

**Chamada CNPq/CONFAP-FAPs/PELD Nº 23/2024
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 da Amazônia
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 (ÕES) COLABORADORA (S)	Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) Universidade Federal de Rondônia (UNIR) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRO)

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. Além disso, existe ampla evidência da existência de processos ecológicos que determinam a estrutura da floresta atuando de forma diferente no leste e oeste da Amazônia (Baker, 2004; Mitchard et al. 2014; Schiatti et al. 2016), mas até 2020 não existiram projetos ecológicos de longa duração financiados pelo CNPq na Amazônia ocidental. Com a exceção do PELD-PSAM, 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 a Bolívia, 1500 km ao oeste. Esta região representa uma zona de tensão ecológica entre o Bioma Amazônico e o Bioma do Cerrado, e oferece oportunidade para entender processos ecológicos essenciais para a manutenção desses biomas.

As pesquisas desta proposta, detalhadas nas seções abaixo, apoiarão as seguintes metas nacionais da biodiversidade: 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 ampliadas e compartilhadas.

No entanto, essas metas são mais 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 - Ação 19: Garantir uma gestão mais efetiva das UCs e incorporar questões sobre mudança do clima e adaptação baseada em ecossistemas no seu planejamento.

Meta19 - Ação 21: 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 – Ação 35: 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 – Ação 37: 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).

Nesse contexto, o PELD-PSAM visa consolidar e manter a infraestrutura de campo (parcelas e transecções de amostragem usadas no sistema RAPELD), inicialmente instaladas em 2006. Em 2004, o PPBio liderou várias iniciativas para instalar infraestrutura de pesquisa na região e estas foram consolidadas em 2006 através do projeto PRONEX FAPEAM-CNPq 16/2006. Em 2020 através do edital da Chamada CNPq/MCTI/CONFAP-FAPs/PELD N° 21/2020, essa infraestrutura foi recuperada e atualmente tem sido utilizada por dezenas de pesquisadores, professores e alunos da capital e do interior do estado do Amazonas em suas pesquisas. 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 que mantêm a biodiversidade no interflúvio Purus-Madeira eram desconhecidos. Muitas espécies da região foram recentemente descritas (Lima & Caldwell 2001, Caldwell & Lima 2003, Ferrão et al. 2014, 2007, 2018a 2018b, 2020) e ainda devem existir muitas espécies não conhecidas. A instalação da infraestrutura de pesquisa padronizada permite 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). Esses estudos incluem vários grupos de plantas lenhosas, aves, morcegos, cobras, anfíbios, lagartos, jacarés e peixes. Porém, poucos estudos avaliaram os fatores afetando a distribuição de vários grupos taxonômicos juntos (e.g., Dambros et al. 2020), ou como diferentes grupos taxonômicos estão correlacionados e poderiam ser utilizados como *proxies* de biodiversidade naquela região (e.g., Menger et al. 2024).

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 esses problemas é usar métodos padrões comparáveis entre sítios, permitindo a integração sobre espaço e tempo. Os métodos usados dentro do sistema RAPELD e que serão utilizados ao longo dessa proposta, são compatíveis com os usados em muitos outros sítios de pesquisa no Brasil (Magnusson et al. 2013), sistemas usados em outros países (p.ex. RAINFOR, ATDN), e idênticos aos usados em alguns outros sítios PELD existentes (FORR, IAFA) e propostos (POPA, PASO, ECOA) na Amazônia, além de outras regiões, como o PCV proposto para a Mata Atlântica.

Essa compatibilidade de dados coletados em diversos sítios através do mundo permite 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 pelo El Niño Oscilação Sul (ENSO). Não existem estudos de longo prazo com reamostragem realizada para outros grupos nesta região.

Adicionalmente, uma das áreas de maior preocupação ambiental está nos arredores 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 intenso. 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 existem 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.). Em outros locais de amostragem, até metade das parcelas de amostragem instaladas no passado foram tomadas por pastagem em áreas que estão fora das unidades de conservação. Não é conhecido qual a distância dos efeitos que essas mudanças se estendem na floresta adjacente. Nesse sentido, os estudos feitos até agora (e.g. Schietti et al. 2016; Dias-Terceiro et al. 2015; Fraga et al. 2018; Peixoto et al. 2019; Marciente et al. 2015; Menger 2011; Stegmann et al. 2019; Baccaro et al. 2012) e os levantamentos previstos nesta proposta poderão providenciar a linha de base para a avaliação do efeito da estrada e desmatamento dentro e fora das unidades de conservação.

As unidades de pesquisa (módulos do sistema RAPELD) já instaladas estão orientadas a 90 graus das estradas, permitindo uma avaliação da distância que efeitos da recuperação da estrada terão na biodiversidade. Essa configuração também permite avaliar a distância das áreas desmatadas em relação às parcelas de amostragem, e com isso avaliar também o tamanho do impacto dessa variável na composição de espécies e funcionamento do ecossistema. A avaliação da susceptibilidade da floresta às 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 C3 e C4 para cadeias alimentares, porque o desmatamento aumenta a contribuição de espécies C4.

Até o momento, foram desenvolvidos apenas um estudo experimental dentro da área proposta para o PELD-PSAM (e.g. Santorelli et al. *in prep.*). Porém, essa região pode ser considerada como experimento “natural” que envolve a BR-319 e o posicionamento das parcelas a várias distâncias da estrada; e também o posicionamento das parcelas a diferentes distâncias de áreas desmatadas. No entanto, observações durante os levantamentos feitos durante os últimos 10 anos e mais recentemente indicam que as interações entre organismos e processos ecológicos podem estar sendo afetados pela disponibilidade de sódio naquela região (e.g., Santorelli & Magnusson 2024). 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. O sódio tem pouca importância para a maioria das 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 causadas pela disponibilidade de sódio na polinização ou decomposição de 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 associadas com lixo humano perto da rodovia. Essas perguntas podem ser respondidas com experimentos controlados.

A localização dos módulos ao longo da rodovia (Figura 1) também nos permite conduzir um experimento natural para avaliar o efeito do desmatamento em diferentes assembleias de espécies; com parcelas situadas tanto em áreas de floresta intacta (e.g., módulos 8 e 9, Figura 3) quanto em diferentes distâncias de áreas desmatadas (e.g., módulos 12 e 11, Figura 1).

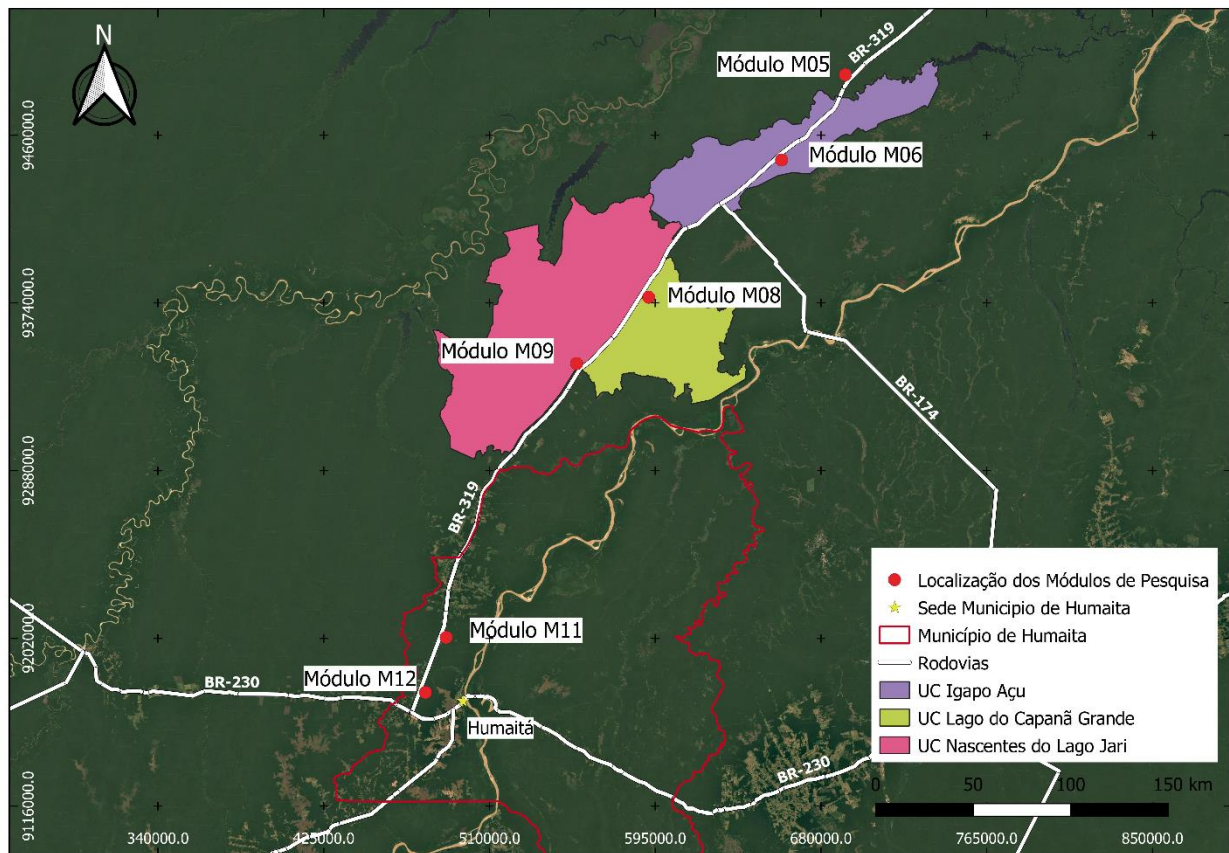


Figura 1 – Locais de amostragem ao longo da BR-319 que serão amostrados e reamostrados

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 desses estudos numa escala local (Município de Humaitá) para identificar lacunas e tirar conclusões quando viável. Esse é um dos principais objetivos desta proposta.

Todas essas perguntas somente podem ser respondidas com estudos de longo prazo, usando métodos padronizados e 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

- 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.
- 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* 29:3609–3634
- 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.
- 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* 7:215-229.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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* 111:457-470.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- Menger, J. 2011. Fatores determinantes da distribuição de aves no Interflúvio Purus-Madeira. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- Menger, J., S. Santorelli Junior, T. Emilio, W. E. Magnusson, M. Anciães. 2024. Palms predict the distributions of birds in southwestern Amazonia and are potential surrogates for land-use planning by citizen scientists. *Biodiversity and Conservation* 1: 1-14.
- 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.
- 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 interfluve, 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.
- 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.
- Santorelli Junior, S., W. E. Magnusson. 2024. Sodium Hunger in the Amazon. *International Journal of Zoology and Animal Biology* 7: 000561.
- 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. Sarmiento, 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

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 no Programa “Espaços Educadores: uma perspectiva integrada sobre ciência, ensino e aprendizagem.” O programa 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.

As dificuldades políticas na região e a falta de financiamento costumam limitar a integração de grupos de pesquisas e os seus componentes socioecológicos. Porém, o grupo de pesquisadores envolvido na atual proposta possui diversos projetos aprovados pelo Programa de Apoio à Popularização da Ciência, Tecnologia e Inovação financiado pela FAPEAM, e já produziram mais de 15 livros sobre biodiversidade e funcionamento dos ecossistemas amazônicos, sendo alguns desses traduzidos para línguas indígenas locais; além de jogos paradidáticos entregues para escolas da região. Essas atuações integram pesquisadores, professores, alunos, indígenas, comunidades locais, e colaboram para preencher uma lacuna no sistema de educação brasileiro, que é a produção de material didático sobre a biodiversidade local para serem utilizados nas escolas. Publicar os materiais paradidáticos na língua indígena local tem sido um objetivo constante da equipe (e.g. <https://ppbio.inpa.gov.br/guias>).

O projeto proposto também tem o potencial de gerar impactos sociais profundos e duradouros, especialmente na região da Amazônia. Focando na pesquisa ecológica, na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento de competências tecnológicas, a iniciativa pode contribuir significativamente para a educação e capacitação local, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação. A colaboração com instituições educacionais e de pesquisa podem fortalecer a infraestrutura educacional, promovendo a equidade no acesso ao conhecimento científico e tecnológico.

Além disso, a integração das descobertas científicas com a gestão de recursos naturais e a formulação de políticas públicas têm o potencial de influenciar positivamente a vida das comunidades locais. A ênfase na sustentabilidade e na conservação pode reforçar a conscientização ambiental, criando uma sociedade mais responsável e engajada na proteção dos recursos naturais. As parcerias e diálogos com diversas instituições podem também fortalecer a coesão social, promovendo uma abordagem colaborativa e inclusiva para enfrentar desafios complexos. Em suma, espera-se que o projeto contribua para o fortalecimento da educação, a promoção da equidade, a sensibilização para a sustentabilidade e o empoderamento das comunidades locais, alinhando-se com uma visão mais ampla de desenvolvimento social sustentável na região.

A inclusão social deve ser um objetivo central em qualquer projeto de pesquisa, integrando pesquisadores, professores, alunos e a comunidade para a divulgação e apropriação do conhecimento científico. Essas iniciativas não apenas disseminam o conhecimento, mas também promovem cadeias de renda sustentáveis, beneficiando povos indígenas e melhorando aspectos sociais e de saúde. No entanto, as dificuldades políticas na região e a falta de financiamento muitas vezes limitam a atuação desses grupos.

Portanto, durante o desenvolvimento deste projeto, espera-se que a experiência de inclusão social seja ampliada. Os resultados obtidos ao longo da pesquisa serão difundidos em uma linguagem simplificada e acessível ao público em geral, por meio da confecção e impressão de cartilhas ou materiais paradidáticos, que poderão ser utilizados em escolas ou eventos públicos. Esses materiais abordarão temas gerais sobre a biodiversidade local. Além disso, com o objetivo

de democratizar o conhecimento científico para todas as camadas da sociedade, será considerada a tradução desses materiais para línguas indígenas, se possível.

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.

Os sítios de pesquisa se estendem do Km-400 na BR-319 (lat. -5.616, long. -62.200) até a Estação Ecológica de Cuniã (lat. -8.114, long. -63.494) no Km 80 da BR 319. Inclui uma faixa de 10 km de largura em cada lado da estrada (7400 km²). O primeiro módulo de amostragem está na 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 esses módulos enquanto for possível uma vez que mostram os efeitos de colonização nas áreas fora das reservas federais. Outros 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 essas torres estão desativadas (<http://lba2.inpa.gov.br/index.php/torres/torres-amazonas/humaita.html>). Por último, também faz parte dessa proposta a ESEC Cuniã (lat. -8.114, long. -63.494), com uma grade completa de um sítio PELD (25km²). Estas áreas representam fitofisionomias (floresta contínua e interface entre floresta de galeria e savana amazônica) que já foram eliminadas em outros locais dessa região. A área de atuação do PELD se estende fora das Unidades de Conservação porque são nestas áreas que moram as pessoas locais que são contempladas nas 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 em uma unidade de conservação de uso sustentável, a RESEX do Lago do Capanã Grande, e duas UCs de uso integral, o PARNA Nascentes do Lago Jari e ESEC Cuniã. A equipe inclui Cristiano Andrey Souza do Vale, Chefe Substituto do Núcleo de Gestão Integrada (NGI) Cuniã-Jacundá e Janayne Araújo Lopes, analista NGI Cuniã-Jacundá, ambos servidores do ICMBio. 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 sudoeste da Amazônia.

Objetivos específicos:

(1) Re-amostrar grupos biológicos nos módulos de amostragem que foram amostrados nos

últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR-319 e desmatamento sobre estes grupos.

- (2) Realizar o monitoramento de grupos biológicos que foram amostrados nos últimos dois anos (e.g., besouros rola-bostas, borboletas, formigas e fungos)
- (3) Iniciar o monitoramento de novos grupos biológicos que potencialmente podem ser utilizados como indicadores de perturbações ambientais (mamíferos de médio e grande porte e abelhas Euglossini)
- (4) Estudar a ecoepidemiologia de Hantavírus e Arenavírus em morcegos ao longo da BR-319.
- (5) 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 frugívoras já amostradas no programa.
- (6) Testar metodologias alternativas e de menor custo que possam identificar organismos no campo (e.g., espectrofotômetros NIRs portáteis) e mensurar variáveis ambientais (e.g., “The jar test”, para análises granulométricas)
- (7) Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste do Amazonas.
- (8) Produzir material paradidático em português e línguas indígenas locais para serem usados em aulas para alunos da região.

A tabela 1 mostra as metas e indicadores associado a cada objetivo específico

Tabela 1. Metas e indicadores associados a cada objetivo específico.

Objetivo	Meta	Indicador
1	1.1 Amostrar a estrutura da floresta nos módulos de pesquisa	Pelo menos 20 parcelas amostradas
1	1.2 Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas
1	1.3 Amostrar assembleias de serpentes e lagartos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas
1	1.4 Amostrar assembleias de morcegos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas
1	1.5 Amostrar assembleias de aves nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas
1	1.6 Amostrar assembleias de formigas nos módulos de pesquisa	Pelo menos 20 parcelas amostradas
1	1.7 Amostrar assembleias de peixes nos módulos de pesquisa	Pelo menos 15 parcelas amostradas

2	2.1 Monitoramento de besouros rola-bostas, formigas, borboletas e fungos dentro e fora das unidades de conservação	Pelo menos 40 parcelas amostradas para cada grupo
3	3.1 Amostragem de mamíferos de médio e grande porte nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas
3	3.2 Amostragem de abelhas Euglossini nos módulos de amostragem	Pelo menos 40 parcelas amostradas
4	4.1 Amostragem de patógenos de morcegos nos módulos de amostragem	Pelo menos 20 parcelas amostradas
5	5.1 Amostrar borboletas frugívoras e plantas de sub-bosque nas mesmas parcelas	Pelo menos 40 parcelas amostradas
6	6.1 Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e, avaliar e validar a capacidade de métodos alternativos de menor custo que mensuram variáveis ambientais	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e correlações dos resultados dos métodos de menor custo com aqueles tradicionalmente utilizados
7	7.1 Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste da Amazônia	Realizar experimento em pelo menos 20 parcelas
8	8.1 Produzir materiais didáticos	Publicar pelo menos dois livros em português e língua indígena, além de 10 cartilhas, banners e afins

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

Objetivos específico 1 e 2 - Reamostrar grupos biológicos nos módulos de amostragem que foram amostrados nos últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR-319 e desmatamento sobre estes e outros grupos; e Realizar o monitoramento de grupos biológicos que foram amostrados nos últimos dois anos

Nesta primeira fase do PELD-PSAM, vamos re-amostrar a estrutura da floresta e as assembleias de organismos previamente estudadas nos módulos de amostragem da área do PELD nos últimos 10 e 2 anos para alguns grupos taxonômicos. Os métodos seguirão aqueles usados anteriormente para garantir a comparabilidade dos resultados ao longo de tempo e espaço, embora os pesquisadores possam adicionar métodos inovadores quando apropriado. Os detalhes sobre os métodos empregados para a maioria dos grupos já amostrados no sítio estão descritos 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; Salomão et al. (2023) - rola-bosta. Amostragem de fungos comestíveis seguirá o protocolo disponível em https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/livro_agaricales%20e%20gasteroides%20final%20%28%20corrigido%29_1.pdf, que é semelhante ao trabalho publicado de Braga-Neto (2008).

As aves e morcegos são amostrados durante a estação seca. Cada parcela é amostrada um único dia/noite. 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.

Para identificar o efeito das distâncias do desmatamento e da rodovia BR-319; a distância do desmatamento será determinada pela menor distância entre a parcela de amostragem no módulo e a área desmatada mais próxima. Através de imagens de satélites, essas distâncias serão determinadas em função do tempo, uma vez que já foi identificado um aumento recente do desmatamento na região. A localização dos módulos ao longo da rodovia nos permite conduzir esse experimento natural para avaliar o efeito do desmatamento em diferentes assembleias de espécies; com parcelas situadas tanto em áreas de floresta intacta quanto em diferentes distâncias de áreas desmatadas. Além disso, a disposição dos transectos, orientados a 90 graus em relação à rodovia, permite avaliar o efeito da rodovia, medindo a distância espacial entre as parcelas e a rodovia.

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).

Objetivo específico 3 - Iniciar o monitoramento de novos grupos biológicos que potencialmente podem ser utilizados como indicadores de perturbações ambientais.

Amostrar mamíferos de médio e grande porte e abelhas Euglossini.

A amostragem de mamíferos terrestres de médio e grande porte será realizada com o uso de armadilhas fotográficas. Em cada parcela de amostragem será instalada uma armadilha em uma altura de 30 a 50 cm do solo. As armadilhas serão mantidas em funcionamento contínuo por um

período de 30 dias em cada parcela (Brocardo et al., 2023). Após a retirada das armadilhas, os animais serão identificados pelas fotografias com ajuda de guias de campo e especialistas.

A coleta 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.

Objetivo específico 4 – Estudar a ecoepidemiologia de Hantavírus e Arenavírus em morcegos ao longo da BR-319.

A partir da amostragem de morcegos realizada nos objetivos 1 e 2 serão identificados os patógenos desse grupo, com foco no hantavírus e arenavírus.

Deteção de Hantavírus e Arenavírus: As análises de infecções por Orthohantavírus e Mammarenavirus em pequenos mamíferos serão realizadas em colaboração com o Laboratório de Hantavirose e Rickettsioses (LHR), IOC/FIOCRUZ. Serão realizadas análises sorológicas (imunoensaio enzimático ELISA) para deteção de anticorpos da classe IgG anti-orthohantavírus, utilizando o antígeno recombinante da nucleoproteína do Orthohantavirus Andes (Padula et al., 2000) e ensaios imunoenzimáticos (EIA) in house para deteção de anticorpos da classe IgG anti mammarenavírus, utilizando o antígeno inativado do vírus Junín XJC13 da espécie Argentinian mammarenavirus (Riera et al., 1997). As análises moleculares a partir de amostras de tecido utilizando oligonucleotídeos específicos tendo como alvo o segmento S dos orthohantavírus (Guterres et al., 2015) e dos mammarenavirus (Garcia et al., 2000). Os produtos amplificados serão purificados e sequenciados em sequenciador ABI PRISM 3130x. As análises das sequências obtidas e a inferência das relações filogenéticas serão estimadas de acordo com protocolos descritos previamente (Guterres et al., 2013; 2015; Fernandes et al., 2018).

Objetivo específico 5 - Desenvolver um método rápido de amostragem para plantas do sub-bosque que podem ser usados pelo ICMBIO no programa MONITORA e determinar sua relação com assembleias de borboletas frugívoras 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_triênio_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 amostradas 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.

Objetivo específico 6 - Testar metodologias alternativas e de menor custo que possam identificar organismos no campo (e.g., espectrofotômetros NIR sportáteis) e mensurar variáveis ambientais (e.g., “The jar test”, para análises granulométricas)

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 por menos US\$ 1500 (<https://www.ti.com/tool/DLPNIRNANOEVMM?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).

Análises granulométricas tradicionais costumam ser onerosas, exigindo equipamentos de laboratório específicos e uma estrutura dedicada, o que eleva significativamente os custos. No entanto, técnicas alternativas, como o “Jar Test (ref)”, oferecem uma solução mais simples e acessível para estimar a distribuição granulométrica dos solos. Este método apresenta vantagens como baixo custo, mínima necessidade de equipamentos e rapidez na obtenção dos resultados, sendo ideal para avaliações preliminares e para uso em campo, especialmente em contextos com recursos limitados ou que demandam decisões rápidas. Entretanto, a questão de até que ponto essa simplicidade compromete a precisão e o detalhamento dos resultados ainda está aberta e será investigada neste estudo. No contexto do PELD, já foram realizadas análises granulométricas tradicionais com equipamentos sofisticados e operadores treinados para os locais de amostragem, e a comparação desses métodos com o Jar Test pode ajudar a avaliar a eficiência e a viabilidade do método mais econômico. Este método tem grande potencial para fins didáticos, pois pode ser feito por estudantes das escolas locais a custo muito baixo.

Objetivo específico 7 - 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 lona em cada uma das 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.

Objetivo específico 8 - Produzir material paradidático em português e línguas indígenas locais para serem usados 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 serem distribuídos nas visitas programadas. Serão impressos 500 exemplares de cada cartilha/banner e os PDFs disponibilizados na página do PELD-PSAM na internet.

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

Objetivos específico 1, 2 e 3 - Reamostrar grupos biológicos nos módulos de pesquisa que foram amostrados nos últimos 10 anos e avaliar o efeito da rodovia BR-319 e do desmatamento sobre estes e outros grupos; Realizar o monitoramento de grupos biológicos que foram amostrados nos últimos dois anos; Iniciar o monitoramento de novos grupos biológicos que potencialmente podem ser utilizados como indicadores de perturbações ambientais.

Este objetivo deve resultar em pelo menos 12 publicações em revistas de ecologia e de impactos ambientais (um para cada grupo). Além disso, devem ser elaborados estudos integrados sobre os efeitos gerais da rodovia e desmatamento na biodiversidade da região (pelo menos três trabalhos gerais). Além disso, é provável que os estudos também gerarão mais de cinco trabalhos juntos com as redes internacionais RAINFOR e ATDN. Também estamos esperando que mais informações sobre o impacto da rodovia sejam solicitadas pelo Ministério Público.

Objetivo específico 4 – Banco de dados com informações de hantavirus e arbovirus em morcegos na BR-319, além de um artigo publicado em revista de alto impacto.

Objetivo específico 5 - 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 frugívoras 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.

Objetivo específico 6 - Testar metodologias alternativas e de menor custo que possam identificar organismos no campo (e.g., espectrofotômetros NIR portáteis) e mensurar variáveis ambientais (e.g., “The jar test”, para análises granulométricas)

Este objetivo específico deve resultar em pelo menos 2 publicações científicas (mostrando se as metodologias são eficientes) 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.

Objetivo específico 7 - Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste do Amazonas.

Este objetivo específico deve 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.

Obejtivo específico 8 - Produzir material paradidático em português e línguas indígenas locais para serem usados 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”.

Referências

- 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.
- Costa, F. R. C., W. E. Magnusson & R. C. Luizão. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory 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., R. L. H. Dennis & L. M. Cook. 2012. Use of cross-taxon congruence for hotspot identification at a regional scale. *Plos One*, 7, e40018.
- Fernandes, J., A. Guterres, R. C. Oliveira, J. Chamberlain, K. Lewandowski, B. R. Teixeira, T. A. Coelho, C. F. Crisóstomo, C. R. Bonvicino, P. S. D'Andrea, R. Hewson & E. R. S. Lemos 2018. Xapuri virus, a novel mammarenavirus: natural reassortment and increased diversity between New World viruses. *Emerging Microbes & Infections* 7:120.
- 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.
- García, J. B., S. P. Morzunov, S. Levis, J. Rowe, G. Calderón, D. Enría, M. Sabattini, M. J. Buchmeier, M. D. Bowen & S. C. St Jeor. 2000. Genetic diversity of the Junin virus in Argentina: geographic and temporal patterns. *Virology*, 272(1):127-36.
- Gardner, T.A., et al. 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-150.
- Guterres, A. et al. 2015. *Virus Research* 2; 210:106-13.
- 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.
- Padula, P. J., S. B. Colavecchia, V. P. Martínez, M. O. Gonzalez Della Valle, A. Edelstein, S. D. Miguel et al. 2000. Genetic diversity, distribution, and serological features of hantavirus infection in five countries in South America. *J Clin Microbiol* 38:3029-35.
- 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. & W. D. Kissling. 2012. Spatial scale and cross-taxon congruence of terrestrial vertebrate and vascular plant species richness in China. *Ecology* 91:1172-1183.
- Riera, L. M., M. R. Feuillade, M. C. Saavedra & A. M. Ambrosio. 1997. Evaluation of an enzyme immunosorbent assay for the diagnosis of Argentine haemorrhagic fever. *Acta Virologica*, 41(6):305-10.
- 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. Sarmiento, 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.
- Salomão, R. P., C. M. Correa, S. Santorelli Junior, A. P. Lima, W. E. Magnusson, E. F. Arruda, A. P. V. Oliveira, R. C. C. Cabral. 2023. Species diet and the effect of different spatial bait distribution on assemblage of dung beetles in Amazonian white-sand forest. *Int J Trop Insect Sci*
- 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>.

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 financeiro 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 arredores 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).

Referência

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, 2018, 2021, 2022 e 2023 (ver detalhes no último em https://ppbio.inpa.gov.br/Reuniao_Anual_2024).

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 responsável pela divulgação científica é um morador local e conhecedor da região, facilitando a integração entre as pesquisas desenvolvidas com a comunidade local. 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 citados 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. Os analistas ambientais do ICMBIO estão responsáveis pelo acesso às reservas e a integração com o programa MONITORA do ICMBIO, além de participar nos produtos científicos do PELD.

k) Principais publicações que demonstram 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.

- 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.
- 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. Venticinquê, 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* 29:3609–3634

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);

ORÇAMENTO CUSTEIO CNPQ									
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	R\$ 16.000	R\$ 3.000		R\$ 14.400	R\$ 0	R\$ 33.400
	Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 3.250	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 29.450
	Amostrar assembleias de morcegos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 2.100	R\$ 0	R\$ 1.800	R\$ 0	R\$ 7.740
	Amostrar assembleias de serpentes e lagartos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 1.225	R\$ 0	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 9.865
	Amostrar assembleias de aves nos	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 4.480	R\$ 1.650	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 25.930

ORÇAMENTO CUSTEIO CNPQ									
Obj. Esp.	Meta	Indicador	Nº vezes	Diárias (R\$)	Material (R\$)	STPJ (R\$)	STPF (R\$)	Passagem (R\$)	Total (R\$)
	módulos de pesquisa								
	Amostrar assembleias de peixes nos módulos de pesquisa	Pelo menos 15 parcelas amostradas	1	R\$ 3.200	R\$ 2.350	R\$ 0	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 10.350
	Amostrar assembleias de formigas nos módulos de pesquisa	Pelo menos 20 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 18.000	R\$ 0	R\$ 6.000	R\$ 0	R\$ 27.840
2	Monitoramento de besouros rola-bostas, formigas, borboletas e fungos dentro e fora das unidades de conservação	Pelo menos 40 parcelas amostradas para cada grupo	1	R\$ 15.360	R\$ 8.000	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 43.160
3	Amostragem de mamíferos de médio e grande porte nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 7.680	R\$ 4.500	R\$ 0	R\$ 2.400	R\$ 0	R\$ 14.580
3	Amostragem de abelhas Euglossini nos módulos de amostragem	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 3.525	R\$ 0	R\$ 2.400	R\$ 0	R\$ 12.325
4	Amostragem de patógenos de morcegos nos módulos de amostragem	Pelo menos 20 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 5.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 11.400
5	Amostrar borboletas frugívoras e plantas de sub-bosque nas mesmas parcelas	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 9.600	R\$ 1.280	R\$ 0	R\$ 7.200	R\$ 0	R\$ 18.080
6	Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e, avaliar e validar a capacidade de métodos alternativos de menor custo que mensuram variáveis ambientais	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e correlações dos resultados dos métodos de menor custo com aqueles tradicionalmente utilizados	1	R\$ 1.920	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.920
7	Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste da Amazônia	Realizar experimento em pelo menos 20 parcelas	1	R\$ 3.200	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.200	R\$ 0	R\$ 4.400
8	Produzir materiais didáticos	Publicar pelo menos dois livros em português e	1		R\$ 0	R\$ 35.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 35.000

ORÇAMENTO CUSTEIO CNPQ									
Obj. Esp.	Meta	Indicador	Nº vezes	Diárias (R\$)	Material (R\$)	STPJ (R\$)	STPF (R\$)	Passagem (R\$)	Total (R\$)
		língua indígena, além de 10 cartilhas, banners e afins							
NA	Reunião	Avaliação dos PELDS	2	R\$ 2.560	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 12.000	R\$ 14.560
TOTAL GERAL				R\$ 94.720	R\$ 53.880	R\$ 80.000	R\$ 59.400	R\$ 12.000	R\$ 300.000

ORÇAMENTO BOLSAS				
Bolsas	Nº meses	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
AT NM	7	1	R\$ 560	R\$ 3.920
DTI – A	36	1	R\$ 5.200	R\$ 187.200
DTI – B	15	1	R\$ 3.900	R\$ 58.500
TOTAL				R\$ 249.620

Resumo do Orçamento para o CNPq	
Rubrica	Valor (R\$)
Material de consumo	R\$ 53.880
STPF	R\$ 59.400
STPJ	R\$ 80.000
Passagens	R\$ 12.000
Diárias	R\$ 94.720
Bolsas	R\$ 249.620
Total parcial	R\$ 549.620

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.

Fundação Amazônia de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazona – FAPEAM

A proposta de pesquisa PELD-PSAM enfrenta desafios significativos devido ao difícil acesso à região ao longo da BR-319. A BR-319 é conhecida por suas condições adversas, que dificultam o transporte de equipamentos e suprimentos necessários para a pesquisa. O aumento do orçamento permitirá a contratação de serviços de terceiros, incluindo aluguel de veículo 4x4, necessário na maior parte do ano para trafegar na rodovia, além de ajudantes para as atividades de campo. O aumento do orçamento também permitirá a compra de materiais de campo resistentes e adaptados às condições locais. Isso é essencial para a realização de coletas de dados de maneira eficiente e segura para os estudantes e pesquisadores.

O orçamento adicional pode também permitir a realização de mais de uma amostragem para alguns grupos taxonômicos listados na proposta, ou aumentar o número de parcelas amostradas no espaço. Isso requer recursos adicionais para equipe de campo e equipamentos, ampliando a capacidade de análise e a robustez dos resultados.

A proposta inclui a produção de material didático para comunidades locais, o que é fundamental para a conscientização sobre a importância do projeto e conservação da Amazônia. Um orçamento maior possibilitará a criação de materiais mais abrangentes e a realização de oficinas e palestras, permitindo um maior diálogo entre pesquisadores e sociedade a respeito dos resultados da pesquisa.

Investir em um projeto bem estruturado e financiado é crucial para garantir a sustentabilidade das ações de pesquisa e conservação. Com a ampliação do orçamento será possível estabelecer parcerias com instituições locais e nacionais, aumentando a visibilidade e a continuidade dos esforços de conservação na região após a conclusão do projeto.

Diante desses pontos, a duplicação do orçamento é não apenas justificada, mas essencial para garantir a qualidade, a profundidade e a relevância do projeto PELD-PSAM na investigação dos impactos das intervenções humanas na biodiversidade da Amazônia ocidental. A pesquisa não apenas contribuirá para o conhecimento científico, mas também para a conservação de um ecossistema vital, reforçando a importância de investimentos adequados em ciência e preservação ambiental. Sendo assim, o orçamento é apresentado na tabela abaixo.

ORÇAMENTO CUSTEIO FAPEAM									
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	R\$ 16.000	R\$ 3.000		R\$ 14.400	R\$ 0	R\$ 33.400
	Amostrar assembleias de anuros nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 3.250	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 29.450
	Amostrar assembleias de morcegos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 2.100	R\$ 0	R\$ 1.800	R\$ 0	R\$ 7.740
	Amostrar assembleias de serpentes e lagartos nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 1.225	R\$ 0	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 9.865
	Amostrar assembleias de aves nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 4.480	R\$ 1.650	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 25.930
	Amostrar assembleias de peixes nos módulos de pesquisa	Pelo menos 15 parcelas amostradas	1	R\$ 3.200	R\$ 2.350	R\$ 0	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 10.350

	Amostrar assembleias de formigas nos módulos de pesquisa	Pelo menos 20 parcelas amostradas	1	R\$ 3.840	R\$ 18.000	R\$ 0	R\$ 6.000	R\$ 0	R\$ 27.840
2	Monitoramento de besouros rola-bostas, formigas, borboletas e fungos dentro e fora das unidades de conservação	Pelo menos 40 parcelas amostradas para cada grupo	1	R\$ 15.360	R\$ 8.000	R\$ 15.000	R\$ 4.800	R\$ 0	R\$ 43.160
3	Amostragem de mamíferos de médio e grande porte nos módulos de pesquisa	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 7.680	R\$ 4.500	R\$ 0	R\$ 2.400	R\$ 0	R\$ 14.580
3	Amostragem de abelhas Euglossini nos módulos de amostragem	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 3.525	R\$ 0	R\$ 2.400	R\$ 0	R\$ 12.325
4	Amostragem de patógenos de morcegos nos módulos de amostragem	Pelo menos 20 parcelas amostradas	1	R\$ 6.400	R\$ 5.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 11.400
5	Amostrar borboletas frugívoras e plantas de sub-bosque nas mesmas parcelas	Pelo menos 40 parcelas amostradas	1	R\$ 9.600	R\$ 1.280	R\$ 0	R\$ 7.200	R\$ 0	R\$ 18.080
6	Avaliação da capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e, avaliar e validar a capacidade de métodos alternativos de menor custo que mensuram variáveis ambientais	Dados disponibilizados sobre a capacidade de espectrofotômetro NIRs de baixo custo distinguir espécies em pelo menos três grupos biológicos; e correlações dos resultados dos métodos de menor custo com aqueles tradicionalmente utilizados	1	R\$ 1.920	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.920
7	Determinar se o Na está limitante para processos de polinização e decomposição no sudoeste da Amazônia	Realizar experimento em pelo menos 20 parcelas	1	R\$ 3.200	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.200	R\$ 0	R\$ 4.400
8	Produzir materiais didáticos	Publicar pelo menos dois livros em português e língua indígena, além de 10 cartilhas, banners e afins	1		R\$ 0	R\$ 35.000	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 35.000
NA	Reunião	Avaliação dos PELDS	2	R\$ 2.560	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 12.000	R\$ 14.560
TOTAL GERAL				R\$ 94.720	R\$ 53.880	R\$ 80.000	R\$ 59.400	R\$ 12.000	R\$ 300.000

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

Objetivo/ Meta		Atividade	ANO 1				ANO 2				ANO 3				ANO 4			
1	1.1	Amostragem da estrutura da floresta		X				X				X					X	
1	1.2	Amostragem de anuros	X				X				X				X			
1	1.3	Amostragem de serpentes e lagartos			X			X					X				X	
1	1.4	Amostragem de morcegos		X				X				X				X		
1	1.5	Amostragem de aves		X				X				X				X		
1	1.6	Amostragem de formigas		X				X				X				X		
1	1.7	Amostragem de peixes			X				X				X				X	
2	2.1	Amostragem de besouros rola-bostas		X				X				X				X		
2	2.1	Amostragem de formigas		X				X				X				X		
2	2.1	Amostragem de borboletas		X	X			X	X			X	X			X	X	
2	2.1	Amostragem de fungos	X				X				X				X			
3	3.1	Amostragem de mamíferos de médio e grande porte		X				X				X				X		
3	3.2	Amostragem de abelhas Euglossini		X				X				X				X		
4	4.1	Amostragem de patógenos de morcegos		X				X				X				X		
5	5.1	Amostragem de borboletas frugívoras		X	X			X	X			X	X			X	X	
5	5.1	Amostragem de plantas de sub-bosque		X				X				X				X		
6	6.1	Teste NIR Plantas		X				X				X				X		
6	6.1	Teste NIR Animais	X				X				X				X			
7	7.1	Experimentos Na polinização			X						X							
7	7.1	Experimentos Na decomposição						X			X					X		
8	8.1	Produção de material impresso					X				X				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 atualizadas 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 com, pelo menos, mais de R\$ 40,000.

Reuniões do PPBio-AmOc financiadas pela FAPEAM devem contribuir com 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 propostos 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. Marina Anciães escreveu (PO N° 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 7 na CAPES.

Até o momento, todas as pesquisas feitas na região foram associadas a teses e 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 de 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, ECOA) fazem parte do PPBio e participaram de reuniões de coordenação em Simpósios financiadas pela FAPEAM desde 2011. O último foi em 2024 (https://ppbio.inpa.gov.br/Reuniao_Anual_2024). Portanto, estudos integrados entre sítios já foram publicados para várias taxas, incluindo plantas, peixes, reptéis e invertebrados. Especificamente para esta proposta, os PELDs listados neste parágrafo estão também elaborando estudos integrados sobre borboletas dentro do protocolo MONITORA do ICMBIO e estudos de acústica para aves e morcegos.

Dados do sítio PELD-PSAM já estão integrados com os projetos RAINFOR e ATDN, que incluem muitos sítios IILTER 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 nos 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 com dados para publicações em conjunto e um dos objetivos desta proposta é ampliar as interações entre estes sítios e com FAS, PCV, PDRO e AMOR.

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 integrado com o SiBBr. Os dados dos trabalhos citados 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 serão depositados no SiBBr e disponíveis através de link na página do PELD.

A integração de dados sobre ecologia de ecossistemas já foi feita 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 feita uma integração destes estudos numa escala local (Município de Humaitá) para identificar lacunas e tirar conclusões quando viável. Este é um dos principais objetivos desta proposta.

Referências

- 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* 29:3609–3634
- 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* 7:215-229.
- 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.
- 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.

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.

Sousa, T.R., J. Schietti, Souza, F. C., A. E. Muelbert, I. O. Ribeiro, T. Emílio, 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.

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.

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 no Programa “Espaços Educadores: uma perspectiva integrada sobre ciência, ensino e aprendizagem.” O programa 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.

Localmente, além das interações diretamente com as escolas, serão produzidos materiais paradidáticos na forma de cartilhas e banners. Numa escala maior, é pretendido coordenar atividades com outros PELDs existentes (IAFA, FORR, POPA, FAS) e propostos (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 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;

Webinário “Importância da pesquisa de longa duração para a tomada de decisões e 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.’

Até o momento, a transferência foi feita em escalas variando de cientistas internacionais a escolas locais. Vamos considerar cada uma.

Artigos de divulgação foram publicados na *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* e na revista *Science* e acreditamos que os editores dessas revistas renomadas

somente aceitam artigos adequados para a comunidade científica internacional. Além disso, publicamos vários materiais na ILTER Research Initiatives.

Em termos de divulgação para tomadores de decisão nacional e estadual, nós publicamos material principalmente no Observatório da BR 319. Este meio de divulgação é o mais importante para os tomadores de decisão sobre a estrada. Não sabemos todos os efeitos de nossa divulgação, mas em Audiência Pública sobre a BR 319, o Presidente do DNIT afirmou que o órgão mudou sua política sobre pontes e bueiros devido ao material que nós publicamos e que nós apresentamos para o Ministério Público. Também, publicamos três artigos de divulgação científica em revistas com diferentes escopos e públicos: um na revista local da Universidade Federal do Amazonas em Humaitá (Revista de Ensino de Ciências e Humanidades), com objetivo de alcançar estudantes e professores locais (<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/12889>); outro na revista Ciência Hoje (<https://cienciahoje.org.br/artigo/sistema-rapido-e-colaborativo-para-estudo-da-biodiversidade/>), com o objetivo de alcançar o público geral ; e um em uma revista científica nacional (<https://www.scielo.br/j/aabc/a/mPf7pyJRJ4XfjWcJg94Shkr/?lang=en>), com objetivo de divulgar as ações desenvolvidas pelo PELD-PSAM e estimular que outros cientistas adequem seus materiais produzidos para a realidade local.

No nível local, além do material divulgado na mídia social do PPBio (Twitter, Facebook, Instagram, Youtube), divulgamos os resultados através de interações com as escolas locais, especialmente através do Programa Espaços Educadores da UFAM-Humaitá, que atendeu >220 alunos no período (https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Banners_NR_Humaita_V_Simposio_2023.pdf).

Produzimos material paradidático que foi disponibilizado nas escolas municipais e estaduais que está disponível em forma impressa e digital. Não houve tempo para avaliar a efetividade destas publicações, mas foram avaliadas pelas secretarias estaduais e municipais de educação e pelos revisores da FAPEAM, indicando que o material foi adequado para este público.

Produzimos material em várias línguas indígenas, e a permissão para traduzir o material precisava ser obtida das comunidades antes de sua divulgação. Este material está disponível em forma impressa e digital. A tradução desse material atendeu uma demanda vinda dos próprios representantes indígenas, que apontam um déficit de aprendizagem dos alunos em suas comunidades pela falta de material sobre a biodiversidade local em suas línguas originárias. O público alvo aprovou este material, e líderes indígenas como André Baniwa do Ministério dos Povos Indígenas, aprovaram nossa iniciativa.