

INTERAÇÕES BIÓTICAS SÃO A CHAVE PARA ENTENDER O QUE MANTÉM A DIVERSIDADE DE ESPÉCIES NA AMAZÔNIA?

Sergio Santorelli Junior¹, Juliana Menger², Thaise Emilio³, William E. Magnusson^{1,4}

¹INCT Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica – CENBAM, ²Helmholtz Centre for Environmental Research, ³Universidade de Campinas – UNICAMP, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

E-mail: santorelli.jr@gmail.com

Como as espécies interagem com o meio biótico e abiótico, e como elas coexistem, tem contribuído para o entendimento sobre os processos que regulam a biodiversidade. No entanto, os estudos que se concentram apenas no meio abiótico em suas hipóteses podem limitar as suas conclusões e ocultar importantes relações entre as espécies e o ambiente como um todo. Por exemplo, aves interagem com espécies de palmeiras de vários modos, utilizando elas como fonte de alimento, como locais de nidificação, pernoite e repouso. Nesse sentido, seria apropriado levantar a hipótese de que as espécies de palmeiras – um componente biótico – também poderia exercer alguma influência para a coexistência das espécies de aves. Adicionalmente, a maneira como elas interagem com as palmeiras, poderia depender de suas características específicas, se elas habitam preferencialmente o dossel ou sub-bosque da floresta. Sendo assim, identificar a contribuição desse componente biótico (i.e., espécies de palmeiras) para as espécies de aves, e se isso dependente de tal característica (i.e., aves de dossel e sub-bosque), poderia melhorar o nosso entendimento sobre o que mantém a diversidade desses organismos, além de servir como inspiração para que estudos com outros grupos taxonômicos também passem a incluir hipóteses similares a essa em suas análises. Esse foi o nosso objetivo, e para identificar se essa relação é significativa, utilizamos registros de 26 espécies de aves e das cinco espécies de palmeiras mais abundantes de uma região (*Lepidocaryum tenue*, *Oenocarpus bataua*, *Oenocarpus bacaba*, *Mauritiella aculeata* e *Attalea speciosa*), além de variáveis ambientais (precipitação, nível do lençol freático, proporção de areia e argila do solo) e espaciais (latitude). Todas essas variáveis foram amostradas em 11 locais ao longo do interflúvio Purus-Madeira (Figura 1). Para identificar a importância relativa das espécies de palmeiras, nós ajustamos modelos multivariados, utilizando apenas as informações de presença-ausência das aves, assumimos que essa variável resposta segue uma distribuição binomial e utilizamos a função de ligação "cloglog" para relacionar os preditores à variável resposta. A importância relativa das espécies de palmeiras foi avaliada comparando a redução da covariação entre modelos com e sem a presença das palmeiras. Essa métrica é estimada através dos padrões de co-ocorrência usando o modelo Copula; uma abordagem que permite a construção de uma ordenação das observações, onde a correlação entre os táxons é descrita usando fatores latentes (i.e., variáveis não observadas que são inferidas a partir dos dados observados) e modelada considerando as propriedades dos dados. De uma maneira geral, nossos resultados aceitaram a nossa hipótese, demonstrando que as palmeiras exercem influência sobre as espécies de aves, e isso poderia ser um importante fator para a manutenção da biodiversidade dessas espécies ao longo do interflúvio Purus-Madeira (Tabela 1). Por exemplo, aves de dossel foram afetadas por *Oenocarpus bataua*, uma espécie de palmeira alta e de grande porte, enquanto as aves sub-bosque foram influenciadas por *Lepidocaryum tenue*, uma espécie de pequeno porte e comum no sub-bosque da floresta. Também, algumas aves estão espacialmente limitadas, enquanto outras preferem ambientes com determinadas características (e.g., Figura 2). Principalmente, esses resultados adicionam uma terceira dimensão pouco utilizada nos estudos que buscam entender como as espécies interagem e coexistem – o componente biótico. Além disso, destacam as múltiplas dimensões da floresta amazônica, revelando uma floresta verticalmente estratificada criando oportunidades para especialização. Para espécies que compartilham histórias evolutivas semelhantes, explorar a floresta verticalmente pode ter sido um importante mecanismo para a coexistência com outras espécies. Esse comportamento pode reduzir a sobreposição de nichos e a competição direta pelos recursos, permitindo a coexistência de várias espécies, o que pode estar contribuindo para a alta biodiversidade nas florestas amazônicas.

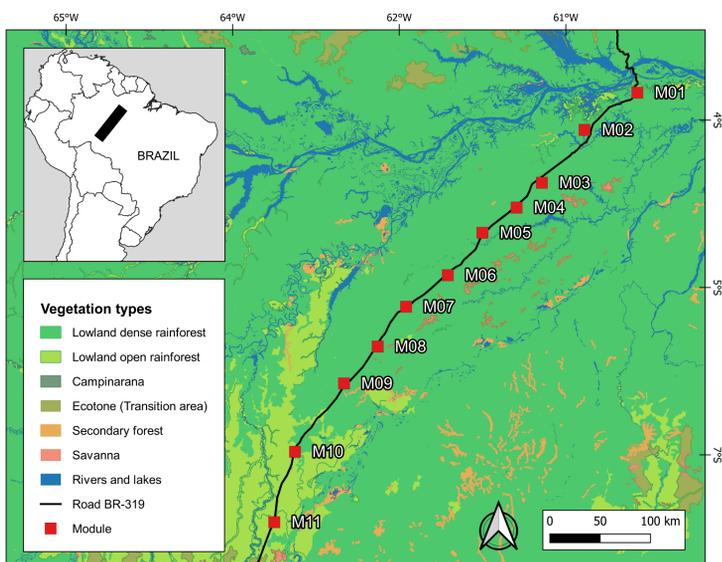


Figura 1 – Locais ao longo do Interflúvio Purus-Madeira (M01-M11) onde as amostragens foram realizadas.

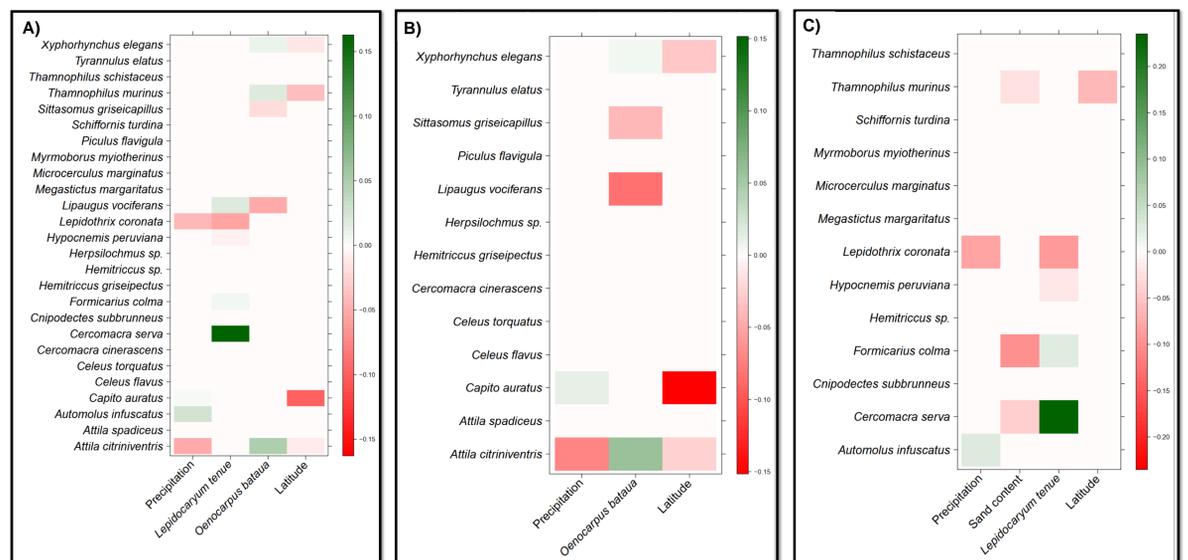


Figura 2 – Respostas individuais de como cada espécie interage com o ambiente. As cores indicam se as relações são positivas (verde) ou negativas (vermelho). As letras indicam o grupo taxonômico: A) todas as espécies, B) aves do dossel, e C) aves do sub-bosque.

Taxonomic group	Model	Predictors	Dev.	P _{value}	AIC _{sum}	BIC	Size of the factor loadings	Size of correlations
All birds	Environment + Palms species + Spatial	Precipitation	75.02	0.001	1166.98		1.42 (23%)	11.88 (38%)
		Sand content	47.05	0.068				
		<i>Lepidocaryum tenue</i>	47.84	0.022				
		<i>Attalea speciosa</i>	36.61	0.319				
		<i>Oenocarpus bataua</i>	56.96	0.018				
	Latitude	61.59	0.014					
	Unconstrained				1204.66	1502.63	1.85	19.03
Canopy birds	Environment + Palms species + Spatial	Precipitation	31.38	0.019	602.43	724.83	1.56 (+23%)	4.54 (20%)
		<i>Oenocarpus bataua</i>	30.75	0.010				
		Latitude	30.15	0.021				
	Unconstrained				617.24	812.23	1.26	5.73
Understory birds	Environment + Palms species + Spatial	Precipitation	43.64	0.002	547.85	623.64	9	3.54 (28%)
		Sand content	32.88	0.014				
		<i>Lepidocaryum tenue</i>	32.06	0.015				
		<i>Attalea speciosa</i>	26.42	0.075				
		Latitude	32.36	0.031				
	Unconstrained				587.42	783.27	1.74	4.96

Tabela 1 - Modelos multivariados relacionando a presença e ausência de aves com as características do ambiente (Environment), espécies de palmeiras (Palm species) e o espaço (latitude). Os valores em porcentagem entre parênteses indicam a redução de covariação entre as variáveis das análises com os preditores incluídos no modelo. O sinal de mais na frente do número indica aumento de covariação.

Apoio: Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração no Sudoeste do Amazonas – PELD PSAM (coordenador: William E. Magnusson); e o projeto “Identificação dos impactos ambientais da rodovia BR-319 sobre a fauna na região sudoeste do Amazonas: uma abordagem integrativa para compreender padrões multi-taxa” (coordenador: Sergio Santorelli Junior, FAPEAM/PROFIX-RH).