

E SE O RIO SECAR? SIMULAÇÃO ESTOCÁSTICA DO FUTURO DE UMA FLORESTA ALUVIAL EM CENÁRIO DE SECA¹

Victoria Guimarães Raupp², Pedro Higuchi³, Ana Carolina da Silva⁴, Maria Julia Carvalho Cruz⁵, Danilo dos Santos Alves⁶, Victória Oliveira Cabral Hassan⁶, Ranubia Figueiredo dos Santos⁶, Guilherme Fortkamp⁶, Welinton Felipe da Silva⁶, Clenio Vieira Oliveira⁶

¹ Vinculado ao projeto “A floresta ombrófila mista no contexto do antropoceno”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Florestal – CAV – Bolsista PIBIC/CNPq

³ Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – pedro.higuchi@udesc.br

⁴ Professora, Departamento de Engenharia Florestal – CAV

⁵ Mestrandos do Curso de Engenharia Florestal – CAV

⁶ Acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal - CAV

Áreas aluviais, as regiões adjacentes a corpos d'água que são periodicamente inundadas, abrigam florestas únicas que desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade, na regulação do ciclo hidrológico e no fornecimento de habitats para uma rica variedade de espécies arbóreas. Essas florestas aluviais são ecossistemas dinâmicos e sensíveis às mudanças no regime de inundações, influenciadas tanto por variações climáticas quanto por intervenções humanas como barragens e desmatamento. A complexidade das florestas aluviais e a delicada interação entre água, solo e vida arbórea tornam o entendimento dessas dinâmicas vital para a conservação, gestão, e restauração desses habitats únicos. O estudo dos padrões e processos nesses ecossistemas através de simulações estocásticas pode oferecer *insights* profundos sobre as respostas das comunidades arbóreas a diferentes cenários de inundação, ajudando na tomada de decisões informadas para preservar esses importantes ecossistemas.

Neste estudo, utilizamos simulação estocástica para explorar a dinâmica de crescimento populacional de espécies arbóreas em uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial localizada nas margens do Rio Caveiras (27°50'47.95''S e 50°13'32.26''O, 937 m), no município de Lages, Santa Catarina. Os dados vegetacionais foram extraídos de 48 parcelas permanentes estratificadas-sistemáticas de 10 x 20m, em uma bacia de inundação com predominância de solos hidromórficos (Gleissolo Háplico e Neossolo Flúvico). Avaliamos todas as árvores em 2013, 2017 e 2022, determinando as taxas de mortalidade e recrutamento para os intervalos 2013-2017 e 2017-2022. O estudo concentrou-se nas 10 espécies mais abundantes em 2022, projetando dois cenários de regime de inundação: manutenção do ciclo hidrológico atual, com alagamentos anuais, e um cenário sem alagamento. A modelagem utilizou uma matriz para representar as populações, com taxas de mortalidade e recrutamento ajustadas aleatoriamente mediante uma distribuição normal, com base nos anos avaliados anteriormente, simbolizando a variabilidade natural dos processos ecológicos. Para a modelagem da dinâmica de crescimento populacional, projetamos uma simulação estocástica ao longo de um período de 50 anos. Foram realizadas 25 simulações estocásticas para cada uma das 10 espécies mais abundantes em 2022, sob os dois cenários de regime de inundação. Esse procedimento foi adotado para abranger uma variedade de possíveis trajetórias de crescimento populacional, dada a incerteza inerente ao processo ecológico. Ao usar múltiplas simulações estocásticas, esperávamos obter uma visão mais ampla e realista da possível dinâmica futura dessas populações em resposta aos cenários de alagamento. A tolerância ao alagamento foi baseada em uma revisão de literatura específica da área. Todas as análises foram realizadas no R, junto com os pacotes dplyr, para manipulação dos dados, e ggplot2, para a geração dos gráficos.

As espécies mais abundantes em 2022 foram *Sebastiania commersoniana*, *Eugenia uniflora*, *Allophylus edulis*, *Myrcia glomerata*, *Nectandra megapotamica*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Casearia decandra*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Prunus myrtifolia* e *Banara tomentosa*. Em ambos os cenários simulados, observou-se a existência de um equilíbrio dinâmico (Figura 1). A dominância de *Campomanesia xanthocarpa* foi evidente, explicada por suas taxas demográficas, indicando uma mudança líquida positiva no número de indivíduos e sua alta tolerância ao alagamento. Contudo, as diferenças entre os cenários são significativas. No cenário que mantém o ciclo hidrológico com enchentes anuais, *Sebastiania commersoniana* permanece no sistema com elevada abundância, desempenhando um papel importante na comunidade. No cenário sem alagamento, essa espécie é substituída por *Myrcia glomerata* e *Blepharocalyx salicifolius*. Esses resultados ilustram como as mudanças no regime de inundação podem alterar substancialmente a composição da comunidade arbórea, realçando a importância de compreender essas dinâmicas para a conservação e gestão eficaz de ecossistemas aluviais.

A incorporação do componente estocástico no modelo permitiu uma abordagem realista das dinâmicas populacionais em uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, capturando as incertezas e variabilidades que são inerentes aos sistemas naturais. Os resultados deste estudo não só destacam a complexidade das interações entre espécies e regimes de inundação, mas também ilustram como mudanças sutis nas condições ambientais podem ter efeitos profundos na composição da comunidade arbórea. A dominância de *Campomanesia xanthocarpa* e as variações na abundância de outras espécies sob diferentes cenários de alagamento fornecem insights valiosos sobre a estrutura populacional da floresta. O entendimento da resposta das espécies arbóreas a diferentes regimes de inundação pode guiar estratégias de conservação, restauração e manejo adaptativo, garantindo a resiliência e sustentabilidade desses ecossistemas vitais.

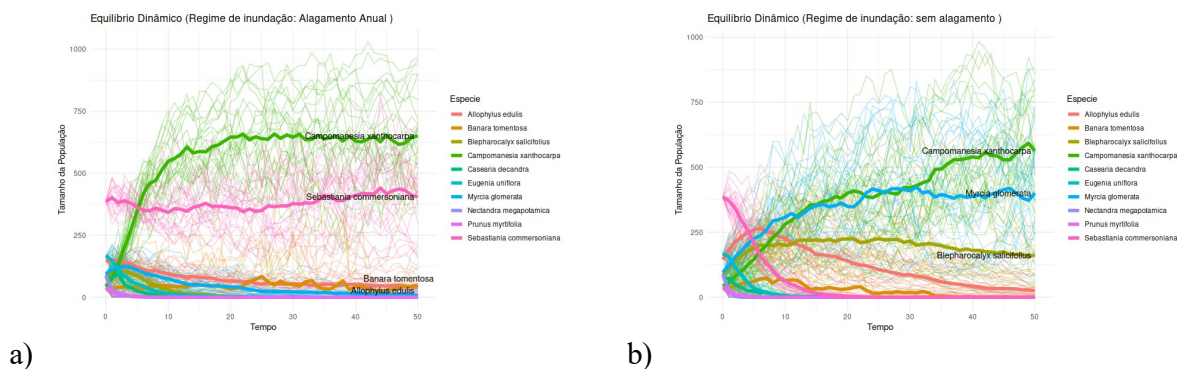


Figura 1. Projeção do tamanho populacional ao longo do tempo, para as 10 espécies arbóreas mais abundantes no ano de 2022, em um fragmento de Floresta Ombrófila Aluvial, no município de Lages, considerando um cenário de manutenção do ciclo hidrológico, com alagamentos anuais (a) e sem a ocorrência de alagamentos periódicos (b).

Palavras-chave: Mudança Climática. Floresta com Araucárias. Ciclo Hidrológico. Simulação.