NÚCLEO REGIONAL AMAPÁ

Coordenador: José Julio de Toledo
Lab. de Ecologia, Depto. de Ciências Ambientais, UNIFAP. E-mail: jjuliotoledo@gmail.com

HISTÓRICO

O Núcleo Regional do Amapá (NRAP) foi criado em 2007 por meio da cooperação entre as seguintes instituições:

- Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA),

- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio),

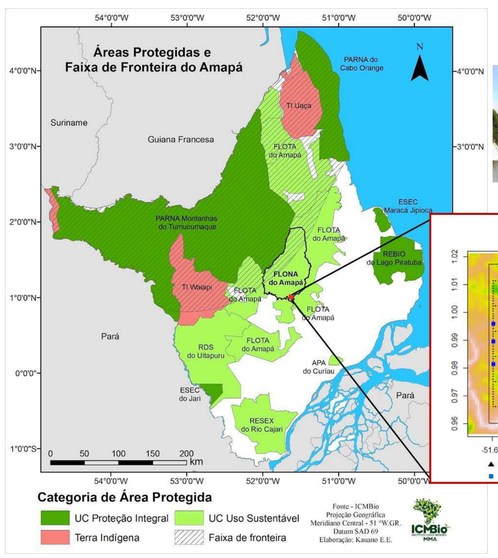
- Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

Hoje a coordenação do NRAP está na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e tem sua sede em Macapá, capital do Estado do Amapá.

Em 2007 foi instalada uma grade de trilhas (25 km^2) na Floresta Nacional (FLONA) do Amapá, dominada por floresta ombrófila densa de terra firme, no centro do Estado. A fim de realizar pesquisas nas savanas amazônicas da região, em 2015 foi instalado um módulo (5 km^2) próximo a Macapá na Área de Proteção Ambiental do Rio Curiaú. Outros três módulos foram instalados em 2017 para avaliar os efeitos das plantações de eucaliptus (da AMCEL S.A.) na biodiversidade das savanas. Além disso, 04 parcelas foram instaladas em áreas de coleta de mangaba (*Hancornia speciosa*) nas savanas próximas de Macapá.

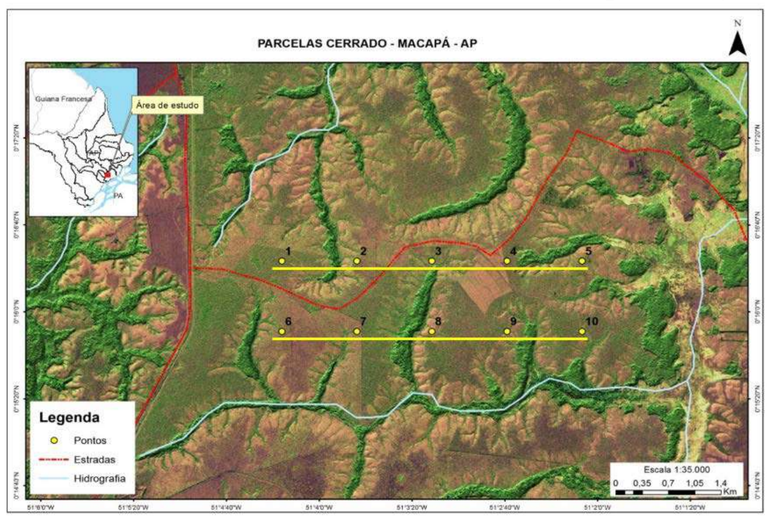
SÍTIOS DE PESQUISA

Grade de trilhas na FLONA do Amapá (30 parcelas)



Fotos: JJ Toledo, Felipe Todeschini, Edith Arenas

Módulo na savana da APA do Curiaú (10 parcelas)



Fotos: JJ Toledo

Módulos em mosaico de plantações de eucaliptus e savanas (30 parcelas)

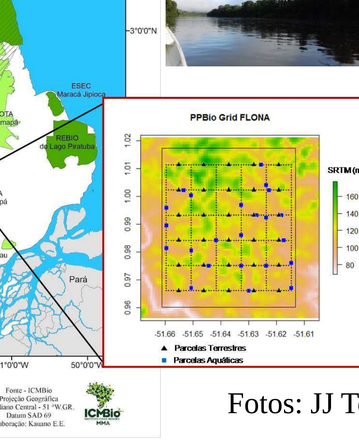
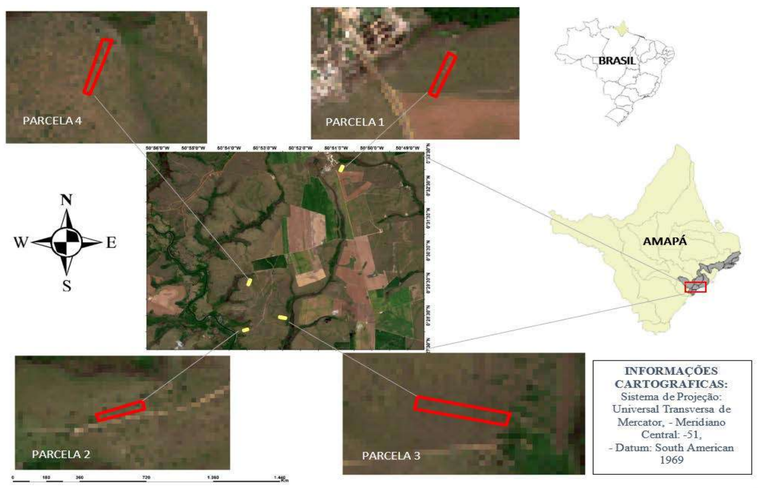


Foto: Tony Noriega

Parcelas (4) em área de mangaba próxima de Macapá



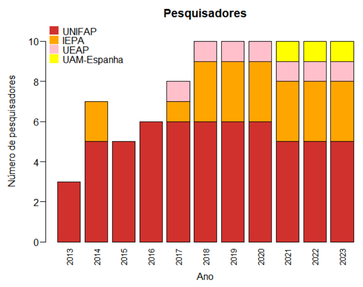
Fotos: Salustiano Vilar Costa Neto

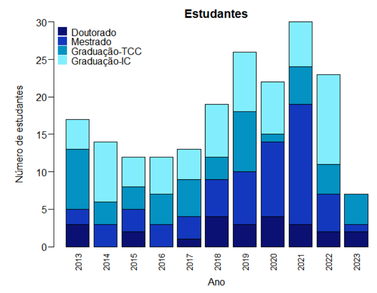
RESULTADOS

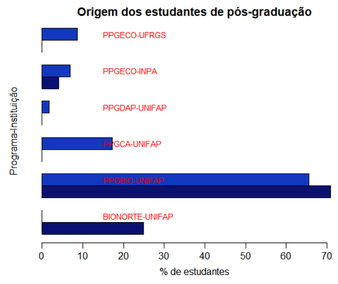
Dados coletados nos sítios

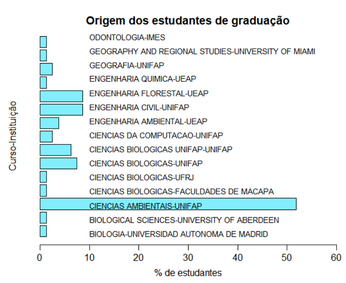
	FLONA-AP	APA Curiaú	Eucaliptus	Mangaba
Solo	30 parcelas (20 x 250 m)			
Estrutura da vegetação		10 parcelas (4 x 250 m)	6 km de trilhas	4 parcelas (4 x 250 m)
Florística	05 parcelas (20 x 250 m)	10 parcelas (4 x 250 m)		4 parcelas (4 x 250 m)
Fenologia de mangaba				5 anos em 4 parcelas
Mamíferos de médio e grande porte	Armadilha fotográfica (30 parcelas)		6 km de trilhas (método de avistamento)	
Aves de sub bosque	Armadilha fotográfica (30 parcelas)			
Epífitas	11 parcelas (120 árvores)			
Morcegos	15 parcelas			

Pessoas envolvidas e capacitação de recursos humanos









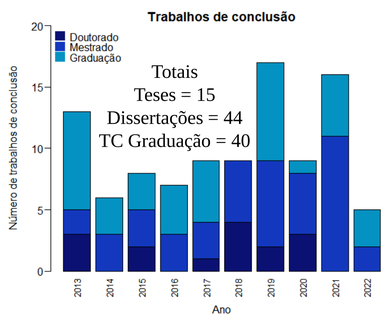
Oficinas

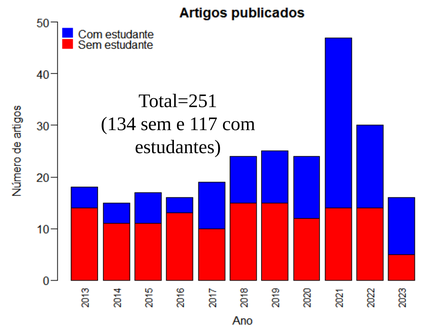
4 oficinas de publicações
4 oficinas de projetos

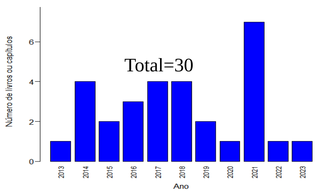
I Semana de qualificação de teses e dissertações

Mesa-redonda de autoavaliação da pós-graduação

Produção científica







Elevação da nota da pós-graduação no Amapá

ESTIMATIVA DE BIOMASSA ARBÓREA E ARBUSTIVA EM UMA ÁREA DE CERRADO NO AMAPÁ

Bruno Borges Santos[1*], José Julio de Toledo[2], Marcela dos Santos Araújo, Waldomiro Mariano de Toledo, Lorena Antunes Jimenez[3], Ademir da Silva Barros, Ana Carolina dos Santos Ferreira[1], Maria Celeste Salinero[4]

[1]PPG Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá - UNIFAP; [2]Depto. Meio Ambiente e Desenvolvimento, UNIFAP; [3]PPG Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, [4]Departamento de Cs. Naturales, Universidad Nacional de Rio Cuarto. *94brunosantos@gmail.com

INTRODUÇÃO

No cerrado, estimativas de biomassa são necessárias para termos maiores respostas sobre o papel desse bioma no balanço do carbono. O cerrado vem sofrendo um forte avanço dos setores de produtividade agrícola, queimadas e ocupação. Tais agravantes implicam diretamente na concentração de biomassa, estoque e fluxo de carbono.

O Amapá, com mais de 1 milhão de hectares de cerrado (savana amazônica) vem sendo alvo da expansão da fronteira agrícola principalmente a produção de grãos, devido ao preço baixo das terras e facilidade no escoamento da produção. Sendo assim, este estudo contribui com informações da biomassa arbórea e arbustiva e estoque de carbono em uma área de cerrado do Amapá, auxiliando nas estratégias de manutenção dos serviços ambientais providos por este ecossistema.

MÉTODOS

Área de estudo: O estudo foi conduzido na Área de Proteção Ambiental do Curiaú, situada a 29 km da capital do estado do Amapá as margens da BR-210. Sua maior porção compreende a vegetação típica de cerrado com indícios de ações humanas para o manejo e cultivo (Figura 1).

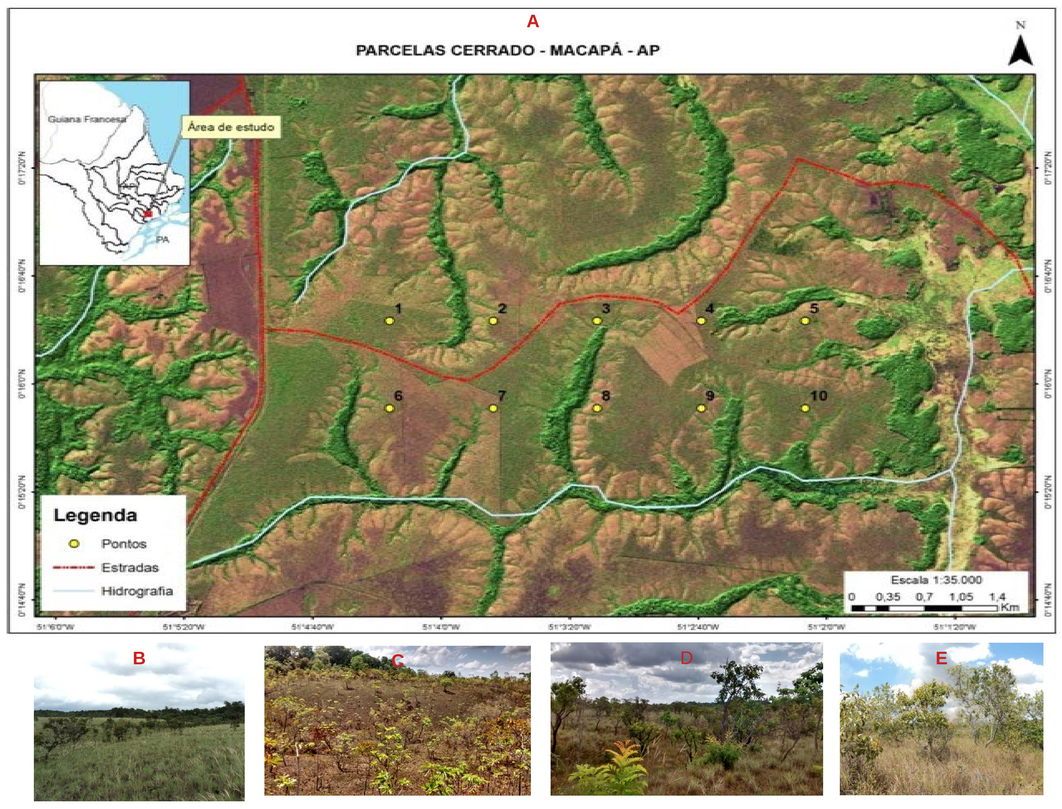


Figura 1. (A) Mapa de localização da área de estudo com os pontos iniciais das parcelas distribuídas em (B-E) diferentes tipos de vegetação de cerrado.

Parcelas: Foram instaladas 10 parcelas de 250m x 4 m, com piquetes a cada 10m, seguindo a curva de nível do terreno a partir do ponto inicial (Figura 2).

Amostragem das árvores e arbustos: Foram medidas árvores com diâmetro ≥5 cm e arbustos com diâmetro <5 cm, medido a 30 cm de altura do solo, em uma faixa de 4 m (lado direito) para árvores e 1 m para arbustos. Foram medidos o diâmetro de base a 2 cm de altura do solo, altura total e diâmetro da copa. Todos os indivíduos foram marcados, plaqueteados e identificados [1] (Figura 2).

Figura 2. Marcação dos piquetes (1); altura de medida do diâmetro do indivíduo (2) a 30cm do solo (3); marcação (4); medida de altura total (5); mapeamento em relação (6,7) à linha central da parcela (8,9); medida de diâmetro de copa.

Estimativa de biomassa: A biomassa foi calculada a partir da equação disponível para Savanas de Roraima e por meio de proporções da biomassa herbácea mais biomassa morta e raízes [2]. Foram feitas expansões através da relação entre biomassa total (arbórea e arbustiva viva e morta) e a biomassa arbórea (diâmetro ≥ 2cm) para as Savanas Parque (2,205829) [1]; e através da relação entre biomassa de raízes e biomassa arbórea para Savanas Abertas e Savanas Parque (2,496054) [2]. A biomassa foi convertida em carbono usando as proporções de carbono dos componentes arbóreo (0,464), herbáceo e morto (0,394) das Savanas Parque [1], e raízes (0.3289) nas Savanas abertas e Savanas Parque [2].

RESULTADOS

A biomassa total média estimada foi de 10 ton.ha^{-1} (variando entre 0,5 a 5,52 ton.ha^{-1}) e 4,75 ton.ha^{-1} para o estoque de carbono (Figura 3A, Tabela 1). A densidade de árvores variou quase dez vezes entre a parcelas (140 a 1250 ind.ha^{-1}) (Figura 3B).

A maior parte da biomassa (52%) e carbono (47%) está concentrada nas raízes, seguido das plantas herbáceas em conjunto com a biomassa morta (27% para biomassa e 26% para carbono) e em menor quantidade na biomassa arbórea (21% para biomassa e 26% para carbono) (Tabela 1).

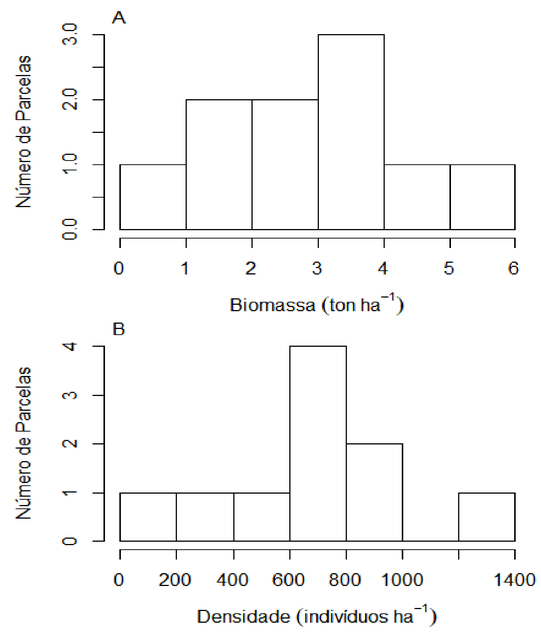
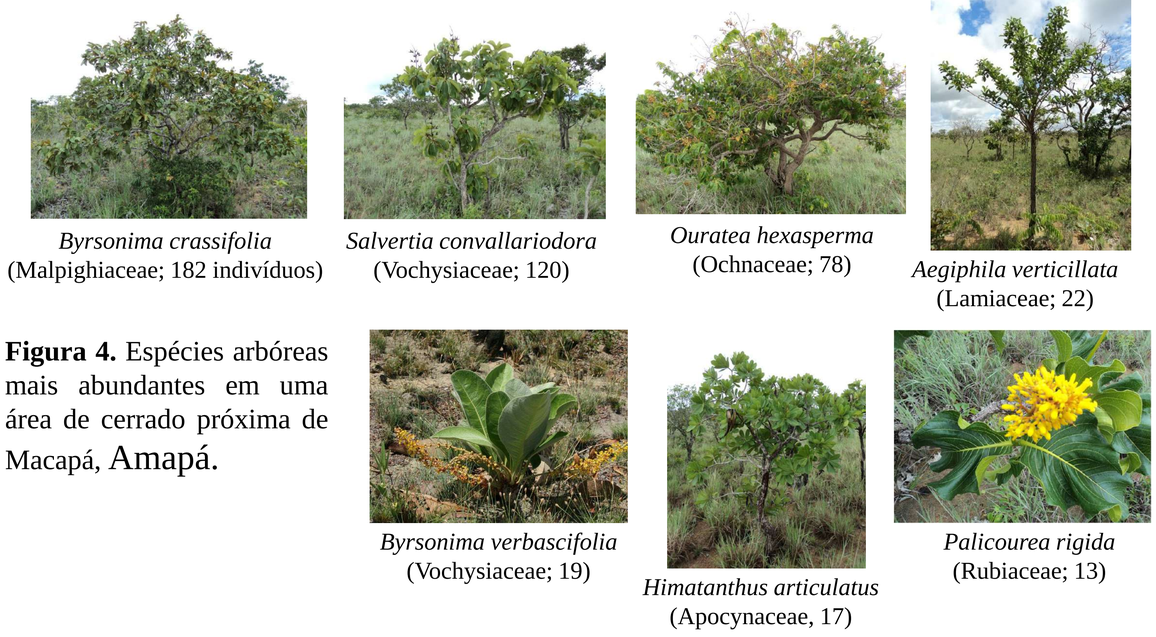


Figura 3. (A) Distribuição da biomassa e (B) densidade de árvores e arbustos em 10 parcelas de 0,1 ha (4 × 250 m) em uma área de cerrado próxima de Macapá, Amapá.

Tabela 1. Biomassa e carbono estimados em diferentes componentes. Fatores de expansão em relação à biomassa arbórea foram usados para calcular a biomassa dos componentes herbáceo + biomassa morta e biomassa de raízes, e o carbono foi calculado com base nas proporções conhecidas [2].

Componente	Biomassa (ton.ha^{-1})	Carbono (ton.ha^{-1})
Arbóreo (≥ 1 cm)	2,70 (a)	1,25 (e = a × 0,464)
Herbáceo + biomassa morta	3,26 [b = (a × 2,205829) - a]	1,28 (f = b × 0,394)
Raízes	6,75 (c = a × 2,496054)	2,22 (g = c × 0,3289)
Total	10,0 (d = a + b + c)	4,75 (h = e + f + g)

Quase metade das espécies ocorreram apenas uma vez (7 espécies) ou duas vezes (3 espécies) e 7 espécies foram as mais abundantes (Figura 4). *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae), *Salvertia convallariodora* (Vochysiaceae) e *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae) contribuíram com 80,32% da biomassa.



Byrsonima crassifolia (Malpighiaceae; 182 indivíduos)

Salvertia convallariodora (Vochysiaceae; 120)

Ouratea hexasperma (Ochnaceae; 78)

Aegiphila verticillata (Lamiaceae; 22)

Byrsonima verbascifolia (Vochysiaceae; 19)

Himatanthus articulatus (Apocynaceae, 17)

Palicourea rigida (Rubiaceae; 13)

Figura 4. Espécies arbóreas mais abundantes em uma área de cerrado próxima de Macapá, Amapá.

CONCLUSÕES

- Este foi o primeiro estudo a estimar a biomassa e carbono totais nas savanas amazônicas do Amapá, contribuindo para reduzir incertas sobre o papel desse ecossistema no ciclo do carbono.
- As estimativas de estoque de biomassa e carbono estão dentro dos padrões encontrados para o cerrado sentido restrito, porém, há necessidade de aumentar a amostragem e desenvolver métodos alométricos específicos para região.
- A presença de poucas espécies com maior biomassa mostra a importância de incluí-las nos processos de restauração de áreas degradadas na região.

REFERÊNCIAS

[1] Barbosa, R. I. et al. 2006. Protocolo para amostragem da vegetação lenhosa nas parcelas permanentes de Savanas do PPBio em Roraima. INPA. Boa Vista, Roraima.

[2] Barbosa, R. I.; Fearnside, P. M. 2005. Above-ground biomass and the fate of carbon after burning in the savannas of Roraima, Brazilian Amazonia. Forest Ecology and Management 216.

FINANCIAMENTO

INFLUÊNCIA DAS PROPRIEDADES DO SOLO NA IMPORTÂNCIA DO FORÓFITO PARA REDES EPIFÍTICAS NO NORDESTE DA AMAZÔNIA

Lorena A. Jimenez[1*], Lucio R. Trujillo-Rodriguez[2], Edith R. Clemente-Arenas[2], Mariana V. Irume[3], Laísa M. Freire[1], Wesley Dattilo[4], José J. Toledo[2]

[1] Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPGCIAC, Rio de Janeiro-RJ; [2] Universidade Federal do Amapá, PPGBIO, Macapá-AP; [3] Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM; [4] Instituto de Ecologia A.C, Xalapa-México *lorejimenez@gmail.com

INTRODUÇÃO

Algumas espécies de forófitos tem maior importância (centralidade) que outras dentro de uma rede de epífitas. Essa centralidade do forófito está relacionada a fatores como a arquitetura da planta, a disponibilidade de recursos, as características da casca, tamanho e idade da árvore etc.. No entanto, não há estudos que mostre a relação entre a importância de um forófito para redes de diferentes grupos de epífitas e sua associação com condições edáficas.

Dessa forma, nós investigamos como as propriedades do solo (argila, fósforo e soma de bases) afetam a importância (centralidade) dos forófitos na rede epífita-forófito de grupos funcionais epifíticos distintos (holoepífitas, hemiepífitas e trepadeiras nômades) no nordeste da Amazônia brasileira.

MÉTODOS

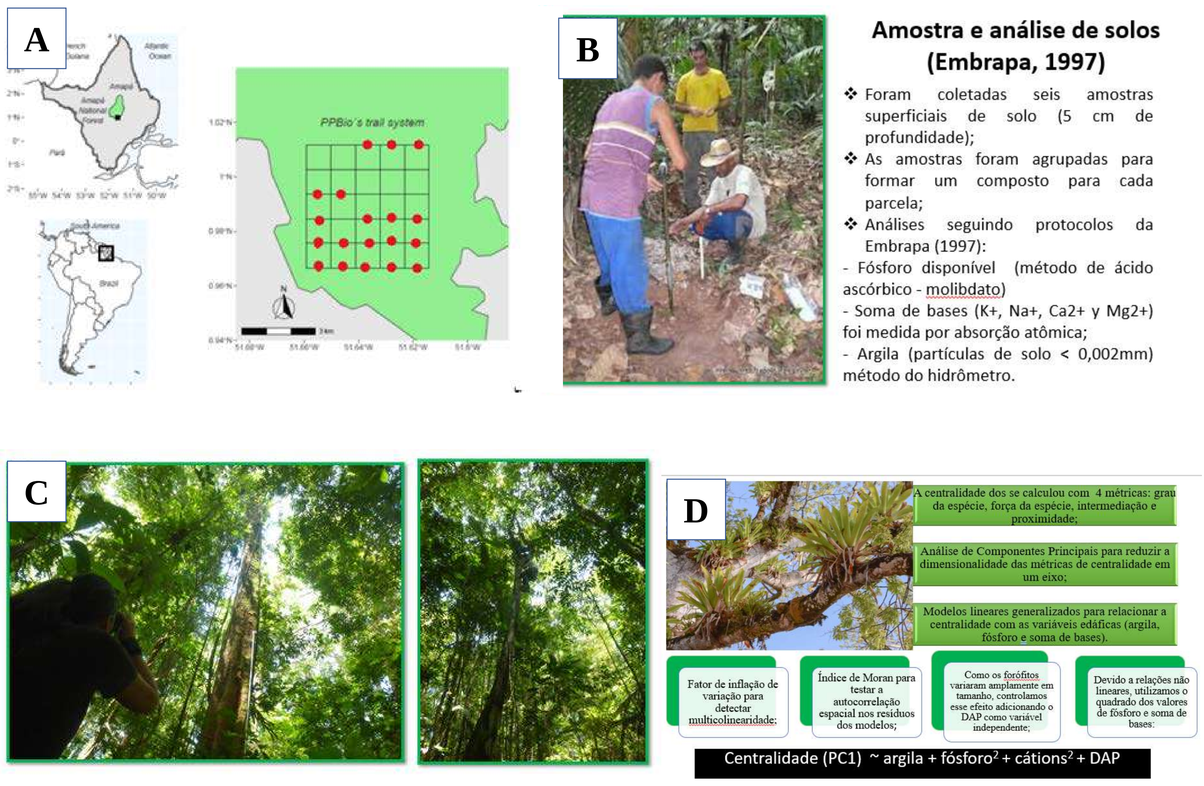
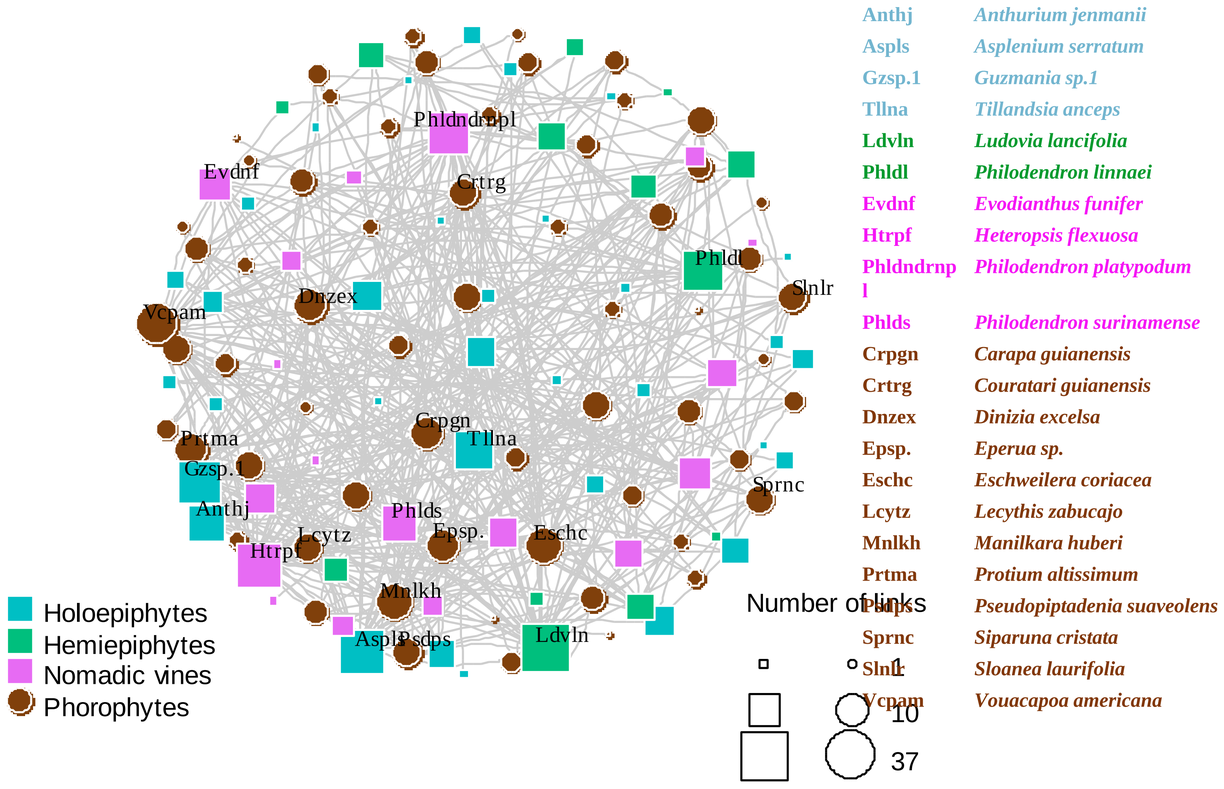


Figura 1: Sequência dos procedimentos de coleta de dados nas 19 parcelas permanentes do PPBio na FLONA do Amapá: (A) área de estudo, (B) amostragem e análise de solos, (C) amostragem e identificação de espécies de epífitas, e (D) análise de dados.

RESULTADOS



Código	Espécie
Anthj	*Anthurium jenmanii*
Aspls	*Asplenium serratum*
Gzsp.1	*Guzmania sp.1*
Tllna	*Tillandsia anceps*
Ldvln	*Ludovia lancifolia*
Phldl	*Philodendron linnaei*
Evdnf	*Evodianthus funifer*
Htrpf	*Heteropsis flexuosa*
Phldndrnpl	*Philodendron platypodum*
Phlds	*Philodendron surinamense*
Crpgn	*Carapa guianensis*
Crtrg	*Couratari guianensis*
Dnzex	*Dinizia excelsa*
Epsp.	*Eperua sp.*
Eschc	*Eschweilera coriacea*
Lcytz	*Lecythis zabucajo*
Mnlkh	*Manilkara huberi*
Prtma	*Protium altissimum*
Sdps	*Pseudopiptadenia suaveolens*
Sprnc	*Siparuna cristata*
Slnlr	*Sloanea laurifolia*
Vcpam	*Vouacapoa americana*

Figura 2: Rede de interações de espécies epifíticas de três grupos funcionais (Holoepífitas, Hemiepífitas e Trepadeiras nômades) com forófitos (árvores) na Floresta Nacional do Amapá. As espécies listadas são aquelas com mais ligações.

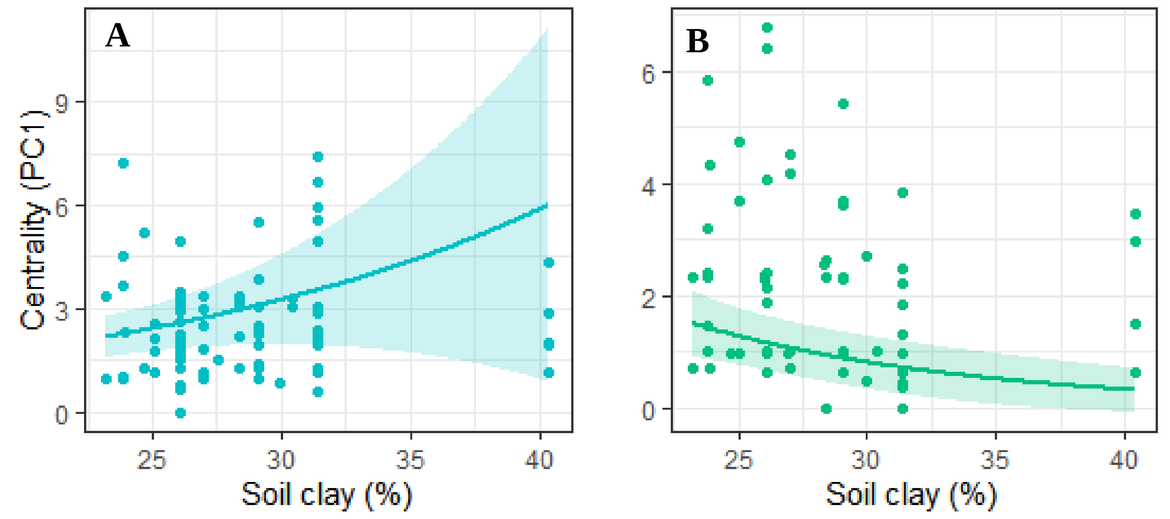


Figura 3 (A): A centralidade do forófito da rede de holoepífitas foi positivamente relacionada à argila (GLM: t = 2,34, p = 0,02), indicando que os forófitos em solos argilosos são mais importantes para as holoepífitas (Figura a). Isto ocorre provavelmente a uma maior reserva de nutrientes nestes solos, que afeta indiretamente as holoepífitas através dos forófitos; **(B)**: A centralidade do forófito da rede hemiepífita foi negativamente relacionada à argila (t = -2,50, p = 0,02), indicando que os forófitos em solos argilosos são menos importantes para os hemiepífitos. Isto pode estar ligado a falta de adaptação por parte do grupo para absorver nutrientes que estão fortemente ligados a argila.

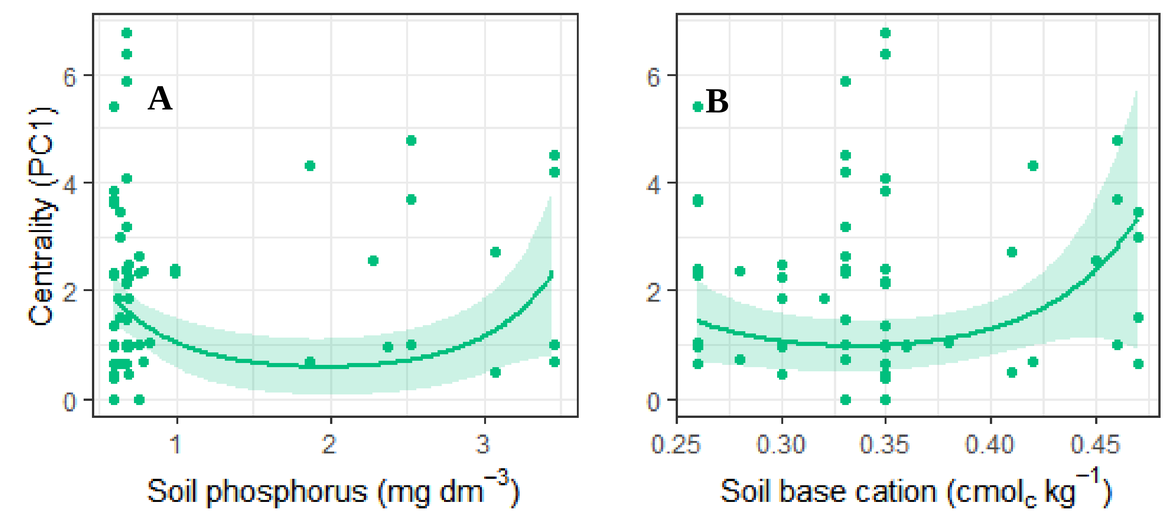


Figura 4 (A): Uma relação não linear côncava entre a centralidade do forófito e o P do solo descreveu uma diminuição significativa (t = -2,50, p = 0,02) da importância do forófito para hemiepífitas no início do gradiente de P do solo e um aumento acentuado (t = 2,52, p = 0,01) de importância do forófito no final do gradiente de P. É provável que os forófitos que estão em solos arenosos favoreçam o estabelecimento de mais espécies de hemiepífitas devido a facilidade de absorção de fósforo prontamente disponível no solo. **(B)**: A centralidade do forófito diminuiu ligeiramente no início do gradiente BC (t = -2,61, p = 0,01), mas mostrou um rápido aumento (t = 2,66, p = 0,01) a partir do meio do gradiente BC. A centralidade do forófito da rede hemiepífita foi negativamente relacionada à argila (t = -2,50, p = 0,02), indicando que os forófitos em solos argilosos são menos importantes para os hemiepífitos. Provavelmente, nestes solos há mais nutrientes para as hemiepífitas, que os absorvem direta e indiretamente.

CONCLUSÃO

Este estudo é o primeiro estudo a reportar que o solo exerce uma forte influência na importância (centralidade) dos forófitos para a rede de interação de espécies de epífitas na Amazônia. Essa relação é independente do tamanho do forófito e indica que características ambientais afetam as epífitas de forma direta (e.g., conexão direta da raiz com o solo) e indireta (afetando a concentração de nutrientes nos forófitos).

APOIO FINANCEIRO

CAPES
Universidade Federal do Amapá
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

A DIVERSIDADE DE MORCEGOS É IMPULSIONADA PELA ELEVAÇÃO E DISTÂNCIA AO CURSO D'ÁGUA MAIS PRÓXIMO EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME NO NORDESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Marcelo M. Ferreira[1,3 *], Bruna S. Xavier[2], Paulo E. D. Bobrowiec[3], Isaí J. Castro[4], Renato Hilário[1], Alan C. Cunha[1], Leidiane L. Oliveira[5], José J. Toledo[1], William D. Carvalho[1,6,7]

[1]Universidade Federal do Amapá, PPGBIO, Macapá-AP; [2] Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPGE, Rio de Janeiro-RJ; [3] Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, PPGECO, Manaus-AM; [4] Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, LAMAM, Macapá-AP; [5] Universidade Federal do Oeste do Pará, ICTA, Santarém-PA; [6,7], Autonomous University of Madrid, TEG e CIBC, Madrid-ES *uthiramartins@gmail.com

INTRODUÇÃO

Variações nas condições ambientais ao longo de gradientes desempenham um papel importante na distribuição das espécies por meio da filtragem ambiental de características morfológicas e fisiológicas (Keddy 1992). No entanto, seus efeitos na diversidade de morcegos em um mesmo tipo de habitat em escala local permanecem pouco compreendidos.

Dessa forma, nós investigamos o efeito da distância ao curso d'água mais próximo, elevação do terreno, obstrução da vegetação, área basal e altura do dossel na diversidade taxonômica, funcional e filogenética e na predominância de algumas características funcionais (massa corporal, morfologia alar e nível trófico) de assembleias de morcegos (filostomídeos e mormoopídeos morcegos) em uma floresta de terra firme, no nordeste da Amazônia brasileira.

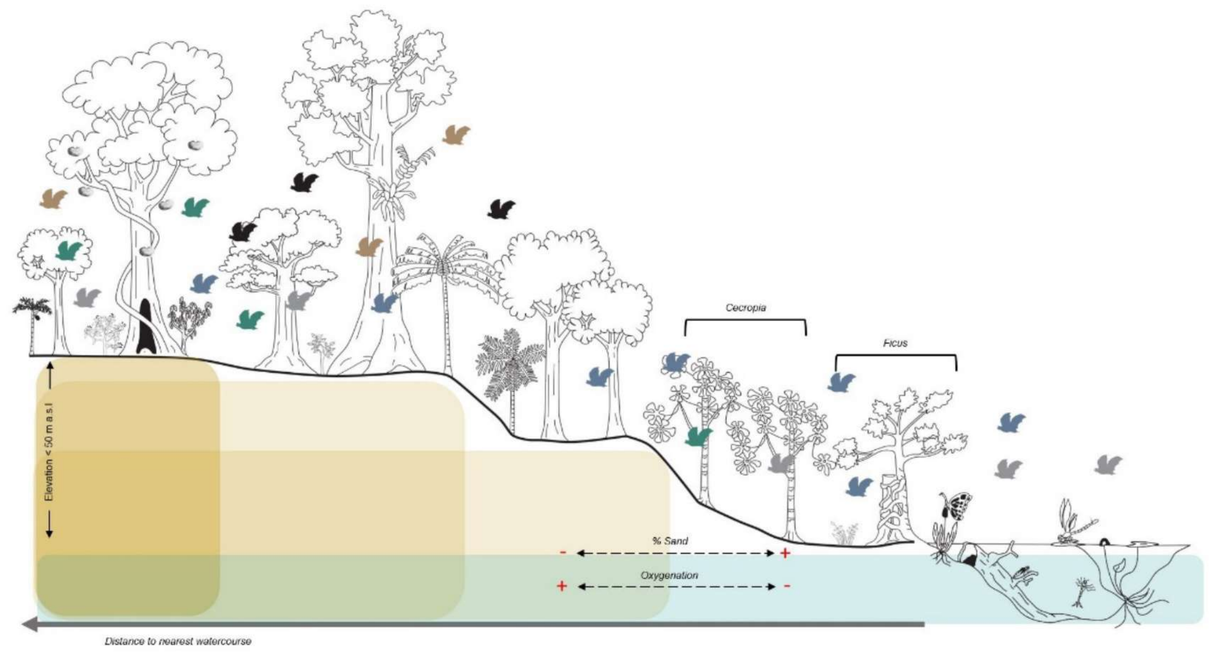


FIGURA 2. Ilustração esquemática dos principais resultados relativos à diversidade alfa dos morcegos (diferentes tipos de cores). Áreas mais altas e distantes de corpos d'água são mais ricas em espécies (números de Hill q = 0). Além disso, a assembleia de morcegos é mais diversa taxonomicamente e funcionalmente (números de Hill q = 2) em áreas mais altas e mais distantes dos corpos d'água.

MÉTODOS

FIGURA 1: Fotos e figuras com a sequência dos procedimentos de coleta de dados nas 15 parcelas permanentes do modulo PPBIO na FLONA do Amapá. Amostragem dos morcegos usando redes de neblina (1), obstrução do sub-bosque (2), elevação do terreno (3), área basal (*BA* - 4), distância do corpo d'água mais próximo (5) e altura total da árvore (*H* - 6) usando o método da tangente proposto por Larjavaara & Muller-Landau (2013).

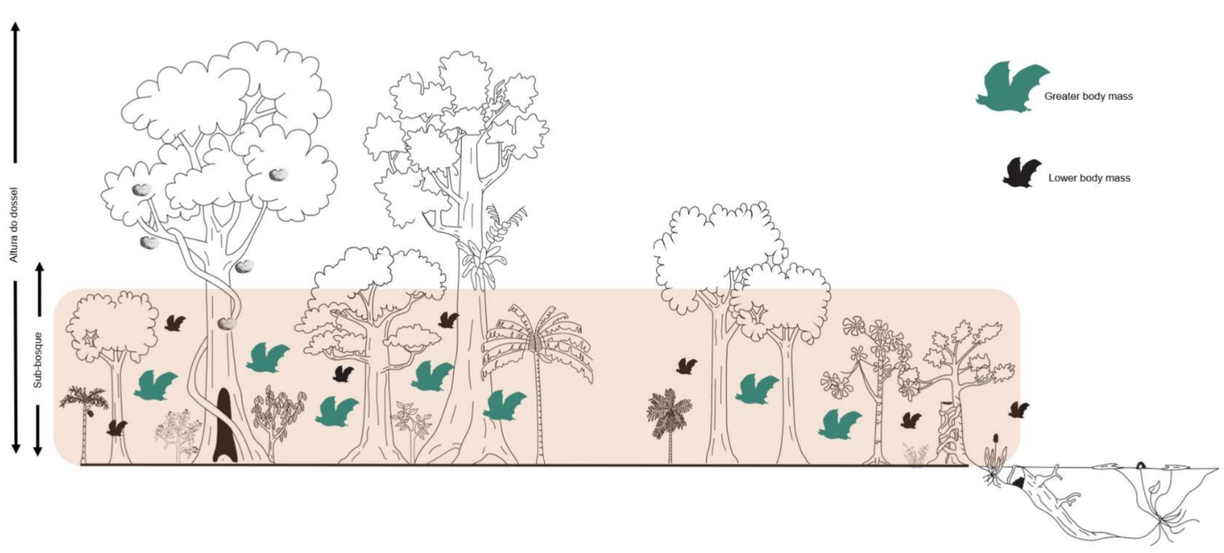


FIGURA 3: Ilustração esquemática mostrando a relação da massa corporal média de espécies de morcegos (medida pela média ponderada da comunidade – CWM) com a área basal em uma floresta de terra firme no nordeste da Amazônia brasileira. Na floresta, os morcegos com maior massa corporal média (em verde) foram muito mais favorecidos em áreas com maior índice de área basal (delimitação da faixa rosa)

RESULTADOS

TABELA 1: Estimativas de parâmetros, erro padrão e coeficiente de regressão incondicional (SE) do conjunto de modelos com ΔAICc < 2 relacionados a variáveis preditoras com riqueza taxonômica (q = 0), diversidade taxonômica (q = 2), diversidade funcional (q = 2), e com o CWM da massa média corporal. Os preditores que entraram nos modelos são a distância ao curso de água mais próximo – DTA; elevação – ELE; área basal – BA; e desordem da vegetação – OBV

Variável dependente	Preditor	Estimativa	Erro padrão	SE	*Z*-value	*P*-value
Riqueza taxonômica (*q* = 0)	DTA	0.91	0.37	0.18	1.64	0.02
	ELE	0.83	0.39	0.07	1.59	0.05
Diversidade taxonômica (*q* = 2)	DTA	0.95	0.47	0.03	1.87	0.06
Diversidade funcional (*q* = 2)	DTA	7.12	2.73	1.77	12.47	0.02
CWM – massa média corporal (g)	BA	179.07	83.53	15.35	342.79	0.05
	OBV	-128.17	80.68	286.30	29.96	0.15

CONCLUSÃO

Nossa abordagem multidimensional se mostrou eficiente para entender o efeito de filtros ambientais sobre a distribuição de morcegos em ecossistema amazônico. No geral, nosso estudo apoia a hipótese de que as variações nos fatores ambientais em um mesmo habitat florestal são suficientes para estruturar as assembleias de morcegos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Keddy, P. A. (1992). Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of vegetation science*, *3*(2), 157-164.

Larjavaara, M., & Muller-Landau, H. C. (2013). Measuring tree height: a quantitative comparison of two common field methods in a moist tropical forest. *Methods in Ecology and Evolution*, *4*(9), 793-801.

APOIO FINANCEIRO

CAPES

FAPEAM
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO AMAZONAS
CERTIFICADA PELA ISO 9001:2008