

PROPORÇÃO DA COPA DE FUSTES EMERGENTES E SUPRIMIDOS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, MUNICÍPIO DE MACHADINHO D'OESTE-RO

Ruana Aretha Farias Santiago Beckman, Vanessa Elisbão da Silva, Maria Vitória Alexandrina Ferreira, Rafael Gomes Leão, Luiz Flávio Nunes Costa, Caroline Junqueira Sartori, Bruno Oliveira Lafetá

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais / Departamento de Engenharia Florestal, Avenida Primeiro de Junho, 1043, Centro - 39705-000 - São João Evangelista-MG, Brasil, ruanaarethabeckman@gmail.com, vaanessael@gmail.com, vitoriaa.ferreira84@gmail.com, rafaelgomessps2018@gmail.com, luiz.flavionunes02@gmail.com, caroline.sartori@ifmg.edu.br, bruno.lafeta@ifmg.edu.br.

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a proporção da copa de fustes em diferentes posições sociológicas na Amazônia Ocidental, município de Machadinho D'Oeste-RO. O inventário florestal consistiu na distribuição sistemática de 8 conglomerados com quatro subunidades retangulares (20 × 100 m) e perpendiculares em relação ao seu ponto central, em forma de cruz de Malta; a distância entre as subunidades e o ponto central foi de 50m. A amostragem registrou 365 fustes emergentes no dossel, com diâmetros à altura do peito (DAP) variando de 11,2 a 158,6 cm e alturas de 6 a 42 m. Foram contabilizados 524 fustes suprimidos, com DAP entre 10 e 41,1 cm e alturas de 3 a 25 m. Os dados de proporção da copa dos fustes não seguiram distribuição normal pelo teste de Shapiro Wilk ($p \leq 0,05$). As variâncias e medianas de proporção da copa dos fustes emergentes e suprimidos se diferiram pelos testes F e de Wilcoxon ($p \leq 0,05$), respectivamente. Conclui-se que a mediana da proporção de copa foi maior no grupo de fustes emergentes, enquanto a variabilidade foi mais elevada no grupo de fustes suprimidos.

Palavras-chave: Árvores. Dossel. Morfometria da copa.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica / Engenharia Florestal.

Introdução

O bioma Amazônia se estende do oceano Atlântico até as encostas orientais dos Andes, abrangendo partes de nove países sul-americanos. Trata-se do maior bioma tropical do mundo e sua densa cobertura florestal constitui um ecossistema vital para inúmeras espécies de flora e fauna. No entanto, a Amazônia enfrenta sérios desafios devido à degradação ambiental. A expansão da agricultura e pecuária, bem como a exploração ilegal de recursos naturais, tem reduzido drasticamente a cobertura florestal, comprometendo a biodiversidade e a estabilidade do clima (Chaves *et al.*, 2024).

A estrutura vertical de florestas tropicais, especialmente em regiões de alta biodiversidade como a Amazônia, desempenha um importante papel na dinâmica ecológica em ecossistemas. A proporção da copa de árvores influencia a distribuição de radiação luminosa dentro de comunidades vegetais, modulando a competição entre espécies e a contínua regeneração natural (Begon *et al.*, 2007; RICKLEFS, 2010). Isso ocorre porque a forma e a extensão das copas determinam a quantidade de luz disponível para as plantas abaixo do dossel, afetando sua taxa de crescimento, sobrevivência e a dinâmica da sucessão ecológica (Taiz; Zeiger, 2013).

Árvores emergentes são aquelas que se destacam acima do dossel, alcançando a luz direta do sol, enquanto os fustes suprimidos permanecem abaixo da copa de outras árvores, competindo por recursos limitados (Souza; Soares, 2013). A proporção entre esses dois grupos pode indicar o estágio de sucessão ecológica e a competitividade das espécies presentes. Estudar essa dinâmica é essencial para entender como as florestas respondem a mudanças ambientais e a pressões antropogênicas, como desmatamento e alterações climáticas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a proporção da copa de fustes em diferentes posições sociológicas na Amazônia Ocidental, município de Machadinho D'Oeste-RO.

Metodologia

As informações biométricas utilizadas foram provenientes do Inventário Florestal Nacional realizado em região de planície no município de Machadinho D'Oeste, Rondônia. A região se encontra em bioma amazônico e possui clima do tipo Am pela classificação do sistema internacional de Köppen. As médias anuais de temperatura e precipitação são de 26,0 °C e 2.104 mm, respectivamente (Climate-Data.Org, 2024).

O inventário foi coordenado pelo Serviço Florestal Brasileiro e suas informações metodológicas/quantitativas se encontram disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações Florestais (SBF, 2024). A amostragem consistiu na distribuição sistemática de 8 conglomerados com quatro subunidades retangulares (20 × 100 m) e perpendiculares em relação ao seu ponto central, em forma de cruz de Malta; a distância entre as subunidades e o ponto central foi de 50m.

Todos os fustes emergentes ou suprimidos com diâmetro a 1,30 m de altura do solo (DAP, cm) igual ou superior a 10,0 cm foram mensurados usando fita diamétrica. A altura total (H, m) e a altura de inserção da base da copa (Hic, m) foram medidas com auxílio de vara graduada. Assumiu-se como fustes emergentes aqueles cujas copas se projetaram totalmente acima do dossel da floresta, recebendo radiação solar direta de todas as direções. Fustes suprimidos foram aqueles situados abaixo do dossel, cuja copa recebeu apenas radiação solar difusa.

A proporção da copa (PC, %) foi calculada pela expressão: $PC = 100(H - Hic)/H$. Os dados percentuais foram submetidos à inspeção gráfica por meio de Boxplot, ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e à análise de igualdade de variâncias pelo teste F. Realizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para comparar a mediana entre duas amostras independentes.

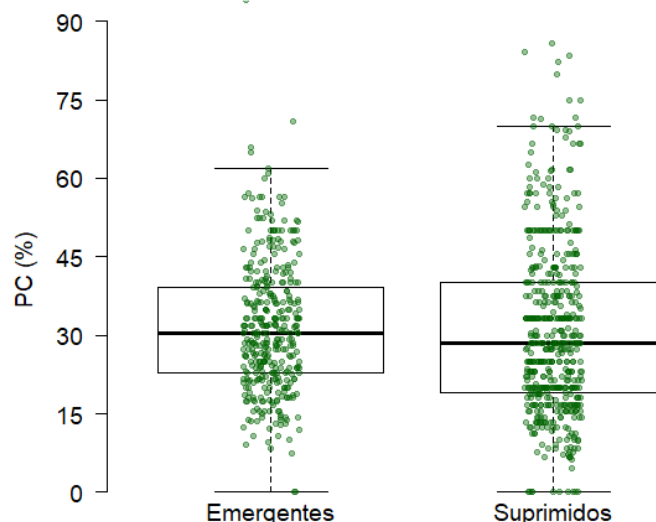
Para o diagnóstico de efeito estatístico significativo, adotou-se o nível de significância de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram efetuadas empregando o software R versão 4.4.1 (R Core Team, 2024).

Resultados

O inventário florestal registrou 365 fustes emergentes no dossel, com diâmetros à altura do peito (DAP) variando de 11,2 a 158,6 cm e alturas de 6 a 42 m. Foram contabilizados 524 fustes suprimidos, com DAP entre 10 e 41,1 cm e alturas de 3 a 25 m.

Os dados de proporção da copa dos fustes não seguiram distribuição normal pelo teste de Shapiro Wilk ($p \leq 0,05$). As variâncias de proporção da copa dos fustes emergentes e suprimidos se diferiram pelo teste F ($p \leq 0,05$), corroborando com a dispersão dos dados de cada grupo visualizada em análise gráfica de Boxplot (Figura 1).

Figura 1 - Representações gráficas de Boxplot da proporção de copa dos fustes emergentes e suprimidos amostrados em uma área de domínio amazônico no município de Machadinho D'Oeste, Rondônia



Fonte: os autores.

A hipótese nula de igualdade entre medianas foi rejeitada pelo teste de Wilcoxon ($p \leq 0,05$). Os valores medianos de proporção da copa foram de 30,43 e 28,57 % para os fustes emergentes e suprimidos, respectivamente.

Discussão

A grande amplitude de variação total no DAP (de 10 a 158,6 cm) e na altura total dos fustes (de 3 a 42 m) pode ser atribuída a diferentes estágios de desenvolvimento vegetal e à competição por radiação solar, onde indivíduos maiores conseguem emergir acima do dossel e exerce forte influência competitiva sobre árvores suprimidas. Esse fenômeno é comum em florestas tropicais, cuja intensa competição leva à diferenciação estrutural e dimensional entre os indivíduos (Souza; Soares, 2013).

As menores amplitudes de variação do DAP e altura total dos fustes suprimidos sugerem que esses indivíduos estão sujeitos à intensa competição por limitada disponibilidade de radiação solar. Em contrapartida, a maior variabilidade de proporção da copa foi encontrada nos fustes suprimidos (Figura 1), provavelmente consequência de múltiplas estratégias de sobrevivência e diversidade de materiais genéticos ocorrentes abaixo do dossel florestal (Begon *et al.*, 2007; RICKLEFS, 2010). Como exemplo, algumas estratégias de sobrevivência adotadas por árvores suprimidas de diferentes espécies vegetais incluem a expansão lateral da copa para maximizar a captação de radiação solar (resultando em uma menor proporção de copa vertical), o crescimento lento e sustentado que permite a economia de recursos, e o aumento da proporção da copa para melhorar a captura de radiação solar ao longo do perfil longitudinal do tronco (Gonçalves *et al.*, 2010; Reis *et al.*, 2022).

Em termos medianos, a posição sociológica dos fustes exerceu influência na proporção de copa dos indivíduos inventariados. Fustes emergentes apresentaram maiores proporções de copa, o que pode ser explicado, em parte, como uma estratégia para aumentar a interceptação da radiação solar direta que atinge as laterais de suas copas (Gonçalves *et al.*, 2010). Os resultados obtidos fornecem subsídios relevantes para o desenvolvimento de futuras pesquisas sobre a compreensão da dinâmica de crescimento no interior de ecossistemas naturais.

Conclusão

A mediana da proporção de copa foi maior no grupo de fustes emergentes, enquanto a variabilidade foi mais elevada no grupo de fustes suprimidos.

Referências

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2007. 752p.

CHAVES, M. E. D.; MATAVELI, G.; CONCEIÇÃO, K. V.; ADAMI, M; PETRONE, F. G.; SANCHES, I. D. AMACRO: the newer Amazonia deforestation hotspot and a potential setback for Brazilian agriculture. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 22, p. 93-100, 2024.

CLIMATE-DATA.ORG. Clima: São João Evangelista. Disponível em: <<https://en.climate-data.org/south-america/brazil/rondonia/machadinho-d-oeste-42780/>>. Acesso em: 01 ago. 2024.

GONÇALVES, D. A.; SCHWARTZ, G.; POKORNY, B.; ELDIK, T. O uso da classificação de copa de Dawkins como indicador do comportamento ecológico de espécies arbóreas tropicais. **Floresta**, v. 40, n. 1, p. 175-182, 2010.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. 2024.

REIS, S. M.; MARIMON, B. S.; ESQUIVEL-MUELBERT, MARIMON JR, B. H.; MORANDI, P. S.; ELIAS, F.; OLIVEIRA, E. A.; GALBRAITH, D.; FELDPUSCH, T. R.; MENOR, I. O.; MALHI, Y.; PHILLIPS, O. L. Climate and crown damage drive tree mortality in southern Amazonian edge forests. **Journal of Ecology**, v. 110, n. 4, p. 876-888, 2022.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 572p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO - SFB. Sistema nacional de informações florestais. Disponível em: <<https://snif.florestal.gov.br/pt-br/inventario-florestal-nacional-ifn>>. Acesso em 1 ago. 2024.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas**: estrutura, dinâmica e manejo. Viçosa: UFV, 2013. 322 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) pelo apoio logístico e estrutural para a realização do presente projeto.

Ao Serviço Florestal Brasileiro pela disponibilização gratuita dos dados do Inventário Florestal Nacional.