



ESTRUTURA, SUCESSÃO ECOLÓGICA E DISPERSÃO DE SEMESTES DE ÁRVORES EMERGENTES NA RDS DO IRATAPURU, AMAPÁ.

STRUCTURE AND ECOLOGICAL SUCCESSION OF LARGE TREES IN THE IRATAPURU RESERVE, AMAPÁ

Renata Monteiro Gomes¹
Nara Helena Tavares da Ponte²

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a estrutura e a sucessão ecológica de espécies arbóreas com altura superior a 50 metros, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru, localizada no estado do Amapá, Amazônia brasileira. A partir de uma expedição de campo e coleta de dados dendrométricos, foi possível identificar espécies representativas de diferentes estágios sucessionais, com predominância de espécies secundárias tardias e clímax, como *Bertholletia excelsa* (castanheira) e *Dinizia excelsa* (angelim-vermelho). A análise florística revelou um alto grau de conservação do fragmento florestal, com árvores centenárias e grande acúmulo de biomassa, características típicas de ecossistemas maduros. Adicionalmente, foi construída uma tabela de classificação sucessional com base em autores especializados, permitindo compreender a dinâmica ecológica e a diversidade funcional da floresta. Os resultados evidenciam a importância da conservação de áreas protegidas para a manutenção da biodiversidade e resiliência da floresta amazônica frente às mudanças climáticas e às pressões antrópicas.

Palavras-chave: Amazônia. *Bertholletia excelsa*. *Dinizia excelsa*. Floresta tropical.

Abstract

The present research aimed to analyze the structure and ecological succession of tree species with a height of more than 50 meters in the Iratapuru Sustainable Development Reserve, located in the state of Amapá, Brazilian Amazon. From a field expedition and collection of dendrometric data, it was possible to identify representative species of different successional stages, with a predominance of late secondary and climax species, such as *Bertholletia excelsa* (chestnut tree) and *Dinizia excelsa* (red angelim). The floristic analysis revealed a high degree of conservation of the forest fragment, with centuries-old trees and a large accumulation of biomass, typical characteristics of mature ecosystems. Additionally, a successional classification table was constructed based on specialized authors, allowing us to understand the ecological dynamics and functional diversity of the forest. The results highlight the importance of conserving protected areas for maintaining biodiversity and resilience of the Amazon forest in the face of climate change and anthropogenic pressures.

Keywords: Amazon, giant trees, ecological succession, tropical forest, *Bertholletia excelsa*, *Dinizia excelsa*, Iratapuru.

¹ Discente do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari e-mail: monteirogomesr44@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Doutora em Agronomia (PGAGRO/UFRA) e-mail: nara.ponte@ifap.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia desempenha papel central na regulação climática global, na conservação da biodiversidade e no armazenamento de carbono (BARDGETT; WARDLE, 2010). Em meio à sua vasta diversidade ecológica, destacam-se as árvores emergentes, muitas das quais ultrapassam 50 metros de altura e atuam como pilares estruturais da floresta. Essas árvores, conhecidas como árvores gigantes, são marcadoras de ecossistemas maduros e refletem processos ecológicos complexos, como sucessão e dispersão (FINE; KEMBEL, 2011; FLORES et al., 2024).

A sucessão ecológica é um processo fundamental para a regeneração e estabilidade dos ecossistemas tropicais, moldando a composição e estrutura da floresta ao longo do tempo (NATHAN et al., 2008). Ao mesmo tempo, a dispersão de sementes, especialmente por vetores animais, assegura a conectividade genética e a colonização de novos nichos ecológicos (DELLA ROCCA; MILANESI, 2020). No entanto, ambos os processos têm sido intensamente impactados por distúrbios antrópicos e pelas mudanças climáticas, comprometendo a resiliência das florestas amazônicas (HANBURY-BROWN; WARD; KUEPPERS, 2022).

Estudos recentes apontam que as árvores de grande porte estão cada vez mais ameaçadas por alterações ambientais extremas e pela fragmentação do habitat, o que exige monitoramento específico e estratégias de conservação direcionadas (ARROYO-RODRÍGUEZ et al., 2017). A identificação e análise da estrutura dessas árvores oferecem pistas valiosas sobre o estágio sucessional de uma floresta e sua integridade ecológica.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo analisar a estrutura, a sucessão ecológica e os mecanismos de dispersão de espécies arbóreas emergentes com altura superior a 50 metros na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, no estado do Amapá. Essa unidade de conservação representa uma das áreas mais bem preservadas da Amazônia oriental, com alto potencial para compreender a dinâmica florestal em ambientes de baixa intervenção antrópica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SUCESSÃO ECOLÓGICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS NA AMAZÔNIA

A sucessão ecológica é o fio invisível que costura as tramas da floresta ao longo do tempo. Desde o surgimento das primeiras espécies pioneiras até a consolidação de ecossistemas complexos, esse processo modela a paisagem natural com uma paciência quase imensurável. Na Amazônia, a sucessão é particularmente impressionante devido à imensa variedade de condições micro ambientais, influenciadas por fatores como tipo de solo, topografia e regimes de inundação (CHAZDON, 2014).

A história começa com as espécies pioneiras, que são as primeiras a se estabelecer em áreas abertas, como clareiras formadas por quedas de árvores ou terrenos desmatados. Estas plantas, geralmente de crescimento rápido e exigências modestas, iniciam a construção de um novo ambiente, alterando a luminosidade, a temperatura e a composição química do solo. Segundo Guariguata e Ostertag (2001), essas alterações criam condições mais favoráveis para a chegada de espécies mais exigentes.

Com o passar dos anos, ocorre uma substituição progressiva das espécies. Árvores de ciclo de vida mais longo, arbustos e trepadeiras começam a dominar o ambiente, modificando a paisagem de maneira profunda. Em florestas secundárias amazônicas, por exemplo, estudos mostram que o tempo médio para o restabelecimento da diversidade estrutural pode variar de 50 a 100 anos, dependendo da intensidade da perturbação (ROZENDAAL; CHAZDON, 2015).

Dentro desse contexto, surgem verdadeiros monumentos vivos: as árvores gigantes da Amazônia. Espécies como a *Dinizia excelsa*, que pode ultrapassar 80 metros de altura, são o ápice de centenas de anos de sucessão ecológica bem-sucedida. Bastante vulneráveis a perturbações, essas árvores dependem de condições específicas de solo, luz e espaço para se desenvolver (BAKER et al., 2017).

As árvores gigantes exercem papéis ecológicos que transcendem sua imponência. Elas abrigam comunidades inteiras de epífitas, servem como plataformas para a fauna arborícola e contribuem para o equilíbrio do carbono na atmosfera (FELDPAUSCH et al., 2011). Quando uma árvore dessa magnitude cai, ela gera um evento de grande impacto sucessional, abrindo clareiras que alteram profundamente a dinâmica local de regeneração.

Porém, a presença de árvores gigantes é cada vez mais rara em áreas degradadas ou exploradas comercialmente. Como alertam Brien et al. (2015), a perda dessas árvores afeta não apenas a estrutura da floresta, mas também sua resiliência frente a eventos extremos, como secas prolongadas e incêndios.

Compreender a sucessão ecológica na Amazônia requer observar essas árvores como indicadores da saúde do ecossistema. A sucessão, nesse sentido, é muito mais do que uma sequência de espécies é a construção paciente de um legado vivo.

Portanto, preservar os processos sucessórios e garantir condições para a formação de novas árvores gigantes é um desafio urgente para a conservação da floresta. Sem esse cuidado, perderemos não só espécies isoladas, mas a própria história biológica que a Amazônia carrega consigo.

2.2 CARACTERÍSTICAS DA SUCESSÃO ECOLÓGICA E DISPERSÃO DE ESPÉCIES

Enquanto a sucessão determina quem cresce e quem permanece, a dispersão de espécies é o que permite a renovação constante das florestas amazônicas. Esse movimento vital é feito de voos de aves, trajetos de peixes, correntes de vento e cursos d'água, que levam sementes e esporos a novos destinos, muitas vezes a quilômetros de distância de onde se originaram (CORLETT, 2017).

Na Amazônia, a dispersão é um processo extremamente diversificado. Segundo Howe e Smallwood (1982), cerca de 90% das espécies de árvores da floresta tropical dependem de animais para a dispersão de suas sementes. Essa interação entre plantas e dispersores cria redes ecológicas complexas, onde a ausência de uma única espécie pode desencadear efeitos em cascata.

As árvores gigantes, mencionadas anteriormente, têm estratégias de dispersão particularmente sofisticadas. Muitas dependem de grandes mamíferos ou aves de grande porte para carregar suas sementes, como ocorre com a castanheira-do-pará, cujas sementes são dispersas, principalmente, por roedores como a cutia (SMYTHE, 1970).

A fragmentação da floresta representa uma ameaça crítica à dispersão de espécies. Barreiras físicas como estradas e áreas desmatadas reduzem o movimento dos animais dispersores, limitando o alcance da regeneração natural (CORDEIRO; HOWE, 2003). Com isso, a sucessão ecológica pode ficar comprometida, resultando em florestas secundárias menos diversas e mais vulneráveis.

Além dos desafios físicos, a dispersão enfrenta também ameaças climáticas. Mudanças nos padrões de chuva e temperatura podem afetar o comportamento dos dispersores, alterando rotas migratórias e períodos de frutificação das plantas (TULLOCH et al., 2016). Essas mudanças, ainda sutis, podem ter grandes impactos a longo prazo na capacidade da floresta de se regenerar.

Por outro lado, algumas estratégias de dispersão mostram uma surpreendente resiliência. Espécies cujas sementes são dispersas pelo vento, como o *Cecropia spp.*, têm colonizado rapidamente áreas degradadas, dando início a novos ciclos sucessórios (DALLING; HUBBELL, 2002). Essas plantas pioneiras desempenham papel fundamental na proteção do solo e na criação de microambientes favoráveis para espécies de fases sucessórias posteriores.

A interação entre dispersão e sucessão é, portanto, indissociável. Sem uma dispersão eficiente, a sucessão estagna; sem sucessão, a floresta perde sua capacidade de transformação e de cura. É nesse equilíbrio dinâmico que reside a força regenerativa da Amazônia.

Compreender e preservar os mecanismos naturais de dispersão é um passo essencial para qualquer projeto de restauração ecológica. Mais do que plantar árvores, é preciso criar condições para que a própria floresta se regenere, como sempre fez ao longo de milênios.

2.3 ÁRVORES GIGANTES NA AMAZÔNIA

As árvores gigantes da Amazônia não são apenas marcos da paisagem; são testemunhas silenciosas da história ecológica do planeta. Vivendo por séculos, elas guardam em seus anéis de crescimento registros de variações climáticas, ciclos de cheia dos rios e até mesmo de eventos antrópicos, como queimadas e desmatamentos (BRIENEN et al., 2015). Sua presença majestosa é fruto de processos sucessórios lentos e extremamente delicados, onde a competição pela luz e espaço determina quem terá a chance de alcançar o dossel.

Espécies como a *Dinizia excelsa* e a *Bertholletia excelsa*, que podem ultrapassar 70 metros de altura, representam a culminação de redes ecológicas complexas e interdependentes. A sobrevivência dessas árvores depende não apenas de condições favoráveis de solo e clima, mas também de uma cadeia de polinizadores, dispersores de sementes e interações micorrízicas subterrâneas (FELDPAUSCH et al., 2011).

As árvores gigantes funcionam como verdadeiras ilhas de biodiversidade dentro da floresta. Seus troncos largos abrigam ninhos de aves, morcegos e insetos, enquanto suas copas oferecem alimento e refúgio para primatas, preguiças e inúmeras espécies de aves (BAKER et al., 2017). A importância ecológica dessas árvores transcende sua presença física: elas conectam diferentes estratos da floresta e mantêm processos ecológicos fundamentais ativos.

Pesquisas recentes lideradas por coautor desse artigo trouxeram uma nova luz sobre essas gigantes. Em 2022, um grupo de uma expedição científica que identificou a maior árvore já registrada na Amazônia, um angelim-vermelho de impressionantes 88,5 metros de

altura, localizado na Floresta Estadual do Paru, no oeste do Pará (AGÊNCIA PARÁ, 2022). A jornada para alcançá-la durou três dias, atravessando rios, corredeiras e mais de 30 quilômetros de trilhas em mata fechada, reforçando o quanto essas árvores vivem em áreas de difícil acesso, longe das ameaças humanas mais diretas.

Além do feito físico, os estudos de Silva e sua equipe vão além da medição. Eles investigam fatores como a composição do solo, o regime de chuvas e a genética das árvores, buscando entender o que permite a existência dessas torres naturais (PORTAL AMAZÔNIA, 2022). Segundo Silva, essas árvores não são apenas símbolos de imponente, mas também indicadores vitais da saúde ecológica da floresta.

O crescimento de uma árvore gigante é um processo de resistência. Durante décadas essas árvores precisam sobreviver a tempestades, secas severas, competição feroz e ataques de insetos. Cada árvore gigante é, portanto, um símbolo de resiliência, mas também de vulnerabilidade, basta uma alteração drástica nas condições do ambiente para comprometer todo esse legado (LAURANCE et al., 2014).

Outro dado importante revelado pelas pesquisas de Silva é que as árvores gigantes tendem a se concentrar em regiões de solo mais estável e rico em nutrientes, como a terra firme do oeste do Pará. Essa observação é consistente com análises feitas por Castilho et al. (2022), que também apontaram a topografia e o tipo de solo como determinantes para o desenvolvimento de árvores de grande porte.

Conservar as árvores gigantes da Amazônia é, portanto, uma missão que vai além do respeito à grandiosidade desses seres vivos. Como destacou Silva (Portal Amazônia, 2022), essas árvores simbolizam a luta pela preservação da Amazônia, e sua proteção é essencial para garantir o equilíbrio climático, a manutenção da biodiversidade e a inspiração das gerações futuras.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de campo com abordagem qualitativa e quantitativa, voltado para a compreensão da sucessão ecológica e da dispersão de árvores com mais de 50 metros de altura em uma floresta de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Iratapuru, no estado do Amapá. A investigação teve como base a observação direta dos indivíduos arbóreos e a análise de suas características morfométricas e ecológicas.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Iratapuru, localizada no sul do estado do Amapá, abrangendo os municípios de Laranjal do Jari, Mazagão, Pedra Branca do Amapari e Porto Grande. Criada pela Lei Estadual nº 392 de 1997, essa unidade de conservação ocupa uma área de aproximadamente 806 mil hectares, constituindo-se como uma das mais importantes estratégias de conservação e uso sustentável da biodiversidade amazônica no Amapá (ISA, 2024).

A RDS do Iratapuru está inserida no bioma Amazônia e é caracterizada por floresta ombrófila densa, onde predominam espécies nativas de valor ecológico e econômico, como a castanheira (*Bertholletia excelsa*), copaíba (*Copaifera langsdorfii*) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) (AMAPÁ ECOTURISMO, 2024). A diversidade biológica da região é expressiva, com mais de 300 espécies de aves, 125 de peixes, 80 mamíferos e 20 crustáceos, sendo um território com alto potencial para pesquisas voltadas à ecologia, etnobotânica e gestão comunitária dos recursos naturais (ISA, 2024).

A área estudada também se destaca pelo seu caráter sociocultural. Ao longo do rio Iratapuru e de seus afluentes vivem cerca de 150 famílias distribuídas em comunidades tradicionais, como São Francisco do Iratapuru, São José do Cupixi, São Miguel e outras menores. A base econômica dessas populações é o extrativismo vegetal não madeireiro, com destaque para a coleta e beneficiamento da castanha-do-brasil e do breu branco, além da pesca, caça e agricultura de subsistência (PORTAL AMAPÁ, 2024).

A atuação da Cooperativa Mista dos Produtores Extrativistas do Rio Iratapuru (COMARU) tem sido fundamental para a organização produtiva local. Desde sua fundação, a COMARU promove práticas de manejo sustentável, capacitações técnicas e parcerias comerciais, a exemplo do contrato com a empresa Natura, que culminou na criação do Fundo Iratapuru, um mecanismo pioneiro de repartição de benefícios entre comunidades extrativistas e setor privado (FUNDO IRATAPURU, 2024).

3.2 COLETA DE DADOS

A análise dos dados foi realizada exclusivamente com base nas informações contidas nos relatórios técnicos das expedições de 2021 a 2023 do projeto das árvores gigantes, aprovado pelo Fundo Iratapuru. Esses relatórios fornecem todos os dados sobre as condições ambientais e as características morfométricas das árvores observadas nas expedições, servindo

como a principal fonte de informação para o estudo. O inventário florístico foi conduzido a partir de informações detalhadas nos relatórios, que indicam a disposição dos conglomerados e as subparcelas de 20 x 50 metros, dispostas nos sentidos norte, sul, leste e oeste, com as 'árvores gigantes' como pontos de referência centrais. Essa metodologia, além de facilitar a organização espacial da amostragem, permite capturar a diversidade estrutural e florística de diferentes direções ao redor do ponto central, conforme preconizado por Silva et al. (2015) em estudos com florestas tropicais.

Durante o levantamento, os relatórios registraram todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 70 centímetros, critério comum para a avaliação da estrutura florestal (HIGUCHI et al., 1998). A medição do DAP foi realizada conforme as recomendações dos relatórios, utilizando fita métrica ou suta a 1,30 metros do solo. Além disso, o relatório registrou informações sobre a altura das árvores, sinais de fenofases (floração ou frutificação) e outros dados ecológicos essenciais, respeitando os cuidados recomendados por Carvalho (2002) para casos de bifurcações ou deformações no fuste.

As espécies foram identificadas com o apoio de chaves botânicas, conforme especificado nos relatórios, e amostras foram coletadas para identificação em herbário quando necessário (LORENZI, 2008). Todas as espécies foram georreferenciadas e fotografadas com GPS de alta precisão, conforme as diretrizes descritas nos relatórios, permitindo mapear a dispersão espacial das espécies e proporcionando uma visão integrada da estrutura e composição da vegetação, fundamental para as estratégias de conservação e manejo sustentável.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram organizados e tratados com o auxílio do Microsoft Excel. As espécies foram classificadas conforme seus grupos sucessionais, pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou clímax, com base em literatura especializada. A classificação ecológica considerou ainda as condições de luz, dispersão de sementes e presença em florestas primárias ou secundárias. Além disso, foi analisada uma lista de espécies emergentes de parâmetros fitossociológicos.

Foi elaborada uma tabela cruzando as variáveis morfométricas com os grupos sucessionais e as referências bibliográficas que tratam do comportamento ecológico de cada espécie. Isso possibilitou uma análise integrada da estrutura da floresta e de seus processos sucessionais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES GIGANTES PARA A CONSERVAÇÃO ECOLÓGICA

Durante a expedição de campo realizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru, foram identificados e registrados 12 indivíduos arbóreos com alturas superiores a 50 metros. As medições consideraram a altura total da copa (Hc), o diâmetro à altura do peito (DAP) e o número de indivíduos. O destaque do levantamento foi a Castanheira (*Bertholletia excelsa*), da família Lecythidaceae, que apresentou um dos maiores portes, com 66 metros de altura e DAP de 283,30 cm, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 1 – Identificação de espécies maiores que 50 metros na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru.

Família	Nome Comum	Nome Científico	Nº de indivíduos	DAPcm	Hc(m)
Lecythidaceae	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	2	283,30	66,00
Lecythidaceae	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	2	187,17	55,00
Fabaceae	Angelim vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	1	169,66	66,00
Moraceae	Caxinguba	<i>Ficus sp.</i>	1	111,41	52,37
Combretaceae	Mirindiba	<i>Terminalia amazonia</i>	2	112,05	62,79
Fabaceae	Timborana	<i>Pseudopiptadenia psyllostachya</i>	5	90,72	58,92
Meliaceae	Cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	71,62	54,35
Sapotaceae	Pau de remo	<i>Pradosia lactescens</i>	1	109,82	62,43
Lauraceae	Louro	<i>Ocotea sp.</i>	8	89,13	58,59
Olacaceae	Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i>	5	95,49	59,89

Meliaceae	Cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	3	130,51	65,39
Fabaceae	Timborana	<i>Pseudopiptadenia psylostachya</i>	5	95,49	59,89

Fonte: Autores (2025)

Entre as espécies identificadas, a família Fabaceae foi a mais representativa, com três espécies de grande porte: *Dinizia excelsa* (Angelim vermelho), *Pseudopiptadenia psylostachya* (Timborana) e *Parkia multijuga* (Fava grande). O Angelim vermelho, amplamente documentado como uma das maiores árvores da Amazônia (SILVA et al., 2022), também atingiu 66 metros, reforçando sua importância na composição da floresta clímax.

Espécies como a Mirindiba (*Terminalia amazonia*) e a Cedrorana (*Cedrelinga cateniformis*) também demonstraram porte notável, com alturas variando entre 52 e 65 metros, e DAPs que ultrapassaram os 130 cm, o que indica sua inserção em estágios avançados de sucessão ecológica. A Cedrorana, em especial, apareceu três vezes nos registros, sugerindo uma frequência significativa na área estudada e provável dominância local.

A diversidade taxonômica observada indica a presença de diferentes estratégias ecológicas e de dispersão, com espécies pertencentes a oito famílias distintas, como Meliaceae, Moraceae, Lauraceae, Sapotaceae, Combretaceae e Olacaceae. Esse dado sugere uma floresta altamente heterogênea, madura e com elevado valor ecológico. A presença de espécies como Acariquara (*Minquartia guianensis*) e Pau de remo (*Pradosia lactescens*), que também alcançaram mais de 59 metros de altura, corrobora a tese de que o local abriga árvores de grande longevidade e alto grau de adaptação (HORTO, 2002).

A análise dos DAPs mostrou uma amplitude entre 71,62 cm e 283,30 cm, o que revela a coexistência de indivíduos com diferentes idades e histórias de crescimento, mesmo entre os maiores. Árvores de grande altura com DAPs menores, como o Tachi (*Tachigali myrmecophila*), podem indicar estratégias de crescimento rápido ou adaptação a nichos específicos da floresta.

4.2 IMPACTOS DA FRAGMENTAÇÃO E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA SUCESSÃO ECOLÓGICA E DISPERSÃO DE ESPÉCIES

A tabela 2 apresenta as espécies de árvores com altura superior a 50 metros identificadas durante a expedição científica na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, organizadas segundo sua família botânica, nome comum, nome científico, e classificadas de acordo com seu grupo sucessional, com base na literatura especializada.

Tabela 2 – Classificação Sucessional das espécies Arbóreas registradas na RDS do Iratapuru

Família	Nome Comum	Nome Científico	Grupo Sucessional	Referência
Lecythidaceae	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	Secundária tardia / Clímax (espécies pioneiras)	Batista et al. (2020) / Tourne et al., (2019)
Fabaceae	Angelim vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	Clímax	Embrapa (2008) / Castro (2017)
Combretaceae	Mirindiba	<i>Terminalia amazonia</i>	Secundária inicial	Stace (2010)
Meliaceae	Cedrorana	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Secundária inicial	Embrapa (2004)
Sapotaceae	Pau de remo	<i>Pradosia lactescens</i>	Clímax	IPT (s.d.) / Araújo (2013)
Olacaceae	Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i>	Clímax	SiBBR (s.d.) / Azevedo (2009)
Fabaceae	Fava grande	<i>Parkia multijuga</i>	Secundária inicial	Fernandes Neto et al. (2019) / Oliveira et al. (2024)
Fabaceae	Tachi	<i>Tachigali myrmecophila</i>	Secundária inicial	Camargo e Ferraz (2004) / Galvão et al. (2014)
Fabaceae	Timborana	<i>Pseudopiptadenia psyllostachya</i>	Secundária inicial	Embrapa (2008) / Gouveia et al. (2011)
Lauraceae	Louro	<i>Ocotea sp.</i>	Clímax	Santos et al. (2007)

Moraceae	Caxinguba	<i>Ficus sp.</i>	Pioneira	Cornelissen et al. (2003)
----------	-----------	------------------	----------	---------------------------

Fonte: Autores (2025)

Como demonstrado na Tabela 2, a presença de árvores com altura superior a 50 metros na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru indica uma predominância de espécies características de estágios avançados da sucessão ecológica, principalmente secundárias tardias e clímax. Essa composição florística reforça a maturidade e o bom estado de conservação do fragmento florestal amostrado, refletindo uma floresta estruturalmente complexa e funcionalmente equilibrada.

Entre as espécies mais proeminentes está *Bertholletia excelsa*, da família Lecythidaceae, com indivíduos que alcançaram até 66 metros de altura. Esta espécie é amplamente reconhecida como clímax por sua exigência de ambientes estáveis e baixa tolerância à perturbação, sendo um forte indicativo de sucessão avançada (BATISTA et al., 2020). Sua ocorrência corrobora o grau de integridade ecológica da floresta, ao mesmo tempo que representa um elemento-chave na estrutura e dinâmica da biodiversidade amazônica.

Outra espécie de destaque é *Dinizia excelsa*, uma das maiores árvores da Amazônia, também classificada como clímax por sua longevidade, crescimento lento e preferência por áreas de floresta madura (EMBRAPA, 2008). A presença dessa espécie na reserva sugere que o local abriga árvores centenárias com grande acúmulo de biomassa, consolidando-se como um importante reservatório de carbono e estabilidade ecológica.

Espécies como *Terminalia amazonia* e *Cedrelinga cateniformis*, embora também apresentem grande porte, são consideradas secundárias, com variações entre estágio inicial e tardio dependendo das condições ecológicas (STACE, 2010; IPT, s.d.). A coexistência dessas espécies com árvores clímax sugere uma diversidade de micro-habitats e de estágios sucessionais, possivelmente influenciados pela abertura natural de clareiras e pela heterogeneidade do ambiente.

Do mesmo modo, espécies como *Pradosia lactescens* e *Minquartia guianensis* reafirmam o predomínio de características de florestas maduras. Ambas são reconhecidas como espécies clímax e sua presença contribui para uma estrutura vertical bem desenvolvida e estabilidade funcional ao longo do tempo (SiBBR, s.d.; CAMARGO; FERRAZ, 2004). Este conjunto de espécies revela um mosaico ecológico que incorpora tanto elementos antigos quanto regenerativos da floresta.

A ocorrência de espécies pioneiras, como aquelas do gênero *Ficus*, evidencia que mesmo em ambientes com características de maturidade ainda persistem áreas em regeneração, como clareiras e bordas de trilhas. Essas espécies de crescimento rápido desempenham um papel essencial na ocupação de espaços recém-abertos e na promoção da diversidade local (CORNELISSEN et al., 2003), atuando como elo inicial da cadeia sucessionária.

Outro aspecto importante é a expressiva presença da família Fabaceae no levantamento, com representantes como *Tachigali myrmecophila*, *Parkia multijuga* e *Pseudopiptadenia psilostachya*. Essas espécies, classificadas como secundárias iniciais, são fundamentais em processos de regeneração florestal, oferecendo sombreamento, matéria orgânica e enriquecimento do solo por meio da fixação biológica de nitrogênio (EMBRAPA, 2004; SANTOS et al., 2007).

No que diz respeito a dispersão dessas espécies, a tabela 3 apresenta a classificação dessas espécies quanto ao seu principal modo de dispersão de sementes, evidenciando a coexistência de mecanismos zoocóricos, anemocóricos e barocóricos, os quais desempenham papel essencial na regeneração natural e na manutenção da diversidade vegetal da Amazônia.

Tabela 3 - Modos de Dispersão das Espécies Arbóreas Registradas na RDS do Iratapuru

Espécie	Modo de dispersão	Referência
<i>Bertholletia excelsa</i>	Zoocoria (mamíferos)	Howe e Smallwood, (1982)
<i>Dinizia excelsa</i>	Anemocoria	Peña-Claros et al., (2008)
<i>Ficus sp.</i>	Zoocoria (aves/morcegos)	Shanahan et al., (2001)
<i>Minquartia guianensis</i>	Barocoria	Parolin et al., (2013)
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Anemocoria	Peña-Claros et al., (2008)
<i>Tachigali myrmecophila</i>	Anemocoria	Chazdon (2014)
<i>Parkia multijuga</i>	Zoocoria (morcegos)	Gribel e Gibbs, (2002)
<i>Pradosia lactescens</i>	Zoocoria (aves/mamíferos)	Howe e Smallwood, (1982)

Fonte: Autores (2025)

A análise dos modos de dispersão das espécies arbóreas de grande porte da RDS do Iratapuru revela um predomínio de estratégias zoocóricas, especialmente envolvendo mamíferos e aves. Espécies como *Bertholletia excelsa*, *Ficus spp.* e *Pradosia lactescens* exemplificam bem esse padrão, indicando a importância de interações ecológicas mutualísticas com a fauna local. Esse tipo de dispersão é essencial para a manutenção da diversidade genética das populações vegetais, promovendo a colonização de novos sítios e contribuindo para a resiliência do ecossistema (HOWE; SMALLWOOD, 1982; RUSSO, 2003).

Por outro lado, espécies emergentes como *Dinizia excelsa*, *Cedrelinga cateniformis* e *Tachigali myrmecophila* apresentam mecanismos anemocóricos, com sementes adaptadas à dispersão pelo vento. Esse padrão é comumente associado a espécies de áreas com maior exposição à luz, como clareiras ou bordas de floresta, e contribui para a rápida regeneração de áreas perturbadas. A presença simultânea de espécies com diferentes estratégias de dispersão reflete a complexa dinâmica de sucessão ecológica da floresta amazônica (PEÑA-CLAROS et al., 2008; CHAZDON, 2014).

Espécies como *Minquartia guianensis* e *Parkia multijuga* ilustram estratégias mais especializadas de dispersão, incluindo barocoria (queda direta das sementes por gravidade) e zoocoria por morcegos. Tais mecanismos destacam a importância de agentes específicos da fauna na manutenção do ciclo reprodutivo das plantas. A conservação dessas espécies arbóreas, portanto, está intrinsecamente ligada à proteção de seus dispersores naturais, reforçando a necessidade de abordagens ecológicas integradas na gestão de unidades de conservação como a RDS do Iratapuru (GRIBEL; GIBBS, 2002; PAROLIN et al., 2013).

Os resultados demonstram que a floresta da Reserva do Iratapuru abriga uma combinação de espécies dos diversos estágios sucessionais, o que reflete um ecossistema saudável, com alto grau de heterogeneidade estrutural e funcional. A conservação dessas árvores gigantes, muitas delas centenárias, é essencial não apenas pela sua imponência, mas também pelo papel ecológico que desempenham no equilíbrio climático, no ciclo hidrológico e na manutenção da biodiversidade amazônica.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou compreender os processos de sucessão ecológica e dispersão de espécies arbóreas gigantes, com altura superior a 50 metros, em uma das regiões mais conservadas da Amazônia brasileira. Os resultados apontaram que a floresta está em um estágio

avançado de sucessão, marcada pela presença de espécies clímax e secundárias tardias, como *Bertholletia excelsa* e *Dinizia excelsa*, indicativas de estabilidade ecológica e de baixa intervenção antrópica ao longo do tempo.

A coexistência dessas espécies com outras de grupos sucessionais distintos, como secundárias iniciais e até mesmo pioneiras, revela um ecossistema dinâmico, em constante regeneração e adaptação. Esse mosaico florístico reforça a complexidade estrutural da floresta amazônica, onde múltiplas fases sucessionais se entrelaçam e sustentam uma biodiversidade singular.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PARÁ. Com 88,5 m de altura, árvore gigante da Amazônia é encontrada no oeste do Pará. 2022. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/40297/com-885-m-de-altura-arvore-gigante-da-amazonia-e-encontrada-no-oeste-do-para>. Acesso em: 22 abr. 2025.

AMAPÁ ECOTURISMO. **Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru**. Disponível em: <https://amapaecocamping.com.br/reserva-de-desenvolvimento-sustentavel-do-rio-iratapuru/>. Acesso em: 29 maio 2025.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V. et al. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: New insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, p. 326–340, 2017.

ASNER, G. P. et al. Selective logging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, n. 5747, p. 480–482, 2005.

AZEVEDO, G. F. C. **Ecofisiologia em mudas de acariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.) e mogno (*Swietenia macrophylla* King.) aclimatadas à campos abertos**. 2009. 126 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009.

BAKER, T. R. et al. Maximising synergy among tropical forests' carbon, biodiversity and timber goals. **Global Change Biology**, v. 23, n. 9, p. 3383–3394, 2017.

BARDGETT, R. D.; WARDLE, D. A. **Aboveground-Belowground Linkages: Biotic Interactions, Ecosystem Processes, and Global Change**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

BATISTA, A. P. B. et al. Modeling Tree Diameter Growth of *Bertholletia excelsa* Bonpl. in the Brazilian Amazon. **Forests**, v. 11, n. 12, p. 1309, 2020.

BRIENEN, R. J. W. et al. Long-term decline of the Amazon carbon sink. **Nature**, v. 519, n. 7543, p. 344–348, 2015.

CAMARGO, J. L. C.; FERRAZ, I. D. K. **Acariquara-roxa (*Minquartia guianensis* Aubl., Olacaceae)**. Manaus: INPA, 2004.

CASTILHO, C. V. et al. Soil and topography shape tree height distribution in Central Amazonia. **Biotropica**, v. 54, n. 1, p. 91–101, 2022.

CASTRO, T. C. **Crescimento e produção de uma floresta após a colheita de madeira e a aplicação de tratamentos silviculturais na Floresta Nacional do Tapajós**. 2017. 87f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2017.

CARVALHO, J.O.P. de. **Manejo de florestas nativas da Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2002.

CHAZDON, R. L. **Second Growth**: The Promise of Tropical Forest Regeneration in an Age of Deforestation. Chicago: University of Chicago Press, 2014.

CORDEIRO, N. J.; HOWE, H. F. Forest fragmentation severs mutualism between seed dispersers and an endemic African tree. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, n. 24, p. 14052–14056, 2003.

CORNELISSEN, J. H. C. et al. Functional traits of woody plants: correspondence of species rankings between field adults and laboratory-grown seedlings? **Journal of Vegetation Science**, v. 14, n. 3, p. 311–322, 2003.

DALLING, J. W.; HUBBELL, S. P. Seed size, growth rate and gap microsite conditions as determinants of recruitment success for pioneer species. **Journal of Ecology**, v. 90, n. 3, p. 557–568, 2020.

DELLA ROCCA, F.; MILANESI, P. Combining climate, land use change and dispersal to predict the distribution of endangered species with limited vagility. *J. Biogeogr.*, 47, 1427–1438.

EMBRAPA. **Angelim-vermelho** (*Dinizia excelsa*). 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/408633/angelim-vermelho-dinizia-excelsa>. Acesso em: 10 maio 2025.

EMBRAPA. **Timborana** (*Pseudopiptadenia psilostachya*). 2004. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/408660/timborana-pseudopiptadenia-psilostachya>. Acesso em: 10 maio 2025.

EMBRAPA. **Faveira-benguê** (*Parkia multijuga*). 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1136630/faveira-bengue-parkia-multijuga>. Acesso em: 10 maio 2025.

FELDPAUSCH, T. R. et al. Height-diameter allometry of tropical forest trees. **Biogeosciences**, v. 8, n. 5, p. 1081–1106, 2011.

FERNANDES NETO, J. D. et al. Alternative functional trajectories along succession after different land uses in central Amazonia. **Journal of Applied Ecology**, v. 56, n. 1, p. 247–260, 2019.

FINE, P. V. A.; KEMBEL, S. W. Phylogenetic community structure and phylogenetic turnover across space and edaphic gradients in western Amazonian tree communities. **Ecological Monographs**, v. 81, n. 1, p. 21–40, 2011.

FLORES, B. M. *et al.* Critical transitions in the Amazon forest system. **Nature**, 626, 555–564, 2024.

FUNDO IRATAPURU. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.fundoiratapuru.com/quem-somos>. Acesso em: 29 maio 2025.

GENTRY, A. H. **A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America**. Chicago: University of Chicago Press, 1993.

GOUVEIA, D.; SOARES, M.; SILVA, W.; MAZZEI, L.; RUSCHEL, A. Avaliação do crescimento de espécies florestais por grupo ecológico em áreas exploradas na Flona do Tapajós. In: **ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS**, 3., 2011, Belém, PA.

GRIBEL, R.; GIBBS, P. E. High outcrossing and low selfing rates in a semideciduous tropical tree, *Bertholletia excelsa* (Brazil nut) Lecythidaceae. **American Journal of Botany**, v. 89, n. 10, p. 1695–1700, 2002.

HANBURY-BROWN, A. R.; WARD, R. E.; KUEPPERS, L. M. Forest regeneration within Earth system models: Current process representations and ways forward. **New Phytologist**, 235(1), 20–40, 2022.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; IMANAGA, M.; YONEDA, T. Aboveground biomass estimate for Amazon tropical moist forest using allometric relationships. **Forest Ecology and Management**, v. 83, p. 59–66, 1998.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, p. 201–228, 1982.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Cedrorana – Informações sobre madeiras**. Disponível em: <https://madeiras.ipt.br/cedrorana>. Acesso em: 20 maio 2025.

ISA – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **RDS do Rio Iratapuru**. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/1350>. Acesso em: 29 maio 2025.

LAURANCE, W. F. *et al.* The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation. **Biological Conservation**, v. 191, p. 105–113, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

NATHAN, R. *et al.* Mechanisms of long-distance seed dispersal. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, n. 11, p. 638–647, 2008.

OLIVEIRA, A. M. *et al.* Mating System Analysis and Genetic Diversity of *Parkia multijuga* Benth. One Native Tree Species of the Amazon. **Forests**, v. 15, n. 1, p. 172, 2024.

PAROLIN, P. et al. Tree phenology and reproduction in Amazonian floodplain forests. **Ecological Studies**, v. 210, p. 105–117, 2013.

PEÑA-CLAROS, M. et al. Beyond reduced-impact logging: Silvicultural treatments to enhance the productivity of tropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 7, p. 1458–1467, 2008.

PORTAL AMAZÔNIA. **Árvore gigante simboliza preservação da Amazônia, diz coordenador de missão**. 2022. Disponível em: <https://portalamazonia.com/meio-ambiente/arvore-gigante-simboliza-preservacao-da-amazonia-diz-coordenador-de-missao-que-viajou-3-dias-para-visitar-angelim-vermelho-de-85-metros>. Acesso em: 15 abr. 2025.

PORTAL DO GOVERNO DO AMAPÁ. Projeto atenderá comunidades da RDS do Iratapuru. Disponível em: <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2907>. Acesso em: 29 maio 2025.

ROZENDAAL, D. M. A.; CHAZDON, R. L. Demographic drivers of tree biomass change during secondary succession in northeastern Costa Rica. **Ecological Applications**, v. 25, n. 2, p. 506–516, 2015.

RUSSO, S. E. Responses of dispersal agents to tree and fruit traits in lowland tropical forest. **Oecologia**, v. 136, n. 1, p. 80–87, 2003.

SANTOS, J. R. et al. Superação de dormência em sementes de *Tachigali myrmecophila*. **Revista Conhecer**, v. 5, n. 3, p. 45–52, 2007.

SHANAHAN, M. et al. Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. **Biological Reviews**, v. 76, n. 4, p. 529–572, 2001.

SIBBR – SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE A BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. *Pradosia lactescens* (Abiu-de-macaco). Disponível em: <https://ala-bie.sibbr.gov.br/ala-bie/species/280967>. Acesso em: 20 maio 2025.

SILVA, K. E.; MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Florística e estrutura de comunidades arbóreas em florestas tropicais: padrões e metodologias. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 1, p. 1–14, 2015.

SLIK, J. W. F. et al. Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. **Global Ecology and Biogeography**, v. 22, n. 12, p. 1261–1271, 2013.

SMYTHE, N. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. **American Naturalist**, v. 104, n. 935, p. 25–35, 1970.

TOURNE, Y. et al. Estratégias para otimizar a modelagem da adequação do habitat de *Bertholletia excelsa* na Pan-Amazônia. *Ecology and Evolution*, 9(23), 13201–132, 2019.

TULLOCH, A. I. T. et al. Evaluating the impact of uncertainty on the conservation of migratory species. **Biological Conservation**, v. 194, p. 209–216, 2016.