



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



6 Chamada CNPq/MCTI/CONFAP-FAPS/PELD nº 21/2020
Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração

ANEXO I

MODELO ESTRUTURADO – PROJETO COMPLETO (PROPOSTA DE SÍTIO PELD)

PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

TÍTULO DA PROPOSTA	PELD Sudoeste do Amazonas
SIGLA DO SÍTIO PELD (máximo de quatro letras)	PSAM
COORDENADOR DA PROPOSTA	William Ernest Magnusson
INSTITUIÇÃO EXECUTORA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
INSTITUIÇÃO COLABORADORA (S) (ÕES)	Universidade Federal do Amazonas (UFAM) ICMBIO



PARTE 2 – DETALHAMENTO DA PROPOSTA DE SÍTIO PELD

a) Sigla (quatro letras) e título resumido do sítio de pesquisa PELD;

Sigla: PSAM
Título resumido: PELD Sudoeste do Amazonas

b) Apresentação das questões científicas a serem abordadas e justificativa para a realização de pesquisa em longo prazo;

Os sítios PELD e outros estudos da biodiversidade estão concentrados no sul e leste do Brasil (Magnusson et al. 2016). Na Amazônia, estão concentrados ao longo do rio Amazonas ao leste de Manaus. A área enorme não contemplada pelos sítios PELD do CNPq atuais tem muitos ecossistemas únicos, incluindo a interface oeste entre os biomas Amazônia e Cerrado. Existe ampla evidência que processos ecológicos que determinam a estrutura da floresta diferem entre o leste e o oeste da Amazônia (Baker, 2004; Mitchard et al. 2014; Schietti et al. 2016), mas não existem projetos ecológicos de longa duração financiados pelo CNPq na Amazônia ocidental. A distância entre o sítio PELD do CNPq mais para o norte no centro do país (TANG) e os três sítios PELD de Manaus é de 1200 km. Não existem sítios PELD entre Manaus e a fronteira com Bolívia, 1500 km ao oeste. Esta região representa uma zona de tensão ecológica entre a Bioma Amazônica e o Bioma do Cerrado, e oferece oportunidade para entender os processos ecológicos essenciais para a manutenção destes biomas.

As pesquisas desta proposta (detalhadas nas seções seguintes) apoiarão as seguintes metas nacionais da biodiversidade (originalmente a serem atingidos até 2020): Meta A1 (a população brasileira terá conhecimento dos valores da biodiversidade e das medidas que poderá tomar para conservá-la e utilizá-la de forma sustentável), Meta A2 (os valores da biodiversidade, geodiversidade e sociodiversidade serão integrados em estratégias nacionais e locais de desenvolvimento e erradicação da pobreza e redução da desigualdade), Meta D14 (ecossistemas provedores de serviços essenciais, inclusive serviços relativos à água e que contribuem à saúde, meios de vida e bem-estar, terão sido restaurados e preservados, levando em conta as necessidades das mulheres, povos e comunidades tradicionais, povos indígenas e comunidades locais, e de pobres e vulneráveis) e Meta E19 (as bases científicas e as tecnologias necessárias para o conhecimento sobre a biodiversidade, seus valores, funcionamento e tendências e sobre as consequências de sua perda terão sido ampliados e compartilhados).

No entanto, estas metas são melhores detalhadas na Estratégia e Plano Nacional de Ação para a Biodiversidade (EPANB 2017) do Ministério do Meio Ambiente onde estão listadas as seguintes ações:

Meta11-Ação19: Garantir uma gestão mais efetiva das UCs e incorporar questões sobre mudança do clima e adaptação baseada em ecossistemas no seu planejamento.

Meta19-Ação21: Estimular a formação de recursos humanos em Taxonomia e Curadoria de Coleções Biológicas. Apoiar e fornecer subsídios às diversas ações de governo voltadas para o conhecimento e a conservação da biodiversidade (PPBio, SISBIOTA, REFLORA, a Lista da Flora do Brasil, a Lista da Fauna do Brasil, as Diretrizes da Política Nacional de Biodiversidade e da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica).

Meta19-Ação35: Articular as competências regionais para que o conhecimento sobre a biodiversidade brasileira seja ampliado e disseminado de forma planejada e coordenada por



meio de redes de pesquisa voltadas à identificação, caracterização, valorização e ao uso sustentável da biodiversidade.

Meta19-Ação37: Implementação das Redes de Pesquisa, Monitoramento e Modelagem em Biodiversidade e Ecossistemas.

O Coordenador desta proposta foi um dos especialistas que contribuiu com informações e ações para a construção da Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB) e da elaboração das ações (EPANB 2107:119).

O PELD-PSAM visa consolidar e recuperar infraestrutura de campo (parcelas e transecções de amostragem usados no sistema RAPELD) inicialmente instaladas em 2006. Em 2004, o PPBio liderou várias iniciativas para instalar infraestrutura de pesquisa na região e estes foram consolidadas em 2006 através do projeto PRONEX FAPEAM-CNPq 16/2006. As dificuldades de trabalhar na região estão mostradas no vídeo *Pesquisa na Br 319: um Desafio para a Ciência Brasileira* disponível no YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=rNkiv1appOY&t=642s>.

Antes deste projeto, os padrões e processos mantendo a biodiversidade no interflúvio Purus-Madeira eram desconhecidos. Muitas espécies foram descritas da região recentemente (Lima & Caldwell 2001, Caldwell & Lima 2003, Ferrão et al. 2014, 2007, 2018a 2018b, 2020) e devem ainda existir muitas espécies não conhecidas. A instalação da infraestrutura de pesquisa padronizada permitiu a inclusão de informações desta região no desenvolvimento de estudos sobre padrões e processos na distribuição de plantas (Emílio et al. 2013; ter Steege et al. 2013; Poorter et al. 2015; Schiatti et al. 2016; Levis et al. 2017; Muscarella et al. 2020; Sousa et al. 2020; Sullivan et al. 2020; ter Steege et al. 2019) e animais (Menger, 2011; Marciente 2015; Fraga et al. 2017, Villamarín 2017, Ferreira et al. 2018; Fraga et al. 2018; Peixoto et al. 2019; Stegmann 2019; Ferreira et al. 2020). Estes estudos incluírem vários grupos de plantas lenhosas, aves, morcegos, cobras, anfíbios, lagartos, jacarés e peixes. Somente um estudo (Dambros et al. 2020) avaliou os fatores afetando a distribuição de vários grupos taxonômicos juntos e aqueles autores apontaram a falta de estudos integrados nas áreas longe do rio Amazonas.

Um dos maiores impedimentos ao reconhecimento de impactos de longo prazo é o problema de escala. Isto é, como diferenciar mudanças devido aos impactos locais dos efeitos de mudanças globais? Em geral, mudanças locais somente podem ser interpretadas se inseridas num modelo regional ou global (Estes 2010; Price & Billick 2010). Uma maneira de contornar estes problemas é de usar métodos padrões comparáveis entre sítios, permitindo a integração sobre espaço e tempo. Os métodos usando dentro do sistema RAPELD são compatíveis com os usados em muitos outros sítios de pesquisa no Brasil (Magnusson et al. 2013), sistemas usados em outros países (RAINFOR, ATDN), e idênticos aos usados em alguns outros sítios PELD na Amazônia existentes (FORR, IAFA, POPA) e propostos (PASO), além de outras regiões, como o PCV proposto para a Mata Atlântica.

Esta compatibilidade de dados coletados em diversos sítios através do mundo permitiu uma avaliação dos efeitos de mudanças climáticas (Sullivan et al. 2020). O estudo de Sullivan et al. (2020), envolvendo a remedição de plantas lenhosas na BR 319 no período 2010 – 2016, mostrou que a vegetação arbórea naquela região é resistente a secas extremas causadas por El Niño Oscilação Sul (ENSO). Não existem estudos de longo prazo com reamostragem já feito para outros grupos nesta região.

Uma das áreas de maior preocupação ambiental está nos redores da estrada BR 319 que atravessa o interflúvio dos rios Purus e Madeira e conecta Manaus e Humaitá. A estrada está em péssima condição e não é adequada para trânsito intensivo. No entanto, os planos para a recuperação da estrada levantaram preocupação entre os ambientalistas porque este pode



facilitar acesso à região e resultar em desmatamento extensivo (Fearnside & Alencastro Graça 2006). Simulações do desmatamento previsto para os próximos 20 anos apontam que o cenário “com estrada” reduzirá a cobertura florestal original em pelo menos 16,6% (Graça et al. 2014). Áreas fora de unidades de conservação, representam cerca de 44% da região da BR 319 e estão localizadas em sua maioria nas regiões que hoje sofrem o maior grau de ameaça (Graça et al. 2014). Vários estudos pontuais tinham sido feitos, mas não existirem estudos integrados que permitiriam a avaliação dos impactos da estrada na fauna e flora. A remediação em módulos fora das unidades de conservação (área tampão) para madeira morta em 2019 mostrou que o corte ilegal de árvores em terras públicas ameaça a floresta na região. Duas de 5 parcelas em uma área de pesquisa foram afetadas por corte ilegal de árvores, e 3 de cinco em outra área (Maryane Andrade, com. pess.). Os estudos feitos até agora (ver referências) e os levantamentos previstos nesta proposta providenciam a linha de base para a avaliação do efeito da estrada dentro e fora das unidades de conservação.

As unidades de pesquisa (módulos do sistema RAPELD) já instalados estão orientados a 90 graus das estradas, permitindo uma avaliação da distância que efeitos da recuperação da estrada terão na biodiversidade. A avaliação da susceptibilidade da floresta a mudanças é importante porque a região é responsável pela captação de água para as áreas usadas por colônias de pescadores nos rios Madeira e Purus. Dados coletados sobre isótopos estáveis nos predadores (Villamarín et al. 2017) podem ser usados para avaliar mudanças em processos ecossistêmicos, principalmente sobre a contribuição de plantas C_3 e C_4 para cadeias alimentares, porque o desmatamento aumenta a contribuição de espécies C_4 .

O sistema RAPELD, usado como padrão em amostragens de impactos de hidrelétricas pelo IBAMA e sugerido como padrão para monitoramento de projetos de créditos de carbono pelo *Rainforest Standard* (<https://cees.columbia.edu/the-rainforest-standard>), foi desenvolvido por membros da equipe da presente proposta (Magnusson et al. 2005, 2013) e está em constante aprimoramento.

Dados coletados nos módulos de pesquisa já contribuíram para a avaliação de metodologias (Mitchard 2014, ter Steege 2015, Gomes 2018, ter Steege 2020). O coordenador desta proposta está envolvido no desenvolvimento de metodologias de amostragem em outros sítios PEELD (POPA, IAFA) que resultaram em publicações sobre a identificação de espécies com espectrofotometria NIRs (Torralvo in press) e detecção de espécies com eDNA (Sales et al. 2020). Estes podem ser testados no sítio PSAM.

Até o momento, não foram desenvolvidos estudos experimentais dentro da área proposta para o PEELD-PSAM, exceto o experimento “natural” que envolve a BR 319 e o posicionamento das parcelas a várias distâncias da estrada. No entanto, observações durante os levantamentos feitos durante os últimos 10 anos indicam que as interações entre organismos e processos ecológicos podem estar sendo afetados pela disponibilidade de sódio. A floresta amazônica recicla água do Oceano Atlântico (Salati et al. 1979) e o oeste da Amazônia tem menor deposição de sódio do que em regiões mais perto do mar. Este processo pode ser interrompido pelo desmatamento (Lovejoy & Nobre 2018) com fortes implicações para a disponibilidade de sódio na floresta. Sódio tem pouca importância para a maioria de plantas, mas pode ser limitante para animais (Kaspari 2020). Isto fica óbvio no comportamento de abelhas, que são atraídas em massa para qualquer fonte de sal, como suor humano. Não se sabe as diferenças causada pela disponibilidade de sódio na polinização ou decomposição da liteira em áreas naturais, ou quais os efeitos de criação de animais com o provisionamento de sal em áreas perto da floresta ou fontes de sal associados com lixo humano perto da rodovia. Estas perguntas podem ser respondidas com experimentos controlados.

A integração de dados sobre ecologia de ecossistemas desta região já foi feita em estudos de grande escala (Emílio 2013, Poorter 2015, Schiatti 2016, Levis 2017, Sousa 2020, Sullivan 2020,



Dambros et al. 2020) e estes providenciam subsídios para políticas públicas nacionais. No entanto, ainda não foi feita uma integração destes estudos numa escala local (Município de Humaitá) para identificar lacunas e tirar conclusões quando viável. Esta é um dos principais objetivos desta proposta.

Todas estas perguntas somente podem ser respondidas com estudos de longo prazo usando métodos comparáveis. Para entender quais processos naturais (fenômenos meteorológicos, tipo de solo, interações entre espécies etc.) afetam a biodiversidade é necessário ter dados de longo prazo sobre muitos grupos biológicos.

Referências

- Baker, T., Phillips, O., Malhi, Y., Almeida, S., Arroyo, L., Di Fiore, A. et al. 2004. Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass. *Global Change Biology* 10:545–562.
- Caldwell, J. P. & A. P. Lima. 2003. A new Amazonian species of *Colostethus* (Anura: Dendrobatidae) with a nidicolous tadpole. *Herpetologica* 59:219-234.
- Dambros, C., G. Zuquim, G. M. Moulatlet, F. R. C. Costa, H. Tuomisto, C. C. Ribas, R. Azevedo, F. Baccaro, P. E. D. Bobrowiec, M. S. Dias, T. Emilio, H. M. V. Espirito-Santo, F. O. G. Figueiredo, E. Franklin, C. G. Freitas, M. B. Graça, F. d'Horta, R. P. Leitão, M. Maximiano, F. P. Mendonça, J. Menger, J. W. Morais, A. H. N. de Souza, J. L. P. Souza, V. C. Tavares, J. D. do Vale, E. M. Venticinque, J. Zuanon & W. E. Magnusson. 2020. The role of environmental filtering, geographic distance and dispersal barriers in shaping the turnover of plant and animal species in Amazonia. *Biodiversity and Conservation* <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02040-3>.
- Emilio, T., C. A. Quesada, F. R. C. Costa, W. E. Magnusson, J. Schiatti, T. R. Feldpausch, R. J.W. Brienen, T. R. Baker, J. Chave, E. Álvarez, Al. Araújo, O. Bánki, C. V. Castilho, E. N. Honorio C., T. J. Killeen, Y. Malhi, E. M. Oblitas Mendoza, A. Monteagudo, D. Neill, G. A. Parada, A. Peña-Cruz, H. Ramirez-Angulo, M. Schwarz, M. Silveira, H. ter Steege, J. W. Terborgh, R. Thomas, A. Torres-Lezama, E. Vilanova & O. L. Phillips. 2013. Soil physical conditions limit palm and tree basal area in Amazonian forests. *Plant Ecology & Diversity* DOI:10.1080/17550874.2013.772257.
- EPANB. 2017. Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, Brasília (https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/EPANB/EPANB_PORT.pdf).
- Estes, J. A. 2010. The Aleutian Archipelago. Pp 155-176 *In* I. Billick & M. V. Price (eds) *The Ecology of Place*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Fearnside, P.M. & P. M. de Alencastro Graça. 2006. BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. *Environmental Management* 38:705–716. DOI:10.1007/s00267-005-0295-y.
- Ferrão, M., R. de Fraga, P. I. Simões & A. P. Lima. 2014. On the poorly sampled Amazonian frog genus *Hydrolaetare* (Anura: Leptodactylidae): geographic ranges and species identification. *Salamandra* 50:77-84.
- Ferrão, M, J. Moravec, R. Fraga, A. P. Almeida, I. L. Kaefer & A. P. Lima. 2017. A new species of *Scinax* from the Purus-Madeira interfluve, Brazilian Amazonia (Anura, Hylidae). *ZooKeys* 706:137–162. <https://doi.org/10.3897/zookeys.706.14691>.
- Ferrão, M., R. de Fraga, J. Moravec, I. L. Kaefer & A. P. Lima. 2018a. A new species of



Amazonian snouted treefrog (Hylidae: *Scinax*) with description of a novel species-habitat association for an aquatic breeding frog. PeerJ 6:e4321; DOI 10.7717/peerj.4321.

Ferrão, M., J. Moravec, I. L. Kaefer, R. de Fraga, & A. P. Lima. 2018b. New Species of *Scinax* (Anura: Hylidae) with red-striped eyes from Brazilian Amazonia. Journal of Herpetology 52:472-488. DOI:10.1670/17-165.

Ferrão M., J. Moravec, J. Hanken & A. P. Lima 2020. A new species of *Dendropsophus* (Anura, Hylidae) from southwestern Amazonia with a green bilobate vocal sac. ZooKeys 942:77–104. <https://doi.org/10.3897/zookeys.942.51864>.

Ferreira, A. S. Ferreira, R. Jehle, A. J. Stow & A. P. Lima. 2018. Soil and forest structure predicts large-scale patterns of occurrence and local abundance of a widespread Amazonian frog. PeerJ 6:e5424; DOI 10.7717/peerj.5424.

Ferreira, A. S., A. P. Lima, R. Jehle, M. Ferrão & A. Stow. 2020. The influence of environmental variation on the genetic structure of a poison frog distributed across continuous Amazonian rainforest. Journal of Heredity esaa034, DOI:10.1093/jhered/esaa034.

Fraga, R., A. P. Lima, W. E. Magnusson, M. Ferrão & A. J. Stow. 2017. Contrasting patterns of gene flow for Amazonian snakes that actively forage and those that wait in ambush. Journal of Heredity 108:524–534. DOI:10.1093/jhered/esx051.

Fraga, R., M. Ferrão, A. J. Stow, W. E. Magnusson & A. P. Lima. 2018. Different environmental gradients affect different measures of snake β -diversity in the Amazon rainforests. PeerJ 6:e5628. DOI 10.7717/peerj.5628.

Gomes, V. H. F., S. D. IJff, N. Raes, I. L. Amaral, R. P. Salomão, L. S. Coelho, F. D. A. Matos, C. V. Castilho, D. A. Lima Filho, D. C. López, J. E. Guevara, W. E. Magnusson et al. 2018. Species distribution modelling: contrasting presence-only models with plot abundance data. Scientific Reports 8:1003. DOI:10.1038/s41598-017-18927-1.

Graça, P. M. L. A., M. A. Santos Junior, V. M. Rocha, P. M. Fearnside, T. Emilio, J. S. Menger, R. Marciente, P. E. D. Bobrowiec, E. M. Venticinque, A. P. Antunes, A. N. Bastos, F. Rohe 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. In: Thaise Emilio; Flávio Luizão. (Org.). Cenários para a Amazônia: clima, biodiversidade e uso da terra. Editora INPA, p. 91-101.

Ishikawa, I. K., T. Ikeda, A. Baniwa, A. C. Bruno. 2019. Brilhos na Floresta. Editora Valer/Editora Inpa, Manaus.

Kaspari, M. 2020. The seventh macronutrient: how sodium shortfall ramifies through populations, food webs and ecosystems. Ecology Letters 23:1153-1168. DOI: 10.1111/ele.13517.

Levis, C., F. R. C. Costa, F. Bongers, M. Peña-Claros, C. R. Clement, A. B. Junqueira, E. G. Neves, E. K. Tamanaha, F. O. G. Figueiredo, R. P. Salomão, C. V. Castilho, W. E. Magnusson et al. 2017. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. Science 355:925–931. DOI:10.1126/science.aal0157.

Lima, A. P. & J. P. Caldwell. 2001. A new Amazonian species of *Colostethus* with sky blue digits. Herpetologica 57:180-189.

Lovejoy, T. & C. Nobre. 2018. Amazon tipping point. Science Advances 4:eaat2340. DOI: 10.1126/sciadv.aat2340.

Magnusson, W. E., A. P. Lima, R. Luizão, F. Luizão, F. R. C. Costa, C. V. de Castilho, & V. F. Kinupp. 2005. RAPELD: A modification of the Gentry method for biodiversity surveys in



long-term ecological research sites. *Biota Neotropica*, 5:21–26. DOI/10.1590/S1676-06032005000300002.

Magnusson W. E., R. Braga-Neto, F. Pezzini, F. Baccaro, H. Bergallo, J. Penha, D. Rodrigues, L. Verdade, A. Lima, A. Albernaz, J.-M. Hero, B. Lawson, C. Castilho, D. Drucker, E. Franklin, F. Mendonça, F. Costa, G. Galdino, G. Castley, J. Zuanon, J. Vale, J. Santos, R. Luizão, R. Cintra, R. Barbosa, A. Lisboa, R. Koblitz, C. Cunha & A. M. Pontes. 2013. Biodiversity and Integrated Environmental Monitoring. Áttema Editorial, Manaus. <http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Biodiversidade%20e%20monitoramento%20ambiental%20integrado.pdf>

Magnusson, W. E., N. K. Ishikawa, A. P. Lima, D. V. Dias, F. M. Costa, A. S. S. de Holanda, G. G. A. dos Santos, M. A. de Freitas, D. J. Rodrigues, F. F. Pezzini, M. R. Barreto, F. B. Baccaro, T. Emilio & R. Vargas-Isla. 2016. A linha de véu: a biodiversidade brasileira desconhecida. *Parcerias Estratégicas* 21:45-56.

Marciente R., P. E. D. Bobrowiec & W. E. Magnusson. 2015. Ground-vegetation clutter affects phyllostomid bat assemblage structure in lowland Amazonian forest. *PLoS ONE* 10(6): e0129560. DOI:10.1371/journal.pone.0129560.

Menger, J. 2011. Fatores determinantes da distribuição de aves no Interflúvio Purus-Madeira. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

Mitchard, E. T. A., T. R. Feldpausch, R. J. W. Brienen, G. Lopez-Gonzalez, A. Monteagudo, T. R. Baker, S. L. L., J. Lloyd, C. A. Quesada, M. Gloor, H. ter Steege, P. Meir, E. Alvarez, A. Araujo-Murakami, L. E. O. C. Aragão, L. Arroyo, G. Aymard, O. Banki, D. Bonal, S. Brown, F. I. Brown, C. E. Cerón, V. C. Moscoso, J. Chave, J. A. Comiskey, F. Cornejo, M. C. Medina, L. Da Costa, F. R. C. Costa, A. Di Fiore, T. F. Domingues, T. L. Erwin, T. Frederickson, N. Higuchi, E. N. H. Coronado, T. J. Killeen, W. F. Laurance, C. Levis, W. E. Magnusson et al. 2014. Markedly divergent estimates of Amazon forest carbon density from ground plots and satellites. *Global Ecology and Biogeography* 23:935-946. <https://doi.org/10.1111/geb.12168>.

Muscarella, R., T. Emilio, O. L. Phillips, S. L. Lewis, F. Slik, W. J. Baker, T. L. P. Couvreur, W. L. Eiserhardt, J.-C. Svenning, K. Affum-Baffoe, S.-I. Aiba, E. C. de Almeida, S. S. de Almeida, E. A. de Oliveira, E. Álvarez-Dávila, L. F. Alves, C. M. Alvez-Valles, F. A. Carvalho, F. A. Guarin, A. Andrade, L. E. O. C. Aragão, A. A. Murakami, L. Arroyo, P. S. Ashton, G. A. A. Corredor, T. R. Baker, P. B. de Camargo, J. Barlow, J.-F. Bastin, N. N. Bengone, E. Berenguer, N. Berry, L. Blanc, K. Böhning-Gaese, D. Bonal, F. Bongers, M. Bradford, F. Brambach, F. Q. Brearley, S. W. Brewer, J. L. C. Camargo, D. G. Campbell, C. V. Castilho, W. Castro, D. Catchpole, C. E. C. Martínez, S. Chen, P. Chhang, P. Cho, W. Chutipong, C. Clark54, M. Collins, J. A. Comiskey, M. N. C. Medina, F. R. C. Costa, H. Culmsee, H. David-Higuita, P. Davidar, J. del Aguila-Pasquel, G. Derroire, A. Di Fiore, T. Van Do, J.-L. Doucet, A. Dourdain, D. R. Drake, A. Ensslin, T. Erwin, C. E. N. Ewango, R. M. Ewers, S. Fauset, T. R. Feldpausch, J. Ferreira, L. V. Ferreira, M. Fischer, J. Franklin, G. M. Fredriksson, T. W. Gillespie, M. Gilpin, C. Gonmadje, A. U. N. Gunatilleke, K. R. Hakeem, J. S. Hall, K. C. Hamer, D. J. Harris, R. D. Harrison, A. Hector, A. Hemp, B. Herault, C. G. H. Pizango, E. N. H. Coronado, W. Hubau, M. S. Hussain, F.-H. Ibrahim, N. Imai, C. A. Joly, S. Joseph, Anitha K, K. Kartawinata, J. Kassi, T. J. Killeen, K. Kitayama, B. B. Klitgård, R. Kooyman, N. Labrière, E. Larney, Y. Laumonier, S. G. Laurance, W. F. Laurance, M. J. Lawes, A. Levesley, J. Lisingo, T. C. Lovett, X. Lu, A. M. Lykke, W. E. Magnusson et al. 2020. The global abundance of tree palms. *Global Ecology and Biogeography* 29:1495-1514. DOI: 10.1111/geb.13123.

Peixoto, G., P. Leitão, I. L. Kaefer & A. P. Lima. 2019. The lizards along the road BR-319 in the Purus-Madeira interfluvium, Brazilian Amazonia (Squamata, Lacertilia). *Herpetology Notes*



12:689-697.

- Poorter, L., M. T. van der Sande, J. Thompson, E. J. M. M. Arets, A. Alarcón, J. Álvarez-Sánchez, N. Ascarrunz, P. Balvanera, G. Barajas-Guzmán, A. Boit, F. Bongers, F. A. Carvalho, F. Casanoves, G. Cornejo-Tenorio, F. R. C. Costa, C. V. de Castilho, J. F. Duivenvoorden, L. P. Dutrieux, B. J. Enquist, F. Fernández-Méndez, B. Finegan, L. H. L. Gormley, J. R. Healey, M. R. Hoosbeek, G. Ibarra-Manríquez, A. B. Junqueira, C. Levis, J. C. Licona, L. S. Lisboa, W. E. Magnusson et al. 2015. Diversity enhances carbon storage in tropical forests. *Global Ecology and Biogeography* 11:1314-1328. DOI: 10.1111/geb.12364.
- Price, M. V. & I. Billick. 2010. The interaction between local and general understanding. Pp 275-282 *In* I. Billick & M. V. Price (eds) *The Ecology of Place*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Salati, E., A. Dall'Olio, E. Matsui and J. R. Gat. 1979. Recycling of water in the Amazon Basin: An isotopic study. *Water Resources Research* 15:1250-1258.
- Sales, N. G., M. da C. Kaizer, I. Coscia, J. C. Perkins, A. Highlands, J. P. Boubli, W. E. Magnusson, M. N. F. da Silva, C. Benvenuto & A. V. McDevitt. Assessing the potential of environmental DNA metabarcoding for monitoring Neotropical mammals: a case study in the Amazon and Atlantic Forest, Brazil. *Mammal Review* 50: 221-225. DOI:10.1111/mam.12183.
- Schietti, J., D. Martins, T. Emilio, P. F. Souza, C. Levis, F. B. Baccaro, J. L. P. V. Pinto, G. M. Moulatlet, S. C. Stark, K. Sarmento, R. N. O. de Araújo, F. R. C. Costa, J. Schöngart, C. A. Quesada, S. R. Saleska, J. Tomasella & W. E. Magnusson. 2016. Forest structure along a 600 km transect of natural disturbances and seasonality gradients in central-southern Amazonia. *Journal of Ecology* 104:1335–1346. DOI:10.1111/1365-2745.12596.
- Sousa, T.R., J. Schietti, Souza, F. C., A. E. Muelbert, I. O. Ribeiro, T. Emilio, P. A. C. L. Pequeno, O. Phillips & F. R. C. Costa. 2020. Palms and trees resist extreme drought in Amazon forests with shallow water tables. *Journal of Ecology* 108:2070-2082. DOI: 10.1111/1365-2745.13377.
- Stegmann, L. F., R. P. Leitão, J. Zuanon & W. E. Magnusson. 2019. Distance to large rivers affects fish diversity patterns in highly dynamic streams of Central Amazonia. *PLoS ONE* 14:e0223880. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223880>.
- Sullivan, M. J. P., S. L. Lewis, K. Affum-Baffoe, C. Castilho, F. Costa, et al. 2020. Long-term thermal sensitivity of Earth's tropical forests. *Science* 368:869-874. DOI: 10.1126/science.aaw7578.
- ter Steege, H., N. C. A. Pitman, D. Sabatier, C. Baraloto, R. P. Salomão, J. E. Guevara, O. L. Phillips, C. V. Castilho, W. E. Magnusson, et al. 2013. Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora. *Science* 342:1243092. DOI: 10.1126/science.1243092.
- ter Steege, H., N. C. A. Pitman, T. J. Killeen, W. F. Laurance, C. A. Peres, J. E. G., R. P. Salomão, C. V. Castilho, I. L. Amaral, F. D. A. Matos, L. S. Coelho, W. E. Magnusson et al. 2015. Estimating the global conservation status of more than 15,000 Amazonian tree species. *Science Advances* 1:e1500936. DOI: 10.1126/sciadv.1500936.
- ter Steege, H., T. W. Henkel, N. Helal, B. S. Marimon, B. H. Marimon-Junior, A. Huth, J. Groeneveld, D. Sabatier, L. S. Coelho, D. A. Lima Filho, R. P. Salomão, I. L. Amaral, F. D. A. Matos, C. V. Castilho, O. L. Phillips, J. E. Guevara, M. J. V. Carim, D. C. López, W. E. Magnusson et al. 2019. Rarity of monodominance in hyperdiverse Amazonian forests. *Scientific Reports* 9:13822. DOI:10.1038/s41598-019-50323-9.



ter Steege, H., P. I. Prado, R. A. F. de Lima, E. Pos, L. S. Coelho, D. A. Lima Filho, R. P. Salomão, I. L. Amaral, F. D. A. Matos, C. V. Castilho, O. L. Phillips, J. E. Guevara, M. J. V. Carim, D. C. López, W. E. Magnusson et al. 2020. Biased-corrected richness estimates for the Amazonian tree flora. *Scientific Reports* 10:10130. DOI:10.1038/s41598-020-66686-3.

Torralvo, K., W. E. Magnusson & F. Durgante. in press. Effectiveness of FT-NIR spectra for the species identification of anurans fixed in formaldehyde and conserved in alcohol: a new tool for integrative taxonomy. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*.

Villamarín, F., T. D. Jardine, S. E. Bunn, B. Marioni & W. E. Magnusson. 2017. Opportunistic top predators partition food resources in a tropical freshwater ecosystem. *Freshwater Biology*. 62:1389-140. DOI: [10.1111/fwb.12952](https://doi.org/10.1111/fwb.12952).

- c) Apresentação do componente socioecológico no projeto de pesquisa PELD, considerando a pesquisa colaborativa e interdisciplinar, visando a integração entre as ciências ambientais, sociais e humanas e da saúde;

Desde agosto de 2019, o Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da UFAM tem um acordo com a Secretaria Municipal de Educação do Município de Humaitá para a participação de alunos das escolas municipais num projeto “Espaços Educadores: uma perspectiva integrada sobre ciência, ensino e aprendizagem.” O projeto liderado pelo Dr. Marcelo dos Anjos já recebeu centenas de alunos e dentro desta proposta será ampliado para explicar os objetivos do PELD e distribuir material educativo desenvolvido dentro do PELD.

Os objetivos do Núcleo de Humaitá sempre incluem objetivos de inclusão social, mas as dificuldades políticas na região e a falta de financiamento sempre limitaram a atuação do grupo. A atual equipe inclui Dra Noemia Ishikawa que em 2019, coordenou o um dos projetos do Programa de Apoio à Popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação financiado pela FAPEAM intitulado “ Oficinas sobre a biodiversidade de cogumelos e o seu potencial bioeconômico para o Estado do Amazonas” e a Dra. Ruby Vargas Isla que colaborou com outro projeto intitulado “Micoturismo no Museu da Amazônia-MUSA: uma alternativa para o desenvolvimento turístico”. Essas atuações integram pesquisadores, professores, alunos, pais para a divulgação e apropriação do conhecimento científico pela sociedade. E a experiência será multiplicada na atual proposta.

Dra. Noemia Ishikawa em trabalhos com a inclusão social de comunidades tradicionais e grupos indígenas. Ela tem trabalhado com cogumelos comestíveis da região de Awaris, das cestarias da região de Maturacá e do óleo de andiroba na região do Alto Rio Solimões. Coordenou os aspectos científicos dos livros *Përisi – o fungo que as mulheres yanomami usam na cestaria* <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/mulheres-yanomami-lancam-livro-que-apresenta-nova-especie-de-fungo> e *Ana Amopö: Cogumelos Yanomami* <<https://loja.socioambiental.org/ana-amopo-cogumelos-yanomami.html>>.

Estas atuações colaboram para promover cadeias de renda com uso sustentável da biodiversidade aos povos indígenas promovendo a melhoria de aspectos sociais e da saúde. Publicar os materiais paradidáticos na língua indígena local tem sido um objetivo constante da equipe, assim os livros acima citados estão bilíngue e o livro *Brilhos na Floresta*, que está disponível nas línguas indígenas nheengatu, tucana, baniwa e huarpe, além de português, inglês, francês e japonês <https://ppbio.inpa.gov.br/Livros/Brilhos_na_Floresta>.

Cada membro da equipe produzirá pelo menos um cartaz ou cartilha sobre seu grupo para distribuição nas escolas da região e será confeccionada uma cartilha sobre a atuação do PELD



na região. Se tiver recursos, também serão produzidos livros guias online das serpentes, anfíbios e peixes da região. O livro sobre as serpentes de Amazônia central é um dos livros do PPBio mais solicitado, especialmente pelas forças armadas. A tradução das cartilhas para línguas indígenas será uma prioridade do projeto.

- d) Descrição detalhada do sítio de pesquisa: área total estudada (polígono), coordenadas geográficas centrais da(s) área(s) de estudo proposta(s). Nos casos onde o sítio envolve um conjunto de áreas de pesquisa, é necessário justificar de que forma o conjunto de áreas de estudo integra-se para compor um sítio de pesquisa;

O sítio de pesquisa se estende do Km 400 na BR 319 (lat. -5.616, long. -62.200) até as proximidades de Humaitá (lat. -7.521, long. -63.109). Inclui uma faixa de 10 km de largura em cada lado da estrada (5800 km²). O primeiro módulo de amostragem está no Reserva Extrativista do Lago do Capanã Grande e o segundo está no Parque Nacional de Nascentes do Lago Jari. Dois módulos estão dentro das Glebas Acará e Pixuna 6 do INCRA. Ainda não foi determinado onde ficarão as áreas de preservação permanente dentro das glebas, mas continuaremos amostrando estes módulos enquanto for possível uma vez que mostram os efeitos de colonização nas áreas fora das reservas federais. Os últimos dois módulos estão em áreas do Exército (lat. -7.534, long. -63.244; lat. - 7.521, long. -63.109), uma cooperação que existe desde 2011. Existem dados meteorológicos detalhados sobre estes módulos obtidos de torres do LBA, mas atualmente estas torres estão desativadas (<http://lba2.inpa.gov.br/index.php/torres/torres-amazonas/humaita.html>). Estas áreas estão perto de Humaitá e representam fitofisionomias (floresta contínua e interface entre floresta de galeria e savana amazônica) que já foram eliminadas nesta região em outros locais. Apesar de não serem unidades de conservação, estas áreas tem um grau de segurança maior que as unidades administradas pelo ICMBIO. A área de atuação do PELD se estende fora das áreas de conservação porque são nestas áreas que moram as pessoas locais alvos das atividades de extensão e educação ambiental.

Informações mais detalhadas sobre os módulos de amostragem estão disponíveis no site do PPBio (<https://ppbio.inpa.gov.br/sitios/br319> - módulos 8 a 13).

- e) Caso a proposta envolva pesquisa em Unidades de Conservação (UC), indicar qual a(s) UC(s) estudada(s) e sua(s) categoria(s) e se há participação do(s) gestor(es) da(s) UC(s) na equipe do projeto;

A proposta envolve pesquisa na RESEX do Lago do Capanã Grande e o PARNA Nascentes do Lago Jari. A equipe inclui Samuel dos Santos Nienow, Núcleo de Gestão Integrada (NGI) - ICMBio Porto Velho, o analista responsável pela pesquisa no mosaico e o analista do NGI Porto Velho Patrício Neto Teles Ribeiro. Também, está incluído como pesquisador o analista do ICMBIO Victor Bruno Alexandre Paoleschi, responsável pela RESEX do Lago Capanã Grande. William Magnusson é membro do Conselho Gestor do PARNA Nascentes do Lago Jari.

- f) Objetivo geral, objetivos específicos, metas e indicadores;

Objetivo geral: Entender os processos ecossistêmicos, interações biológicas, e impactos humanos sobre a biodiversidade na região do sudoeste do Amazonas.

Objetivos específicos:

- (1) Re-amostrar grupos biológicos nos módulos de amostragem que forma amostrados nos últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR 319 sobre estes grupos.
- (2) Desenvolver um método rápido de amostragem para plantas do sub-bosque que podem ser usado pelo ICMBIO no programa MONITORA e determinar sua relação com assembleias de borboletas frugívoros já amostradas no programa.
- (3) Testar a capacidade de espectrofotômetros NIRs de baixo custo para identificar organismos no campo.
- (4) Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste do Amazonas.
- (5) Produzir material paradidático a ser usada em aulas para alunos da região.

Obj. Esp.	Meta	Indicador
1	Amostrar a estrutura da floresta nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas.
	Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas três vezes.
	Amostrar assembleias de morcegos do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.
	Amostrar lagartos nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.
	Amostrar aves do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.
	Amostrar os peixes nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 15 parcelas aquáticas amostradas.
	Amostrar as abelhas Euglossini nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.
	Amostrar as formigas nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas e triadas.
	Amostrar fungos comestíveis nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas para fungos comestíveis.
2	Monitoramento de borboletas e plantas do sub-bosque nas unidades de conservação.	Os grupos amostrados simultaneamente em pelo menos 20 parcelas.
3	Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.
4	Conduzir experimentos para	Dois experimentos completados.

	determinar o efeito de Na na polinização e decomposição de plantas.	
5	Produção de banners ou cartilhas sobre os grupos ecológicos amostrados para distribuição nas escolas locais.	Pelo menos 10 banners ou cartilhas produzidos.

g) Material e métodos a serem empregados para cada um dos objetivos específicos;

(1) Reamostrar grupos biológicos nos módulos de amostragem que foram amostrados nos últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR 319 sobre estes e outros grupos.

Nesta primeira fase do PELD-PSAM, nós vamos re-amostrar a estrutura da floresta, assembleias de organismos já amostradas nos módulos de amostragem dentro da área do PELD nos últimos 10 anos. Os métodos seguirão aqueles usados anteriormente para garantir a comparabilidade dos resultados sobre tempo e espaço, mas os pesquisadores podem complementar com métodos inovativos em alguns casos. Detalhes sobre os métodos de grupos já amostrados no sítio estão apresentados nos seguintes trabalhos: Schietti et al. (2016) e Sousa et al. (2020) – estrutura da floresta; Dias-Terceiro et al. (2015) – anuros; Fraga et al. (2018) – serpentes; Peixoto et al. (2019) – lagartos; Marciente et al. (2015) – morcegos; Menger (2011) – aves; Stegmann et al. (2019) – peixes; Baccaro et al. (2012) – formigas. Amostragem de fungos comestíveis seguirá o protocolo disponível em https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/livro_agaricales%20e%20gasteroides%20final%20%28corrigido%29%201.pdf, que é semelhante ao trabalho publicado de Braga-Neto (2008). Com o objetivo de entender os padrões de distribuição da diversidade de rola bostas, bem como suas respostas a impactos humanos no sudoeste do Amazonas, serão realizadas amostragens deste grupo de insetos em pelo menos quatro módulos deste projeto. Através desse levantamento, pretendemos observar padrões a nível de diversidade taxonômica e funcional do grupo. A amostragem de rola bostas será realizada através de armadilhas de queda (*pitfall*). A armadilha *pitfall* consiste em um pote plástico cilíndrico (aproximadamente 15 x 15 cm) no qual se acopla um pequeno recipiente plástico, sendo incluído neste um recurso atrativo (excremento, carne em decomposição ou frutos apodrecidos). Dentro da armadilha, uma solução de água, sal e detergente será utilizada para conservar os besouros coletados. Serão instaladas armadilhas em 10 transectos lineares de 1 km em cada um dos módulos, estando cada transecto distante do seguinte em pelo menos 1 km. Em cada transecto serão instalados 10 conjuntos de armadilhas, cada conjunto distando ~50 m entre si. Em cada conjunto, três armadilhas (uma iscada com cada tipo de recurso atrativo) serão instaladas, distando ~5 m entre si. Passadas 48 h da instalação das armadilhas em campo, o material coletado será removido e armazenado em recipientes contendo álcool, para a conservação do material biológico. A identificação das espécies de rola bostas coletadas será feita através da coleção entomológica do INPA e com o auxílio do especialista em taxonomia de rola bostas, Dr. Fernando Vaz de Mello (Universidade Federal do Mato Grosso). Os besouros serão classificados funcionalmente de acordo com suas dietas (i.e. coprófago, necrófago, generalista), estratégia de remoção de recurso (i.e. cavador, rodador, residente) e biomassa. Para a estimativa da biomassa, amostras de 1-30 indivíduos (dependendo da disponibilidade de espécimes) de cada espécie serão secos em estufas (50 °C durante 48 h), sendo o peso dos organismos considerado a biomassa de cada espécie. Para o estudo de diversidade de rola bostas, será realizado um esforço amostral total de 1.800 armadilhas *pitfall* (300 armadilhas/módulo).

Amostragem de abelhas da tribo Euglossini seguirá a metodologia de coleta por armadilhas de atração com iscas de odor. Por cinco dias consecutivos, serão instaladas 20 armadilhas de odor que consistirão em cinco conjuntos de cinco substâncias aromáticas atrativas (salicilato de

metila, eugenol, vanilina e cineol. As armadilhas serão instaladas na primeira hora da manhã e serão revisadas a cada 24 horas, tanto para reforçar os compostos aromáticos quanto para a remoção das abelhas coletadas. As aves e morcegos são amostrados durante a estação seca. Cada parcela é amostrada um único dia/noite. Para aves, dezesseis redes de neblina (cada uma com 10 m de comprimento e 32 mm de malha) são dispostas aos pares, com intervalos de 10 m entre si, ao longo da linha central de cada parcela. As redes são abertas entre as 06:00 e 12:00 e inspecionadas a cada hora. Os indivíduos capturados são pesados, identificados, anilhados com anilhas metálicas emitidas pelo CEMAVE e uma pequena amostra de sangue é coletada e depositada na Coleção de Recursos Genéticos do INPA. Para morcegos, são utilizadas oito redes de neblina (cada uma com 12 m de comprimento e 19 mm de malha). As redes são abertas entre as 18:00 e 00:00 e inspecionadas a cada 15 min. Os indivíduos capturados são pesados e identificados. Indivíduos testemunho são coletados e depositados em coleções científicas de referência.

O monitoramento acústico de aves e morcegos é realizado com gravadores autônomos do tipo AudioMoth (LabMaker, Berlin, Germany). Um gravador é instalado no centro de cada parcela, a uma altura de 1,5 m e permanece por três dias consecutivos. Para aves, os gravadores são programados para gravar simultaneamente em todas as parcelas, por um minuto a cada 10 minutos.

Integração

Através de uma metodologia integrada com diferentes grupos animais e vegetais, é possível compreender de maneira ampla e detalhada como as comunidades ecológicas variam ao longo de gradientes ambientais (Qian & Kissling 2010; Fattorini et al. 2012). Considerando abordagens que englobem vários grupos animais e vegetais (i.e. *cross-taxa*), este projeto propõe integrar as metodologias de amostragem de comunidades de lenhosas, aves, morcegos e besouros rola bostas, grupos considerados excelentes bioindicadores (Gardner et al. 2008).

(2) Desenvolver um método rápido de amostragem para plantas do sub-bosque que podem ser usado pelo ICMBIO no programa MONITORA e determinar sua relação com assembleias de borboletas frugívoros já amostradas no programa.

Para aprimorar o sistema MONITORA do ICMBIO, pretendemos avaliar a importância da distribuição espacial da amostragem de borboletas e mostrar as vantagens de amostragem integrado com a amostragem da vegetação do sub-bosque feito no sistema RAPELD. A amostragem das borboletas usando armadilhas seria feito seguindo o protocolo de captura MONITORA

(https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/monitoramento/monitora_subprograma_terrestre_componente_florestal_relatorio_trienni_o_2014_2016.pdf) em distribuição espacial seguindo as recomendações do MONITORA (4 pontos sobre ~2km) e do RAPELD (5 pontos sobre ~5km). Nas mesmas parcelas onde serão monitorados as borboletas no sistema RAPELD, serão amostrados plantas de sub-bosque usando protocolos do PPBio (Costa et al. 2005) simplificados (identificação somente de grande grupos biológicos, Marantácea, Poaceae, dicotiledôneas etc.) para poder integrar os dados das borboletas e plantas do sub-bosque e avaliar seus custos e complementaridade.

(3) Testar a capacidade de espectrofotômetros NIRs de baixo custo para identificar organismos no campo.

Estudos recentes mostram que é possível identificar espécies de plantas e animais no laboratório (p.ex. Durgante et al. 2013) e no campo (p.ex. Hadlich et al. 2018) usando espectroscopia NIRs. No entanto, estes estudos foram feitos com aparelhos que custam >US\$50.000. Hoje em dia, existem modelos de espectrofotômetro NIRs que podem ser adquiridos e montados para uso no campo para menos que US\$ 1500



(<https://www.ti.com/tool/DLPNIRNANOEVMT?keyMatch=DLP%20NIRSCAN%20NANO%20EVM&tisearch=Search-EN-everything>), com a possibilidade de revolucionar levantamentos biológicos na Amazônia. No entanto, não é conhecido se estes aparelhos têm a mesma capacidade de diferenciar espécies como os modelos mais caros. Nós vamos adquirir um espectrofotômetro NIRs de baixo custo com a bolsa de pesquisa do coordenador do projeto e testar sua capacidade de identificar espécies usando as mesmas metodologias que Durgante et al. (2013) e Hadlich et al. 2018).

(4) Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste do Amazonas.

Este objetivo específico será investigado de maneira experimental, manipulando as iscas para abelhas com e sem a adição de Na no sítio PELD em Humaitá e o Sítio PELD em Manaus. Serão instaladas armadilhas passivas semelhantes a pan traps com solução salina na reserva Ducke e na região de Humaitá. Cada armadilha permanecerá em campo por cerca de 5 dias com substituição do conteúdo e coletas a cada 24h. Também será adotada a estratégia de coleta ativa, em que flores abertas serão selecionadas e observadas ativamente por 20 min considerando dois grupos: flores abertas a visitantes florais sem manipulação e flores abertas em que adicionalmente iremos borrifar solução salina. Também, será testada diferenças na quantidade de açúcares e sódio no néctar de plantas das regiões de Humaitá e Manaus através de refratômetros portáteis de medição.

Para determinar se o Na é limitante para decomposição será testado a taxa de decomposição de folhas da mesma espécie com e sem adição de Na em cinco bolsas de liteira em cada um de 10 parcelas na região de Humaitá e na região de Manaus. Também, será testada diferenças na quantidade de açúcares e sódio em néctar de plantas das regiões de Humaitá e Manaus.

(5) Produzir material paradidática a ser usada em aulas para alunos da região.

Dos pesquisadores responsáveis pelos grupos biológicos/processos sendo investigado no PELD será solicitado material para confeccionar cartilhas ou banners para uso nas escolas regionais e para ser distribuídos nas visitas programadas. Serão impressos 500 exemplares de cada cartilha/banner e os PDFs disponibilizados na página do PELD-PSAM na internet.

Baccaro, F. B., J. L. P. de Souza, E. Franklin, V. L. Landeiro & W. E. Magnusson. 2012. Limited effects of dominant ants on assemblage species richness in three Amazon forests. *Ecological Entomology* 37:1–12.

Braga-Neto, R., R. C. C. Luizão, W. E. Magnusson, G. Zuquim & C. V. Castilho. 2008. Leaf litter fungi in a Central Amazonian forest: the influence of rainfall, soil and topography on the distribution of fruiting bodies. *Biodiversity Conservation* 17:2701–2712. DOI 10.1007/s10531-007-9247-6.

Costa, F. R. C., W. E. Magnusson & R. C. Luizão. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology* 93:863–878.

Dias-Terceiro R. G., I. L. Kaefer, R. de Fraga, M. C. de Araújo, P. I. Simões & A. P. Lima. 2015. A matter of scale: historical and environmental factors structure anuran assemblages from the Upper Madeira River, Amazonia. *Biotropica* 47:259–266.

Durgante F. M., N. Higuchi, A. Almeida & A. Vicentini. 2013. Species Spectral Signature: Discriminating closely related plant species in the Amazon with Near-Infrared Leaf-Spectroscopy. *Forest Ecology and Management* 291: 240–248.



- Fattorini, S., Dennis, R.L.H., Cook, L.M. 2012. Use of cross-taxon congruence for hotspot identification at a regional scale. *Plos One*, 7, e40018.
- Fraga, R., M. Ferrão, A. J. Stow, W. E. Magnusson & A. P. Lima. 2018. Different environmental gradients affect different measures of snake β -diversity in the Amazon rainforests. *PeerJ* 6:e5628. DOI 10.7717/peerj.5628.
- Gardner, T.A., et al. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-150.
- Hadlich, H. L., F. M. Durgante, N. Higuchi, J. Q. Chambers & A. Vicentini. 2018. Recognizing Amazonian tree species in the field using bark tissues spectra. *Forest Ecology and Management* 427: 296–304.
- Marciente R., P. E. D. Bobrowiec & W. E. Magnusson. 2015. Ground-vegetation clutter affects phyllostomid bat assemblage structure in lowland Amazonian forest. *PLoS ONE* 10(6): e0129560. DOI:10.1371/journal.pone.0129560.
- Menger, J. 2011. Fatores determinantes da distribuição de aves no Interflúvio Purus-Madeira. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- Peixoto, G., P. Leitão, I. L. Kaefer & A. P. Lima. 2019. The lizards along the road BR-319 in the Purus-Madeira interfluve, Brazilian Amazonia (Squamata, Lacertilia). *Herpetology Notes* 12:689-697.
- Qian, H., Kissling, W.D. 2012. Spatial scale and cross-taxon congruence of terrestrial vertebrate and vascular plant species richness in China. *Ecology*, 91, 1172-1183.
- Schietti, J., D. Martins, T. Emilio, P. F. Souza, C. Levis, F. B. Baccaro, J. L. P. V. Pinto, G. M. Moulatlet, S. C. Stark, K. Sarmento, R. N. O. de Araújo, F. R. C. Costa, J. Schöngart, C. A. Quesada, S. R. Saleska, J. Tomasella & W. E. Magnusson. 2016. Forest structure along a 600 km transect of natural disturbances and seasonality gradients in central-southern Amazonia. *Journal of Ecology* 104:1335–1346. DOI:10.1111/1365-2745.12596.
- Sousa, T.R., J. Schietti, Souza, F. C., A. E. Muelbert, I. O. Ribeiro, T. Emilio, P. A. C. L. Pequeno, O. Phillips & F. R. C. Costa. 2020. Palms and trees resist extreme drought in Amazon forests with shallow water tables. *Journal of Ecology* 108:2070-2082. DOI: 10.1111/1365-2745.13377.
- Stegmann, L. F., R. P. Leitão, J. Zuanon & W. E. Magnusson. 2019. Distance to large rivers affects fish diversity patterns in highly dynamic streams of Central Amazonia. *PLoS ONE* 14:e0223880. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223880>.

h) Principais resultados/produtos e contribuições científicas e/ou tecnológicas esperados para cada um dos objetivos específicos;

(1) Re-amostrar grupos biológicos nos módulos de amostragem que forma amostrados nos últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR 319 sobre estes grupos.

Este objetivo deve resultar em pelo menos nove publicações em revistas de ecologia e de impactos ambientais (um para cada grupo). Além disso, deve ser elaborados estudos integrados sobre os efeitos gerais na biodiversidade da rodovia e outras ações antrópicas na região (pelo menos três trabalhos gerais). Além disso, é provável que os estudos também gerarão mais que cinco trabalhos juntos com as redes internacionais RAINFOR e ATDN. Também, estamos esperando que mais informações sobre o impacto da rodovia serão solicitados pelo Ministério



Público.

(2) Desenvolver um método rápido de amostragem para plantas do sub-bosque que pode ser usado pelo ICMBIO no programa MONITORA e determinar sua relação com assembleias de borboletas frugívoros já amostradas no programa.

Este objetivo específico deve resultar em pelo menos um trabalho publicado numa revista científica. Este estudo está sendo coordenado entre vários PELDs e deve contribuir subsídios para o ICMBIO ajustar seus protocolos e adicionar um novo protocolo mínimo no sistema MONITORA.

(3) Testar a capacidade de espectrofotômetros NIRs de baixo custo para identificar organismos no campo.

Este objetivo específico deve resultar em pelo menos uma publicação científica (se o aparelho não é efetivo) e possivelmente cinco trabalhos se o aparelho é efetivo para diferentes grupos taxonômicos. Se for efetivo, é provável que o IBAMA e outros órgãos fiscalizadores exigirão o uso da técnica em estudos de avaliação de impactos ambientais sobre a biodiversidade.

(4) Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste do Amazonas.

Este objetivo específico de resultar em pelo menos dois trabalhos científicos, e dependendo dos resultados orientará estudos futuros sobre os efeitos de mudanças antrópicas (disponibilidade de sódio) na biodiversidade.

(5) Produzir material paradidática a ser usada em aulas para alunos da região.

Mesmo que este objetivo específico visa aumentar a disseminação de informações para o público em geral, os guias de identificação (pelo menos 4) devem ser contribuições científicas importantes para a região. Deve ter um trabalho científico avaliando a efetividade das ações de disseminação sendo feitas nos moldes de “Espaços Educadores”.

- i) Contribuições das pesquisas para a construção de um cenário de sustentabilidade socioambiental e econômica, visando à melhoria da saúde ambiental e humana;

Em 2011, foi criado o Núcleo Regional do PPBio – Humaitá, e foram convidados para participar todos os órgãos interessados de alguma forma na biodiversidade da região, incluindo FUNAI, Pacto Amazônico, IIEB, Prefeitura, SEMA, ICMBIO, IBAMA, INCRA e UEA (Ofício 003 – IIEAA/UFAM Campus Humaitá AM). Este núcleo não está mais funcionando por falta de apoio financeira na área da biodiversidade e mudanças nas sedes do IBAMA e ICMBIO. Como parte do PELD, esta aliança será reativada.

A competência desta equipe em relação a biodiversidade nos redores da BR 319 é conhecida pelos gestores públicos e o Coordenador desta proposta foi convocado pelo Procurador da República titular do 9º Ofício, Rafael da Silva Rocha, para avaliar o EIA-RIMA do trecho do meio da rodovia BR-319, conforme sua nomeação como assistente técnico do MPF, através do Ofício nº 205/2019/9ºOFÍCIO/PR/AM (expediente PR/AM-00055261/2019).

As pesquisas locais envolverão as pessoas locais no desenvolvimento das pesquisas, que



sempre incluem aspectos de baixa tecnologia entendível pelas pessoas com pouca educação formal. A experiência em outras regiões indica que estas pessoas engajem na conservação da biodiversidade e ativamente promovam educação ambiental nas suas comunidades. Exemplos deste tipo de atuação estão disponíveis em Magnusson et al. (2013).

Magnusson W. E., R. Braga-Neto, F. Pezzini, F. Baccaro, H. Bergallo, J. Penha, D. Rodrigues, L. Verdade, A. Lima, A. Albernaz, J.-M. Hero, B. Lawson, C. Castilho, D. Drucker, E. Franklin, F. Mendonça, F. Costa, G. Galdino, G. Castley, J. Zuanon, J. Vale, J. Santos, R. Luizão, R. Cintra, R. Barbosa, A. Lisboa, R. Koblitz, C. Cunha & A. M. Pontes. 2013. Biodiversity and Integrated Environmental Monitoring. Áttema Editorial, Manaus. <http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Biodiversidade%20e%20monitoramento%20ambiental%20integrado.pdf>

- j) Estratégia de integração da equipe, destacando os papéis do coordenador, vice-coordenador, gestor de dados e responsável pela divulgação científica do projeto e se for o caso, do gestor da Unidade de Conservação;

Integração da equipe será através de reuniões presenciais e virtuais regulares. Esperamos que a cada 2 anos os líderes dos grupos se reúnam com os líderes de outros PELDs da Amazônia ocidental em um Reunião do PPBio-AmOc. Será solicitado recursos separados para isso através do Programa de Apoio à Realização de Eventos Científicos e Tecnológicos no Estado do Amazonas que financiou este evento em 2010, 2013, 2014, 2015, e 2018 (ver detalhes no último em [https://ppbio.inpa.gov.br/Reuniao Anual IV 2018](https://ppbio.inpa.gov.br/Reuniao%20Anual%20IV%202018)).

O coordenador é responsável pela integração das equipes e a padronização da metodologia. O vice coordenador é responsável pelas atividades em Humaitá, especialmente a integração da equipe fazendo divulgação e as equipes estudando cada grupo biológico. O bolsista responsável pela divulgação está terminando seu mestrado sobre a efetividade do projeto “Espaços Educadores”.

O gestor dos dados é responsável pela capacitação dos membros no arquivamento de dados e metadados e serve como ponte entre os pesquisadores e as equipes fazendo sínteses para desenvolver trabalhos sobre gestão territorial. O PPBio-AmOc tem o maior conjunto de dados ecológicos do Brasil. É o único nodo de DataONE na América do Sul e está integrada com o SiBBr. Os dados dos trabalhos citadas nesta proposta estão disponíveis no site do PPBio-AmOc. O PPBio é uma das poucas organizações com uma política de dados publicado no Diário Oficial [https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/politica dou.pdf](https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/politica_dou.pdf). Todos os dados coletados dentro do projeto proposto seriam depositados no SiBBr e disponível através de link na página do PELD.

Os analistas ambientais do ICMBIO estão responsáveis pelo acesso às reservas e a integração com o programa MONITORA do ICMBIO, além de participando nos produtos científicos do PELD.

- k) Principais publicações que demonstrem a experiência do coordenador para o desenvolvimento do projeto de pesquisa;

Magnusson, W. E., A. P. Lima, R. Luizão, F. Luizão, F. R. C. Costa, C. V. de Castilho, & V. F. Kinupp. 2005. RAPELD: A modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica*, 5:21–26. DOI/10.1590/S1676-06032005000300002.

Magnusson W. E., R. Braga-Neto, F. Pezzini, F. Baccaro, H. Bergallo, J. Penha, D. Rodrigues, L.



Verdade, A. Lima, A. Albernaz, J.-M. Hero, B. Lawson, C. Castilho, D. Drucker, E. Franklin, F. Mendonça, F. Costa, G. Galdino, G. Castley, J. Zuanon, J. Vale, J. Santos, R. Luizão, R. Cintra, R. Barbosa, A. Lisboa, R. Koblitz, C. Cunha & A. M. Pontes. 2013. Biodiversity and Integrated Environmental Monitoring. Áttema Editorial, Manaus. <http://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Biodiversidade%20e%20monitoramento%20ambiental%20integrado.pdf>

Bustamante, M. M. C., I. Roitman, T. Mitchell, A. Alencar, L. O. Anderson, L. Aragão, G. P. Asner, J. Barlow, E. Berenguer, J. Chambers, M. H. Costa, T. Fanin, L. G. Ferreira, J. Ferreira, M. Keller, W. E. Magnusson, L. Morales-Barquero, D. Morton, J. P. H. B. Ometto, M. Palace, C. A. Peres, D. Silverio, S. Trumbore & I. C. G. Vieira. 2016. Toward an integrated monitoring framework to assess the effects of tropical forest degradation and recovery on carbon stocks and biodiversity. *Global Change Biology* 22:92–109. DOI: 10.1111/gcb.13087.

Higashikawa, E. M., M. M. O. Brasil & W. E. Magnusson. 2019. A 30-year study of the effects of selective logging on a stem-less palm (*Astrocaryum sociale*) in a central-Amazon forest. *Forest Ecology and Management* 432:607–611.

Dambros, C, G. Zuquim, G. M. Moulatlet, F. R. C. Costa, H. Tuomisto, C. C. Ribas, R. Azevedo, F. Baccaro, P. E. D. Bobrowiec, M. S. Dias, T. Emilio, H. M. V. Espirito-Santo, F. O. G. Figueiredo, E. Franklin, C. G. Freitas, M. B. Graça, F. d’Horta, R. P. Leitão, M. Maximiano, F. P. Mendonça, J. Menger, J. W. Morais, A. H. N. de Souza, J. L. P. Souza, V. C. Tavares, J. D. do Vale, E. M. Venticinque, J. Zuanon & W. E. Magnusson. 2020. The role of environmental filtering, geographic distance and dispersal barriers in shaping the turnover of plant and animal species in Amazonia. *Biodiversity and Conservation* <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02040-3>.

- I) Orçamento detalhado e coerente com a proposta apresentada (apenas referente aos recursos de origem federal), incluindo previsão de recursos (diárias e passagens) para a participação em duas reuniões de acompanhamento e avaliação, com duração de quatro dias cada, a serem realizadas em Brasília (DF);
-

Obj. Esp.	Meta	Indicador	Nº vezes	Diárias (R\$)	Material (R\$)	STPJ (R\$)	STPF (R\$)	Passagem (R\$)	Total (R\$)	
1	Amostrar a estrutura da floresta nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas.	1	8000	4000		7500	0	19500	
	Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas três vezes.	1	3840	3250	0	2160	0	9250	
	Amostrar assembleias de morcegos do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	3200	2100		1800	0	7100	
	Amostrar lagartos nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	1600	1225		1200	0	4025	
	Amostrar aves do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	1600	1650		1200	0	4450	
	Amostrar os peixes nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 15 parcelas aquáticas amostradas.	1	1600	2350	0	1200	0	5150	
	Amostrar as abelhas Euglossini nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	3200	9525		2400	0	15125	
	Amostrar as formigas nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas e triadas.	1	1920	750		3200	0	5870	
	Amostrar fungos comestíveis nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas para fungos comestíveis.	1	3840	1500	0	0	0	5340	
2	Monitoramento de borboletas e plantas do sub-bosque nas unidades de conservação.	Os grupos amostrados simultaneamente em pelo menos 20 parcelas.	1	3200	600	0	1200	0	5000	
3	Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.	1	960	0	0	0	0	960	
4	Conduzir experimentos para determinar o efeito de Na polinização e decomposição de plantas.	Dois experimentos completados.	1	0	0	0	1200	0	1200	
5	Produção de banners ou cartilhas sobre os grupos ecológicos amostrados para distribuição nas escolas locais.	Pelo menos 10 banners ou cartilhas produzidos.	1	0	0	0	10000	0	10000	
6	Reunião	Avaliação dos PELDS	2	1280	0	0	0	5750	7030	
TOTAL GERAL					34.240	26.950	0	33.060	5.750	100.000

Bolsas	Nº meses	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
AT NM	36	2	400.00	28.000
DTI – A	36	1	4000.00	144.000
DTI – B	36	1	3000.00	108.000
DTI – B	18	2	3000.00	108.000
AT NM	28	1	400.00	11.200
Total				400.000

Orçamento para o CNPq	
Rubrica	Valor (R\$)
Material de consumo	26.950
STPF	33.060
Passagens	5.750
Diárias	34.240
Total parcial	100.000

- m) Caso pertinente, apresentar orçamento complementar específico para a FAP e justificativa da relevância da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico do estado. Assim, caso tenha interesse em solicitar recurso da FAP, inserir no campo abaixo o nome da Fundação, Justificativa e o Orçamento detalhado;

Estamos solicitando apoios da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

Justificativa

O PELD-PSAM apoiará pesquisas na região do sudoeste do Amazonas, área crítica em termos das lacunas em relação aos processos afetando a biodiversidade e a região com a maior pressão de desmatamento no Estado. O BR-319 é crítico para o Estado, ambos em termos de planos de desenvolvimento e em termos de potenciais danos ecossistêmicos. Os estudos pretéritos feitos na área foram financiados pela FAPEAM e o Estado tem tudo a se beneficiar com a consolidação destes investimentos.

Orçamento

Obj. Esp.	Meta	Indicador	Nº vezes	Diárias (R\$)	Material (R\$)	STPJ (R\$)	STPF (R\$)	Passagem (R\$)	Total (R\$)
1	Amostrar a estrutura da floresta nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas.	1	8000	4000		7500	9000	28500
	Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas três vezes.	1	3840	3250	20000	2160	7200	36450

	Amostrar assembleias de morcegos do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	3200	2100		1800	7200	14300	
	Amostrar lagartos nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	1600	1225		1200	7200	11225	
	Amostrar aves do sub-bosque nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	1600	1650		1200	7200	11650	
	Amostrar os peixes nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 15 parcelas aquáticas amostradas.	1	1600	2350	0	1200	7200	12350	
	Amostrar as abelhas Euglossini nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas.	1	3200	9525		2400	1950	17075	
	Amostrar as formigas nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 20 parcelas amostradas e triadas.	1	1920	750		3200	7200	13070	
	Amostrar fungos comestíveis nos módulos de pesquisa.	Pelo menos 40 parcelas amostradas para fungos comestíveis.	1	3840	1500	0	0	7200	12540	
2	Monitoramento de borboletas e plantas do sub-bosque nas unidades de conservação.	Os grupos amostrados simultaneamente e em pelo menos 20 parcelas.	1	3200	600	0	1200	7200	12200	
3	Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos.	1	960	0	0	0	7200	8160	
4	Conduzir experimentos para determinar o efeito de Na na polinização e decomposição de plantas.	Dois experimentos completados.	1	0	0	0	1200	0	1200	
5	Produção de banners ou cartilhas sobre os grupos ecológicos amostrados para distribuição nas escolas locais.	Pelo menos 10 banners ou cartilhas produzidos.	1	0	0	10000	10000	0	20000	
6	Reunião	Avaliação dos PELDS	2	1280	0	0	0	0	1280	
TOTAL GERAL					34.240	26.950	30.000	33.060	75.750	200.000

- n) Etapas de execução da proposta com respectivo cronograma de atividades, considerando-se a vigência do projeto de pesquisa;

Objetivos/Metas	Atividades	Tempo (bimestral, trimestral, etc)											
		Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4		
1. Meta 1	1.1 Amostragem de estrutura da floresta		x			x			x			x	
1. Meta 2	2.1 Amostragem de anuros	x			x			x			x		
1. Meta 3	3.1 Amostragem de morcegos		x			x			x			x	
1. Meta 4	4.1 Amostragem de lagartos			x			x			x			x
1. Meta 5	5.1 Amostragem de aves		x			x			x			x	
1. Meta 6	6.1 Amostragem de peixes			x			x			x			x
1. Meta 7	7.1 Amostragem de abelhas		x			x			x			x	
1. Meta 8	8.1 Amostragem de formigas		x			x			x			x	
1. Meta 9	9.1 Amostragem de fungos	x			x			x			x		
2. Meta 1	2.1 Amostragem de borboletas		x	x			x	x			x	x	
	2.2 Amostragem de plantas sub-bosque		x				x				x		
3. Meta 1	3.1 Teste NIR Plantas		x				x				x		
	3.2 Teste NIR animais	x					x				x		
4. Meta 1	4.1 Experimentos Na polinização			x						x			
	4.2 Experimentos Na decomposição							x			x		
5. Meta 1	Produção de material impresso						x				x		

- o) Apoio institucional explícito da instituição executora para a manutenção do sítio de pesquisa e desenvolvimento da pesquisa proposta, com indicação da infraestrutura, equipamentos e pessoal disponível;

O INPA é o maior instituto de pesquisa da Amazônia com infraestrutura laboratorial e de transporte terrestre e fluvial. O INPA é a organização sede do PPBio da Amazônia ocidental (PPBio-AmOc) e mantém as informações atualizados sobre os sítios de pesquisa da rede



(<https://ppbio.inpa.gov.br/sitios>).

- p) Estimativa de recursos financeiros aportados por outras fontes, públicas ou privadas;

As bolsas de pesquisa dos pesquisadores envolvidos devem contribuir pelo menos mais R\$ 40,000.

Reuniões do PPBio-AmOc financiados pela FAPEAM devem contribuir R\$ 42.000 sobre os próximos 4 anos, se manter o nível de financiamento dos últimos anos.

Baseado nos níveis de financiamento do passado, é esperado pelo menos R\$100,000 em apoio a pesquisa através de editais como o UNIVERSAL.

O INPA tem contribuído em torno de R\$ 22.000 por ano para o grupo de pesquisa liderado pelo coordenador da proposta.

O programa MONITORA do ICMBIO tem orçamento de aproximadamente R\$ 60.000 por ano para levantamentos no PARNA Nascentes do Lago Jari e RESEX do Lago do Capanã Grande, e pressupomos que terão R\$20.000 por ano para os estudos propostas aqui.

- q) Evidência da vinculação da proposta a programas de pós-graduação (PPGs), que pode ser apresentada na forma de uma declaração formal de apoio ao projeto pela coordenação do PPG em questão;

O projeto tem o apoio explícito do Programa de Pós-Graduação em Ecologia do INPA. A Coordenadora Dra. Camila Cherem escreveu (PO Nº 047/2018) “O Programa de Pós-graduação em Ecologia - INPA apoia a proposta “PELD do Sudoeste da Amazônia (PSAM)”. Os sítios de estudos com infraestrutura de coleta de dados padronizados e com marcações de longa duração são ideais para o desenvolvimento de Teses e Dissertações, onde estudantes do PPG já desenvolveram vários projetos e cuja continuidade é de grande interesse do Programa.” O curso tem conceito 6 na CAPES.

Até o momento, todas as pesquisas feitas na região foram associadas a teses de dissertações de alunos de pós-graduação da UFAM e do INPA e monografias de conclusão de alunos da UFAM – Campus Humaitá. As teses e dissertações resultaram em trabalhos em revistas de renome liderados pelos alunos. A aluna Carolina Levis ganhou o Prêmio CAPES para a melhor tese em 2019.

- r) Indicação de colaborações ou parcerias já estabelecidas com outros grupos de pesquisa nacionais e internacionais, em particular com outros sítios PELD/ILTER;

Pesquisadores dos PELDs estabelecidos (FORR, IAFA, POPA, FAS) e propostos (PSAM, PASO, PCV) fazem parte do PPBio e participaram de reuniões de coordenação em Simpósios financiadas pela FAPEAM desde 2011. O último foi em 2018 (https://ppbio.inpa.gov.br/Reuniao_Anual_IV_2018). Portanto, estudos integrados entre sítios já foram publicados para várias taxas, incluindo plantas, peixes, reptéis e invertebrados. Especificamente para esta proposta, os PELDs listadas neste parágrafo estão também elaborando estudos integrados sobre borboletas dentro do protocolo de MONITORA do ICMBIO e estudos de acústica para aves e morcegos.

Dados do sítio PELD-PSAM proposta já estão integrados com os projetos RAINFOR e ATDN, que incluem muitos sítios ILCER no mundo (RAINFOR) e os países amazônicos (ATDN). Alguns



dos resultados destas interações podem ser vistos nas publicações da seção b deste formulário.

- s) Caso pertinente, apresentação de proposta de integração de dados e informações entre sítios PELD/ILTER, considerando temáticas e interesses convergentes;

Os sítios PELD de PSAM, IAFA, FORR, POPA, FAS, PCV e PDRO, combinaram usar métodos comparáveis para estudos de borboletas, plantas do sub-bosque, abelhas, aves e morcegos (ainda não todos os grupos), e IAFA e PSAM trabalharão juntos e projetos sobre o uso de NIRs para a identificação de espécies. Dados de PSAM, IAFA, FORR, POPA e PCV já estão integrados no repositório do PPBio (METACAT). PSAM, IAFA e FORR e POPA já contribuíram dados para publicações em conjunto e um dos objetivos desta proposta é para ampliar as interações entre estes sítios e com FAS, PCV e PDRO.

- t) Plano de manejo de dados visando disponibilizar em repositórios e acesso público que contem com orientações bem estabelecidas para acesso e uso;

O PPBio tem o maior conjunto de dados ecológicos do Brasil. É o único nodo de DataONE na América do Sul e está integrada com o SiBBR. Os dados dos trabalhos citadas nesta proposta estão disponíveis no site do PPBio-AmOc. O PPBio é uma das poucas organizações com uma política de dados publicado no Diário Oficial https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/politica_dou.pdf. Todos os dados coletados dentro do projeto proposto seriam depositados no SiBBR e disponível através de link na página do PELD.

A integração de dados sobre ecologia de ecossistemas já foi feito em estudos de grande escala (p.ex. Emílio et al. 2013, Poorter et al. 2015, Schietti et al. 2016, Levis et al. 2017, Sousa et al. 2020, Sullivan et al. 2020, Dambros et al. 2020) e estes providenciam subsídios para políticas públicas nacionais. No entanto, ainda não foi feito uma integração destes estudos numa escala local (Município de Humaitá) para identificar lacunas e tirar conclusões quando viável. Esta é um dos principais objetivos desta proposta.

Dambros, C., G. Zuquim, G. M. Moulatlet, F. R. C. Costa, H. Tuomisto, C. C. Ribas, R. Azevedo, F. Baccaro, P. E. D. Bobrowiec, M. S. Dias, T. Emilio, H. M. V. Espirito-Santo, F. O. G. Figueiredo, E. Franklin, C. G. Freitas, M. B. Graça, F. d'Horta, R. P. Leitão, M. Maximiano, F. P. Mendonça, J. Menger, J. W. Morais, A. H. N. de Souza, J. L. P. Souza, V. C. Tavares, J. D. do Vale, E. M. Venticinque, J. Zuanon & W. E. Magnusson. 2020. The role of environmental filtering, geographic distance and dispersal barriers in shaping the turnover of plant and animal species in Amazonia. *Biodiversity and Conservation* <https://doi.org/10.1007/s10531-020-02040-3>.

Emilio, T., C. A. Quesada, F. R. C. Costa, W. E. Magnusson, J. Schietti, T. R. Feldpausch, R. J.W. Brienen, T. R. Baker, J. Chave, E. Álvarez, Al. Araújo, O. Bánki, C. V. Castilho, E. N. Honorio C., T. J. Killeen, Y. Malhi, E. M. Oblitas Mendoza, A. Monteagudo, D. Neill, G. A. Parada, A. Peña-Cruz, H. Ramirez-Angulo, M. Schwarz, M. Silveira, H. ter Steege, J. W. Terborgh, R. Thomas, A. Torres-Lezama, E. Vilanova & O. L. Phillips. 2013. Soil physical conditions limit palm and tree basal area in Amazonian forests. *Plant Ecology & Diversity* DOI:10.1080/17550874.2013.772257.

Levis, C., F. R. C. Costa, F. Bongers, M. Peña-Claros, C. R. Clement, A. B. Junqueira, E. G. Neves, E. K. Tamanaha, F. O. G. Figueiredo, R. P. Salomão, C. V. Castilho, W. E. Magnusson et al. 2017. Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on



Amazonian forest composition. *Science* 355:925–931. DOI:10.1126/science.aal0157.

Poorter, L., M. T. van der Sande, J. Thompson, E. J. M. M. Arets, A. Alarcón, J. Álvarez-Sánchez, N. Ascarrunz, P. Balvanera, G. Barajas-Guzmán, A. Boit, F. Bongers, F. A. Carvalho, F. Casanoves, G. Cornejo-Tenorio, F. R. C. Costa, C. V. de Castilho, J. F. Duivenvoorden, L. P. Dutrieux, B. J. Enquist, F. Fernández-Méndez, B. Finegan, L. H. L. Gormley, J. R. Healey, M. R. Hoosbeek, G. Ibarra-Manríquez, A. B. Junqueira, C. Levis, J. C. Licona, L. S. Lisboa, W. E. Magnusson et al. 2015. Diversity enhances carbon storage in tropical forests. *Global Ecology and Biogeography* 11:1314-1328. DOI: 10.1111/geb.12364.

Schietti, J., D. Martins, T. Emilio, P. F. Souza, C. Levis, F. B. Baccaro, J. L. P. V. Pinto, G. M. Moulatlet, S. C. Stark, K. Sarmento, R. N. O. de Araújo, F. R. C. Costa, J. Schöngart, C. A. Quesada, S. R. Saleska, J. Tomasella & W. E. Magnusson. 2016. Forest structure along a 600 km transect of natural disturbances and seasonality gradients in central-southern Amazonia. *Journal of Ecology* 104:1335–1346. DOI:10.1111/1365-2745.12596.

Sousa, T.R., J. Schietti, Souza, F. C., A. E. Muelbert, I. O. Ribeiro, T. Emilio, P. A. C. L. Pequeno, O. Phillips & F. R. C. Costa. 2020. Palms and trees resist extreme drought in Amazon forests with shallow water tables. *Journal of Ecology* 108:2070-2082. DOI: 10.1111/1365-2745.13377.

Sullivan, M. J. P., S. L. Lewis, K. Affum-Baffoe, C. Castilho, F. Costa, et al. 2020. Long-term thermal sensitivity of Earth's tropical forests. *Science* 368:869-874. DOI: 10.1126/science.aaw7578.

- u) Estratégia de divulgação científica do Sítio PELD, entendida como um conjunto de ações para democratização do conhecimento junto à sociedade desde o início da pesquisa, de modo adequado aos diferentes públicos (gestores ambientais, comunidades locais, tomadores de decisão, entre outros), em articulação com especialistas, grupos e instituições que atuam nas áreas de educação formal e não formal (por exemplo: escolas, núcleos de extensão, museus, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, aquários, centros de visitantes de unidades de conservação e organizações não governamentais).

Desde agosto de 2019, o Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) da UFAM tem um acordo com a Secretaria Municipal de Educação do Município de Humaitá para a participação de alunos das escolas municipais num projeto “Espaços Educadores: uma perspectiva integrada sobre ciência, ensino e aprendizagem.” O projeto liderado pelo Dr Marcelo dos Anjos já recebeu centenas de alunos e dentro desta proposta será ampliado para explicar os objetivos do PELD e distribuir material educativa desenvolvido dentro do PELD.

Localmente, além das interações diretamente com as escolas, serão produzidos material paradidática na forma de cartilhas e banners. Numa escala maior, é pretendido coordenar atividades com outros PELDs existentes (IAFA, FORR, POPA, FAS) e propostas (PDRO). O grupo combinou para fazer as seguintes ações (as mesmas a serem apresentadas por cada PELD):

‘Durante a elaboração da presente proposta, representantes de diferentes PELDs que irão atuar na Amazônia se organizarão para propor duas formas de integração para aumentar a o engajamento do público em geral com os desafios enfrentados pela Amazônia brasileira:

[i] Canal do YouTube “PELDs da Amazônia” - O canal será coordenado por representantes dos PELDs PSAM, IAFA, FORR, POPA, FAS);

[ii] Webinário “Importância da pesquisa de longa-duração para a tomada de decisões e



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



conservação da biodiversidade na Amazônia.” Para o desenvolvimento desse evento online, cada equipe proponente dos PELDs PSAM, IAFA, FORR, POPA, FAS, se comprometeram a reservar recursos para organização desse evento no final do Ano 2 da presente proposta.’