

Regeneração natural em clareiras naturais ocasionadas pelo vento em uma floresta secundária

Lucas Souza de Mendonça¹, Harley Araújo da Silva^{2*}, Nilson Alves Brilhante², Plínio Carlos Mitoso², Francisco Félix Amaral², Veronica Telma da Rocha Passos²

¹Universidade Federal do Acre, Curso de Bacharelado em Geografia, Rio Branco, Acre, Brasil.

²Universidade Federal do Acre, Parque Zoobotânico, Rio Branco, Acre, Brasil. *harley.silva@ufac.br

Recebido em: 18/07/2024

Aceito em: 19/01/2025

Publicado em: 10/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.7.1-14>

RESUMO

A partir da regeneração natural é possível fazer uma análise efetiva que permite diagnosticar o estado de conservação dos fragmentos e a sua resposta frente às alterações naturais ou antrópicas no ambiente. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi analisar a composição florística da regeneração natural em clareiras naturais, bem como classificar as espécies regenerantes de acordo com o grupo sucessional em clareiras naturais do Parque Zoobotânico e, dessa forma, compreender se existe a necessidade de haver intervenções na área. O estudo foi desenvolvido em três clareiras naturais no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre e os indivíduos regenerantes foram levantados nos transectos abertos para estimativa do tamanho da clareira.

Palavras-chave: Distúrbios naturais. Estrato regenerante. Grupo sucessional.

Natural regeneration in natural clearings in a secondary forest

ABSTRACT

From natural regeneration it is possible to carry out an effective analysis that allows diagnosing the state of conservation of the fragments and their response to natural or anthropogenic changes in the environment. Therefore, the objective of this study was to analyze the floristic composition of natural regeneration in natural clearings, as well as classify the regenerating species according to the successional group in natural clearings in the Zoobotanical Park and, in this way, understand whether there is a need for interventions in the area. The study was carried out in three natural clearings in the Zoobotanical Park of the Federal University of Acre and the regenerating individuals were surveyed in the open transects to estimate the size of the clearing.

Keywords: Natural disturbances. Regenerating stratum. Successional group.

INTRODUÇÃO

A floresta amazônica é o maior reservatório natural da biodiversidade do planeta, apresentando múltiplas inter-relações entre seus componentes bióticos e abióticos, os quais formam um conjunto de ecossistemas altamente complexos e de

equilíbrio ecológico extremamente frágil (OLIVEIRA; AMARAL, 2004). A Amazônia não é somente a floresta tropical mais diversa do mundo, mas também a região da América tropical que mais contribuiu para sua biodiversidade total. Ela se destaca como a principal fonte de diversidade, o que pode ser explicado principalmente pela quantidade total de tempo que as linhagens de árvores amazônicas que ocuparam a região. A diversidade extremamente rica e heterogênea dos trópicos americanos só poderia ser alcançada por altas taxas de eventos de dispersão pelo continente (ANTONELLI et al., 2018).

A dinâmica e estrutura das florestas tropicais têm sido relatadas de variadas fontes através da bacia Amazônica em um gradiente Leste-Oeste, seguindo um padrão que coincide com variações na fertilidade do solo e geologia (QUESADA et al., 2009). A razão pela qual a Amazônia ter tanta biodiversidade vem do seu solo rico em material orgânico e diversidade florística e fauna, o que possibilita sua autoperpetuação.

Sabendo disso, sucessão ecológica é o nome dado ao processo espontâneo pelo qual a estrutura de uma comunidade biológica evolui ao longo do tempo, ocorrendo toda vez que um novo ambiente é exposto (MATTHES; MARTINS, 1996). O intervalo de tempo varia de acordo com o tipo de sucessão podendo levar dezenas ou centenas de anos.

Existem dois tipos diferentes de sucessão: primária e secundária. A sucessão primária ocorre em áreas nas quais o solo é incapaz de sustentar a vida como resultado de fatores como fluxos de lava, dunas de areia recém-formadas ou rochas deixadas por uma geleira em recuo. O princípio da sucessão ecológica carrega a importância da interação do homem com a natureza (ODUM, 1969).

A sucessão secundária ocorre em áreas onde uma comunidade que existia anteriormente foi removida, por distúrbios em menor escala que não eliminam toda a vida e nutrientes do meio ambiente (CARPANEZZI, 1998). Normalmente é causada por queda de árvores, seja por fenômenos naturais ou antrópicos, abrindo assim clareiras. Os componentes naturais que agem na sucessão e que respondem às perturbações do meio como as fontes de propagação, os chamados agentes de dispersão, as condições microclimáticas e o substrato para o estabelecimento dos ingressos vegetativos devem estar atuando e presentes (CAMPELLO et al., 2005).

Outro aspecto importante para a sucessão ecológica de uma área é o processo de regeneração natural. Esse nada mais é do que a capacidade ou potencial que um

ecossistema tem de se recuperar, usando plântulas, banco de sementes dormentes já no solo e chuva de sementes. A regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal (GAMA et al., 2002). Para haver regeneração natural é necessário o processo de sucessão, fenômeno que é caracterizado pela sequência de comunidade vegetais, animais e micro-organismos que ocupam sucessivamente uma determinada área ao longo do tempo (KIMMINS; MAILLY, 1996).

A composição florística e distribuição dos propágulos que fazem a composição de um banco de sementes são afetadas tanto pelos tipos de dispersão de espécies presentes na área quanto por aqueles adotados pelas espécies das áreas próximas (JOLY, 1986). É sabido que florestas, maduras ou jovens, exibem trechos em permanente transformação em função de fatores de perturbação, tais como, desmoronamentos, fogo, inundações, queda de árvores, tufões, dentre outros eventos naturais (GANDOLFI et al., 1995).

Dessa forma, o banco de sementes no solo reflete a composição do potencial da floresta após as perturbações (BAIDER et al., 2001). Dependendo das condições de temperatura, sombra ou incidência de luz solar para que haja a possibilidade de germinar, do contrário a semente permanece dormente.

Nisso, entra a importância do estudo de clareiras, o espaço aberto pelo tombamento de árvores que proporciona o aparecimento de espécies de sucessão. Clareiras abertas no dossel das florestas são consideradas como um dos fatores mais importantes para a regeneração das florestas provocando mudanças nos padrões estabelecidos no sub-bosque (BROKAW; SCHEINER, 1989), sendo assim consideradas o ponto inicial para o ciclo de sucessão ecológica.

A floresta do Parque Zoobotânico (PZ), caracterizada em estágio avançado de sucessão, sofre distúrbios com a queda de árvores ocasionada pela ação de ventos originando, dessa forma, diversas clareiras. Dito isso, o objetivo deste estudo foi analisar a florística da regeneração natural em clareiras naturais do PZ e dessa forma compreender se existe a necessidade de haver intervenções na área.

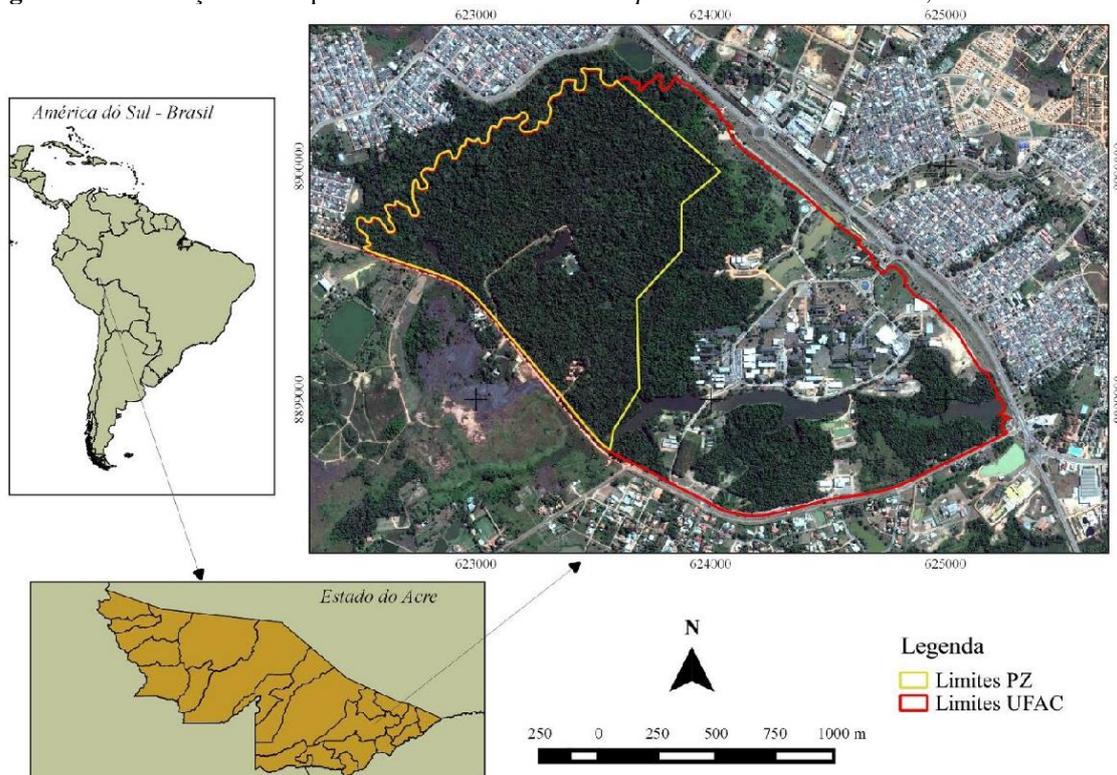
MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Zoobotânico localizado sob as coordenadas 9°57'25" S e 67°52'25" W (Figura 1). O Parque possui uma área legal de 115 ha, situa-

se no *campus* da Universidade Federal do Acre, cidade de Rio Branco-AC.

Figura 1 - Localização do Parque Zoobotânico dentro do *campus* Universitário da UFAC, Rio Branco-AC.



Fonte: (SILVA, 2022).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da cidade de Rio Branco é do tipo Am. (Equatorial, quente e úmido), caracterizado por altas temperaturas, elevados índices de precipitação pluviométrica e alta umidade relativa do ar. A temperatura média anual é de 24,5°C (ACRE, 2010).

O regime pluviométrico define duas estações: uma seca e outra chuvosa. A estação chuvosa compreende o período de outubro a abril, com médias mensais de 245 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso com média mensal de 316 mm. A outra estação bem definida, a seca, compreende os meses de maio a setembro e apresenta médias de precipitação mensais de 64 mm, sendo o mês menos chuvoso o de julho, registrando uma média mensal de precipitação de 35 mm. A umidade relativa do ar atinge 80-90%, índice bastante elevado se comparado ao de outras regiões brasileiras (ACRE, 2010).

As três clareiras estão situadas dentro do Experimento Arboreto, no PZ (Figura 2). Tal experimento foi idealizado por pesquisadores do Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre na década de 1980, e que tinha como objetivo principal

realizar estudos experimentais acerca do comportamento de 138 espécies arbóreas plantadas em diferentes condições de luminosidade: plantio a pleno sol e à sombra (DEUS et al., 1993).

A sua área total contando os dois tratamentos é de aproximadamente 25 ha. Passados quase quatro décadas de sua instalação, hoje ainda se encontram vivas 59 das 138 espécies plantadas (SILVA, 2022).

Figura 2 - Clareiras ocasionadas por vento no Parque Zoobotânico (PZ) em 2019.



Fonte: Autores.

Levantamento de campo

A área das clareiras fora estimada tomando-se, em “cruz”, as medidas do diâmetro menor (D1) e do maior (D2), o qual possibilitou o cálculo da área (A), conforme a fórmula $[A = \pi * (D1/2) * (D2/2)]$.

As clareiras também foram classificadas de acordo com o seu tamanho: clareiras pequenas (área < 100 m²); clareiras médias (101 m² < área < 200 m²) e clareiras grandes (área > 201 m²), conforme adaptação de Araújo et al. (2013).

Os indivíduos oriundos de regeneração natural foram levantados nos transectos abertos para estimativa do tamanho da clareira. A partir da borda do transecto e respeitando a faixa de 0,25 m foram medidos todos os indivíduos regenerantes presentes quanto à altura (H) e circunferência à altura do peito (CAP), quando a altura era

superior a 1,30 m. Enquanto medidas, as espécies de regeneração também eram classificadas pelo nome científico e família botânica.

Durante o levantamento, os indivíduos do componente arbóreo regenerante foram divididos em três classes de tamanho, conforme proposto por Parizotto et al. (2019): classe I: plantas com altura entre 0,3 m e 1 m; classe II: plantas com altura entre 1,01 m e 3 m; classe III: plantas com altura acima de 3,01 m e com no máximo 9,9 cm de diâmetro a 1,30 m do solo (DAP).

Identificação e classificação das espécies

A identificação dos indivíduos regenerantes foi realizada por parabológicos, com larga experiência na área, por análise visual de características morfológicas. A classificação das espécies em função do grupo sucessional foi realizada mediante revisão de literatura em espécies (i) pioneiras, (ii) secundárias iniciais, (iii) secundárias tardias ou (iv) clímax.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tamanho das clareiras

A clareira 01 possui 170 m² (média), clareira 02 possui 124 m² (média) e clareira 03 possuindo 306 m² (grande) foi a maior encontrada nesse estudo (Tabela 1). 66% das clareiras avaliadas nesse estudo foram enquadradas na classificação média. De acordo com Jardim et al. (2007) a distribuição das clareiras em classes de tamanho segue um padrão de “J” invertido, com maior concentração de clareiras nas menores classes de tamanho.

Tabela 1 - Número, diâmetro maior e menor e área das clareiras objeto de estudo.

N	Localização geográfica	Diâmetro menor (m)	Diâmetro maior (m)	Área (m ²)	Tamanho
1	9°57'25.26"S, 67°52'26.49"O	11,6	18,8	170	M
2	9°57'24.25"S, 67°52'28.39"O	9,0	17,6	124	M
3	9°57'13.93"S, 67°52'24.20"O	13,0	30,0	306	G

Em campo observou-se que o tamanho das clareiras se deu pelo porte das árvores, onde as clareiras 01 e 02 foram originadas pela queda de indivíduos de paricá

(*Schizolobium amazonicum*) com cerca de 70 cm de DAP. Já a clareira 03 foi originada por uma árvore não identificada com mais de 120 cm de DAP.

Classificação e caracterização das espécies

No levantamento encontrou-se 169 indivíduos de 22 famílias, 37 gêneros e 40 espécies (Quadro 1). Segundo a classificação de grupo sucessional levando em conta as clareiras estudadas encontrou-se em uma abundância de espécies secundárias iniciais (41%), secundárias tardias (32%), pioneiras (23%) e clímax (4%).

Praticamente metade dos indivíduos levantados pertencem a seis essências florestais. São elas: *Pourouma* sp. (embaúba-torén) com 16 indivíduos, *Protium heptaphyllum* (breu-de-capoeira) com 15 indivíduos, *Perebea mollis* (pama-caucho) com 13 indivíduos, *Inga tomentosa* (ingá-branca-peluda) e *Pseudolmedia laevis* (pama-preta), ambas com 12 indivíduos e *Attalea phalerata* (ouricuri) com 10 indivíduos.

Quadro 1 - Família botânica, nome científico e comum, grupo ecológico e número de indivíduos regenerantes encontrados nas clareiras objeto de estudo.

Família botânica	Nome científico	Nome comum	Grupo ecológico	N
Annonaceae	<i>Ephedranthus guianensis</i> R.E.Fr.	Envira-preta	Secundária inicial	6
	<i>Onychopetalum periquino</i> (Rusby) D.M. Johnson & N.A. Murray	Envira-cajú	Secundária inicial	1
	<i>Rollinia exsucca</i> (DC.) A.DC.	Ata	Pioneira	2
Apocynaceae	<i>Aspidosperma vargasii</i> A.DC.	Amarelão	Secundária tardia	1
	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson.	Sucuuba	Secundária inicial	2
	<i>Tabernaemontana heptaphyllum</i>	Grão-de-galo	Secundária tardia	3
Arecaceae	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Murmuru	Secundária tardia	2
	<i>Attalea phalerata</i> Mart. ex Spreng.	Ouricuri	Secundária tardia	10
	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Açaí-solteiro	Secundária tardia	7
	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Paxiubinha	Secundária tardia	7
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A. DC.	Louro-preto	Secundária inicial	1
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu-de-capoeira	Secundária inicial	15
Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	Mororó/ Pata de vaca	Pioneira	3
	<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Taxi preto	Secundária inicial	1
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Mamui	Secundária inicial	1

Família botânica	Nome científico	Nome comum	Grupo ecológico	N
Cyperaceae	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	Tiririca	Pioneira	1
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Maria-preta	Pioneira	3
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll.Arg.	Seringueira	Clímax	3
Lecythidaceae	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.Sm.	Tauari	Clímax	2
	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	Cuieira	Clímax	1
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i> (Mart. & Zucc.) K.Schum.	Samaúma-preta	Secundária inicial	1
Melastomataceae	<i>Belluciagrossularioides</i> (L.) Triana	Goiaba-de-anta	Pioneira	1
Menispermaceae	<i>Abuta grandifolia</i> (Mart.) Sandwith	Catuabinha	Secundária inicial	9
Mimosaceae	<i>Inga thibaudina</i> DC.	Ingá-vermelha	Pioneira	1
	<i>Inga tomentosa</i> Benth.	Ingá-branca-peluda	Secundária inicial	12
	<i>Inga velutina</i> Willd.	Ingá-peluda	Secundária inicial	5
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum subsp. bolivarense</i> (Pittier) C.C.Berg .	Manité	Secundária inicial	1
	<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pama-caucho	Secundária tardia	13
	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F.Macbr.	Pama-preta	Secundária tardia	12
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Pioneira	2
	<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg)	Goiabinha	Secundária inicial	4
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Coaçú	Secundária inicial	1
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott.	Jabuticaba-do-mato	Secundária inicial	1
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Canela-de-veado	Secundária inicial	6
	<i>Uncaria</i> sp.	Espera-aí	Pioneira	1
Sapindaceae	<i>Allophylus floribundus</i> (Poepp.) Radlk.	Jitó	Secundária inicial	1
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Quariquara-branca	Secundária inicial	1
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Embaúba	Pioneira	2
	<i>Pourouma</i> sp.	Embaúba-torén	Pioneira	16
Violaceae	<i>Rinoreocarpus</i> sp.	Pau-estalador	Pioneira	7
Total Geral				169

Ao estratificar esse resultado por clareiras, a de número 01 apresentou 35 indivíduos de espécies secundárias iniciais, 21 de secundárias tardias, 11 de pioneiras e apenas 2 de espécies clímax. As espécies de final de sucessão encontradas foram *Couratari macrosperma* e *Couroupita guianensis*, ambas da família Lecythidaceae. Passos et al. (2020) em seu trabalho para analisar a capacidade de dispersão e autopropagação de espécies arbóreas cultivadas no Parque Zoobotânico colocam a paca, cutia e cutiara como os dispersores dessa espécie que ainda hoje podem ser

encontrados no PZ.

Na clareira 02 o maior número de indivíduos ficou por parte das espécies de sucessão secundárias tardias com 12 indivíduos, 9 de espécies pioneiras, 9 secundárias iniciais e 4 clímax, sendo um indivíduo de *Couratari macrosperma* e três de *Hevea brasiliensis*. Circunvizinhos à clareira 02 existem indivíduos de *H. brasiliensis*, sendo um deles de grande porte o que leva a crer que os regenerantes são oriundos dessa árvore.

Na clareira 03 foram encontrados 25 indivíduos de espécies do grupo secundário inicial, 22 do secundário tardio e 19 indivíduos pertencentes ao grupo pioneiro. Essa clareira foi a maior encontrada no estudo, possuindo o dobro da área se comparada às outras clareiras. Logo, a maior proporção de número indivíduos pioneiras encontradas, em comparação as demais clareiras, possivelmente se deu pela maior incidência de luz no seu interior.

De acordo com a classe de altura, a clareira 01 apresentou um maior número de indivíduos da classe I com 44 no total, 17 indivíduos na classe II e 7 na classe III. Na clareira 02 obteve-se um resultado inverso com 16 indivíduos da classe III, 15 da classe II e apenas 3 representantes da classe I. Na clareira 03 o maior número de indivíduos foi da classe II com 37 representantes, 22 da classe I e 7 da classe III (Tabela 2).

Um fato importante a ser mencionado é que não se observou a presença de bambu (*Guadua* sp.) nas clareiras objeto de estudo. A ação desta espécie acaba por encobrir os indivíduos arbóreos, provocando sua morte, com a consequente abertura do dossel.

Tabela 2 – Número de indivíduos por classe de altura nas clareiras objeto de estudo.

Classe de altura	Clareira 01	Clareira 02	Clareira 03	N
I	44	3	22	69
II	17	15	37	69
III	7	16	7	30
Total Geral	68	34	66	168

É importante ressaltar que dos indivíduos regenerantes encontrados nesse estudo, oito são de espécies plantadas no Experimento Arboreto na década de 1980. São elas: *Onychopetalum periquino*, *Aspidosperma vargasii*, *Euterpe precatoria*, *Hevea brasiliensis*, *Couratari macrosperma*, *Ceiba samauma*, *Abuta grandifolia* e *Pseudolmedia laevis*. Dito isso, 20% das espécies encontradas na regeneração natural

foram plantadas no Experimento Arboreto mostrando a relevância desse experimento para a recomposição florestal do Parque Zoobotânico.

CONCLUSÃO

Representantes das espécies *Pourouma* sp., *Protium heptaphyllum*, *Perebea mollis*, *Inga tomentosa*, *Pseudolmedia laevis* e *Attalea phalerata* corresponderam a praticamente a metade dos indivíduos levantados na área.

Indivíduos das espécies *Attalea phalerata*, *Euterpe precatoria*, *Inga tomentosa*, *Perebea mollis*, *Pourouma* sp., *Pseudolmedia laevis*, *Psidium sartorianum*, e *Rinoreaocarpus* sp. apresentaram representantes em todas as clareiras estudadas.

O experimento Arboreto influenciou de forma positiva o banco de plântulas das clareiras estudadas.

REFERÊNCIAS

- ACRE. **Governo do Estado do Acre. Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese.** 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356 p.
- ANTONELLI, A.; ZIZKA, A.; CARVALHO, F. A.; SCHARN, R.; BACON, C. D.; SILVESTRO, D.; CONDAMINE, F. L. Amazonia is the primary source of neotropical biodiversity. **National Academy of Sciences**, v. 115, n. 23, p. 6034-6039, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1713819115>.
- ARAÚJO, H. J. B.; CORREIA, M. F.; SIVIERO, A.; MACEDO, P. E. F.; OLIVEIRA, L. C. **Plantios de Enriquecimento em Florestas de Produção no Acre.** Rio Branco: Embrapa, 2013. 18 p. (Circular Técnica 66).
- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 1, p. 35-44, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71082001000100006>.
- BROKAW, N. V. L.; SCHEINER, S. M. Species composition in gaps and structure of tropical forest. **Ecology**, v. 70, n. 3, p. 538-541, 1989. DOI: <https://doi.org/10.2307/1940196>
- CAMPELLO, E. F. C.; FRANCO, A. A.; FARIA, S. M. de. Aspectos ecológicos da seleção de espécies para sistemas agroflorestais e recuperação de áreas degradadas. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. Cap. 20, p. 467-482. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap20ID-G0WikdKQUO.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2021
- CARPANEZZI, A. A. Espécies para recuperação ambiental. In: GALVAO, A. P. M. (Coord.). **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais.** Colombo: Embrapa Florestas, 1998. p. 43-53. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105272/1/EspeciesRecuperacao0001.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- DEUS, C. E. de; WEIGAND JÚNIOR, R.; KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M.; FERRAZ, P. A.; BORGES, H. B. N. B.; ALMEIDA, M. C.; SILVEIRA, M.; VICENTE, C. A. R.; ANDRADE, P. H. C.

Comportamento de 28 espécies arbóreas tropicais sob diferentes regimes de luz em Rio Branco, Acre. Rio Branco-AC: UFAC, 1993. 170 p.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. de M. Composição florística e estrutural da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 559-566, 2002.

GANDOLFI, S.; FILHO, H. F. L.; BEZERRA, C. L. Levantamento Florístico e Caráter Sucessional das Espécies Arbustivo-Arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 753-767, 1995.

JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazonica**: v. 37, n. 1, p. 37 -48, 2007.

JOLY, C. A. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de Mata de Galeria. In: **SIMPÓSIO ANUAL DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS DE SÃO PAULO - Perspectivas de Ecologia Teórica**, 1986, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: ACIESP, 1986. p.19-38.

KIMMINS, J. P.; MAILLY, D. Ecological succession: processes of change in ecosystem. In: KIMMINS, J. P. (Ed.). **Forest Ecology**. New York: Macmillan Publishing Company, p. 399-348, 1996.

MATTHES, L. A. F.; MARTINS, F. R. Conceitos em Sucessão Ecológica. **Sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais**, v. 2, n. 2, p. 19-32, 1996. DOI: <https://doi.org/10.14295/rbho.v2i2.122>.

ODUM, E. P. The strategy of ecosystem development. **Science**, v. 164, p. 262-70, 1969.

OLIVEIRA, A. N. DE AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**: v. 34, n. 1, p. 21-34. 2004.

PARIZOTTO, A.; MUSSIO, C. F.; RUIZ, E. C. Z.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N. Florística e diversidade da regeneração natural em clareiras em Floresta Ombrófila Mista. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, n. 1, 2019. DOI: 10.4336/2019.pfb.39e201801711.

PASSOS, V. T. da R.; SILVA, H. A. da; COSTA, M. M. da. Capacidade de dispersão e autopropagação de espécies arbóreas cultivadas no Parque Zoobotânico da Universidade Federal do Acre. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 455-468, 2020.

QUESADA, C.A., LLOYD, J., SCHWARZ, M., BAKER, T.R., PHILLIPS, O.L., PATIÑO, S., CZIMCZIK, C., HODNETT, M.G., HERRERA, R., ARNETH, A., LLOYD, G, MALHI, Y., DEZZEO, N., LUIZÃO, F.J., SANTOS, A.J.B., SCHMERIER, J., ARROYO, L., SILVEIRA, M., PRIANTE FILHO, N., JIMENEZ, E.M., PAIVA, R., VIEIRA, I., NEILL, D.A., SILVA, N., PEÑUELA, M.C., MONTEAGUDO, A., VÁSQUEZ, R., PRIETO, A., RUDAS, A., ALMEIDA, S., HIGUCHI, N., LEZAMA, A.T., LÓPEZ-GONZÁLEZ, G., PEACOCK, J., FYLLAS, N.M., ALVAREZ DÁVILA, E., ERWIN, T., DI FIORE, A., CHAO, K.J., HONORIO, E., KILLEEN, T., PEÑA CRUZ, A., PITMAN, N., NÚÑEZ VARGAS, P., SALOMÃO, R., TERBORGH, J., RAMÍREZ, H. Regional and large-scale patterns in Amazon forest structure and function are mediated by variations in soil physical and chemical properties. **Biogeosciences Discussion**: v. 6 n. 2, p. 3993-4057. 2009.

SILVA, H. A.; CUNHA, T. A.; PASSOS, V. T. R. Survival and natural regeneration of forest essences cultivated in altered areas thirty-five years after planting. **Revista Floresta**, v. 52, p. 168-178, 2022.