

Preenchendo as lacunas: prevendo características funcionais em árvores tropicais com cautela

Wénita de Souza Justino, Daniel Negreiros, Lara Rodrigues de Andrade, Ilana Zandoni Santos, Miriam Cristina Alvarez Pereira, Simon Pierce, Geraldo Wilson Fernandes.

Traços funcionais (como área foliar específica (SLA), conteúdo de matéria seca da folha (LDMC), área foliar (LA) e densidade da madeira (WD)) são atributos mensuráveis essenciais que refletem como as plantas respondem a pressões ecológicas. Devido ao alto percentual de dados ausentes em bases globais, técnicas de preenchimento de lacunas, como a Fatoração de Matriz Probabilística Hierárquica Bayesiana (BHPMF), são utilizadas para estimar valores faltantes. No presente estudo testamos a hipótese de que as estratégias ecológicas, conforme definidas pela teoria competidor, estresse tolerante e ruderal (CSR) de Grime, permaneceriam semelhantes quando derivadas de dados imputados versus dados medidos diretamente. Para responder a essa questão, foram comparados dados empíricos coletados in situ de 68 espécies arbóreas em remanescentes de Floresta Atlântica ripária na bacia do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil, com dados imputados utilizando a BHPMF (de Guo et al. 2022). A imputação preencheu uma alta proporção de valores (e.g., 96,36% para SLA e 98,52% para LA), considerando o sinal filogenético e as correlações entre traços. A classificação CSR foi realizada por meio da ferramenta "StrateFy", calibrada globalmente com base em SLA, LDMC e LA. Os resultados mostraram divergências significativas entre as classificações, contradizendo a hipótese. A imputação superestimou a seleção para a tolerância ao estresse (S-selection) e subestimou as estratégias competitiva e ruderal. A discrepância foi substancial, com 18 espécies apresentando estratégias ecológicas inteiramente divergentes. Por exemplo, *Dalbergia nigra* foi classificada como tolerante ao estresse (S: 87,3%) por imputação, mas como competitivo-ruderal (C: 37,5%, R: 38,0%) por dados de campo. Traços-chave para a classificação CSR, área foliar e área foliar

específica, não apresentaram correlação entre os valores medidos e imputados, embora LDMC e WD tenham mostrado correlações significativas. Tais inconsistências sugerem que a imputação é mais confiável para características estruturalmente conservadoras, mas falha em traços altamente variáveis e ecologicamente decisivos, pois tendem a mascarar a variação intraspecífica de traços (IVT). Concluimos que a imputação, apesar de expandir a cobertura de dados para análises globais, não substitui com precisão os dados empíricos em contextos locais, o que pode comprometer o sucesso do manejo ambiental e da restauração. Reforçamos a importância de fortalecer a integração entre os esforços de coleta de campo e os métodos de modelagem para incorporar a sensibilidade ecológica local.

Palavras-chave: Mata Atlântica, imputação de dados, dados faltantes, estratégia de planta, dependência de escala