



PROJETO DINÂMICA BIOLÓGICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS - PDBFF

RELATÓRIO ANNUAL - 2021



Dr. Thomas E. Lovejoy, Patrono do PDBFF (22/08/1941 - 25/12/2021)

Manaus, março de 2022

SUMÁRIO

Palavras do Secretário Executivo - NOTA DE PESAR	3
QUEM SOMOS?	4
NOSSA MISSÃO	5
IMPACTO DA COVID – 2019 nas atividades de 2021 do PDBFF	5
EQUIPE PDBFF	6
PESQUISADORES DO GRUPO DE PESQUISA PDBFF	6
ALUNOS ASSOCIADOS AO PDBFF E SEUS PROJETOS	7
CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS – 2021	
(1) Alterações climáticas – escala global	11
(2) Alterações climáticas e efeito da fragmentação florestal – escala local	12
(3) Importância das florestas secundárias	13
(4) História natural e diversidade biológica	15
(5) Inventários, monitoramento, séries históricas e novas espécies	17
Abordagens técnicas para inventariar e detectar espécies	
Novas espécies & novas ocorrências	
(6) Produção científica em redes.	19
SÉRIE TÉCNICA DE PUBLICAÇÕES (ST) - 2021	20
ATIVIDADES DOS PROJETOS DE LONGO PRAZO – PESQUISADORES	22
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	31
MEDALHA RIO NEGRO	32
FREQUÊNCIA DE VISITAÇÃO NO CAMPO	33
MANUTENÇÃO: Acampamentos, estradas e equipamentos	34
IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS E FONTES FINANCIADORAS	37
Programa de Apoio a atividades de campo Thomas Lovejoy	38
MATERIAL SUPLEMENTAR (ANEXO)	38

Palavras do Secretário Executivo - NOTA DE PESAR

Prezados,

Hoje, eu apenas gostaria de enviar uma mensagem desejando um excelente Natal e um próspero Ano Novo para todos. Votos sinceros de minha parte e de todos do PDBFF.

Mas, infelizmente lamento informar que neste momento de comemorações natalinas, que o nosso querido Tom Lovejoy faleceu depois de lutar bravamente pela vida. Todos perdemos uma grande pessoa que se dedicou pela conservação deste planeta, em especial pelas florestas tropicais amazônicas. Ele sempre acreditou que podemos conviver com um desenvolvimento real sem destruir nossa única casa. Sua dedicação sempre foi cravada na luz da Ciência, em fatos, em números, em pesquisa, nos achados científicos de gerações de pesquisadores e estudiosos. Assim como ele, que em sua dedicação diária, se tornou um dos maiores pesquisadores de seu campo de conhecimento. Ele influenciou gerações de estudiosos, de tomadores de decisão e público em geral. Ampliou o conhecimento científico, ajudou a criar ou mudar políticas públicas que visavam a proteção da natureza, do melhor uso racional dos recursos – pensando em futuras gerações e no futuro do planeta.

Tom, como era carinhosamente chamado pelas pessoas próximas a ele, criou uma linda família, criou uma paixão pelo Brasil e intensamente formou gerações de conservacionistas. Treinou muita gente na arte de entender o mundo natural, mas também na arte de entender a natureza humana ou como nós humanos deveriam nos portar para alcançar um mundo melhor. Tom tornou o mundo melhor e deixou um grande legado.

Certamente deixou uma missão complexa para todos os seus admiradores – temos que continuar o seu trabalho para criar esse mundo melhor, para todas as espécies, para todos os sistemas naturais. Ele deixará saudades.

Entre o seu legado, uma grande iniciativa que ele nos deixou e que eu posso falar com mais propriedade foi o PDBFF – uma iniciativa ousada e complexa que acabou de completar 41 anos e que formou mais de 300 mestres e doutores, mais de 1500 assistentes de pesquisas, centenas de alunos treinados em cursos de campo e dezenas de mateiros que aprendeu muito e ensinou muito mais. PDBFF catalogou milhares de espécies e registrou inúmeros achados científicos que ajudam a entender as consequências da fragmentação florestal ou simplesmente entender a dinâmica de florestas tropicais. Achados que influenciam pesquisas e pesquisadores de todo o mundo. Novos trabalhos se somam a uma lista de mais de 830 trabalhos de alto impacto todas os meses. Continuamos formando recursos humanos para lidar com grandes assuntos que importam o mundo. Todos que participaram e que participam dessa grande escola ou dessa grande aventura científica no coração da Amazônia deve muito ao Tom e em nome de todos eles, tomo a liberdade de dizer que neste momento dedicamos grandes pensamentos ao Tom. Ele nos deixará eternas saudades e nós teremos eternas gratidões. Reconhecemos sua voz contida e educada, seu olhar calmo, tranquilo, especial e visionário do mundo.

Viva Tom Lovejoy!

José Luís Camargo em nome da equipe PDBFF.

25/12/21 – Natal

QUEM SOMOS?

Criado em 1979, o **Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais**, conhecido como **PDBFF** é um projeto de longa duração que visa entender as consequências causadas pelo processo de fragmentação florestal nos remanescentes florestais de terra firme da Amazônia Central. Para tal, fazemos monitoramento da biodiversidade e estudamos os fragmentos florestais sempre em comparação com florestas contínuas adjacentes. Comparativamente, observamos ao longo do tempo como a fragmentação de florestais vem afetando os sistemas naturais. Assim, a mais de quatro décadas, coletamos e processamos informações que leva às nossas áreas de estudo as melhores conhecidas de toda a Amazônia.

A **área de estudo** é uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), uma das categorias de unidades de conservação do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) e foi criada em 1985 como consequência política da nossa atuação na região, a ARIE recebeu o nome PDBFF – **ARIE PDBFF**. Hoje em dia, a UC é cogerida pelo ICMBio e o INPA/PDBFF e se constitui de 27 reservas em uma área de 1000 km². Deste total, 11 reservas de 1, 10 e 100 ha formam as reservas de floresta fragmentada com um entorno (matriz) formado originalmente por pastagens e depois por florestas secundárias. Outras 13 reservas são áreas equivalentes em tamanho dos fragmentos florestais (mesmas classes de tamanho) mas localizadas dentro de um contínuo florestal. Outras três reservas de 1000 há foram criadas e são consideradas áreas controle.

Institucionalmente, o **Grupo de Pesquisa PDBFF** faz parte da Coordenação de Dinâmica Ambiental da Amazônia – **CODAM**, um dos quatro núcleos de pesquisa do INPA e com o **Instituto Smithsonian (SI)** através do **Smithsonian Tropical Research Institute (STRI)**. Atualmente, o PDBFF está diretamente associado com o **ForestGeo** (The Forest Global Earth Observatory) /STRI.

O PDBFF institucionalmente também faz parte da **ALFA** (Associação de Levantamento Florestal da Amazônia), uma associação civil, sem finalidade lucrativa, dotada de personalidade jurídica. A ALFA, criada em 1986, tem Conselho Administrativo e Secretaria Executiva e apoia as atividades administrativas e logísticas para o desenvolvimento de pesquisas e treinamentos e dá suporte jurídico ao corpo de funcionários.

Mais recentemente, a ALFA fechou um convênio com a **ABC** (Amazon Biodiversity Center), uma associação americana que capta recursos e dá suporte financeiro e técnico à ALFA. Pessoal, administração, logística, infraestrutura e

manutenção do PDBFF são geridos através de doações via ABC. Pesquisa e treinamento são mantidos em sua grande parte por agências de fomento brasileiras (basicamente CNPq, CAPES e FAPEAM) e em menor proporção por agências estrangeiras (como NSF; Fundação Sacharuna; Fundação Frohing). Os fundos provenientes de projetos de pesquisa são conseguidos por pesquisadoras e pesquisadores associados ao Grupo de Pesquisa PDBFF.

NOSSA MISSÃO

O **PDBFF** tem como missão:

- 1) Determinar as consequências ecológicas do desmatamento e da fragmentação das florestas tropicais sobre a fauna, flora e nas interações e processos ecossistêmicos na Amazônia.
- 2) Treinar futuros profissionais para atuar em diversos campos de conhecimento relacionados ou não com fragmentação florestal e
- 3) Transferir a informação gerada a diferentes setores da sociedade para favorecer a conservação e o uso racional dos recursos florestais.

Impacto da COVID – 2019 nas atividades de 2021 do PDBFF

Desde meados de março de 2020, o PDBFF paralisou suas atividades de campo devido à pandemia de COVID-19 e todos passaram a trabalhar em casa. No início de 2021, com a chegada da segunda onda de Covid em Manaus, a situação em Manaus ficou ainda mais grave e dramática. Tanto o INPA, como o ICMBio, por questão de segurança e de saúde pública não autorizaram a entrada nas reservas e nossas atividades presenciais continuam suspensas. Infelizmente, entre os milhares de pessoas que perderam a vida com a Covid-19 em Manaus, muitos eram conhecidos ou colaboradores do PDBFF. Nós perdemos o botânico Paulo Apóstolo Lima Assunção, que trabalhou em inúmeros projetos, especialmente na identificação de espécies da família Lecythidaceae. Marcelo Menim, um especialista em herpetologia e professor da Universidade Federal do Amazonas, um colaborador de muitas edições do curso de campo Fragmentação da Paisagem Amazônica também faleceu de Covid-19. O ano de 2020 já havia sido bastante difícil para todos, mas a segunda onda de Covid-19 chegou mais forte e tornou o ano de 2021, principalmente o primeiro semestre um ano terrível e traumático para muitos.

Apenas em setembro de 2021, tomando os devidos cuidados, pudemos retomar o trabalho de campo. Mas, muitos alunos e pesquisadores preferiram não se arriscarem e continuaram com suas atividades suspensas. Em meados de dezembro, as atividades foram normalmente suspensas devido ao intervalo das comemorações do Natal e Ano Novo. Entre muitos eventos que haviam sido planejados e que haviam sido suspensos em 2020 ficaram novamente comprometidos. Talvez os mais impactantes tenha sido a quebra da série histórica de alguns monitoramentos que realizamos, entre eles ficaram prejudicados o término do recenseamento de árvores, a continuação do recenseamento de lianas e palmeiras e o recenseamento anual das florestas secundárias. Assim como, o isolamento de rotina das reservas (planejados inicialmente para acontecer no verão de 2020 e depois adiado novamente para o

verão de 2021). Bastante grave também foi a interrupção das coletas de campo dos projetos de pesquisas de alunos e pesquisadores ou mesmo o início dos trabalhos de campo dos alunos, resultando em um atraso expressivo no cronograma de todos. O fluxo de entrada de novos alunos foi quebrado e dos 40-45 alunos de pós-graduação costumeiramente que recebemos anualmente, caiu acentuadamente, como relatado neste relatório.

EQUIPE PDBFF

Colaboradores	Cargo
José Luís Campana Camargo	Secretário Executivo
Ary Jorge Correa Ferreira	Gerente
Maria Rosely Cavalcante Hipólito	Administração de Pessoal
Cleucilene da Silva Nery	Administração Financeira
Ivany Pereira Pinto	Assistente Administrativo
Ana Cristina Segalin de Andrade	Pesquisadora/Assistente de Pesquisa
Manoela Borges	Assistente de Pesquisa
Luiz Raimundo de Queiroz	Motorista
Breno Cavalcante Hipólito	Motorista - Mecânico
João Batista da Silva	Assistente de Campo
Osmaildo Ferreira da Silva	Assistente de Campo
Sérgio Costa da Silva	Assistente de Campo
José Adailton Correia da Silva	Assistente de Campo
Alexandre Oliveira dos Santos	Assistente de Campo
Ronaldo Costa dos Santos	Assistente de Campo (até out. 2021)

PESQUISADORES DO GRUPO DE PESQUISA PDBFF

Nome	Instituição
Alberto Vicentini	INPA
Alexandre Adalardo de Oliveira	U de São Paulo
Ana Cristina Segalin de Andrade	PDBFF/INPA
Arildo de Souza Dias	U of Goethe Pós-doc
Carlos Alberto Nobre Quesada	INPA
Christoph Friedrich Johannes Meyer	U of Salford
Cintia Cornelius Frische	U Federal do Amazonas
Emilio Miguel Bruna III	U of Florida
Fabricio Beggiato Baccaro	U Federal do Amazonas
Garry Bruce Williamson	State University of Louisiana
Gonçalo Nuno Côrte-Real Ferraz de Oliveira	U Federal do Rio Grande do Sul
Gustavo Quevedo Romero	Unicamp
Heraldo Luis de Vasconcelos	U Federal de Uberlândia
Isolde Dorothea Kossmann Ferraz	INPA

Jansen Alfredo Sampaio Zuanon	INPA
Jorge Luiz Nessimian	U Federal do Rio de Janeiro
José Luís Campana Camargo	PDBFF/INPA
Laynara Figueiredo Lugli	INPA - pos-doc AFEX
Marcelo Gordo	U Federal do Amazonas
Marina Anciães	INPA
Mario Eric Cohn Haft	INPA
Mário Henrique Terra Araujo	INPA - PPG Botânica
Maristerra Rodrigues Lemes	INPA
Paulo Enrique Cardoso Peixoto	U Federal de Minas Gerais
Paulo Estefano Dineli Bobrowiec	INPA - pos-doc PPG Ecologia
Philip C Stouffer	State University of Louisiana
Rafael Leandro de Assis	Norwegian Natural History Museum
Renato Cintra	INPA
Rita de Cássia Guimarães Mesquita	INPA
Robyn Jeanette Burnham	U of Michigan
Susan Laurance	James Cook University
Tânia Margarete Sanaiotti	INPA
Thomas Lovejoy	George Mason University
Tony Vizcarra Bentos	INPA - pos-doc PCI
William Frederick Laurance	James Cook University
Wilson Roberto Spironello	INPA

ALUNOS ASSOCIADOS AO PDBFF E SEUS PROJETOS

Em 2020 e 2021, como efeito da suspensão ou atraso na seleção de novos alunos em diversos programas de Pós-Graduação devido à pandemia, houve uma queda no ingresso de novos alunos. No entanto, até o final de 2021, contávamos com 20 alunos: 16 doutorandos, 3 mestrandos e 1 aluno de graduação (ver tabela abaixo). Outros 3 doutorandos terminaram seus estudos ao longo de 2021. Giulliana Appel (T&D 283); Vitek Jurinec (T&D 284) e Marcel Caritás Vaz (T&D 285). Maiores informações sobre esses três novos doutores e todos os alunos formados no PDBFF desde sua criação até o ano de 2021 estão registrados na **Série Técnica de Tese e Dissertações** e faz parte do **Material Suplementar** deste relatório.

Alunos formados em 2021:

	Nome	Título da tese	Instituição
283 Ph.D.	Giulliana Appel Orientador: Dr. Paulo Bobrowiec	Atividade temporal de morcegos insetívoros aéreos em resposta ao luar, condições climáticas e interação predador-presa em ambientes fragmentados da Amazônia Central	INPA
284 Ph.D.	Vitek Jurinec Orientador: Philip	Population and community dynamics of birds in central Amazon: Examining the past and	LSU

	Stouffer	predicting the future	
285 Ph.D.	Marcel Caritás Vaz Orientador: Dr. Nathan Kraft	Trait-mediated coexistence in a hyperdiverse tropical forest or why are there so many kinds of trees in the Central Amazon?	UCLA

Alunos vigentes (2015-2020) e novos alunos (2021):

Apenas dois novos alunos, um de mestrado e um de doutorado iniciaram suas atividades em 2021.

Abaixo pode ser visto o registro de cada aluno, nível (doutorado, mestrado e graduação), instituições de origem, projetos de pesquisa e orientadores.

Ano	Grau	Nome	Instituição	Título tese/dissertação	Orientador(a)
2015-Vigente	Ph.D.	Patrícia de Oliveira Santos	UEL	Análise filogenética de Burseraceae e Cecidomyiidae: uma evidência de coevolução?	José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro
2016-Vigente	Ph.D.	Giovanni Ribeiro	INPA	Litter Production, Microbial Communities and Enzymatic Processes for Decomposing Organic Matter from a Fertilized Primary Forest in the Central Brazilian Amazon	Carlos Alberto Quesada
2017-Vigente	Ph.D.	Hellen Cunha	INPA	Respiração e Eficiência no Uso do Carbono em uma Floresta Madura na Amazônia Central submetida à adição de fósforo e nitrogênio.	Carlos Alberto Quesada
2017-Vigente	Ph.D.	Priscila Costa	INPA	<i>Eschweilera coriacea</i> (Lecythidaceae): um complexo de espécies ou uma espécie complexa?	Alberto Vicentini / Christopher Dick

2017- Vigente	Ph.D.	Tamara Farrell Milton	Universidade de Michigan	Hyperdominance, habitat and demography of Lecythidaceae in Brazilian Amazon	Christopher Dick/Robyn Burnham
2017- Vigente	Ph.D.	Sheila Trierweiler de Souza	INPA	Limitações nutricionais em processos biológicos mediados pela fauna edáfica em florestas da Amazônia Central	Carlos Alberto Quesada
2017- Vigente	Grad.	Nicolli Bruna Cabello	UFSCAR	Análise do formato de folhas e troncos de Lecythidaceae como subsídio para discriminação de espécies na Amazônia Central	Fiorella Mazine/Alberto Vicentini/Christop her Dick
2018- Vigente	Ph.D.	Claudio Rabelo dos Santos Neto	INPA	Resposta ecológica, funcional e comportamental de assembléias de formigas (Hymenoptera: Formicidae) submetidas à adição de nutrientes no solo em uma floresta na Amazônia Central	Fabício Baccaro
2019 - Vigente	Ph.D.	Patricia Rodrigues	LSU	Food scarcity as a mechanism for the decline of terrestrial understory insectivores in forest fragments	Dr. Phillip Stouffer
2019- Vigente	Ph.D.	Caroline da Cruz Vasconcelos	INPA	Taxonomia, Filogenia e Biogeografia de <i>Ecclinusa</i> Mart. (Sapotaceae, Chrysophylloideae)	Mário H. Terra- Araujo /José Luís Camargo & Isolde Ferraz
2019- Vigente	Ph.D.	Paulo Ricardo Rodrigues Piovesan	INPA	Efeito da fragmentação florestal em lianas do gênero <i>Machaerium</i> Pers. (Fabaceae) na Amazônia Central	Isolde Ferraz/Robyn Burnham/José Luís Camargo
2019 - Vigente	Ph.D.	Ana Cristina Utta	INPA	Effects of fragmented landscape on diversity patterns and vertical stratification of ants (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian Amazon forests	Dr. Fabricio Baccaro

2019 - Vigente	Ph.D.	Caio Augusto Batista	INPA	Effect of forest fragmentation on an assembly of species of the Araceae Juss. family in the Central Amazon	Dr. José Luis Camargo
2019 - Vigente	Ph.D.	Bárbara Brum	INPA	Effects of soil nutritional limitation on dynamics, growth and, tree biomass in a mature forest in central Amazonia	Dr. Carlos Alberto Quesada
2019 - Vigente	Ph.D.	Tovah Siegel	Universidade George Mason	Assessing the impacts of forest disturbance on ecological interactions in the Brazilian Amazon	Dr. Thomas Lovejoy / Dr. David Luther
2020 - Vigente	Ph.D.	Peterson Campos	INPA	The effects of climate change on forest dynamics: a study case in Central Amazon	Dr. Alberto Vicentini
2020 - Vigente	M.Phil.	Milla Freitas	INPA	The effect of forest fragmentation on a palm trees assembly in Central Amazon	Dr. José Luís Camargo
2020 - Vigente	M.Phil.	Paulo Rodrigues de Melo Neto	INPA	Dynamics of a palm trees assembly of and their relationship with extreme climatic events in upland forest in Central Amazon	Dr. José Luís Camargo
2021- Vigente	M.Phil.	Gabriela Mendes	INPA	Systematics of <i>Ilyobius Enderlein</i> , 1910 (Megaloptera: Sialidae)	Dr. Neusa Hamada
2021- Vigente	Ph.D.	Raffaello Di Ponzio	UFMG	Soil fertility regulates mutualism between plants with extrafloral nectaries and ants	Dr. Paulo Enrique Peixoto

CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS – 2021

A seguir, as maiores contribuições científicas produzidas e publicadas pelo PDBFF são apresentadas a seguir. As informações foram organizadas por assuntos centrais: (1) Alterações climáticas – escala global; (2) Alterações climáticas e efeito da fragmentação florestal – escala local; (3) Importância das florestas secundárias; (4) História natural e diversidade biológica; (5) Inventários, monitoramento, séries históricas e novas espécies; (6) Abordagens técnicas para inventariar e detectar espécies; (7) Novas espécies & novas ocorrências e (8) Produção científica em redes.

Colocamos o número da Série Técnica (ST – XXX) que corresponde às informações apresentadas no texto abaixo. Logo em seguida, a própria Série Técnica das publicações é apresentada, mas neste relatório constam apenas os artigos publicados em 2021. Nos materiais suplementares, a **Série Técnica** completa de publicações pode ser vista.

(1) Alterações climáticas – escala global

Baseado em série de dados com aves tradicionalmente coletado no PDBFF desde 1980. Vitek Jirinec, como parte do seu doutorado (2021, LSU) avaliou que mesmo em florestas intactas e contínuas, longe de fontes de interferências antrópicas foram registradas mudanças morfológicas em pássaros. Em média houve uma redução na massa corpórea de 77 espécies, enquanto 1/3 delas aumentaram em média o comprimento das asas, levando a um decréscimo da razão massa – asa para 69% das espécies. Este novo padrão foi mais bem explicado pelos padrões pluviométricos sazonais do que temperatura. Parece haver uma resposta consistente entre as espécies em relação à pressão para aumentar a economia de recursos. (**Jirinec et al. 2021 – ST 822**). O artigo teve uma grande repercussão na mídia.

Sazonalidade não deve ser negligenciada em muitos casos. Neste estudo, (**Rutt et al. 2021 – ST 799**) mostram a importância em considerar a sazonalidade para definir políticas de conservação da natureza. Cameron Rutt, ao analisar dados coletados durante o doutorado (2020, LSU) registrou a dinâmica e composição de bandos mistos de pássaros em ambientes de florestas contínuas, florestas fragmentadas e florestas secundárias e concluiu que a sazonalidade exerce um importante papel na dinâmica de tais bandos. Durante o verão (estação mais seca), mais espécies passam a fazer parte dos bandos, provavelmente regidos pelo período de nidificação e a menor quantidade de recursos disponíveis (artrópodes). A sazonalidade interferiu na dinâmica de bandos mistos em todos os ambientes, mas tanto nos fragmentos florestais, como nas florestas secundárias, as diferenças foram mais evidentes, levando a concluir que sazonalidade influencia o valor de conservação de ambientes modificados por ações antrópicas, principalmente diante de condições climáticas instáveis.

Usando ferramentas tecnológicas, como sensores climáticos no ambiente e em pássaros foi possível registrar padrões de forrageamento de pássaros insetívoros no chão da floresta (**Jirinec et al. 2021 – ST 825**), outro estudo derivado do doutorado de Vitek Jirinec (2021, LSU). Em geral, o nicho termal é espécie-

específica, mas a maior parte do tempo, os pássaros preferem ambientes abaixo ou no máximo do limite do seu calor corporal. Em todo caso, ambientes mais escuros são preferidos em relação àqueles que recebem mais luz, como as clareiras. Em geral, nota-se assim que as espécies estudadas evitam condições microclimáticas que está cada vez mais comum devido às mudanças climáticas, talvez assim deem pistas sobre o declínio enigmático de tais espécies, mesmo em ambientes de florestas contínuas e preservadas (ver **Stouffer et al. 2020 – ST 802**).

Em outra frente de pesquisa, parte do mestrado de Isabela Silva (2015, INPA) em um estudo bastante criativo (**Silva et al. 2021 – ST 812**), simulou um aumento de temperatura, de acordo com os cenários de mudanças climáticas globais consideradas pelo IPCC para entender como alterações no regime térmico afetaria a germinação do banco de sementes de florestas tropicais secundárias. Os resultados mostram que um aumento de até 5 °C em ambientes de florestas secundárias não afetou a sensibilidade térmica das espécies, mas 10 °C causariam grandes transtornos e pode de fato propiciar uma mudança na composição florística, transformando florestas em regeneração em campos com predominância de arbustos e ervas, levando futuramente a uma savanização do bioma amazônico. O estudo lembra que para espécies arbóreas de florestas maduras pode haver uma maior sensibilidade termal.

Padrões de sobrevivência, crescimento e reprodução de *Heliconia acuminata* em relação à fragmentação florestal e oscilações climáticas foram avaliadas em uma série temporal de 10 anos de monitoramento demográfico da espécie (**Scott et al. 2021 – ST 824**). As populações estudadas reagiram às oscilações climáticas até 36 meses após o evento. Maiores intensidades de seca (Índice SPEI) registradas em anos anteriores reduziram a sobrevivência das plantas. Períodos de secas prolongados, que atingiram até o período mais chuvoso (8-11 meses) aumentou o crescimento e a floração das plantas e ocorreu mais intensivamente após duas estações mais secas consecutivas. Além das evidências de mudanças demográficas e no ciclo reprodutivo da planta associada com oscilações climáticas, o estudo destaca a importância de contar com séries de dados históricas. Com poucos anos de monitoramento não seria possível analisar ou interpretar tais resultados.

(2) Alteração climática e efeito da fragmentação florestal – escala local

Seguindo a missão de entender as consequências causadas pelo processo de fragmentação florestal, alguns estudos, mesmo após quatro décadas da criação dos fragmentos florestais, continuam a reafirmar como o efeito de borda ainda representa um importante vetor de transformação para os remanescentes florestais.

Desta vez, através de Lidar (Light Detection And Ranging), (**Maeda et al. 2022; ST 833**) avaliaram como o efeito de borda florestal pode afetar a dinâmica estrutural da floresta. Resultados apontaram que quanto mais perto da borda, menor será a diversidade estrutural da floresta, enquanto o sub-bosque perto das bordas apresentou uma maior densidade foliar do que o dossel, invertendo o

padrão encontrado em florestas sem grandes perturbações. Usar parâmetros como índice total da área da planta (Plant Area Index – PAI), sem considerar a estruturação dos estratos arbóreos pode levar a erros de interpretações de tais efeitos.

Ainda relacionado com as modificações estruturais da floresta, o efeito de borda também modifica a fenologia foliar das árvores (Nunes et al. 2022; ST 832), principalmente quando a temperatura no ápice do verão (estação seca) pode chegar a 35 °C. Dados microclimáticos mostraram que estas altas temperaturas podem ser mais implacáveis nos fragmentos florestais e segundo relatórios do IPCC podem ser mais comuns e mais frequentes na Amazônia Central nas próximas décadas. A cada duas semanas, entre a estação chuvosa e a seca, Nunes e colaboradores coletaram dados de estrutura florestal em transectos que iniciavam nas bordas florestais e se estendiam até o interior mais preservado da floresta. Ao longo do transecto foi detectado uma maior perda de material das árvores grandes do dossel, principalmente no final da estação seca. Enquanto isso, a dinâmica das plantas do sub-bosque seguiu uma trajetória oposta e apresentou uma maior intensidade de surgimento de folhas novas no mesmo período, mas principalmente no interior da floresta. Nas bordas florestais, o fenômeno também foi observado, mas a dinâmica do sub-bosque não dependeu da dinâmica do dossel.

Do rastreamento a laser produzida pelo Lidar que dá um panorama abrangente da estrutura da floresta a técnicas dendrológicas, que tradam troncos para registrar e entender os padrões de crescimento das árvores, reafirmam que árvores de sub-bosque (*Theobroma sylvestre*) localizadas perto das bordas florestais registraram um padrão de crescimento maior em relação às árvores da mesma espécie e com a mesma idade localizadas no interior da floresta (Albiero-Júnior et al. 2021 ST – 818). Em contraposição, árvores de dossel (estudo de caso: *Scleronema michanthum*), perto das bordas, interromperam o crescimento por ao menos 10 anos após a criação dos fragmentos, deixando de acumular biomassa em praticamente 20% durante o período (veja Albiero-Júnior et al. 2019 – ST 750). Ambos os estudos derivaram da tese de doutorado de Alci Albiero-Júnior (2019, Esalq – USP). Enquanto as árvores de dossel interrompem o crescimento, as árvores de sub-bosque aproveitaram para crescer. Lembrando que nas bordas pode haver uma maior entrada de luz associada com as mudanças estruturais do dossel.

Resultados vindos dos estudos acima, mesmo com dados coletados por técnicas distintas produzem fatos que evidenciam que a estrutura e dinâmica florestal varia enormemente entre os estratos arbóreos em florestas, principalmente as fragmentadas. Há evidências que possibilitam a afirmação que há dinâmicas distintas nos diferentes estratos arbóreos.

(3) Importância das florestas secundárias

Ao converter o uso da terra através de técnicas de corte-e-queima de florestas contínuas leva a uma redução da área de habitats e o aumento na formação de novos fragmentos florestais e de matrizes de entorno. Originalmente, o olhar era

apenas para o que mudava nos remanescentes florestais em comparação com o sistema natural ainda preservado e intacto em áreas adjacentes de florestas contínuas. Mas, logo depois, ao notar uma paisagem em transformação ficou impossível não deixar de perceber a dinâmica das matrizes abandonadas. No PDBFF, poucos anos depois da conversão de florestas maduras em pastagens houve um abandono destas áreas e conseqüentemente formou-se uma matriz com florestas secundárias. Naturalmente, desde o final da década de 1980 e mais fortemente na década de 1990, estudos sobre regeneração florestal começaram a surgir. Inclusive, um dos estudos de longo prazo conhecido por Projeto Capoeiras e coordenado pela Dra. Rita Mesquita (INPA) foi iniciado nesta época e faz monitoramento da regeneração das diferentes florestas secundárias (capoeiras) anualmente.

Inicialmente, devastação e perturbação do habitat são rapidamente percebidas em florestas secundárias. Aí naturalmente, indaga-se se estas áreas teriam ainda alguma importância ou potencial para conservação. Nos últimos anos sempre trazemos mais evidências que as florestas secundárias são bastante importantes.

Em relação aos pássaros, aprendemos este ano que nas florestas secundárias do PDBFF, menos espécies de pássaros se reproduzem em florestas secundárias (-43%) e nos fragmentos florestais de 10 ha (-17%) quando comparado com florestas não perturbadas. Ambas as perdas são maiores do que a diminuição associada ao número total de espécies de pássaros que ocorrem na área, mas a redução chega a -17% nas florestas secundárias e -10% nos fragmentos florestais (**Rutt et al. 2021 - ST 807**). Os autores também confirmaram a reprodução de apenas três espécies de pássaros insetívoros que forrageiam no chão ou próximos ao solo em fragmentos florestais e em florestas secundárias (das 9 espécies encontradas em florestas não perturbadas). Florestas perturbadas também apresentaram menos indivíduos reprodutores (-35-50%) e, na floresta secundária, menos tentativas de reprodução bem-sucedidas (-24% comparado com a floresta).

Mas, de forma encorajadora, no entanto, alguns pássaros estão se reproduzindo e produzindo filhotes em florestas perturbadas, incluindo representantes de quase todas as guildas. Isso foi especialmente notável para bandos de espécies mistas e seguidores de formigas de correição, duas guildas que foram historicamente consideradas vulneráveis à distúrbios antropogênicos.

A regeneração da floresta secundária mostrou uma redução na probabilidade de extinção das linhagens de morcegos ao longo do tempo (**Farneda et al. 2021 - ST 823**). Aproximadamente 30 anos de regeneração da floresta secundária foram suficientes para que a riqueza filogenética se recuperasse a níveis semelhantes aos observados na floresta contínua. As mudanças temporais na riqueza filogenética α foram mais marcantes nestes ambientes do que em florestas fragmentadas ou contínuas. Promover a sucessão florestal em terras degradadas por meio de uma combinação de restauração natural e ativa, garantindo a proteção de longo prazo das florestas secundárias, independentemente de sua idade, é de importância fundamental para a conservação da diversidade de morcegos tropicais e seus serviços ecossistêmicos associados. Tais medidas de restauração estimulariam a

recolonização de fragmentos e habitats de matrizes por espécies de morcegos evolutivamente distintas, salvaguardando filogeneticamente diversas assembleias e funções ecológicas. O estudo de Farneda e colaboradores (2021) sugere que a restauração florestal em áreas tropicais degradadas deve ser incentivada e as florestas secundárias protegidas por lei, especialmente em ecossistemas rurais com alta cobertura florestal original e no entorno de áreas protegidas.

Além de pássaros e morcegos, as florestas secundárias facilitam o deslocamento de organismos, principalmente artrópodes. As áreas de entorno dos fragmentos florestais cobertas por florestas em regeneração comportam a diversidade e composição de artrópodes regional (Aquino et al. 2021 – ST 828). Os registros trazidos pelos inventários de artrópodes nos diversos ambientes estudados parecem não ter grandes diferenças em diversidade e composição, mesmo tendo espécies indicadoras de ambientes específicos. Mas lembram, que os ambientes em regeneração estão circunscritos em uma região coberta majoritariamente por florestas bem preservadas.

(4) História natural e diversidade biológica

Mas, não é possível saber o que mudou em um sistema se não conhecermos como ele é. Para isso, também sempre trouxemos contribuições científicas que ampliam o nosso conhecimento sobre a história natural de organismos, da diversidade biológica e do sistema natural em si.

Mesmo com evidências da importância de florestas secundárias, os ambientes regenerativos ainda não são os locais mais atrativos para algumas espécies de morcegos insetívoros aéreos (que caçam insetos em voo). Um dos interesses maiores do estudo de (Appel et al. 2021 – ST 813) que fez parte do doutorado de Giuliana Appel (2021 INPA) era entender o comportamento dos morcegos diante das diferentes intensidades de luz produzidas pelo luar no comportamento dos morcegos aéreos insetívoros. A luminosidade noturna pode moldar o comportamento de predadores e presas. Mas, as atividades das espécies estudadas pareceram estar mais associadas com a complexidade estrutural dos tipos de habitats florestais do que com a intensidade do luar. Das nove espécies estudadas, um total de seis e duas espécies respectivamente reduziram suas atividades em fragmentos florestais e florestas secundárias comparado com florestas contínuas.

Enquanto para os primatas, a vocalização em encontros com outras espécies pode ajudar a entender o comportamento das espécies envolvidas e as relações sociais entre elas. Tainara Sobroza coletou e analisou informações detalhadas das vocalizações emitidas por duas espécies simpátricas: *Saguinus bicolor* (com área endêmica na região de Manaus e bastante ameaçada pelo crescimento da malha urbana e desmatamento na zona rural) e *Saguinus midas*, uma espécie com uma distribuição geográfica mais ampla, incluindo a ARIE PDBFF. Além de fazer experimentações com *play-backs* das espécies durante o seu doutorado (2021 INPA). Vale lembrar que na ARIEOs estudos apontaram que exibições acústicas podem estar mediando a interação de espécies nestas áreas. Juntas,

essas observações são sugestivas de interferência comportamental, incluindo o deslocamento competitivo do sauím-de-coleira (*S. bicolor*) pelo sagui-da-mão-dourada (*S. midas*), o que pode acarretar importantes consequências para a conservação da espécie endêmica *Saguinus bicolor* (**Sobroza et al. 2021 – ST 811**). Ambas as espécies também não particionam o uso dos estratos arbóreas, o que parece moldar o uso dos estratos é a sazonalidade dos recursos e menos a competição (**Sobroza et al. 2021 – ST 817**).

As florestas contínuas do PDBFF abrigam uma das espécies de pássaros mais emblemáticas da Amazônia, o *Corapipo gutturalis*, (dançarino-da-garganta-branca) que assim como o nome indica, é caracterizado por uma dança nupcial complexa com direito a competições entre machos em palcos (em geral, troncos caídos de árvores que são continuamente limpos pelos pássaros) com uma audiência de fêmeas altamente seletivas. Toda essa exibição complexa faz parte de um intrincado processo de seleção sexual. Neste estudo, (**Aramuni et al. 2021 - ST 815**) concluíram que o contexto social na corte dos pássaros foi um forte preditor das variações na exibição de machos dentro da população. A intensidade de luz no ambiente/palcos afetou apenas a duração da exibição. Além do que as exibições semelhantes entre machos de várias idades parecem refletir de fato mais uma competição do que uma cooperação entre eles. O estudo fez parte do mestrado de Filipe Aramuni (2019 INPA).

Enquanto muitos pensam que morcegos usam apenas cavernas para se abrigarem, (**Appel et al. 2021 – ST 809**) registraram a ocorrência de tendas (folhas arquitetonicamente manipuladas por morcegos) especificamente usados por morcegos das espécies *Uroderma bilobatum*, *Mesphylla macconnelli* e *Saccopteryx leptura*. Os abrigos foram encontrados em florestas secundárias, fragmentos florestais e florestas contínuas da ARIE PDBFF e são relatados para a Amazônia Central pela primeira vez. As tendas foram feitas em folhas de *Potalia amara* (Gentianaceae) e de palmeira *Astrocaryum sciophilum* (Arecaceae). Morecgos repousando em cipós também foram observados.

Dados pregressos de formigas coletados no PDBFF motivou o estudo de (**Montoya et al. 2021 – ST 820**) que ampliou o conhecimento sobre fungos que atacam colônias de fungos cultivados por formigas. O objetivo do estudo era abrir o caminho para novos estudos, mas com um melhor entendimento da sistemática destes fungos e conseqüentemente ampliar o conhecimento sobre a história evolutiva do grupo. Uma nova organização sistemática e nova espécie de fungo foi sugerida.

Um panorama da diversidade de ectoparasitas em répteis e anfíbios na região de Manaus, incluindo a ARIE PDBFF e a relação destes parasitas com infecção causada por riquetsias foi a contribuição trazida pelo estudo de (**Dantas-Torres et al. 2021 – ST 827**). Um total de 385 répteis (350 lagartos, 20 serpentes, 12 tartarugas e três jacarés) e 120 anfíbios (119 anuros e uma cobra-cega) foram analisados. Um total de 35 (10%) lagartos, três (25%) tartarugas e um (0,8%) sapo estavam parasitados por carrapatos do gênero *Amblyomma* (*A. humerale*, *A. nodosum*, *A. rotundatum* e *Amblyomma* spp.). *A. nodosum* foi registrado para o estado do Amazonas pela primeira vez. Uma ninfa infectada por riquetsia de *A.*

humerale foi encontrado em um teiú (*Tupinambis teguixin*), sugerindo que esta relação pode ser mais comum do que se esperaria. Os dados referentes à ARIE PDBFF foram coletados durante o doutorado de Amanda Picelli (2020 UFAM), uma das coautoras deste estudo.

Ectoparasitas também foi assunto do artigo de (Anjos et al. 2021 - ST 797), onde os autores reportaram pela primeira vez a ocorrência de uma espécie ainda não identificada de *Argulus* (crustáceo, Branchiura: Argulidae) que parasita girinos de *Boana geographica* na Amazônia Central. A infestação registrada foi menor de 50% e não foi encontrada uma relação entre tamanho do girino e dos ectoparasitas.

(5) Inventários, monitoramento, séries históricas e novas espécies

Dados coletados em inventários em parcelas permanentes ou em buscas ativas, monitoramento da biodiversidade e conseqüentemente a criação de séries históricas tornam possíveis avançar de maneira mais profunda no conhecimento sobre o sistema florestal que estudamos. Levam também a descobertas de novas espécies aos olhos da ciência.

Perguntas que levam em conta a complexidade e um olhar em escala temporal ou espacial mais abrangente nos permitem entender padrões e ciclos naturais de forma ampla. No PDBFF ainda há a possibilidade de fazer um contraste entre informações colhidas em ambientes naturais e ambientes que passaram por alterações antrópicas advindas da fragmentação florestal.

Novas abordagens técnicas para inventariar e detectar espécies

Pesquisadores que trabalham com vertebrados vêm acrescentando outras técnicas para a detecção de espécies, o que pode ajudar o monitoramento da biodiversidade e mesmo ampliar a escala de abrangência de inventários e monitoramentos. Adrià López-Baucells, ainda de suas experiências durante o doutorado (2018, U de Lisboa), aprofundou eficientemente nos estudos que levam em conta a bioacústica na detecção de morcegos em áreas degradadas, principalmente nas florestas secundárias do PDBFF (López-Baucells 2021 - ST 816).

Enquanto (Jirinec et al. 2021 - ST 805) fez progressos tecnológicos para coletar dados sem causar problemas nos organismos estudados. Essa foi a preocupação da testagem trazida pelo estudo, onde como marcadores foram usadas anilhas ajustáveis em pássaros de pequeno porte (até 200 g). A técnica além de segura para os pássaros, foi também considerada eficiente.

Novas espécies & novas ocorrências

Adriel Sierra e colaboradores fizeram um novo inventário de briófitas na ARIE PDBFF após 15 anos e concluíram que a comunidade de briófitas vem se recuperando em ambientes fragmentados após 40 anos da criação dos fragmentos florestais, mas com um *turnover* maior em pequenos fragmentos (ver

Sierra et al. 2019 – ST 765). Os dados do estudo original foram coletados por Charles Zartman (INPA) como parte do seu doutorado (2004 U Duce). Desta vez, Zartman, um dos coautores orientou o mestrado de Adriel Sierra (2018 INPA). Como parte do seu mestrado, **(Sierra et al. 2021 – ST 808)** descreveu duas novas espécies de briófitas (*Ceratolejeunea ocirii* e *Ceratolejeunea semicornua*) e incluíram novos registros de briófitas para o estado do Amazonas (*Cheilolejeunea savannae*, *Cololejeunea clavatopapillata*, *Prionolejeunea galliotii* e *Plagiochila eggertii*) e para o Brasil (*Cololejeunea appressa*).

Não apenas pequenos organismos são descritos entre nossos colaboradores, **(Vasconcelos et al. 2021 – ST 806)** publicou a descrição de uma nova espécie de árvore, *Chromolocuma brevipedicellata* (Sapotaceae, Chrysophylloideae). Seguindo a descrição de uma outra espécie de Sapotacea (*Pouteria kossmanniae*) no ano anterior (ver **Vasconcelos et al. 2020 – ST 790**). Ambos os trabalhos fazem parte das atividades acadêmicas do doutorado de Carolina Vasconcelos (em andamento INPA).

Paulo Gaem, ainda como parte de seus estudos de graduação, fez um escrutínio no gênero *Myrcia* (Myrthaceae) com os dados originados ao longo dos inventários realizados nas parcelas permanentes do PDBFF **(Gaem et al. 2021 – ST 810)**. No final, os autores listaram 36 espécies classificadas como *Myrcia*, compreendendo 1/3 do número de espécies registrados para a Amazônia brasileira, com 19 delas endêmicas deste domínio. Uma delas, *M. neospeciosa* é apresentada como uma nova ocorrência para o estado do Amazonas.

(Gaem et al. 2021 – ST 821) também testaram um protocolo para delimitar espécies simpátricas baseado em uma abordagem com evidências múltiplas, que leva em conta, além da morfotipagem, a coleta de dados espectroscópico (NIR) e dados morfométricos dos contornos das folhas. Assim, das 38 espécies estudadas do complexo *Myrcia* (Myrthaceae), os autores chegaram a uma delimitação de espécies com acurácia de 81-99%. Treze espécies delimitadas no estudo pertenciam a quatro complexos, cada uma tratada como uma simples espécie na sistemática corrente do gênero. Levantamentos baseado apenas em características vegetativas são importantes, mas em caso como estes, precisa ir além e complementar os estudos com material fértil para ajudar na delimitação e em potenciais descrições taxonômicas de novas espécies.

Do inventário ainda incompleto de lianas, que chega em 2021 com cerca de 300 espécies identificadas, **(Camargo et al. 2021 – ST 814)** descreveu uma nova espécie de liana para a ARIE PDBFF, *Deguelia tenuiflora* (Leguminosae, Papilionoideae).

(Larson et al. 2021 – ST 819) lançaram importante contribuição para ampliar o conhecimento evolutivo de plantas, investigando o potencial de mistura (*admixture*), mecanismo pelo qual espécies podem adquirir novos alelos que contribuem para originar e manter a diversidade das plantas tropicais. O estudo contou com o conhecimento acumulado do clado *Eschweilera* (Parvifolia clado, Lecythidaceae), que inclui espécies com grandes e bem distribuídas populações na ARIE PDBFF e nas florestas amazônicas em geral. Os resultados apontaram

fortes evidências que tal mecanismo ocorre entre espécies ecologicamente dominantes, como *E. coriacea*, *E. wachenheimii* e *E. parviflora*, mas não foi encontrado evidências para outras linhagens.

O estudo mostra que a hibridização pode desempenhar um papel na evolução das espécies arbóreas amazônicas mais difundidas e ecologicamente variáveis. Embora a mistura (*admixture*) ocorra entre algumas espécies de *Eschweilera*, o mecanismo não levou à erosão generalizada das identidades genéticas ou morfológicas da maioria das espécies. Portanto, as atuais circunscrições de espécies baseadas na morfologia parecem fornecer uma caracterização útil da diversidade de linhagens do clado.

Finalmente, em setembro, conseguimos lançar o livro ***Guide to Amazonian Fruits, Seeds and Seedlings***, (2019 Editora INPA, ver ST – 700) uma publicação revisada e ampliada do livro agraciado com o prêmio Jabuti Guia de Propágulos e Plântulas da Amazônia. Contém informações detalhadas da história natural de 75 espécies arbóreas da Amazônia e é ricamente ilustrado. Todo material botânico estudado foi coletado na ARIE PDBFF, Reserva Florestal Adolpho Ducke e Campus do INPA. O livro pode ser adquirido gratuitamente através do repositório do INPA (<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/36025>) ou em forma impressa na loja da Editora INPA. A obra concluída no final de 2019 foi entregue para a Editora em abril de 2020, quando o INPA já havia suspenso suas atividades devido à pandemia de COVID-19. Os autores e o público em geral puderam ter acesso ao livro apenas no final do semestre de 2021 e contornando as limitações de atividades presenciais foi organizado o lançamento do livro por via virtual.

(6) Produção científica em redes

Dados coletados nas parcelas permanentes do PDBFF faz parte de banco de dados compilados por redes, como a ForestGeo, a mais abrangente rede de parcelas permanentes do mundo, que além de florestas tropicais inclui também parcelas permanentes em florestas boreais e temperadas. ForestGeo é apresentada no artigo (Davies et al. 2021 – ST 803). Outro artigo associado ao PDBFF, mas produzido com dados de redes, a ForestPlots (ForestPlots.net; Blundo et al. 2021 – ST 821) trata justamente da importância de tais redes para o melhor entendimento das florestas tropicais do mundo. Grandes padrões associados com mudanças climáticas globais podem ser registrados e entendidos mais eficientemente desta maneira, afinal os dados provindos de parcelas permanentes em rede trazem informações de séries temporais que podem ser longevas e espacialmente distribuídas pelas florestas pelo mundo. Da mesma maneira, (Lembrechts et al. 2022 – ST 829), através de dados em rede, lançaram mapas com informações sobre temperatura do solo em escala global.

SÉRIE TÉCNICA DE PUBLICAÇÕES (ST) - 2021

Artigos, capítulos e livros publicados/lançados entre janeiro de 2021 e janeiro de 2022. A Série Técnica completa pode ser vista no material suplementar.

A maioria dos artigos publicados em 2021 veio dos resultados dos processos de obtenção de título de mestrado e doutorado dos alunos/orientadores em suas respectivas instituições.

797. **Anjos, C. S.;** Souza, F. C.; Costa, G. N.; Malta, J. C. O. & Zuanon, J. **2021.** Tadpoles of *Boana geographica* (Spix, 1824) (Anura: Hylidae) parasitized by *Argulus* sp. (Branchiura: Argulidae) in a Central Amazonia Forest stream. *Herpetology Notes*, 14: 335-339.
799. **Rutt, C.L. & Stouffer, P. C. 2021.** Seasonal dynamics of flock interaction networks across a human-modified landscape in lowland Amazonian rainforest. *Ecological Applications*, 31(2) e02235. doi.org/10.1002/eap.2235
803. **Davies, S. J.;** Abiem, I.; Salim, K. A.; Aguilar, S.; Allen, D.; Alonso, A.; Anderson-Teixeira, K.; Andrade, A.; Arellano, G.; Ashton, P. S.; Baker, P. J.; Baker, M. E.; Baltzer, J. L.; Basset, Y.; Bissiengou, P.; Bohlman, S.; Bourg, N. A.; Brockelman, W. Y.; Bunyavejchewin, S.; Burslem, D. F. R. P.; Cao, M.; Cárdenas, D.; Chang, L.; Chang-Yang, C.; Chao, K.; Chao, W.; Chapman, H.; Chen, Y.; Chisholm, R. A.; Chu, C.; Chuyong, G.; Clay, K.; Comita, L. S.; Condit, R.; Cordell, S.; Dattaraja, H. S.; Oliveira, A. A.; Ouden, J. D.; Detto, M.; Dick, C.; Du, X.; Duque, A.; Ediriweera, S.; Ellis, E. C.; Obiang, N. L. E.; Esufali, S.; Ewango, C. E. N.; Fernando, E. S.; Filip, J.; Fischer, G. A.; Foster, R.; Giambelluca, T.; Giardina, C.; Gilbert, G. S.; Gonzalez-Akre, E.; Gunatilleke, I. A. U. N.; Gunatilleke, C. V. S.; Hao, Z.; Hau, B. C. H.; He, F.; Ni, H.; Howe, R. W.; Hubbell, S.; Huth, A.; Inman-Narahari, F.; Itoh, A.; Janík, D.; Jansen, P. A.; Jiang, M.; Johnson, D. J.; Jones, F. J.; Kanzaki, M.; Kenfack, D.; Kiratiprayoon, S.; Král, K.; Krizel, L.; Lao, S.; Larson, A. J.; Li, Y.; Li, X.; Litton, C. M.; Liu, Y.; Liu, S.; Lum, S. K. Y.; Luskin, M. S.; Lutz, J. A.; Luu, H. T.; Ma, K.; Makana, J.; Malhi, Y.; Martin, A.; McCarthy, C.; McMahon, S. M.; McShea, J. W.; Memiaghe, H.; Mi, X.; Mitre, D.; Mohamad, M.; Monks, L.; Muller-Landau, H. C.; Musili, P. M.; Myers, J. A.; Nathalang, A.; Ngo, K. M.; Norden, N.; Novotny, V.; O'Brien, M. J.; Orwig, D.; Ostertag, R.; Papathanassiou, K.; Parker, G. G.; Pérez, R.; Perfecto, I.; Phillips, R. P.; Pongpattananurak, N.; Pretxsch, H.; Ren, H.; Reynolds, G.; Rodriguez, L. J.; Russo, S. E.; Sack, L.; Sang, W.; Shue, J.; Singh, A.; Song, G. M.; Sukumar, R.; Sun, I.; Suresh, H. S.; Sewnson, N. G.; Tan, S.; Thomas, S. C.; Thomas, D.; Thompson, J.; Turner, B. L.; Uowolo, A.; Uriarte, M.; Valencia, R.; Vandermeer, J.; Vicentini, A.; Visser, M.; Vrska, T.; Wang, X.; Wang, X.; Weiblen, G. D.; Whitfeld, T. J. S.; Wolf, A.; Wright, S. J.; Xu, H.; Yao, T. L.; Yap, S. L.; Ye, W.; Yu, M.; Zhang, M.; Zhu, D.; Zhu, L.; Zimmerman, J. K. & Zuleta, D. **2021.** ForestGEO: Understanding Forest diversity and dynamics through a global observatory network. *Biological Conservation* 253: 108907. doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108907.
805. **Jirinec, V.;** Rodrigues, P. F. & Amaral, B. **2021.** Adjustable leg harness for attaching tags to small and medium-sized birds. *Journal of Field Ornithology* 92(1): 77-87. doi.org/10.1111/jofo.12353.
806. **Vasconcelos, C. C.;** Ferraz, I. D. K.; Adrianzén, M. U.; Camargo, J. L. C. & Terra-Araujo, M. H. **2021.** *Chromolocuma brevipedicellata* (Sapotaceae, Chrysophylloideae), a new tree species from central Amazonia, Brazil. *Brittonia* (Accepted).
807. **Rutt, C. L.;** Kaller, M. D. & Stouffer, P. C. **2021.** Disturbed Amazonian forests support diminished breeding bird communities. *Ornithological Applications* Vol. 123, no 2, pp. 1-15. DOI: 10.1093/ornithapp/duab003.
808. **Sierra, A. M.;** Bastos, C. D. B. & Zartam, C. E. **2021.** Two new species of *Ceratolejeunea* (Lejeuneaceae) and six noteworthy records for the Brazilian Amazon. *Bryophyte Diversity and Evolution* (Accepted).

809. **Appel, G.**; Tavares, V.; Assis, R. & Bobrowiec, P. E. D. **2021**. Natural Roosts used by bats in Central Amazonia, Brazil. *Mastozoologia Neotropical* (Accepted).
810. **Gaem, P. H.**; Lucas, E.; Andrade, A.; Vicentini, A. & Mazine, F. F. **2021** A taxonomic account of *Myrcia* (Myrtaceae) at the sites of the Biological Dynamics of Forest Fragments Project, Amazonas, Brazil. *Rodriguésia* (Accepted).
811. **Sobroza, T. V.**; Gordo, M. G.; Pequeno, P. A. C. L.; Dunn, J. C.; Spironello, W. R.; Rabelo, R. M. & Barnett, A. P. **2021**. Convergent character displacement in sympatric tamarin calls (*Saguinus* spp.). *Behavioral Ecology and Sociobiology* (Accepted).
812. **Silva, I. M. S.**; Calvi, G. P.; Baskin, C. C.; Santos, G. R.; Leal Filho, N. & Ferraz, I. D. K. **2021**. Response of central Amazon rainforest soil seed banks to climate change - Simulation of global warming. *Forest Ecology and Management* (Accepted).
813. **Appel, G.**; López-Baucells, A.; Rocha, R.; Meyer, C. F. J. & Bobrowiec, P. E. D. **2021**. Habitat disturbance trumps moonlight effects on the activity of tropical insectivorous bats. *Animal Conservation* doi.org/10.1111/acv.12706.
814. **Camargo, R.**; Burnham, R. & Mansano, V. **2021**. *Deguelia tenuiflora* (Leguminosae, Papilionoideae), a remarkable new species from the Brazilian Amazon. *Rodriguésia* (Accepted).
815. **Aramuni, F.**; Bosholn, M.; Tolentino, M.; Rampini; Hernández-Rangel, S. M.; Kaefer, I. L. & Anciães, M. **2021**. Social and environmental cues drive the intra-population variation in courtship behavior of a neotropical lekking bird. *Acta Ethologica*. doi.org/10.1007/s10211-021-00371-0.
816. **López-Baucells, A.**; Yoh, N.; Rocha, R.; Bobrowiec, P. E. D.; Palmeirim, J. M. & Meyer, C. F. J. **2021**. Optimising bat bioacoustic surveys in human-modified neotropical landscapes. *Ecological Applications*. doi.org/10.1002/eap.2366.
817. **Sobroza, T. V.**; Pequeno, P. A. C. L.; Gordo, M.; Kinap, N. M.; Barnett, A. P. & Spironello, W. R. **2021**. Does co-occurrence drive vertical niche partitioning in parapatric tamarins (*Saguinus* spp.)? *Austral Ecology* (Accepted).
818. **Albiero-Júnior, A.**; Venegas-González, A.; Camargo, J. L. C.; Roig, F. A. & Tomazello-Filho, M. **2021**. Forest fragmentation and edge effects temporarily favored understory and midstory tree growth. *Trees* (Accepted).
819. **Larson, D. A.**; Vargas, O. M.; Vicentini, A. & Dick, C. W. **2021**. Admixture may be extensive among hyperdominant Amazon rainforest tree species. *New Phytologist* 231 (Accepted).
820. **Montoya, Q. V.**; Martiarena, M. J. S.; Júnior, R. B.; Gerardo, N. M. & Rodrigues, A. **2021**. Fungi inhabiting attine ant colonies: reassessment of the genus *Escovopsis* and description of *Luteomyces* and *Symphodiorosea* gens.nov. *IMA Fungus* (Accepted).
821. **ForestPlots.net; Blundo, C.** et al. **2021**. Taking the pulse of Earth's tropical forests using networks of highly distributed plots. *Biological Conservation*, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108849>.
822. **Jirinec, V.**; Burner, R. C.; Amaral, B. R.; Bierregaard Jr., R. O.; Fernández-Arevalo, G.; Hernández-Palma, A.; Johnson, E. I.; Lovejoy, T. E.; Powell, L. L.; Rutt, C. L.; Wolfe, J. D. & Stouffer, P. C. **2021**. Morphological consequences of climate change for resident birds in intact Amazonian rainforest. *Science Advances* 7 eabk1743. DOI: 10.1126/sciadv.abk1743.
823. **Farneda, F. Z.**; Rocha, R.; Aninta, S. G.; López-Baucells, A.; Sampaio, E.; Palmeirim, J.; Bobrowiec, P. E. D.; Dambros, C. & Meyer, C. F. J. **2021**. Bat phylogenetic responses to regenerating Amazonian forests. *Journal of Applied Ecology* 00:1-11. DOI:10.1111/1365-2664.14041.
824. **Scott, E. R.**; Uriarte, M. & Bruna, E. M. **2021**. Delayed effects of climate on vital rates lead to demographic divergence in Amazonian Forest fragments. *Global Change Biology* (In press). <https://doi.org/10.1101/2021.06.28.450186>
825. **Vitek, J.**; Rodrigues, P.; Amaral, B. & Stouffer, P. **2021**. Light and temperature niches of ground-foraging Amazonian insectivorous birds. *Ecology* (Accepted).
826. **Gaem, P. H.**; Andrade, A.; Mazine, F. F. & Vicentini, A. **2021**. Tree species delimitation in tropical forest inventories: perspectives from a taxonomically challenging case study. *Forest Ecology and Management* 505 (2021) 119900 doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119900.
827. **Dantas-Torres, F.**; Picelli, A. M.; Sales, K. G. S.; de Sousa-Paula, L. C.; Zeballos, P. A. M.; Kaefer, I. L.; Viana, L. A. & Pessoa, F. **2021**. Ticks on reptiles and amphibians in

- Central Amazonia, with notes on rickettsial infections. *Experimental and Applied Acarology*. doi.org/10.1007/s10493-021-00682-8
828. **Aquino, K. K. S.**; Baccaro, F. B.; Appel, G.; Henriques, A. L.; Bobrowiec, P. E. D. & Borges, S. **2021** Forest fragments, primary and secondary forests harbour similar arthropod assemblages after 40 years of landscape regeneration in the Central Amazon. *Agricultural and Forest Entomology* 2021;1-11. DOI: 10.1111/afe.12481
829. **Lembrechts et al. 2022**. Global maps of soil temperature. *Global Change Biology* (Accepted).
830. **Rodrigues, P.**; Powell, L.; Wolfe, J.; Rutt, C.; Johnson, E.; Mokross, K. & Stouffer, P. **2022**. Sociality and morphology differentiate niches of 13 sympatric Amazonian woodcreepers (Dendrocolaptinae). *Ornithology* (Accepted).
831. **Nunes, M.**; Vincent, G.; Nelson, B.; Calders, K.; Oliveira, R.; Huete, A; Smith, M.; Stark, S. & Maeda, E. **2022**. Forest fragmentation impacts the seasonality of Amazonian evergreen canopies. *Nature* (Accepted).
832. **Souza, T. et al. 2022**. Amazon forest dynamics according water table depth and climate. *Global Ecology and Biogeography* (In revision).
833. **Maeda, E. E.**; Calders, K.; Nunes, M.; Moura, Y. M.; Raunonen, P.; Tuomisto, H.; Verley, P.; Vincent, G.; Zuquim & Camargo, J. L. **2022**. Shifts in structural diversity of Amazonian Forest edges detected using terrestrial laser scanning. *Remote Sensing of Environment*. doi.org/10.1016/j.rse.2022.112895.

ATIVIDADES DOS PROJETOS DE LONGO PRAZO – PESQUISADORES

1. Informações básicas

- **Amazon Fertilization Experiment - AFEX**
- Início – maio de 2017 - vigente

2. Equipe

- Pesquisador principal: Carlos Alberto Nobre Quesada - INPA
- Pesquisadores colaboradores: Iain Hartley - University of Exeter – UK, José Luís Camargo PDBFF/INPA
- Mestrandos: Bruna Lima - INPA
- Doutorandos: **INPA** - Sheila Trierweiler, Giovanni Ribeiro, Felipe Antonieto, Lara Siebert, Hellem Cunha, Jéssica Rosa, Bárbara Brum e Cláudio Santos Neto. **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)** - Raffaello Di Ponzio
- Técnicos e Assistentes: **INPA** - Jefferson Gonçalves Cruz, Francisco Oliveira e Nivia Lopes.

3.1 Sumário das atividades realizadas em 2021

- Duas campanhas de fertilização (abril e junho).
- Censo anual de árvores (maio).
- Coleta de dados dendrométricos (outubro).
- Coleta de dados fenológicos (poucos meses devido à suspensão do trabalho de campo durante a epidemia de Covid-19)

3.2. Produtos finalizados associados ao PDBFF

Publicação de artigos científicos:

- **TS 801 - Lugli, L. F.;** Rosa, J. S.; Andersen, K. M., Di Ponzio, R.; Almeida, R. V.; Pires, M.; Cordeiro, A. L.; Cunha, H. F. V.; Martins, N. P.; Assis, R. L.; Moraes, A. C. M.; Souza, S. T.; Aragão, L. E. O. C.; Camargo, J. L.; Fuchslueger, L.; Schaap, K. J.; Valverde-Barrantes, O.; Meir, P.; Quesada, C. A.; Mercado, L. M. & Hartley, I. P. **2020.** Rapid responses of root traits and productivity to phosphorus and cation additions in a tropical lowland forest in Amazonia. *New Phytologist* doi:10.1111/NPH.17154.
- **Nakhavali, Mahdi et al.** "Representation of phosphorus cycle in Joint UK Land Environment Simulator (vn5. 5_JULES-CNP). *Geoscientific Model Development Discussions* (2021): 1-24.

Artigos científicos submetidos:

- **Cunha, H. et al.** Direct evidence for phosphorus limitation on Amazon Forest productivity. *Nature* (submitted).
- **Trierveiler, S. et al.** Trophic interactions and resource availability regulate the community structure of litter dwelling invertebrates. *Plos One* (submitted).

4. Projetos aprovados

- CHAMADA CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 - UNIVERSAL - R\$ 165.000,00.

5. Planos para 2022

- Três campanhas de fertilização
- Coleta de dados de serrapilheira quinzenalmente
- Re-coleta trimestral de raízes
- Conduzir os trabalhos de campo dos alunos de Pós-Graduação: Bárbara, Bruna, Lara, Felipe, Raffaello e Jéssica.

Diversidade, abundância e consequências da fragmentação florestal em lianas na Amazônia

1. Informações básicas:

- **Diversidade, abundância e consequências da fragmentação florestal em lianas na Amazônia**
- Início – agosto de 2018 - vigente

2. Equipe

- Pesquisadora principal: Robyn J. Burnham
- Pesquisadores colaboradores: Isolde Ferraz - INPA; José Luís Camargo – PDBFF/INPA
- Mestrandos: Isabela Andrade Ferreira - INPA
- Doutorandos: Paulo Piovesan - INPA

- Técnicos e Assistentes: João Batista da Silva e José Adailton Correia da Silva - BDFFP/INPA, Isabela Ferreira, Alexandra Ferreira e Thamires Souza PDBFF/INPA.

3.1 Sumário das atividades realizadas em 2021: Com exceção do final do ano que retomamos o recenseamento das lianas (na Porto Alegre), nenhuma atividade de campo foi realizada devido à pandemia de Covid-19. Isabela Ferreira ingressou no Programa de Pós-Graduação na Botânica do INPA e foi substituída por Alexandra Ferreira na equipe. Thamires Souza ingressou na equipe no final de 2021.

Em alguns intervalos quando foi possível entrar no campus do INPA, a coleção de lianas foi organizada no laboratório. Planilhas de dados também foram organizadas em serviço remoto.

Paulo Piovesan avançou na primeira publicação do doutorado e deve submeter o artigo no início de 2022.

4. Planos para 2022

- Continuar a identificação botânica das lianas no segundo semestre
- Reiniciar as coletas de campo
- Publicar dois artigos

1. Informações básicas

- **Diversidade de pássaros no PDBFF**
- Início: janeiro de 2019 – vigente

2. Equipe

- Pesquisador Principal: David Luther – Universidade de George Mason
- Pesquisadores colaboradores: Tom Lovejoy – Universidade de George e Philip Stouffer – Universidade Estadual da Louisiana
- Mestrandos: Lara Kazo – Universidade de George Mason
- Doutorandos: Tovah Seigel e Charlie Coddington – Universidade de George Mason
- Assistentes e Técnicos: Justin Cooper – Universidade George Mason
- Pós-doutor: Cameron Rutt – Universidade George Mason

3.1 Sumário das atividades realizadas em 2021:

- Análise de dados pré-existentes do PDBFF
- Escrever artigos para publicação

3.2. Produtos finalizados associados com o PDBFF

Artigos científicos submetidos:

- **Kazo L**, T Lovejoy, and DA Luther. 2021. Effects of forest fragmentation on body condition of understory birds at the Biological Dynamics of Forest Fragments Project in Amazonia. *Biotropica* (sob revisão).
- **Rutt C**, P Stouffer, DA Luther. 2021. Long-term capture data reveal Amazonian birds shift daily activity patterns. *Ecology* (sob revisão).

3.3. Participação em eventos:

- Palestra - Limited evidence for distance decay across terra firme rainforest in Amazonia na Conferência Annual da Sociedade Americana de Ornitologia.

4. Planos para 2022

Colaboração com Paulo Bobrowiec para estudar a diversidade de vertebrados terrestres utilizando *camera traps* e gravadores no PDBFF (início em maio ou junho).

1. Informação básica:

- **Monitoramento microclimático e de crescimento arbóreo com dendrômetros**
- Início: julho de 2018 - vigente

2. Equipe

- Pesquisador principal: José Luís Camargo – PDBFF/INPA e Rita Mesquita - INPA;
- Pesquisador colaborador: Arildo de Souza Dias.

3.1. Sumário das atividades realizadas em 2021:

- Continuação do monitoramento microclimático e de crescimento arboreo com dendrômetros:
- Durante o ano, houve uma continuação das análises dos dados pregressos para a produção de um artigo, esse processo está sendo liderado pelo Arildo Dias.

3.2. Produtos finalizados associados ao PDBFF

Artigos científicos publicados:

- ST 829. Global maps of soil temperature.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/gcb.16060>

4. Planos para 2022

- Fazer manutenção das minis estações climáticas.
- Manutenção das bandas dendrométricas
- Dar continuidade a escrever e publicar artigos relacionados ao projeto.

1. Informações básicas

- **Quantificação da mudança dos mecanismos microclimática de bordas florestais usando dados de estrutura vertical do dossel obtidos por Lidar terrestre**
- Início: maio de 2019 - vigente.

2. Equipe

- **Pesquisador principal:** Eduardo Maeda – Universidade de Helsinki / Universidade de Hong Kong
- Pesquisador colaborador: José Luís Camargo – PDBFF/INPA;
- Pós-doc: Matheus Nunes – Universidade de Helsinki.

3.1. Sumário das atividades realizadas em 2021:

Não foi conduzida nenhuma atividade de campo em 2021 devido às restrições de viagens impostas pela pandemia de COVID-19.

3.2. Produtos finalizados associados ao PDBFF

Artigos científicos publicados:

- **TS 833 - Maeda, E. E.**; Calders, K.; Nunes, M.; Moura, Y. M.; Raumonon, P.; Tuomisto, H.; Verley, P.; Vincent, G.; Zuquim & Camargo, J. L. 2022. Shifts in structural diversity of Amazonian Forest edges detected using terrestrial laser scanning. *Remote Sensing of Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.112895>.
- **TS 831 - Nunes, M.**, Camargo, J.L., Vincent, G., Calders, K., Oliveira, R., Huete, A., Moura, Y., Nelson, B., Smith, M., Stark, S., Maeda, E.E. (2022) “Fragmentation disrupts the seasonality of Amazonian evergreen forests” *Nature Communications*.

4. Planos para 2022

- Coleta de dados dos sensores microclimáticos instalados em 2019 nas reservas Dimona e Colosso.

1. Informações básicas

- **O impacto da fragmentação na fenologia foliar da Amazônia Central**
- Início: abril de 2019 - vigente.

2. Equipe

- **Pesquisador principal:** Eduardo Maeda – Universidade de Helsinki / Universidade de Hong Kong;
- Pesquisador colaborador: José Luís Camargo - INPA;

- Pós-doc: Matheus Henrique Nunes – Universidade de Helsinki.

3.1. Sumário das atividades realizadas em 2021: Análises de dados de fenologia coletados por Lidar terrestre entre abril e outubro de 2019 nas áreas de estudo do PDBFF e elaboração de manuscrito.

3.2. Artigo científico publicado

- **TS 831 - Nunes, M.;** Vincent, G.; Nelson, B.; Calders, K.; Oliveira, R.; Huete, A; Smith, M.; Stark, S. & Maeda, E. **2022.** Forest fragmentation impacts the seasonality of Amazonian evergreen canopies. *Nature* (Aceito).

4. Planos para 2022

Matheus Nunes, baseado no mesmo banco de dados de fenologia coletados com Lidar, dará ênfase em estudo que leva em conta o efeito da fragmentação florestal na arquitetura das árvores.

Estudos demográficos e genéticos da família da castanha-do-brasil (Lecythidaceae)

1. Informações básicas:

- **Estudos demográficos e genéticos da família da castanha-do-brasil (Lecythidaceae)**
- Início: dezembro de 2017 - vigente.

2. Equipe

- Pesquisador principal: Christopher Dick – Universidade de Michigan;
- Pesquisadores colaboradores: Alberto Vicentini - INPA;
- Estudante de graduação: Nicolli Cabello - Universidade Federal de São Carlos
- Assistentes e Técnicos: Paulo Apóstolo;
- Pós-Doc: Bruno Garcia Luize - USP.

3. Sumário das atividades realizadas em 2021:

- Elaboração de manuscrito com os resultados do recenseamento de 2019 na parcela permanente de Lecythidaceae no Km 41.
- Coleção de amostras genéticas para análises.
- Conclusão do estudo de hibridização das árvores na parcela do KM 41.
- Atualmente, desenvolvimento da revisão taxonômica da família baseada amplamente nos dados citados acima e de outras amostras.
- Atualmente, condução do treinamento em técnicas laboratoriais da doutoranda do INPA Priscila Souza nas Universidade de Michigan.

3.2. Artigos científicos publicados:

- **TS 819 - Larson, D. A.**; Vargas, O. M.; Vicentini, A. & Dick, C. W. 2021. Admixture may be extensive among hyperdominant Amazon rainforest tree species. *New Phytologist* 231 (Aceito).

3.3. Artigos científicos submetidos:

- **TS 834 - Milton, T.**, P. Assunção, N. Cabello, S. Mori, A. A. de Oliveira, P. Souza, A. Vicentini, C. W. Dick. 2022. Biomass and demographic dynamics of the Brazil- *Forest Ecology and Management* (no prelo).

4. Planos para 2022

No momento não temos planos para 2022. Mas, há a intenção de submeter um novo projeto para ampliar a coleta de amostras de Lecythidaceae no KM 41 e fazer um estudo filogenético similar com a família Sapotaceae na mesma área de estudo.

1. Informações básicas

- **Projetos Pioneiras e Regenera-SinBiose**
- Início: fevereiro de 1991 – vigente.

2. Equipe

- Pesquisador principal: Rita Mesquita - INPA
- Pesquisadores colaboradores: Tony Vizcarra - INPA; Ana Catarina Jakovac - UFSC; Paulo Massoca - GIZ e Bruce Williamson - LSU.
- Pós-Doc: Andre Giles – Regenera-SinBiose.

3.1. Sumário das atividades realizadas em 2021:

- O grupo continua as análises dos dados resultantes do monitoramento de longo-prazo nas parcelas de vegetação primária e secundária. Assim como, na dinâmica da vegetação diante das mudanças do uso da terra e climática. Em 2021 foram publicados artigos com foco na regeneração natural das florestas secundárias (multidimensional recuperação de floresta tropical) que teve grande visibilidade na mídia, ficando entre os sete maiores assuntos comentados no Washington Post e terceiro na Austrian Public Radio.
- Devido à pandemia de Covid-19 não foi possível realizar as medições anuais pelo Segundo ano consecutivo, interrompendo uma série histórica de 26 anos.

3.2. Artigos científicos publicados:

- **Poorter, L.**; Craven, D.; Jakovac, C. C.; van der Sande, M. T.; Amissah, L.; Bongers, F.; Chazdon, R. L.; Mesquita, R. *et al.* **2021**. Multidimensional tropical forest recovery. *Science* 374, no. 6573 (2): 1370-1376.

- **Jakovac, A. C. C.**; Junqueira, A.; Crouzeilles, R.; Peña-Claros, M.; Mesquita, R. & Bongers, F. 2021. The role of land-use history in driving successional pathways and its implications for the restoration of tropical forests. *Biological Reviews*, v. 000, p. 001-21.
- **TS 829 - Lembrechts et al.** 2021. Global maps of soil temperature. *Global Change Biology*, v. 18, p. GCB16060.

3.3. Artigos submetidos:

- Rosenfield, M. F.; Jakovac, C. C.; Vieira, D. L. M.; Poorter, L.; Brancalion, P. H. S.; Vieira, I. C. G.; de Almeida, D. R. A.; Massoca, P.; Schiatti, J.; Albernaz, A. L. M.; Ferreira, M. & Mesquita, R. C. G. 2022. The Ecological integrity of secondary forests: concepts and indicators. *Biological Reviews* (em revisão).

3.4. Artigos em preparação:

- **Jakovac, C.**; Giles, G.; Rosenfield, M.; Schiatti, J.; Massoca, P. E. S.; Peña-Claros, M.; Wagner, F.; Brancalion, P. H. S.; Espírito-Santo, M. M.; Vieira, G.; Aragão, L.; Vieira, D. L. M.; Albernaz, A. L. M.; Almeida, D. R. A.; Oliveira Jr, L.; Ferreira, M.; Poorter, L.; Vieira, I. C. G. & Mesquita, R. C. G. The ecological integrity of Amazonian secondary forests: measuring, quantifying and upscaling (*in prep.*).
- **Massoca, P. E.**; Rosenfield, M.; Jakovac, C. C.; Albernaz, A. L. M.; Almeida, D. R. A.; Ferreira, M.; Brancalion, P. H. S.; Vieira, D. L. M.; Espírito-Santo, M. M.; Vieira, I. C. G. & Mesquita, R. C. G. The regulation of forest regeneration in Brazil and its implications for the use, management, and conservation of second-growth forests in Amazonia (*in prep.*)

3.5. Publicações gerais:

- Boletim SinBiose: Regeneração natural pode recuperar serviços ecossistêmicos na Floresta Amazônica? Catarina C. Jakovac, Paulo Massoca & Rita Mesquita. Website Cnpq/SinBiose. <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/sinbiose/regeneracao-natural-pode-recuperar-servicos-ecossistemicos-na-floresta-amazonica>
- Tropical forests can recover surprisingly quickly on deforested lands – and letting them regrow naturally is an effective and low-cost way to slow climate change. Robin Chazdon, Bruno Herault, Catarina Jakovac, Lourens Poorter. Website “The Conversation” <https://theconversation.com/tropical-forests-can-recover-surprisingly-quickly-on-deforested-lands-and-letting-them-regrow-naturally-is-an-effective-and-low-cost-way-to-slow-climate-change-173302>

3.6. Participação em evento:

- Organização de evento: Mesquita, R. C. G.; Barros, C. & GUTIERREZ, D. Roda de Mulheres - INPA - Dia Internacional da Mulher 2021. 2021. (Outro).
- Palestra: Pereira, H.; Mesquita, R. C. G.; Simonetti, S.; Marinelli, C. E.; Egler, D.; Rebelo, G. X Seminário de Áreas Protegidas para a Inclusão Social e V ELAPIS. 2021. (Congresso).

- Mesquita, R. C. G.; Barros, C.; Gutierrez, D.; Buzaglo, A. & Zanusso, F. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - a transversalidade da C, T&I para o planeta. 2021.

4. Projetos aprovados:

- Intercâmbios juvenis - Fapeam em 2021;
- Continuidade do projeto mencionado: SinBiose; Museu na Floresta e PCE.

5. Planos para 2022

- Medição das árvores dos transectos do Projeto Pioneias
-

1. Informações básicas:

- História natural de árvores tropicais: fenologia, frutos, sementes e plântulas
- Início: fevereiro de 2003 - vigente.

2. Equipe

- Pesquisadores principais: Isolde Ferraz – INPA e José Luís Camargo – BDFFP/INPA.
- Assistentes: Daniel Silva e Milena Barrera
- Técnicos: Osmaildo Ferreira da Silva e Alexandre Oliveira dos Santos

3.1. Sumário das atividades realizadas em 2021:

- As atividades de campo foram suspensas devido à pandemia de Covid-19.
- Coleta e revisão de dados fenológicos de herbários virtuais
- Cultivo de plântulas na Casa de Vegetação do INPA. Material proveniente da ARIE PDBFF coletados antes da pandemia.
- Descrição de plântulas no viveiro.
- Organização da sessão de lançamento virtual do livro “Guide to Amazonian Fruits, Seeds & Seedlings”.

3.2. Livro publicado

- **TS 700 - Ferraz, I. D. K.**; Camargo, J. L. C.; Mesquita, M. R.; Santos, B. A.; Brum, H. D. & Albuquerque, M. C. F. 2019. Guide to Amazonian Fruits, Seeds & Seedlings. Ferraz, I. D. K & Camargo, J. L. C. (Eds.). Editora INPA, Manaus - Brasil. 226pp.

Os autores finalizaram a revisão do livro em dezembro de 2019. Em abril de 2020, no início das suspensões impostas pela epidemia do Covid-19, o livro foi entregue na Editora INPA, impossibilitando o lançamento. Apenas no início de 2021 os autores puderam ver o livro. O lançamento foi em setembro de 2021, a sessão foi prestigiada por uma grande audiência.

4. Planos para 2022

Para 2022 esperamos recomeçar a coleta mensal de dados fenológicos e continuar a descrever frutos, sementes e plântulas. Daremos continuidade também às medições das bandas dendrométricas. Com os dados novos e a complementação de informações poderemos montar mais páginas do Guia de Frutos, Sementes e Plântulas da Amazônia.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Parte da produção científica e resenhas ganharam destaque na mídia atingindo um público maior.

Para ver o material divulgado em maiores detalhes sobre resenhas e reportagens na mídia veja **Material Suplementar – Divulgação científica – PDBFF 2021**.

Desmatamento & Coloração de Borboletas

Acesse a notícia aqui: <https://oglobo.globo.com/sociedade/meio-ambiente/amazonia-sem-cor-com-desmatamento-borboletas-coloridas-dao-lugar-as-pardas-cinzentas-24997680>.

Aqui também <https://brasil.elpais.com/opiniao/2021-05-05/maria-preciso-te-contar-sobre-bolsonaro-o-fazedor-de-orfaos.html>.

(ST – 789) Spaniol, R. L.; et al. 2020. Discolouring the Amazon Rainforest: How deforestation is affecting butterfly coloration. *Biodiversity and Conservation*. doi.org/10.1007/s10531-020-01999-3

Para baixar o artigo: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-020-01999-3>.

Fragmentos Florestais, Florestas Secundárias, Luar e Morcegos

Acesse a notícia aqui: <https://revistapesquisa.fapesp.br/morcegos-evitam-florestas-deterioradas/>

(ST – 813) Appel *et al.* 2021. Habitat disturbance trumps moonlight effects on the activity of tropical insectivorous bats. *Animal Conservation* doi.org/10.1111/acv.12706.

(ST – 823) Farneda, F. Z. et al. 2021. Bat phylogenetic responses to regenerating Amazonian forests. *Journal of Applied Ecology* 00:1-11. DOI:10.1111/1365-2664.14041.

(ST – 735) Mokross, K. *et al.* 2018. What can mixed-species flock movement tell us about the value of Amazonian secondary forests? Insights from spatial behavior. *Biotropica*. 50(4):664-673. DOI:10.1111/btp.12557

Mudanças Climáticas vs. Pássaros

Accesse a reportagem completa através do link da revista Pesquisa:
<https://revistapesquisa.fapesp.br/clima-modifica-o-corpo-das-aves/>

(ST – 822) Jirinec, V. *et al.* 2021. Morphological consequences of climate change for resident birds in the intact Amazonian rainforest. *Science Advances* 7 eabk1743. <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abk1743>

Morphological consequences in climate change for resident birds in intact Amazonian rainforest, *Science Advances*:
<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abk1743>

Homenagem da Medalha Rio Negro para Ocírio “Juruna” Pereira, Parataxonomista e Assistente de Campo do PDBFF

No dia 14 de dezembro de 2021, o parataxonomista Ocírio Pereira, carinhosamente conhecido como Juruna ou Deputado, membro do Grupo de Pesquisa PDBFF recebeu a mais alta menção honrosa, a Medalha Rio Negro. A medalha é oferecida a cada dois anos para brasileiros e estrangeiros que se dedicaram e prestaram serviços relevantes no desenvolvimento da ciência, na pesquisa científica e tecnológica na Amazônia.

Juruna foi o primeiro assistente de campo que recebeu esta homenagem, representando e dando importância merecida a toda a classe de assistentes de campo:

“Estou muito orgulhoso de receber esta medalha. Estou passando o que aprendi para os novos alunos e faço isso com muito amor.”



Juruna com os outros homenageados durante o evento no INPA. Da esquerda para a direita: Eliana Feldberg; Albertina Lima, Juruna (Ocírrio Pereira) e Maria Tereza Piedade (Fotografia: Ériko Xavier).

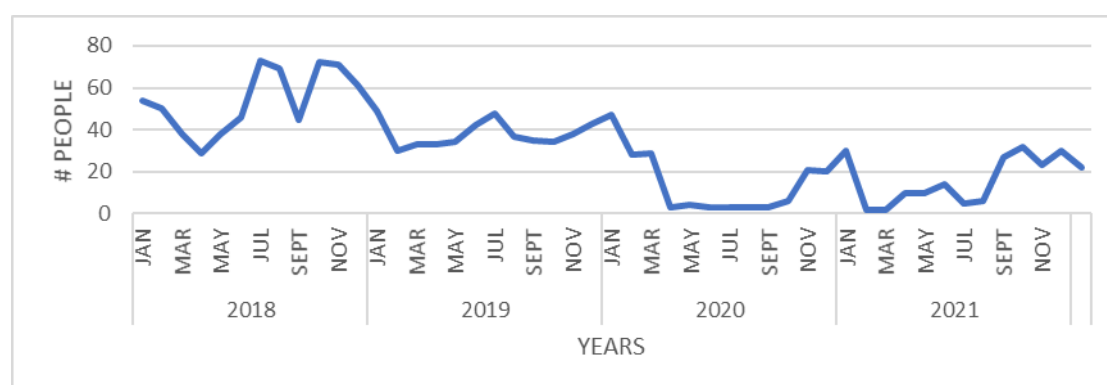
O Grupo de Pesquisa PDBFF ficou bastante orgulhoso em ter o Juruna como membro nos últimos 30 anos. O conhecimento do Juruna sobre a floresta amazônica, especialmente sobre a herpetofauna e flora de palmeiras, permite que muitos estudantes e pesquisadores consigam conduzir pesquisas em diversos campos de conhecimento, como Ecologia, Sistemática, Taxonomia e Botânica. A contribuição dele à sociedade, ciência e a conservação da Amazônia é incalculável.

FREQUÊNCIA DE VISITAÇÃO NO CAMPO

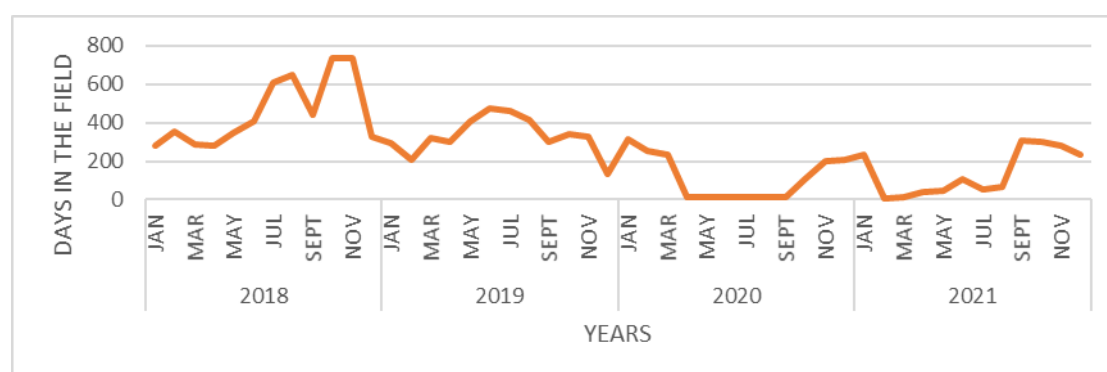
Além da frequência de campo em 2021, os gráficos abaixo demonstram a frequência associada com atividades de campo da ARIE PDBFF desde 2018. Os outros anos foram incluídos para mostrar o efeito da suspensão de atividades de campo durante a pandemia da COVID-19.

Os números de pessoas e o número de dias que ficaram no campo foram maiores em 2018, onde recebemos alunos para o curso de campo Ecologia da Floresta Amazônica (EFA), além da presença regular de técnicos, estudantes e pesquisadores. Valores menores em 2019 estão relacionados com o cancelamento do curso por falta de recursos.

Em 2020 e 2021, os valores caem mais acentuadamente devido as suspensões das atividades causadas pelas consequências da epidemia de COVID -19. Quando boa parte do período houve apenas monitoramento e manutenção dos acampamentos e estradas. Em temporada curta no final de 2020 a começo de 2021 e depois após setembro de 2021 houve o retorno de alguns grupos de pesquisadores e estudantes ao campo, após uma flexibilização pelo INPA e ICMBio das suspensões adotadas devido a epidemia.



Número de pessoas que frequentaram a ARIE PDBFF por mês de 2018 a 2021.



Somatória do número de dias acumulados que cada pessoa ficou na ARIE PDBFF de 2018 a 2021.

MANUTENÇÃO: Acampamentos, estradas e equipamentos

Regularmente, a frequência de visitação nos acampamentos é alta e raramente ocorrem períodos sem nenhum técnico, estudante ou pesquisador frequentando a ARIE PDBFF. Assim, nunca precisamos implementar uma rotina de monitoramento das instalações do PDBFF e das reservas. Mas, com a suspensão de atividades provocadas pela pandemia de COVID-19 durante 2020 e 2021, houve a necessidade de incluir uma nova rotina de trabalho.

Pequenas equipes de técnicos precisaram fazer o monitoramento das dependências do PDBFF, das estradas de acesso e reservas que fazem parte da ARIE. Muitas vezes, as visitas se estendiam para fazer testes de funcionamento de geradores e outros equipamentos, assim como manutenções de acampamentos e estradas principalmente. No quadro abaixo pode ser visto os registros da frequência de monitoramento e de onde foram feitas as manutenções.

2021 - BDFFP MAINTENANCE & MONITORING: CAMPS, EQUIPMENT, ROADS

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

MONITORING (1) & MAINTANANCE (2):

CAMPS:

	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Dimona (DI)	✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓			
Porto Alegre (PA)	✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓			
Cabo Frio (CF)	✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓			
Colosso (CO)	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓			
Gavião (GA)	✓		✓		✓		✓		✓	✓		✓	✓			✓
KM 37 (37)	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			✓
KM 41 (41)	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓		

ROADS:

ZF-03				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓
DIMONA			✓		✓			✓			✓				✓	✓
PORTO ALEGRE						✓		✓								
COLOSSO-CABO FRIO																

EQUIPAMENT:

	(CO)				(PA)											
PLANT GENERATOR	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	
WATER PUMPS	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
OTHERS																
VEHICLES		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓

IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS

Na tabela abaixo, os valores planejados em orçamento, as despesas efetivadas e a porcentagem implementada durante o ano de 2021.

Balço das despesas – 2021 ALFA	Despesas JAN - DEC 2021	Orçamento (planejado) JAN - DEC 2021	Orçamento - Despesas	Em US\$ dólar
				(4,95) Implementado
Salários	222.788,99	226.095,19	3.306,20	98,5
Benefícios + Custos	152.409,51	155.680,74	3.271,23	97,9
Escritório	10.028,28	17.116,69	7.088,41	58,6
Transporte	15.402,69	15.296,15	106,54	100,7
Manutenção + Serviços	14.010,63	26.795,00	12.784,37	52,3
Total	414.640,09	440.983,77	26.343,68	94,0

FONTES FINANCIADORAS – ALFA/PDBFF

Os valores apresentados acima são provenientes dos repasses de recursos da *Amazon Biodiversity Center* (ABC), instituição parceira que capta, gerencia e transfere recursos mensalmente para cobrir as despesas correntes da ALFA/PDBFF. A ALFA foi criada em 1985 para gerenciar as atividades desenvolvidas pelo PDBFF. Como visto na tabela, as despesas não são associadas às pesquisas e treinamento acadêmico. Em 2021, valores gastos em pesquisa foram captados e trazidos pelos pesquisadores do Grupo de Pesquisa PDBFF através de editais promovidos pelas agências de fomento brasileiras e estrangeiras. Recursos para apoio de atividades de campo para estudantes e assistentes de pesquisa foram promovidos pelo Programa de apoio a trabalho de campo Thomas Lovejoy (ver abaixo).

Como consequência da suspensão de atividades presenciais devido a pandemia de Covid-19 não houve despesas associadas as atividades de treinamento acadêmico.

Gastos associados com o funcionamento e manutenção do escritório, dos acampamentos, estradas, reservas e trilhas ficaram abaixo dos valores

planejados devido à suspensão das atividades de campo na maior parte do ano e o esvaziamento do escritório pela necessidade de trabalhar em *home office*.

Programa de apoio a atividades de campo Thomas Lovejoy

Abaixo, despesas referentes ao Programa de Apoio a trabalhos de campo Thomas Lovejoy para estudantes e assistentes de pesquisa durante o ano de 2021. O Programa foi financiado pela Fundação Paul e Maxine Frohring que visou dar assistência aos alunos em tempos de pandemia.

Do montante de 100 mil dólares repassados no final de 2020, foi gasto em 2021 um pouco mais do que 43% do total (ver tabela abaixo). O apoio permitiu manter alunos e assistentes mesmo durante a suspensão das atividades de campo devido à pandemia. Quando as medidas de proteção foram flexibilizadas, principalmente após setembro, as atividades de campo programadas foram retomadas. Mas, em geral, os alunos se adaptaram para realizar algumas atividades em trabalho remoto.

Em US\$ dólar (5,05)

Balço de despesas: Programa Thomas Lovejoy de apoio a Estudantes & Assistentes de Pesquisa

Categorias	Despesas
Apoio a Estudantes & Assistentes	36.900,00
Alimentação	4.691,26
Material de campo	1.326,64
Serviço de apoio	200,00
Despesas bancárias	324,99
Total	43.442,89

MATERIAL SUPLEMENTAR (em anexo)

- Série Técnica de Publicações
- Série Técnica de Teses e Dissertações
- Notas sobre Divulgação Científica