benth., *Chamaecrista* sp. e *Lonchocarpus spruceanus* Benth. Características da vegetação, tais como estrutura, grau de conectividade e tamanho do fragmento tem influências sobre o padrão das sementes contidas na chuva de sementes (PIVELLO et al., 2006).

Na Figura 2, é possível verificar que em ambos os agroecossistemas o período de maior dispersão de propágulos compreendeu entre novembro a abril que corresponde ao período chuvoso na região. Observou-se sazonalidade na dispersão de diásporos nos dois agroecossistemas. Esse padrão bastante sazonal de produção de propágulos também foi observado em floresta secundária em São Paulo (PENHALBER; VANI, 1997).

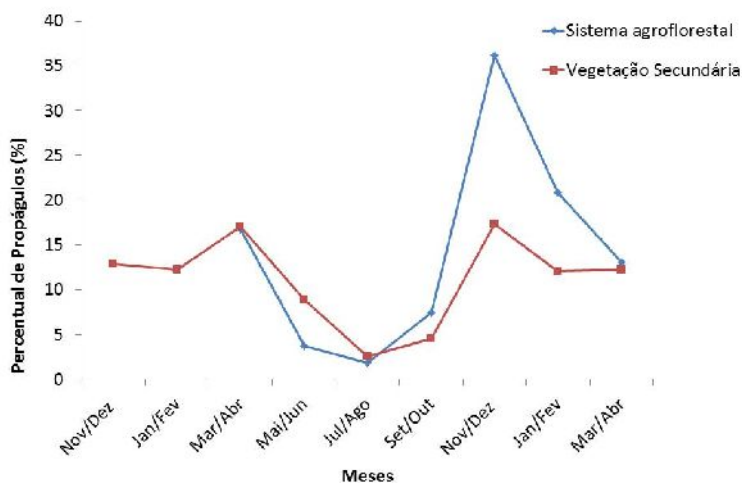


FIGURA 2. Porcentagem de propágulos dispersos em 16 meses de estudo em sistema agroflorestal e vegetação secundária, Baixo Amazonas, Pará.

Fonte: Autores (2018)

QUADRO 1. Relação das espécies e suas respectivas famílias registradas na chuva de sementes de sistema agroflorestal (SAF) e vegetação secundária (VS) no Baixo Amazonas, Pará.

Família	Espécie	SAF	VS
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.		X
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		X
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.		X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		X
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	X	
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i> sp.	X	
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.		X
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.		X
	<i>Chamaecrista</i> sp.		X
	<i>Copaifera martii</i> Hayne		X
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.		X
	<i>Lonchocarpus spruceanus</i> Benth.	X	X
	<i>Sacoglottis</i> sp.		X
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i> sp.		X
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.		X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth	X	X
	<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto)		X
Malvaceae	Garcke		
Melastomataceae		X	X
	<i>Miconia guianensis</i> (Aubl.) Cogn.		
Myrtaceae	<i>Eugenia tapacumensis</i> O. Berg		X
	<i>Plinia strigipes</i> (O. Berg) Sobral		X
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp.		X
Sapindaceae	<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.		X
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.		X

No banco de sementes da floresta secundária foram registradas 67 espécies, destas foram identificadas 48 espécies distribuídas em 21 famílias. No sistema agroflorestal foram registradas 35 espécies, destas 30 identificadas e distribuídas em 16 famílias. As famílias com maior destaque em riqueza de espécies nos dois agroecossistemas foram Fabaceae, Poaceae e Euphorbiaceae. Riqueza de espécies semelhantes foram encontradas em bancos de sementes de sistemas agroflorestais, 26-6 espécies, na Amazônia Central (COSTA; MITJA, 2009), bem como em sistemas agroflorestais, 63 espécies, no Mato Grosso do Sul (MORESSI, et al. 2014).

Tanto na vegetação secundária como no sistema agroflorestal foi observada a predominância de espécies herbáceas (59%) sobre as lianas (18%), arbóreas (14%) e arbustivas (9%). Resultados semelhantes foram encontrados em sistemas agroflorestais no Mato Grosso do Sul (MORESSI, et al. 2014), floresta restaurada em Minas Gerais (MIRANDA NETO et al., 2014), em distintos estágios de regeneração natural em área de Caatinga na Paraíba (FERREIRA et al., 2014) e em áreas sob diferentes tipos de Caatingas manejadas no semiárido paraibano (RIBEIRO et al., 2017).

Os valores do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H)' foram aproximados, 2,63 e 2,48, para a vegetação secundária e sistema agroflorestal, respectivamente. A densidade do banco de sementes germinadas no sistema agroflorestal foi 969 sementes/m² e para a vegetação secundária foi de 517 sementes/m².

Os bancos de sementes dos agroecossistemas avaliados apresentaram uma baixa similaridade florística (Quadro 2), somente 30%, calculado pelo Coeficiente de Similaridade de Jaccard. Bancos de sementes de diferentes sistemas agroflorestais na Amazônia Central, também apresentaram baixa similaridade na composição florística entre si (COSTA; MITJA, 2009). Essas variações da composição florística nos bancos de sementes podem sofrer influência das condições edáficas e sistemas de cultivos utilizados (FAVRETO; MEDEIROS, 2006), bem como do histórico de uso da área (MONACO et al., 2003).

As espécies mais importantes no banco de sementes da vegetação secundária estudada foram *Rhynchospora cephalotes*, *Cyathea sp.* e *Spermacoce latifolia* e no sistema agroflorestal foram *Trichantheicum pyrularium*, *Eleusine indica* e *Sida rhombifolia* (Figura 3). A maioria dessas espécies são características de vegetação espontânea de áreas agrícolas e ambientes perturbados (COSTA; MITJA, 2009). Em vegetação secundária no Amazonas o predomínio de espécies características dos primeiros estágios de sucessão também foi observado (MONACO et al., 2003). A composição florística do banco de sementes é influenciada pela matriz que a cerca. Vegetações secundárias próximas de áreas de mata tendem a possuir uma flora mais rica em espécies arbóreas, enquanto que quanto mais próximas de áreas cultivadas e pastagens, maior é a dominância de espécies herbáceas (GORCHOV et al. 1993).

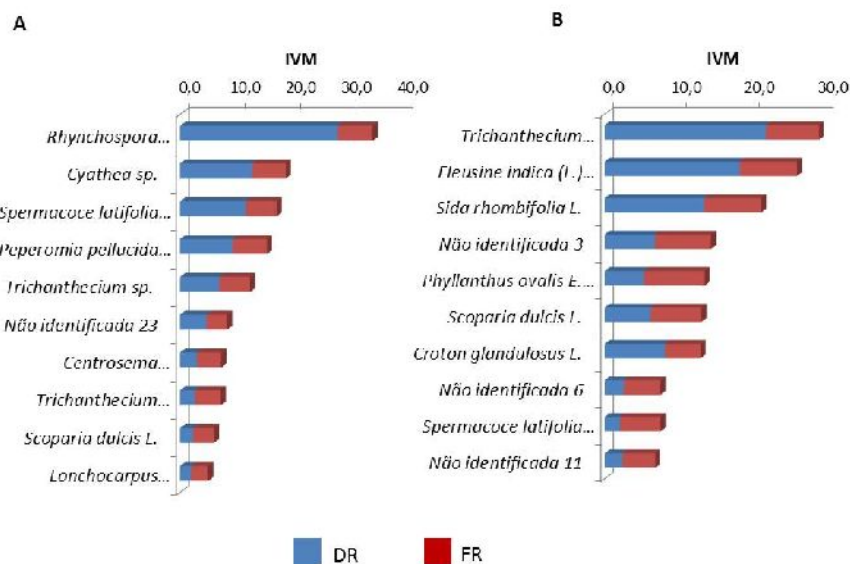


FIGURA 3. Índice de Valor de Importância Modificado (IVM), Densidade Relativa (DR) e Frequência Relativa (FR) das dez espécies mais importantes na estrutura do banco de sementes da vegetação secundária enriquecida (A) e sistema agroflorestal (B).

Fonte: Autores (2018)

QUADRO 2. Relação das espécies e suas respectivas famílias registradas nos bancos de sementes de sistema agroflorestal (SAF) e vegetação secundária (VS) no Baixo Amazonas, Pará.

Família	Espécie	Agroecossistemas	
		SAF	VS
Annonaceae	<i>Xylopia</i> sp.		X
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.		X
Bignoniaceae	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H. Gentry		X
	<i>Tabebuia</i> sp.		X
Costaceae	<i>Costus</i> sp.	X	X
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.		X
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i> sp.	X	X
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	X	X
	<i>Rhynchospora cephalotes</i> (L.) Vahl		X
Euphorbiaceae	<i>Croton cajucara</i> Benth.		X
	<i>Croton glandulosus</i> L.	X	
	<i>Croton</i> sp.	X	
	<i>Euphorbia brasiliensis</i> Lam.	X	
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	X	
	<i>Jatropha urens</i> L.		X
	<i>Mabea</i> sp.		X
	<i>Sapium</i> sp.		X
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.		X
	<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth.	X	X
	<i>Chamaecrista</i> sp.	X	X
	<i>Dalbergia spruceana</i> Benth.		X
	<i>Desmodium</i> sp.		X
	<i>Lonchocarpus spruceanus</i> Benth.		
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.		
	<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.		X
<i>Pueraria</i> sp.		X	
<i>Vigna</i> sp.		X	
Hypericaceae	<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.		X
	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.		X
Lamiaceae	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	X	
	<i>Ocimum</i> sp.1	X	X
	<i>Ocimum</i> sp.2	X	X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima chrysophylla</i> Kunth		X
Malvaceae	<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke		X
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	X	
	<i>Dorstenia amazonica</i> Carauta, C. Valente &	X	X
Moraceae	Barth		
	<i>Ficus</i> sp.		X
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.		X
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia paniculata</i> Lam.	X	
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	X	X

	<i>Phyllanthus ovalis</i> E. Mey. ex Sond.	X	X
	<i>Phyllanthus</i> sp.	X	
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	X	X
Plantaginaceae	<i>Scoparia dulcis</i> L.	X	X
Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	X	
	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.		X
	<i>Ichnanthus</i> sp.	X	X
	<i>Pariana</i> sp.	X	X
	<i>Paspalum</i> sp.		X
	<i>Pennisetum</i> sp.		X
	<i>Trichantheium pyrularium</i> (Hitchc. & Chase)	X	X
	Zuloaga & Morrone		
	<i>Trichantheium</i> sp.	X	X
Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i> Aubl.	X	X
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L.	X	
	<i>Solanum</i> sp.	X	X
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	X	X
	<i>Urtica</i> sp. 2	X	X
Não identificada		X	
	<i>Não identificada 3</i>		
	<i>Não identificada 6</i>	X	
	<i>Não identificada 9</i>	X	
	<i>Não identificada 11</i>	X	
	<i>Não identificada 12</i>	X	
	<i>Não identificada 1</i>		X
	<i>Não identificada 10</i>		X
	<i>Não identificada 13</i>		X
	<i>Não identificada 14</i>		X
	<i>Não identificada 16</i>		X
	<i>Não identificada 17</i>		X
	<i>Não identificada 18</i>		X
	<i>Não identificada 19</i>		X
	<i>Não identificada 2</i>		X
	<i>Não identificada 21</i>		X
	<i>Não identificada 22</i>		X
	<i>Não identificada 23</i>		X
	<i>Não identificada 26</i>		X
	<i>Não identificada 27</i>		X
	<i>Não identificada 29</i>		X
	<i>Não identificada 4</i>		X
	<i>Não identificada 5</i>		X
	<i>Não identificada 7</i>		X
	<i>Não identificada 8</i>		X

CONCLUSÕES

Observou-se sazonalidade na dispersão de diásporos nos agroecossistemas estudados. A grande quantidade de espécies arbóreas dispersas nas áreas estudadas que não fazem parte do estrato superior dos agroecossistemas confirma que a chuva de sementes é um mecanismo que contribui de forma muito relevante para o ingresso de novas espécies nesses locais. Desta forma, o conhecimento da chuva de sementes em sistemas agroflorestais é importante para que seja possível manejo adequado através da capina seletiva fornecendo assistência à regeneração natural de espécies de interesse econômico e/ou ecológico.

Os bancos de sementes dos agroecossistemas estudados apresentaram baixa similaridade entre si e predomínio de espécies herbáceas e lianas. Este é um fator muito importante para o manejo adequado da vegetação espontânea em sistemas agroflorestais. As espécies estocadas nesses bancos de sementes podem vir a prejudicar o crescimento das cultivadas devido à competição por recursos. Desta forma, o conhecimento da ecologia dessas plantas é muito útil para o manejo adequado das mesmas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, V. K. R.; SANTOS, D. M.; SANTOS, J. M. F. F.; SILVA, K. A.; SOUZA, D. N. N. et al. Influência do status da floresta e da variação sazonal sobre o banco de sementes no semiárido brasileiro. **Gaia Scientia**, v.8, n.1, p. 136-149, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/19674/11472>>.

BARBÉRIO, M.; BARBOSA, J.M.; RODRIGUES, M.A.; SANTOS JUNIOR, N.A. Estudo do banco de sementes em diferentes fisionomias de restinga no litoral sul de São Paulo. **Acta Biológica Catarinense**, v. 1, n. 2, P. 28-35, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.univille.br/index.php/ABC/article/view/92/89>>. DOI: 10.21726/abc.v1i2.92.

BRAGA, A. J. T.; DE LIMA, E. E.; MARTINS, S. V. Chuva de sementes em estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 39, n. 3, p. 475-485, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000300008>>. DOI: 10.1590/0100-67622015000300008.

CAPELLESSO, E. S.; SANTOLIN, S. F.; ZANIN, E. M. Banco e chuva de sementes em área de transição florestal no sul do Brasil. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 821-829, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/488/48842815005/>>. DOI: 10.1590/0100-67622015000500005.

CORREIA, G.G.S.; MARTINS, S.V.. Banco de sementes do solo de floresta restaurada, Reserva Natural Vale, ES. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 79-87, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.096714>>. DOI: 10.1590/2179-8087.096714.

COSTA, J.; MITJA, D. Bancos de sementes de plantas daninhas em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.3, 298-303, 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1190/119012585012/>>.

DIOGO, I. J. S.; FORTUNATO, M.E.M.; COSTA, I. R. Seed deposition in the edge-interior gradient of a degraded fragment of tropical semideciduous forest, Northeastern Brazil. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 63, n. 4, p. 981-994, 2015. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/449/44942283008>>.

FABRICANTE, J.R.; ARAÚJO, K.C.T.; CASTRO, R.A.; COTARELLI, V.M. Banco de sementes do solo de sítios de Caatinga sob influência do Projeto de Integração do Rio São Francisco. **Scientia Plena**, v. 12, n. 4, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.041001>>. DOI: 10.14808/2016.041001>.

FAVRETO, R.; MEDEIROS, R. B. Banco de sementes do solo em área agrícola sob diferentes sistemas de manejo estabelecida sobre campo natural. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 34-44, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v28n2/a05v28n2>>.

FERREIRA, C.D.; SOUTO, P.C.; LUCENA, D.S.; SALES, F.D.C.; SOUTO, J. S. Florística do banco de sementes no solo em diferentes estágios de regeneração natural de Caatinga. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 4, p. 562-569 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1190/119032902015/>>.

FIGUEIREDO, P.H.A.; MIRANDA, C.C.; ARAUJO, F.M.; VALCARCEL, R.I. Germinação ex-situ do banco de sementes do solo de capoeira em restauração florestal espontânea a partir do manejo do sombreamento. **Scientia Forestalis**, v. 42, n. 101, p. 69-80, 2014. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr101/cap07.pdf>>.

GORCHOV, D.L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in Peruvian Amazon. **Vegetatio**, v. 107/108, n.1, p.339-349, 1993. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00052233>>.

GUIMARÃES, S.; MARTINS, S. V.; NERI, A. V.; GLERIANI, J. M.; SILVA, K.A. Banco de sementes de áreas em restauração florestal em Aimorés, MG. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 80, p. 357-368, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.4336/2014.pfb.34.80.437>>. DOI: 10.4336/2014.pfb.34.80.437.

KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V. Soil seed bank in seasonal semideciduous forest and abandoned pasture. **Revista Árvore**, v.40, n.6, p.991-1001, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v40n6/0100-6762-rarv-40-06-0991.pdf>>. DOI: 10.1590/0100-67622016000600004.

MARTINS, D. A. P.; LANZARINI, A. C.; HEINZ, C. F.; VIEIRA, F. S.; BONATTO, R. A.; KANIESKI, M. R. Avaliação da transposição de serapilheira e do banco de sementes do solo em uma área degradada no planalto catarinense. **Floresta**, v. 47, n. 3, p. 237 - 246, 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/52237>>. DOI: 10.5380/rf.v47i3.52237.

MIRANDA NETO, A., MARTINS, S.V.; SILVA, K.A. ; GLERIANI, J.M. Banco de sementes do solo e serapilheira acumulada em floresta restaurada. **Revista Árvore**,

v.38, n.4, p.609-620, 2014. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/488/48832211004/>>.

MONACO, L.; MESQUITA, R.C.G; WILLIAMSON, B. G. O banco de semente de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazonica**, v.33, n.1, p. 41-52, 2003. Disponível em: < <http://repositorio.inpa.gov.br/handle/123/6097> >. DOI: 10.1590/1809-4392200331052

MORESSI, M.; PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. P. Banco de sementes como indicador de restauração em sistemas agroflorestais multiestratificados no sudoeste de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 6, p.1073-1083, 2014. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/488/48837807012/>>.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Jhon Wiley e Sons, 1974, 574p.

OLIVEIRA, M. A. M. D.; OLIVEIRA, A. C. D.; ROSSI, L.; CATHARINO, E. L. M.; GOMES, E. P. et al. Dynamics of the natural regeneration in a degraded low sandbank forest. **Hoehnea**, v. 42, n. 4, p. 759-774, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-9062015000400759&script=sci_arttext&tlng=pt.. DOI: 10.1590/2236-8906-09/RAD/2015.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AOKI, J. Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 911-923, 2014. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaflorestal/article/view/16603> >. DOI: 10.5902/1980509816603.

PIVELLO, V.R.; PETENON, D.; JESUS, F.M.; MEIRELHES, S.T.; VIDAL, M.M. et al. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 845-859, 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/0D/abb/v20n4/10.pdf> >.

PENHALBER, E. F.; VANI, W. M. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, n. 2, p. 205-220, 1997. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84041997000200011&script=sci_arttext&tlng=pt >. DOI: 10.1590/S0100-84041997000200011.

RIBEIRO, T.O.; BAKKE, I.,A.; SOUTO, P.C.; BAKKE, O.A.; LUCENA, D. S. . Diversidade do banco de sementes em diferentes áreas de Caatinga manejadas no semiárido da Paraíba, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 1, p. 203-213, 2017. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/534/53450420017/> >.

SANTOS, G.L.; PEREIRA, M. G.; CONTO, T.; CARVALHO, D.C.; AMORIM, T.A. et al. Influência da pedofoma na composição do banco de sementes em floresta secundária na região de Mar de Morros, Pinheiral – RJ. **Ciência Florestal**, v. 27, n.

4, p. 1217-1228, 2017. Disponível em: <
<https://www.redalyc.org/pdf/534/53453782010.pdf>>.

SCCOTI, M.S.V.; ARAÚJO, M.M; TONETTO, T.S.; LONGHI, S.J. Dinâmica da chuva de sementes em remanescente de Floresta Estacional Subtropical. **Ciência Florestal**, v.26, n.4, p.1179-1188, 2016. Disponível em: <
<http://www.redalyc.org/html/534/53449110013/>>.