



DCEN
DIVISÃO DE CURSO EM
ENTOMOLOGIA

Ministério da
Ciência e Tecnologia



**Edital MEC/CAPES e MCT/FINEP
PNPD/2009**

**Integração de inventários para a avaliação da biodiversidade nos estados
amazônicos e para a formação de especialistas em taxonomia e utilização de invertebrados
no monitoramento ambiental**

Proponente

Elizabeth Franklin Chilson

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Coordenação de Pesquisas em Entomologia - CPEN

Programa de Pós-Graduação em Entomologia
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA

Projeto institucional

Diversidade da fauna de artrópodes de solo com ênfase em
Formicidae, Diplura, Scorpiones, Pseudoscorpionida e Acari Oribatida da
Reserva Ducke, Manaus, AM, PIPT/FAPEAM.

Resumo

Visando colocar o conhecimento da biodiversidade numa perspectiva mais realista, planejamos aproveitar o material que vem sendo coletado por grandes projetos implantados na Amazônia, para a formação e fixação de especialistas em taxonomia e ecologia junto ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia (PG-ENT), do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). O esforço será concentrado em formigas e aracnídeos ou miriápodes, grupos mega-diversos pouco conhecidos, excelentes indicadores biológicos, mas sem especialistas permanentes contratados pelo INPA. Os profissionais existentes no INPA são poucos e sobrecarregados e é completamente inviável tentar basear a maior parte dos levantamentos de biodiversidade nesses indivíduos. Com a aquisição de jovens doutores especialistas nestes grupos, o PG-ENT terá um reforço em seu corpo docente para ministrarem disciplinas e orientarem dissertações e teses. Estes especialistas irão também treinar parataxonomos (técnicos) e gerar guias ilustrados para que o conhecimento destes grupos seja disseminado para outras instituições e regiões, principalmente de outros estados amazônicos. Os cinco anos que contaremos com a colaboração destes profissionais propiciarão um tempo considerável para estes tipos de interações e a possibilidade de fixar estes profissionais em Manaus ou em outras regiões. Muitas espécies serão selecionadas dentro do universo coletado nestes projetos para descrição de novas espécies e responder a importantes questões sobre sistemática e filogenia. Os resultados produzirão novos arranjos taxonômicos e sistemáticos para os artrópodes alvos, gerando também subsídios para estudos ecológicos. Por causa das amostragens padronizadas e do robusto delineamento amostral utilizadas pelos grandes projetos, será possível também estudar os padrões de riqueza e espacial de artrópodes e associar esses dados a alguns gradientes ambientais e fatores estruturais da paisagem, já disponíveis nos projetos. Testes biogeográficos poderão ser feitos, pois os projetos são realizados em grande escala espacial. Estudos populacionais e genéticos, além das análises de relações filogenéticas, poderão ser integrados e comparados a estudos de comunidades. Novos protocolos de coletas da biodiversidade em meso e larga escala espaciais poderão ser testados e recomendados, de modo a que sejam simples e fáceis de coletar e que forneçam informações ecológicas necessárias para a preservação de áreas e para contribuir com políticas públicas, com aplicabilidade em EIA/RIMA e demais avaliações de impactos ambientais.

Fundamentação

Apesar dos esforços em fomentar o conhecimento da biodiversidade como base para a conservação, não existem estimativas confiáveis do número de espécies existentes no mundo. Cerca de 1,5 -1,8 milhões de espécies de animais e plantas já foram descritas (Stork, 1997; Lewinsohn & Prado, 2005) e aproximadamente três quartos dessas espécies é constituída por artrópodes (Triplehorn & Johnson, 2005). Lewinsohn & Prado (2005) estimam que a biota conhecida hoje no Brasil esteja entre 170 a 210 mil espécies, representando 13% da biota mundial, este cálculo foi baseado em 17 táxons bem conhecidos. Assim, os autores estimam/extrapolam que o país abrigue 1,8 milhões de espécies, mas acreditam que estes números sejam subestimados.

A maioria dos grupos de invertebrados são táxons órfãos, totalmente negligenciados, sem estudos e especialistas ou monografias produzidas no tema (Tourinho, 2007; Janzen & Hallwachs 1994). Por isto, é difícil identificar a maioria dos artrópodes abaixo do nível de gênero e muitos grupos não podem nem ser identificados além do nível de família. O problema não é exclusivo de grupos mega-diversos, ou espécies raras e crípticas, mas é comum em regiões de ampla diversidade, como a Amazônia. Os estados do Amazonas e o Pará cobrem uma grande extensão territorial do Brasil, mas o conhecimento sobre a biodiversidade de invertebrados, e os processos ecológicos que a sustenta, ainda é incipiente. Outros estados amazônicos, como Roraima, Rondônia, Acre e Amapá, carecem ainda mais de conhecimento de sua fauna e de reforço em seus grupos de pesquisa. Apesar da grande diversidade de invertebrados existente na Amazônia e sua importância no funcionamento dos ecossistemas, a maioria das espécies é desconhecida, resultado de pouca ênfase que tem sido dada aos invertebrados em programas de conservação e pela carência de taxonomistas residentes na região.

A riqueza e abundância de artrópodes são maiores em áreas nativas e de menor intensidade de utilização do solo, independente do ecossistema estudado (Attwood et al., 2008). Porém, a redução na riqueza de espécies em áreas de fragmentos florestais da região amazônica tem sido relatada para alguns grupos de insetos como cupins (Sousa e Brown, 1994), abelhas Euglossini (Powell e Powell, 1987), besouros (Klein, 1989) e formigas (Carvalho e Vasconcelos 1999). Além da redução do número de espécies, esses estudos sugerem que o efeito da borda e o isolamento do fragmento em relação à floresta contínua modificam a estrutura das comunidades nos fragmentos florestais. Para Amazônia brasileira, também é registrado o efeito do desmatamento e formação de pastagens e florestas secundárias na diversidade de abelhas Euglossini (Morato, 1994) e cupins (Bandeira, 1998) e do efeito do corte seletivo de madeira na comunidade de formigas (Vasconcelos et al., 2000), entre outros. Por exemplo, uma das regiões menos conhecidas situa-se no sul do estado do Amazonas, entre as bacias dos rios Purus e Madeira. Esta região está prestes a sofrer drásticas modificações dos sistemas ecológicos e sociais com a recuperação e pavimentação da rodovia BR 319, que representará a principal entrada para pressões de desmatamento (Fearnside, 2008, Fearnside & Graça, 2006).

A Amazônia enfrenta as maiores ameaças e ao mesmo tempo apresenta as maiores oportunidades para a conservação da biodiversidade de nossa época. A persistência da biota no longo prazo é mais bem atendida através da instalação de megareservas (Perez, 2005). Porém, a biologia da conservação é desafiada pela falta de congruência entre escalas espaciais das pesquisas ecológicas, que normalmente envolvem pequenas parcelas, e pelo manejo de ecossistemas, que envolve uma paisagem (Andersen, 1997). Muitos projetos na Amazônia possuem instalação de infra-estrutura de monitoramento padrão (normalmente parcelas ou transectos permanentes), que pode ser utilizada por universidades e outros órgãos de pesquisa locais. Deste modo, esta proposta utilizará as áreas, e material já previamente coletado, dos seguintes projetos:

Programa Pesquisa em Biodiversidade (PPBio, <http://ppbio.inpa.gov.br/>)

Programa de Dinâmica Biológicas de Fragmentos Florestais (PDBFF, <http://www.inpa.gov.br/pdbff/>)

Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network (TEAM, <http://www.teamnetwork.org/en/>)

Rede Geoma de Modelagem da Biodiversidade na Amazônia (GEOMA, <http://www.geoma.lncc.br/>)

Projeto CENÁRIOS (http://marte.museu-goeldi.br/ppbio/ppbio15/index.php?option=com_content&view=article&id=143)

Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (CENBAM; http://www.inpa.gov.br/noticias/noticia_sгно2.php?codigo=1027; <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detail.jsp?id=61532>).

O CENÁRIOS e o CENBAM ainda estão em fase de instalação (2008/2009). Todos os projetos acima citados abrangem grandes escalas espaciais, para responder perguntas em escala regional e atender ao monitoramento de grandes áreas, como as reservas ecológicas. A área de abrangência envolve inventários no Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima. Devido às grandes dimensões das áreas e a diversidade dos grupos estudados, o material resultante destes projetos nacionais e internacionais é ideal para a formação de recursos humanos especializados nessa área de conhecimento, principalmente na região norte do país, além do fortalecimento de grupos de pesquisa locais, não só no Amazonas, mas nos outros estados amazônicos.

Os invertebrados fornecem valiosas indicações de mudanças na integridade biológica. São importantes para o funcionamento dos ecossistemas naturais, atuando como predadores, parasitas, fitófagos, saprófagos, polinizadores, detritívoros, entre outros (Rosemberg et al., 1986), sendo fonte alimentar para muitos organismos, incluindo humanos (Gullan & Craston,

2008). Em florestas tropicais, estes animais são responsáveis pela maior parte do fluxo de energia representam uma das maiores proporções da biomassa animal (Fittkau & Klinge, 1973), características que os tornam bons indicadores em estudos de impacto ambiental, permitindo que perturbações ambientais sejam detectadas (Brown, 1991). No entanto, invertebrados geralmente não são considerados por agências de manejo (Andersen e Majer, 2004). Isto reflete mais a baixa capacidade de negociar com agências governamentais a respeito da biodiversidade de invertebrados, do que dificuldades intrínsecas (Andersen, et. al., 2004).

Um dos maiores impedimentos do uso destes invertebrados em conservação é a falta de taxonomistas e parataxonomistas para identificar o grande número de espécies e/ou morfoespécies coletadas. A maior crítica direcionada aos taxonômicos que trabalham com invertebrados é que os mesmos não terminam as identificações em nível de espécies dentro do cronograma dos projetos, resultando em grande acúmulo de material nas coleções. Por isto, a presente proposta visa a integração das metodologias de coleta e aproveitamento dos inventários que estão sendo efetuados pelos projetos acima citados, abrangendo uma grande diversidade de artrópodes. Essa integração é extremamente importante para a melhor interpretação da dinâmica biológica nas reservas, assim como, para a redução de custos de coleta, uma vez que são utilizados diferentes métodos simultaneamente. A concentração de nossos esforços em grupos-alvo (formigas, aracnídeos ou miriápodes) diminuirá esse problema para estes grupos megadiversos.

O grupo de pesquisa do Laboratório de Ecologia e Sistemática de Invertebrados do Solo da CPEN/INPA há 15 anos desenvolve coletas em larga escala espacial, o que resultou em métodos aplicáveis para um amplo grupo de táxons, associando-os a processos ecológicos. O grupo tem formado especialistas em ácaros do solo, formigas, escorpiões, dipluros e cupins, e estes têm aumentados muito nosso conhecimento sobre algumas regiões, como Guimarães (2003), Fagundes (2003), Gualberto (2003), Araújo (2007) e Oliveira et al. (2009) na Reserva Ducke; Santos et al. (2008) na região de Alter do Chão (Pará); Souza et al. (2007, 2009a, b) para a região Caxiuanã (Pará); Bacarro & Souza (2007) para Roraima e Amazonas; Figueiredo (2008) para diversos locais do Amazonas e Mendonça (2009) para a região de São Gabriel da Cachoeira (Amazonas).

Trinta e cinco prováveis novas espécies (morfoespécies) de formigas são listadas pelos inventários efetuados na região de Caxiuanã (Pará; Projeto TEAM) (Souza, 2005; Moura, 2005), 152 são listadas para o Parque Nacional do Viruá e Estação Ecológica de Maracá (Roraima) e 173 são listadas para a Reserva Florestal Adolpho Ducke (Amazonas) (Baccaro & Souza, 2007, Souza et al., 2009, Oliveira et al. 2009). Levantamentos da fauna de aracnídeos, com foco em aranhas e opiliões e ricinúleos resultaram em espécies e morfoespécies diagnosticadas para a Reserva Ducke, áreas próximas de Manaus (TEAM e PDBFF), para diversos pontos no interflúvio Madeira-Purus (GEOMA) e próximos a BR-319 (PPBio) 180 espécies de aranhas, 19 espécies de opiliões, dentre elas 5 novas espécies (Tourinho & Pérez, 2006) e 1 nova espécie de

Ricinulei foram diagnosticadas, , para Maracá e Parque Nacional do Viruá (Roraima), 335 espécies de aranhas (Ferreira, 2007) e uma nova espécie de Ricinulei (Tourinho & Azevedo, 2007) para a Rebio Uatumã em Presidente Figueiredo (Amazonas) (,) para a floresta Nacional de Caxiuanã (Bonaldo et al., no prelo) 591 espécies de aranhas, 34 espécies de opiliões, 6 espécies de escorpiões, uma nova espécie de Schizomida (Bonaldo & Pinto-da-Rocha, 2007) e uma espécie de Ricinulei, 30% dos táxons consistem em novas espécies e também novos gêneros ainda não descritos. Na calha da várzea dos rios Solimões e Amazonas foram identificadas 55 espécies de opiliões, dessas 34 espécies e um gênero foram diagnosticados como novos (Tourinho, 2007; Venticinque et. al, 2008; Tourinho & Pérez, 2006). Os aracnídeos (Saturnino et al. 2009) e as formigas foram organizados, identificados ao menor nível taxonômico o possível, catalogados e tombadas na coleção do INPA. Deste modo, há urgente necessidade de descrição de novas espécies e a elaboração de chaves de identificação e guias digitais que serão disponibilizados na internet para o público em geral. Este material irá contribuir para o conhecimento e divulgação desses grupos e diminuir o grande número de morfoespécies listadas nos inventários.

Listas de espécies são desejáveis para qualquer estudo e igualmente respondem questões importantes e embasam estudos a sobre o número de espécies (riqueza) locais, biogeografia e relações de parentesco (filogenia). Contudo, se estamos interessados em conservar, não há sentido em calcularmos índices/estimadores que mensurem diversidade ou riqueza, a não ser para efetuarmos comparações (Dias, 2004) embasadas em um delineamento experimental robusto (Magnusson & Mourão, 2003). Por isto, protocolos eficientes de coleta devem diminuir o tempo e os recursos financeiros, mas também manter dados com informação suficiente para detectar os efeitos das variáveis ambientais sobre a composição de espécies (Magnusson e Mourão, 2003; Costa et al., 2007; Santos *et al.*, 2008). Além de investigar a eficiência do protocolo de coleta, também verificaremos a influência das variáveis ambientais, que estão sendo medidas por outras equipes, sobre as populações desses animais, a maioria já disponibilizada ao público (ver (<http://www.inpa.gov.br/projetos/projetos.php>)).

Por outro lado, muitas espécies serão selecionadas dentro do universo coletado nestes projetos para responder a importantes questões sobre sistemática e filogenia. Os delineamentos adequados servem ainda para a realização de testes biogeográficos, se realizados em amplas escalas geográficas (Tourinho, 2007, Venticinque et al. 2008, Albernaz et al.; 2008), estudos populacionais e genéticos, e análises de relações filogenéticas que podem ainda ser integradas e comparadas a estudos de comunidades (Weeb, 2000). Serão efetuadas descrições e listas de novas espécies, mas a associação destas espécies com os dados ambientais e o levantamento padronizado efetuado por estes projetos propiciará ainda outros trabalhos em revistas de qualidade.

Em levantamentos da biodiversidade o tempo e os recursos logísticos e financeiros são escassos, sendo importante o uso de um número mínimo de métodos de coleta para fornecer dados ecológicos que possam responder as questões levantadas. Tem sido possível diminuir o esforço de coleta em inventários efetuados em reservas florestais na Amazônia, como a redução do número de sub-amostras para coleta de formigas (Souza et al., 2009a, Souza et al., 2009b), a redução tanto do número de sub-amostras no campo, quanto da proporção da amostra processada em laboratório para ácaros do solo (Santos et al., 2008). Portanto, é possível reduzir o tempo e os custos de coleta, mas ao mesmo tempo manter a informação necessária para captar as associações dos animais com o ambiente. Porém, esta a redução não deve implicar em redução drástica das espécies e nem em problema para os estudos taxonômicos e filogenéticos. A continuação destas avaliações será importante para aumentar o custo benefício em futuras investigações e serão importantes no ponto de vista conservacionista da região.

Objetivos

- 1) Integração e fortalecimento das pesquisas realizadas com invertebrados terrestres nas instituições Amazônicas parceiras, via programas vigentes (sítios PPBio, TEAM, PDBFF, CENBAM e CENÁRIOS).
- 2) Fortalecimento do Programa de Pós-graduação em Entomologia do INPA através da participação ativa em disciplinas e orientação de dissertações e teses, formando recursos humanos qualificados para atuar no cenário acadêmico-científico na Amazônia.
- 3) Realizar e incrementar, de forma sistemática, inventários padronizados das espécies em grupos focais específicos de invertebrados com ocorrência nos sítios PPBio, PDBFF, CENBAM e CENÁRIOS.
- 4) Formar novos especialistas em taxonomia e ecologia de invertebrados atuantes na região Amazônica.
- 4) Propor novos arranjos taxonômicos e sistemáticos para grupos específicos de artrópodes que foram e que serão coletadas por estes projetos , gerando hipóteses a serem testadas sobre complexos taxonômicos e grupos naturais, e subsídios para estudos ecológicos
- 5) Avaliar os padrões de riqueza e espacial de artrópodes nas áreas inventariadas, associando esses dados a alguns gradientes ambientais e fatores estruturais da paisagem.
- 6) Testar e ajustar protocolos de amostragem de artrópodes para avaliação da biodiversidade nos sítios PPBio, CENBAM e CENÁRIOS.

7) Gerar subsídios para tomadas de decisões conservacionistas e políticas públicas.

8) Fortalecer as coleções de referência.

Justificativa

O Programa de Pós-Graduação em Entomologia (PG-Entomologia) do INPA, em convênio com a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), tem como objetivo a formação de pessoal altamente qualificado na área de entomologia para realizar atividades de ensino e pesquisa, bem como para atividades técnicas que atendam as demandas dos setores públicos e privados, principalmente em assuntos amazônicos. O PG-Entomologia compreende pesquisa e ensino em “Biologia e Ecologia de Insetos e grupos afins”, “Entomologia Econômica”, “Entomologia de Vetores” e “Entomologia Sistemática”.

O PG-entomologia possui uma alta demanda, com uma média de 60 candidatos para o mestrado ao ano para 15 vagas oferecidas, além de ampla cooperação com programas como o PPBio, PDBFF, TEAM, GEOMA, CENBAM e CENÁRIOS. Estes projetos geram uma interface colaborativa com pesquisadores de vários centros de excelência internacionais, além de parcerias entre projetos e publicações de pesquisadores, bem como freqüentes exposições de palestras, workshops e cursos de campo. Os projetos PPBio e CENÁRIOS também têm gerado e irão gerar infraestrutura e grades de pesquisa permanente de 25 km² em diversas localidades e estados da Amazônia, permitindo coleta e inspeção de material biológico a médio e longo prazo, em áreas antes apenas amostradas de maneira pontual ou nunca antes amostradas para diversos grupos de artrópodes. O CENÁRIOS e o CENBAM priorizam redes de interações entre os diversos núcleos de pesquisa regional, gestores desses sítios permanentes, possuem ainda o intercâmbio, a colaboração e as ações integradas com os centros regionais amazônicos, tendo como meta principal o desenvolvimento da região.

O Programa PG - Entomologia desenvolve atividades conjuntas com as Coordenações de Pesquisa em Biologia Aquática, Ecologia, Entomologia, Aqüicultura, Ciências da Saúde e com outras instituições da região. As atuações participativas e sociais penetram no âmbito do ensino, pesquisa e extensão, em estudos sobre avaliação de impacto ambiental e programas para desenvolvimento regional, visando o uso sustentável dos ecossistemas.

Todos os fatores anteriores posicionam a PG-Entomologia como um centro de excelência reconhecido e atuante na região. O curso tem como base de formação taxonomia/sistemática, porém atualmente está mais concentrado em alguns grupos como Diptera e insetos aquáticos, mas necessita também expandir para outros táxons. Não existe especialista no corpo docente do PG-Entomologia para uma enorme e importante fração da diversidade de artrópodes. Tais grupos

possuem alta diversidade e abundância e suportam vários estudos ecológicos e conservacionistas na região como Hymenoptera- Formicidae, Arachnida, Myriapoda e Lepidoptera.

Em junho de 2009 foi promovido pelo MCT, em Belém, o seminário de avaliação do PPBio, onde houve uma forte pressão dos avaliadores acerca da carência de taxônomos envolvidos nos núcleos gestores (INPA e Museu Paraense Emílio Goeld - MPEG) e regionais. Foi também discutida a formação e atração desses especialistas para a região, devido à alta demanda pela absorção de especialistas recém-formados. Os inventários efetuados na Amazônia trazem um volume enorme de novos táxons, que, sem o especialista, impossibilita a publicação de dados valiosos sobre a história natural das espécies, bioquímica e ecologia. Isto muitas vezes desacelera o ritmo de publicações no Instituto e na região.

Uma alta proporção dos grupamentos de artrópodes com distribuição na Amazônia é suportada por caracteres únicos e convergentes, reflexos de sistemas arbitrários de classificação, usados em nível de universalidade errôneo. Uma classificação deve ser a forma mais rápida de acessar um grande volume de dados referentes à morfologia, fisiologia, biologia, ecologia e biomoléculas de organismos (Marques & Lamas 2007). Por meio das revisões taxonômicas e sistemáticas, um arranjo classificatório é proposto, os padrões morfológicos e de distribuição são evidenciados, os mapas são confeccionados, as descrições amplas e ilustrações são apresentadas e as chaves de identificação são produzidas. Em outras palavras, o produto final das mesmas é um roteiro para chegar facilmente a identidade das espécies e detecção de novos táxons, de maneira que o uso das espécies para responder questões de outras áreas científicas também seja possível.

Em virtude do exposto há grande pressão sobre o PG – Entomologia para o incremento destas linhas de pesquisa. Outro agravante é que a falta de renovação no corpo docente da PG-Entomologia. Cerca de 80% do quadro de pesquisadores do INPA estará se aposentando entre os anos de 2009-2015, o que resultará num esvaziamento do quadro docente do curso. Em concurso efetuado em 2008, nenhuma das sete vagas abertas no INPA era direcionada a entomologia, pois havia coordenações em situação mais crítica. Não há sinalização de que novas contratações sejam realizadas por meio de concurso público durante os próximos anos. Outro agravante é o fato do INPA não possuir um programa institucional de pós-doutorado. Contudo, a PG – Entomologia forma pessoal altamente qualificado, e estes doutores recém formados não conseguem se fixar na região em que desenvolveram suas pesquisas. Estes recém-formados são, por notório saber, os maiores especialistas conhecedores profundos dos problemas desta região. Contraditoriamente, há um alto investimento para a formação de recursos humanos na região, mas existe a falta maior investimento para a manutenção dos mesmos em suas áreas e regiões de especialidade.

Entre os pesquisadores contratados da CPEN/INPA atualmente, nenhum é especialista em formigas, pois os dois especialistas que existiam se transferiram para Belém (Dra. Ana Harada; Museu Paraense Emílio Goeldi) e para Minas Gerais (Dr. Heraldo Vasconcelos;

Universidade de Lavras). Exceto por dois especialistas em Acari, o INPA como um todo, não possui especialista nos outros 10 grupos de aracnídeos. A adesão de dois especialistas, Dr. Jaques Delabie (CEPLAC) e Dr. Thiago Izzo (UFMT), com vasta experiência em Formicidae, farão parte da equipe, reforçarão as atividades que vem sendo desempenhadas com formigas, através da colaboração em descrições taxonômicas e estudos da ecologia da comunidade.

Apenas um professor do corpo docente trabalha atualmente com aranhas (Dr. Thierry Gasnier), mas é funcionário da UFAM. Porém sua formação está fortemente concentrada em análises e padrões populacionais, com pouca ênfase na taxonomia e sistemática de aracnídeos. Dessa forma a inclusão do Dr. Adriano B. Kury (Museu Nacional/UFRJ) nos dará suporte para as atividades taxonômicas e sistemáticas do projeto relativas aos aracnídeos.

O Dr. José Wellington de Moraes (INPA) atua há mais de 20 anos com Myriapoda da Amazônia, especificamente em estudos de diversidade, abundância e fenologia das espécies amazônicas, tanto em áreas de terra firme quando inundáveis, e oferecerá suporte para os estudos realizados no tema.

Estamos solicitamos uma bolsa para um doutor com experiência direta em taxonomia e ecologia de comunidades artrópodes com ênfase em formigas e outro com experiência direta com aracnídeos ou miriápodos. Há atualmente uma grande demanda para inclusão de especialistas nesses grupos, em função de nossas coletas e do alto volume de exemplares referentes a esses grupos. Igualmente existe a grande demanda para orientação de alunos com estes grupos, pois ambos são bons indicadores das perturbações ambientais. Infelizmente, alunos da e outras Amazônia e de outras regiões do país interessados em estudar estes grupos, têm sido sistematicamente recusados por falta de disponibilidade de tempo dos poucos orientadores disponíveis na região. Estes profissionais são poucos e sobrecarregados e é completamente inviável tentar basear a maior parte dos levantamentos de biodiversidade nesses indivíduos, apesar de sua competência indubitável.

Os bolsistas a serem selecionados poderão participar de todas as ações da pós-graduação como responsáveis em ministrar disciplinas, orientação de alunos de graduação e pós-graduação, formação de parataxonomos. O tempo de atuação (cinco anos) irá fortalecer o PG-Entomologia e os estudos da taxonomia na região, além de aumentar as chances de fixar estes especialistas na região.

Material e Métodos

Áreas de estudo

Sítios de amostragem do PPBio

(http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventarios/padronizado/document_view) são instalados seguindo o sistema dos Projetos Ecológicos de Longa Duração do CNPq (PELD), esse sistema é uma extensão do programa “Long-Term Ecological Research (LTER)”, que teve início nos EUA e foi estendido para o mundo através do programa “International Long-Term Ecological Research” (<http://peld.inpa.gov.br/>): O PPBio tem sistemas de monitoramento para sistemas terrestres que atendem as demandas de muitos usuários e que estão sendo usados em vários ecossistemas no país (ver <http://ppbio.inpa.gov.br>). As grades que são inventariadas estão espalhadas em vários estados, entre estes:

Roraima: com grades instaladas na Estação Ecológica do Maracá e no Parque Nacional do Viruá.

Rondônia: com grades na Estação Ecológica de Cuniã e no Alto Rio Madeira, entre Porto Velho e Cachoeira do Jirau (RO).

Acre: com grades no Parque Estadual do Chandless e na Floresta Estadual do Antimary

Amazonas: com grades na Reserva Biológica do Uatumã, módulos em áreas ao longo da BR-319 ao sul do Rio Solimões, entre os Rios Madeira e Purus, na Reserva Florestal Adolpho Ducke e na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas.

Nestas áreas, as coletas realizadas em grades de 25 km² fazem parte de um sistema multidisciplinar (Magnusson et. al., 2005; 2008) e os dados referentes à fauna, flora, solo e topografia podem ser integrados, auxiliando tanto os estudos ecológicos quanto os taxonômicos como recomendado por Gotelli (2004) e Pärtel (2006). Em cada grade, existem 30 parcelas de 250 m, separadas 1 km entre si. Módulos menores de 5 X 1 são usados para mostrar aspectos peculiares de uma região ou para a elaboração de EIA/RIMA.

Sítios de amostragens do Projeto CENÁRIOS

As atividades são concentradas na BR 319, região prestes a sofrer drásticas modificações dos sistemas ecológicos e sociais com a recuperação e pavimentação da rodovia BR 319, e os métodos de coleta, já em fase de desenvolvimento, são os mesmos efetuados para os sítios de amostragem do PPBio (<http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventarios/br319/>). Além do mais, há o planejamento do CENÁRIOS para a instalação de uma grade de 25 km² na região de Santarém, onde as coletas e o treinamento do pessoal local poderão ser efetuados.

Sítios de amostragens do PDBFF

A área de estudo de 1.000 km² do PDBFF inclui um total de 11 fragmentos florestais localizados próximos a cidade de Manaus, variando entre 1 e 100 ha localizados nas fazendas e

cercados de extensivas áreas de floresta intacta utilizadas como parcelas-controle. Nessas áreas são mantidos oito acampamentos com infra-estrutura completa (alojamentos com geradores, bomba d'água e rádio-comunicação), para a realização de pesquisas e permanência de pesquisadores. Detalhes, mapas e demais informações sobre as áreas podem ser encontradas no *web site* do programa disponível em <http://pdbff.inpa.gov.br/area1p.htm>. As áreas do projeto PDBFF foram inventariadas por meio de protocolos e o material se encontra disponível e aguardando identificação mais acurada e tombamento na coleção de invertebrados do INPA

Sítios de amostragens TEAM

O TEAM está distribuído entre três estações em torno de Manaus. A primeira estação está localizada na Reserva Florestal Adolfo Ducke; as duas outras na BR 174 Manaus - Boa Vista e na ZF 2 próximas ao Programa Large-Scale Biosphere–Atmosphere Experiment in Amazônia (LBA). Detalhes, mapas e demais informações sobre as áreas podem ser encontradas no *web site* do programa disponível em: <http://www.teamnetwork.org/en/network/sites/manaus>. O programa contou com o protocolo de amostragens de formigas, que também amostrou uma grande quantidade de aracnídeos, desde sua implementação até o ano de 2007. O material coletado também está disponível para estudo e para integração à coleção de invertebrados do INPA.

Métodos de coleta

Dentro dos inventários, diversos métodos de coleta estão sendo utilizados:

a) Berlese-Tullgren: os artrópodos, tanto do folhiço quanto do solo mineral, estão sendo coletados com sonda e extraídos com aparelho de Berlese-Tullgren. Em cada grade, as amostras são coletadas a cada 12,5 m, usando sonda quadrada de metal (3,5 x 3,5 cm), introduzida até 5 cm no perfil do solo. São retiradas 20 amostras em cada uma das 30 parcelas, totalizando 600 em toda a grade. Após a retirada do aparelho, as amostras são utilizadas para estimar a quantidade de folhiço (peso seco) das parcelas. O aparelho de Berlese-Tullgren consiste cabines de madeira, com o terço inferior separado por placas de isopor, para sustentar os funis e isolar a temperatura do compartimento superior (Franklin e Morais, 2006). O material coletado no campo é colocado em peneiras construídas com tubos de PVC (diâmetro de 10 cm; altura de 6 cm) com malha de 1 mm e com perfurações para permitir a saída de animais maiores que 2 mm. As peneiras são acopladas em funis plásticos, que são conectados a frascos coletores, contendo o líquido extrator/fixador (formol 5%). A temperatura é mantida por lâmpadas incandescentes no topo superior das cabines, suspensas a 14 cm do topo das amostras (25W; 120V). As amostras permanecem no primeiro dia em temperatura ambiente (cerca de 27°C), que é aumentada gradativamente até atingir 45° C a partir do 7° dia, até estarem totalmente secas. Com o aumento

da temperatura no topo das amostras, os invertebrados migram para a base, caindo no recipiente com líquido extrator/fixador. O material extraído é fixado em álcool 70%.

b) Extrator de Winkler: o Winkler fornece dados de riqueza, composição, abundância relativa, e frequência nas amostras de folhíço (Bestelmeyer et al., 2000). Este método é apropriado para usar em ambientes de floresta. As amostras são coletadas em uma área de 1m² de folhíço e colocadas dentro de uma peneira para mobilizar os invertebrados através do distúrbio causado através de agitação. Em cada parcela são coletadas 10 amostras de folhíço, totalizando 300 amostras em cada grade.

c) Pitfall: as armadilhas de queda ou Pitfall (copos plásticos de 500 mL) são usadas para estimar a abundância e a composição de espécies de invertebrados com atividade na superfície do solo. As armadilhas são colocadas de maneira a minimizar ao máximo os distúrbios na superfície do solo no entorno copo porque as condições da textura do solo afetam a captura dos invertebrados. A borda da armadilha é coberta com uma fina camada de solo ou folhíço e colocada poucos milímetros abaixo da superfície. Em cada parcela são colocadas 10 armadilhas espaçadas cinco metros entre si totalizando 300 amostras por grade. No interior de cada armadilha é utilizada solução de álcool (70%) para conservação do material permanecendo em operação por 48 horas.

d) Buscas ativas noturnas e batedores de vegetação serão realizados para grupos específicos como e Aracnídeos e Myriapoda. Serão amostrados quatro transectos de 30m de comprimento, assim dispostos: o primeiro deles estará a 20m do início da parcela, seguido por um intervalo de 30m, os 30m subsequentes serão utilizados para amostragem, seguido por um intervalo de 30m e assim sucessivamente até o quarto transecto, que, portanto, estará a uma distância de 20m do final da parcela. Em cada uma das parcelas serão empregados os dois métodos de amostragem como segue:

d1) Buscas ativas noturnas: nos transectos estabelecidos em cada parcela permanente serão realizadas coletas manuais noturnas com esforço amostral padronizado em 1 hora. Essas coletas são auxiliadas pelo uso de lanterna de cabeça e pinças e consiste na coleta de todos os indivíduos visualizados no período de 1 hora ao longo do transecto. Os aracnídeos e miriápodos serão conservados inicialmente em álcool 100% e posteriormente separados e transferidos para álcool 70%, armazenadas até que se proceda a identificação. Esse procedimento é essencial para que se possa aproveitar as amostras para análises moleculares futuras.

d2) Batedores de vegetação: As coletas realizadas com o batedor de vegetação (ou guarda-chuva entomológico) serão executadas durante o dia e, o mesmo consiste de uma armação de tubos de PVC que sustenta um tecido branco de 1m², sobre o qual as aranhas caem quando a vegetação é batida com um bastão de madeira. Ao longo dos transectos estabelecidos em cada parcela serão escolhidos 20 arbustos de até 2 m de altura e em cada um deles serão dadas 20 batidas. Primeiramente, serão amostrados os arbustos que tocarem a linha e, posteriormente aqueles que estiverem até 2 m de distância da mesma. As aranhas que caírem sobre o tecido serão coletadas e armazenadas em pote plástico contendo álcool 70%.

Para testar a influência local da paisagem sobre os padrões de riqueza, composição e distribuição serão selecionadas variáveis ambientais tomadas em cada área por pesquisadores especialistas envolvidos no PPBio ou por profissionais contratados e estão descritas em detalhe no website (http://ppbio.inpa.gov.br/Port/inventarios/padronizado/document_view):

a) Fatores topográficos: a inclinação do terreno medida em 6 pontos equidistantes 50 metros ao longo da parcela, sendo a média das medidas o valor da inclinação a ser considerado nas análises deste estudo. A medida da altitude é tomada por um topógrafo profissional no início de cada parcela no momento da implementação das grades ou módulos.

b) Fatores edáficos: seis amostras de solo estão sendo coletadas por parcela, distantes 50 m entre si, a 5 cm de profundidade. As amostras são combinadas, homogeneizadas e secas ao ar. Será utilizada nas análises a proporção de argila no solo. As análises estão sendo feitas pelo Laboratório de Solos do Departamento de Ciências Agronômicas do INPA, sob a responsabilidade da pesquisadora MSc. Tânia Pimentel.

c) Estrutura da vegetação: Será obtido o número de árvores nas unidades amostrais em parcelas de diferentes tamanhos, conforme a classe de diâmetro (DAP). Parcelas de 40m de largura por 250m de comprimento para árvores com DAP acima de 30cm; parcelas de 20m por 250m para árvores com DAP entre 10 e 30 cm; e parcelas de 4m por 250m para árvores com DAP entre 1 e 10 cm.

d) Clima: regime pluviométrico e temperatura ambiental serão adquiridos nas estações meteorológicas mais próximas dos locais de coleta, até que as instalações meteorológicas com torres acima da copa sejam estabelecidas, como está previsto nos estudos integrados do ambiente e na integração do PPBio, CENÁRIOS e LBA.

e) Outras variáveis como abertura de dossel e hidrologia da área poderão ser utilizadas, após a disponibilização dos mesmos pelos especialistas responsáveis.

Métodos para estudos taxonômicos e sistemáticos

A identificação do material é realizada segundo a metodologia específica para cada grupo de estudo, mas em geral como segue:

1) Todos os artrópodes serão coletados e sacrificados em campo em recipientes plásticos com álcool a 100%, onde permaneceram por 24 horas e foram então transferidos para álcool 75%, esse procedimento permite preservar melhor os tecidos para uso em futuras análises moleculares (Boyer & Giribet, 2007);

2) A morfologia externa é estudada à lupa, para aracnídeos os machos e fêmeas são dissecados e a genitália usada para estudo ao microscópio ótico ou de varredura. Para miriápodes são utilizados caracteres das pernas, como a perna anal.

- 3) Os exemplares e caracteres diagnósticos são detalhadamente ilustrados e fotografados;
- 4) Análise e comparação com material tipo;
- 5) Todo material será triado, identificado, organizado e tombado na coleção de aracnídeos do INPA. O tombamento será feito em uma base de dados através do programa de gerenciamento de coleções Specify Biodiversity Collection Software versão 6.0, disponível no endereço <http://www.specifysoftware.org/Specify> e disponibilizado na rede *specieslink* (<http://splink.cria.org.br/>);
- 6) As espécies serão redescritas e novas diagnoses serão propostas, serão ainda elaboradas chaves de identificação para gêneros e espécies estudadas. As chaves serão elaboradas no conjunto de programas DELTA (DEscriptive Language for TAXonomy) (Dallwitz et al., 1993).

Cronograma

OBJETIVO ESPECÍFICO	METAS	INDICADORES	ATIVIDADES
1) Integração e fortalecimento das pesquisas realizadas com invertebrados terrestres nas instituições Amazônicas parceiras, via programas vigentes (sítios PPBio, TEAM, PDBFF, CENBAM e CENÁRIOS).	a) Triagem, identificação e integração à coleção de invertebrados do INPA do material já coletado nas áreas dos projetos PDBFF, TEAM e GEOMA.	a) 25.000 invertebrados provenientes de coletas dos projetos PDBFF, TEAM e GEOMA triados, identificados e informatizados b) 6 resumos em congressos. c) 2 artigo em revista científica	a.1. triagem nos 10 primeiros meses após as coletas. a.2. identificação do 2º mês ao 12º após as coletas. b.1. Análise de dados de 12º ao 16º mês após as coletas.
2) Fortalecimento do Programa de Pós-graduação em Entomologia do INPA através da participação ativa em disciplinas e orientação de dissertações e teses, formando recursos humanos qualificados para atuar no cenário	a) Disciplinas de pós-graduação ministradas b) Cursos ministrados na pós-graduação das instituições amazônicas parceiras;	a) 3 dissertações de mestrado. b) Pelo menos 3 disciplinas de pós-graduação ministradas como responsáveis ou colaboradores;	a.1. Dissertações orientadas a partir do 2º mês ao 6º. b.1. disciplinas oferecidas anualmente no 4-5 mês e no 9-10 mês de cada ano.

acadêmico-científico na Amazônia.			
3) Realizar e incrementar, de forma sistemática, inventários padronizados das espécies em grupos focais específicos de invertebrados com ocorrência nos sítios PPBio, PDBFF, TEAM, CENBAM e CENÁRIOS.	<p>a) Inventariar as áreas do PPBio e CENÁRIOS, desenvolvendo um delineamento e protocolo que seja compatível com a inventários realizados em áreas dos projetos acima, permitindo o uso dos dados em conjunto.</p> <p>b) Triar material coletado nas grades e módulos do PPBio e Cenários;</p> <p>c) Identificar as espécies triadas</p>	<p>a) 5 módulos da BR-319 inventariados;</p> <p>b) 4 grades PPBio inventariadas;</p> <p>d) Uma dissertação de Mestrado.</p> <p>e) 4 resumos de congresso</p>	<p>a.1. coletas realizadas nos 10 primeiros meses</p> <p>a.2. triagem nos 10 primeiros meses após as coletas.</p> <p>a.3. identificação do 2º mês ao 12º.</p> <p>b.1. preparação de planilhas dados do 9º ao 16º mês de projeto.</p> <p>b.2. Análise de dados do 10º ao 16º mês de projeto.</p>
4) Propor novos arranjos taxonômicos e sistemáticos para grupos específicos de artrópodes que foram e que serão coletadas por estes projetos, gerando hipóteses a serem testadas sobre complexos taxonômicos e grupos naturais, e subsídios para estudos ecológicos.	<p>a) Preparar e fotografar as espécies identificadas e inclusas em grupamentos monofiléticos;</p> <p>b) Elaborar chaves de identificação das espécies;</p> <p>c) Preparar ilustrações dos caracteres diagnósticos e apomórficos dos grupamentos propostos e das espécies</p> <p>d) Descrever novas espécies</p>	<p>a) 2 artigos em revista científica</p> <p>b) 2 guias ilustrados de campo para os principais grupos biológicos;</p> <p>b) 1 resumo de congresso</p>	<p>a.1. triagem nos 10 primeiros meses</p> <p>a.2. identificação do 2º mês ao 12º.</p> <p>b.1. preparação de planilhas dados do 3º ao 13º mês de projeto.</p> <p>b.2. Análise de dados do 10º ao 16º mês de projeto.</p>
5) Avaliar os padrões	a) Preparar planilhas do	a) 1 guia de	a.1. Elaboração do Guia com a

de riqueza e espacial de artrópodes nas áreas inventariadas, associando esses dados a alguns gradientes ambientais e fatores estruturais da paisagem.	SYSTAT com a relação das espécies, dados ambientais, por sítios e respectivas parcelas coletadas, e matrizes com os dados de presença e ausência para análises de padrões espaciais.	identificação b) 2 artigos em revista científica c) aumentar o conhecimento taxonômico do grupo.	chave de Identificação, do 7º ao 14º mês de projeto.
6) Testar e ajustar protocolos de amostragem de artrópodes para avaliação da biodiversidade nos sítios PPBio, CENBAM e CENÁRIOS.	a) Avaliar a riqueza de espécies obtida em cada método de coleta. b) Verificar a complementaridade dos métodos de coleta utilizados. c) Avaliar os custos de cada método e sua utilização simultânea. d) Triar e identificar o material coletado b) Preparar planilhas do SYSTAT com relação das espécies e quantificação da diversidade por método de coleta.	a) 2 artigo em revista científica b) Aumentar o conhecimento taxonômico do grupo.	a.1. triagem nos 10 primeiros meses após as coletas a.2. identificação do 2º mês ao 12º após as coletas. b.1. preparação de planilhas dados do 3º ao 13º mês de projeto. b.2. Análise de dados do 10º ao 16º após as coletas.
7) Gerar subsídios para tomadas de decisões conservacionistas e políticas públicas.	a) Gerar mapas distribucionais das espécies estudadas. b) Gerar modelos preditivos de distribuição das espécies e das comunidades em relação ao fatores ambientais.	a) 1 artigo em revista científica b) 2 capítulos de livro c) aumentar o conhecimento taxonômico do grupo.	b.1. Análise de dados de 12º ao 16º mês após as coletas.
8) Formar novos especialistas em taxonomia e ecologia	a) Gerar descrições de novas espécies. b) Formar 2 técnicos	a) Pelo menos dois parataxônomos formados	a. Alunos PIBIC orientados a partir do 2º mês ao 60º. b. Um técnico treinado na

de invertebrados atuantes na região Amazônica.	do INPA em taxonomia de formigas e aracnídeos exceto Acari.	b) 6 alunos de PIBIC formados;	identificação de formigas e de aranhas no menor nível taxonômico possível.
--	---	--------------------------------	--

Resultados esperados

1. Maior integração das pesquisas realizadas com invertebrados nos sítios PPBio, TEAM, PDBFF, CENBAM e CENÁRIOS.
2. Treinamento e capacitação de recursos humanos de pós-graduação em taxonomia e ecologia, assim como de parataxonomos (técnicos do INPA), como um sensível incremento da descrição de novas espécies e realização e análise de inventários biológicos.
4. Fortalecimento da PG-Entomologia e de outros cursos/grupos de pesquisa através das interações com outros estados (inventários e cursos).
3. Conhecer os fatores bióticos e abióticos que permitem a distribuição dos invertebrados.
4. Criação de novos protocolos de coleta no campo e de triagem no laboratório que irão diminuir as despesas em futuros projetos, por serem simples, fáceis de coletar e de fornecerem as informações ecológicas necessárias para a preservação de áreas e contribuir com políticas públicas com aplicabilidade em EIA/RIMA.
5. Elaboração de guias de campo para os principais grupos biológicos que podem ser usados por alunos de graduação e pós-graduação, parataxonomistas, guias turísticos e escolas locais.
6. Disponibilização de dados e metadados na internet para uso do público em geral.

Progresso científico e tecnológico

1. No mínimo 3 dissertações de mestrados orientados e co-orientados.
2. No mínimo 6 alunos PIBIC orientados ou co-orientados.
3. No mínimo formar 2 parataxonomos em cada grupo alvo.
4. Pelo menos 3 disciplinas de pós-graduação ministradas como responsáveis ou colaboradores.

5. Pelo menos 4 cursos de campo ministrados em outros estados amazônicos, conforme demanda.
4. Identificação em nível específico do material de pelo menos 4 sítios PPBio, pelo menos 5 módulos da BR 319 e de material depositado pelos outros projetos na coleção de invertebrados do INPA.
4. Pelo menos 10 artigos científicos publicados, no prelo ou em revisão.
5. Pelo menos 4 apresentações em congressos nacionais e internacionais;
6. Atualização da coleção de invertebrados do INPA, com disponibilização no web site do INPA e na rede specieslink de metadados e dados assim como o tombamento das espécies.
7. Pelo menos 2 guias de campo para os principais grupos biológicos.
8. Pelo menos 4 grupos taxonômicos revisados e com novos arranjos classificatórios proposto, chaves de identificações inclusas.

Conclusões

A região amazônica é bastante diversa e muito pouco conhecida sob quase todos os aspectos entomológicos. Os resultados obtidos serão essenciais para superar parcialmente a falta de conhecimento e para que o conhecimento seja balanceado com o de outras regiões. Esta proposta visa a integração com vários projetos em desenvolvimento na região amazônica, aproveitando a infra-estrutura e o material inventariado, para a formação de especialistas em taxonomia, inventários e ecologia de invertebrados. A proposta reforçará o corpo docente do PG-Entomologia com a transmissão dos conhecimentos para a formação de novos especialistas em toda a região, que poderão contribuir com as tomadas de decisões conservacionistas e políticas públicas. Os resultados científicos (artigos científicos em revistas Qualis A da CAPES e resumos em congressos) serão disponibilizados para outros pesquisadores. A proposta, se efetivada, contribuirá significativamente para a utilização de invertebrados do solo no monitoramento ambiental, bem como na elaboração de protocolos de coleta que apresentem o melhor custo-benefício dos métodos mais comumente utilizados.

Referências Bibliográficas

- Albernaz, A.L. 2008. Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas . Manaus: Ibama/ProVárzea, 354 p.
- Andersen, A. N. 1997. Using ants as bioindicators: Multiscale issues en ant community ecology. Conservation Ecology [Online] 1:8. Em www.consecol.org/vol1/iss1/art8
- Andersen, A. N.; Fisher, A.; Hoffmann, B. D.; Read, J. L.; & Richards, R. 2004. Use of terrestrial invertebrates for biodiversity monitoring in Australia rangelands, with particular reference to ants. Austral Ecology. 29:87-92.
- Andersen, A. N. & Majer, J. D. 2004. Ants show the way down under: invertebrates as bioindicators in land management. Front. Ecol. Envirom. 2(6):291-298.
- Araújo, J. S. 2007. Métodos de amostragem, influência dos fatores ambientais e guia de identificação dos escorpiões (Chelicerata, Scorpiones) da Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 71pp.
- Attwood, S.J.; Maron, M.; House, A.P.N.; Zammit, C. 2008. Do arthropod assemblages display globally consistent responses to intensified agricultural land use and management? Global Ecology and Biogeography. 17(5):585-599.
- Baccaro, F. B. & Souza, J. L. P. 2007. Relação entre dominância e riqueza de formigas em três florestas na Amazônia Central. Biológico, SP, Suplemento 2: 301-303.
- Bandeira, A.G. 1998. Danos causados por cupins na Amazônia brasileira. In: Fontes, L. R.; Berti-Filho, E. (Ed.). Cupins, o desafio do conhecimento. Piracicaba: FEALQ. p. 87-98.
- Bonaldo, A. B. ; Carvalho, L ; Pinto-da-Rocha, R. ; Tourinho, A.L ; Miglio, L ; Candiani, D. ; Lo Man Hung, N ; Abraham, N ; Rodrigues, B ; Rheims, C. A. ; Brescovit, A. D. ; Saturnino, R. ; Bastos, N. ; Dias, S. C ; Polotow, D ; Ruiz, G. ; Indicatti, R . Inventário e história natural dos aracnídeos da Floresta Nacional de Caxiuanã, NO PRELO. In: LISBOA, P.L.B.. (Org.). Caxiuanã: desafios para a conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, no prelo, v. , p. 577-621.
- Bonaldo, A. B. & Pinto-da-Rocha, R. A new species of Surazomus (Arachnida: Schizomida) from Brazilian Oriental Amazonia. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 24, p. 323-326, 2007.

Brown, K. S. Jr. 1991. Conservation of neotropical environments: insects as indicators. In: Collins, N. M.; Thomas, J. A. (Eds.) The conservation of insects and their habitats. London Academic Press. London. 154 pp.

Carvalho, K. S.; Vasconcelos, H.L. 1999. Forest fragmentation in central Amazonia and its effects on litter-dwelling ants. *Biological Conservation*, 91:151-158.

Dias, S. C. 2004. Abordando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 26(4): 373-379.

Fagundes, E. P. 2003. Efeitos de fatores do solo, altitude e inclinação do terreno sobre os invertebrados da serapilheira, com ênfase em Formicidae (Insecta, Hymenoptera) da Reserva Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 70pp.

Fearnside, P. M., Nogueira, E., Nelson, B. W., Franca, M. B. & Oliveira, A. C. A. 2008. Tree height in Brazil's arc of deforestation: Shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecology and Management*, 255: 2963-2972.

Ferreira, R.S. 2007. Efeitos do isolamento e da perda de área de floresta sobre comunidades insulares de aranhas, Amazônia Central, Brasil. Unpublished M. Sc. thesis, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, 63pp.

Figueiredo, A. R. 2009. Taxonomia de Japygidae (Diplura) na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 60pp.

Fittkau, E.J.; Klinge, H. 1973. On biomass and trophic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica*, 5 (1): 2-14.

Franklin, E.; Morais, J.W. 2006. Mesofauna in Central Amazon. In: *Soil Biodiversity and Other Brazilian Ecosystems*. Moreira, F.M.S. Siqueira, J.O., Brussaard, L. (Eds.), CABI Publishing, pp. 142-162.

Gotelli, N. J. 2004. A taxonomic wish-list for community ecology. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 359: 585-597.

Gualberto, T. L. (2003) Pseudoscorpiones (Arachnida) da serapilheira e suas relações com fatores do solo, da Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. Dissertação de

Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 103 pp.

Guimarães, R. L. 2003. Topografia, serapilheira e nutrientes do solo: Análise dos seus efeitos sobre a mesofauna do solo na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 75 pp.

Gullan, P.J.; Craston. P.S. 2008. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo, Editora Roca, 3a edição.

Klein, B.C.1989. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in Central Amazonia. *Ecology*, 70 (6): 1715-1725.

Lewinsohn, T. M. & Prado, P. I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1 (1): 36-42.

Magnusson, W. & Mourão, G. 2003. Estatística sem matemática. A ligação entre as questões e análise. Editora Planta, Londrina-PR. 126p.

Magnusson, W. E., Lima, A. P., Luizão, R., Luizão, F., Costa, F. R. & Castilho, C. V. 2005. Rapeld: a modification of the gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica*, 5 (2).

Magnusson, W. E., Costa, F., Lima, A., Baccaro, F. B., Braga-Neto, R., Romero, R. L., Menin, M., Penha, J., Hero, J. M. & Lawson, B. E. 2008. A Program for Monitoring Biological Diversity in the Amazon: An Alternative Perspective to Threat-based Monitoring. *Biotropica*. 40(4): 409-411.

Marques, C.A. & C.J.E. Lamas. 2007. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. *Papéis Avulsos de Zoologia*, Museu de Zoologia de São Paulo 46(13):139-174.

Mendonça, D.R.M. 2009. Térmitas (Insecta: Isoptera) de uma área de floresta primária na região de São Gabriel da Cachoeira (AM) e influencia de fatores ambientais sobre sua assembléia. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 60 pp.

- Morato, E. F. 1994. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, 10 (1): 95-105, 1994.
- Moura, C. A. R. 2005. Esforço amostral e ecologia de formigas de liteira, com ênfase em *Gnamptogenys* e *Pachycondyla* (Hymenoptera, Formicidae) em uma floresta de terra firme na Amazônia Oriental. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 34 pp.
- Oliveira, P.Y.; Souza, J.L.P; Baccaro, F.B. & Franklin, E. 2009. Ant diversity distribution along a topographic gradient in a central Amazonian terra-firme forest reserve. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. No Prelo.
- Parker, S.P. 1982. *Synopsis and Classification of Living Organisms*. McGraw-Hill, New York. 2 vols.
- Pärtel, M. 2006. Data availability for macroecology: how to get more out of regular ecological papers. *Acta oecologica* 30, 97-99.
- Peres, C.A. 2005. Why we need megareserves in Amazonia. *Conservation Biology*, 19(3):728-733.
- Powell, A.H.; Powell, G.V.N. 1987. Population dynamics of male euglossine bees in Amazonian forest fragments. *Biotropica*, 19 (2): 176-179.
- Rosenberg, D.M.; Danks, H.V.; Lehmkuhl, D.M. 1986. Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management*, 10 (6): 773-783.
- Santos, E. M. R., Franklin, E., Magnusson, W. E. 2008. Cost-efficiency of subsampling protocols to evaluate oribatid-mite communities in an Amazonian Savanna. *Biotropica*, 40(6): 728 – 735.
- Saturnino, R. ; Tourinho, A.L ; Azevedo, C. S. ; Magalhães, C. Catalogue of type specimens of invertebrates in the collection of the Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brazil. IV. Arachnida: Acari, Palpigradi, Pseudoscorpiones, Ricinulei, and Schizomida. *Zootaxa* (Auckland), v. 1973, p. 28-40, 2009.
- Sousa, O.E.E.; Brown, V.K. 1994. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. *Journal of Tropical Ecology*, 10 (2): 197-206.

Souza, J. L. P. 2005. Avaliação do esforço amostral na coleta de formigas de liteira do gênero *Crematogaster* Lund, 1831 (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) numa floresta primária, Caxiuanã – PA, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 61 pp.

Souza, J. L. P.; Moura, C. A. R.; Harada, A. Y.; Franklin, E. 2007. Diversidade de espécies dos gêneros *Crematogaster*, *Gnamptogenys* e *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) e complementaridade dos métodos de coleta durante a estação seca numa estação ecológica no estado do Pará, Brasil. *Acta Amazônica*, v.37, p.649-656.

Souza, J.L.P.; Moura, C.A.R. & Franklin, E. 2009a. Complementaridade de métodos e redução de esforço amostral em inventários de *Crematogaster*, *Gnamptogenys* e *Pachycondyla* (Hymenoptera: Formicidae) na Floresta Nacional de Caxiuanã, p. 523-534. In: LISBOA, P.L.B. (Org.). Caxiuanã: desafios para a conservação de uma Floresta na Amazônia. Belém: MPEG, 2009. 668 p. il. ISBN: 978-85-6137707-6. No prelo.

Souza, J. L. P.; Moura, C. A. R. & Franklin, E. 2009b. Cost-efficiency and information reduction in inventories of ants in an Amazonian forest reserve. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. No prelo.

Tourinho, A. L. M. Padrões de distribuição e fatores condicionantes da riqueza e composição de opiliões na várzea do Rio Amazonas – Brasil (Arachnida: Opiliones), 2007a. 124 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas.

Tourinho, A. L. M. & Pérez, A. G. On the family Fissiphallidae Martens, 1988, with description of two new Amazonian species (Opiliones, Laniatores). *Zootaxa*, Auckland, v. 1325, p. 235-254, 2006.

Tourinho, A. L. M. & Azevedo, C. S. A new Amazonian *Cryptocellus* Westwood (Arachnida, Ricinulei). *Zootaxa*, Auckland, v. 1540, p. 55-60, 2007.

Venticinque, E.M., F.N.A.A. Rego, A.D. Brescovit, C.A. Rheims & G.R.S. Ruiz. 2008. A Araneofauna das Várzeas do Rio Amazonas: Padrões de Distribuição e Estado do Conhecimento Atual. In: Bases Científicas para a Conservação da Várzea: Identificação e Caracterização de Regiões Biogeográficas e Indicação de Áreas Prioritárias para a Conservação (A.L.K.M. Albernaz, org.). p. 179-198, Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.

Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Ed. 7a edition.

Webb, C. O. 2000. Exploring the Phylogenetic Structure of Ecological Communities: An Example for Rain Forest Trees. *The American Naturalist*, 156(2): 145-155.

Zaher, H. & P.S. Young. 2003. As coleções zoológicas brasileiras: Panorama e desafios. *Ciência e Cultura*, 55(3):24-26.

Zuquim, G., Costa, F. R. C. & Prado, J. 2007. Redução do esforço amostral X retenção da informação em inventários de pteridófitas na Amazônia Central. *Biota Neotropica*, 7(3): 217-223.

Orçamento

Ano 1	
Mat. De consumo	11.343,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	8.422,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	4.235,00
Total	24.000,00
Ano 2	
Mat. De consumo	9.576,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	12.257,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	2.167,00
Total	24.000,00
Ano 3	
Mat. De consumo	4.990,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	13.890,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	5.120,00
Total	24.000,00

Ano 4	
Mat. De consumo	2.570,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	17.530,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	3.900,00
Total	24.000,00
Ano 5	
Mat. De consumo	2.130,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	13.875,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	7.995,00
Total	24.000,00
Resumo	
Mat. De consumo	30.609,00
Serviço de terceiro pessoa física (Passagens, diárias, treinamento e trabalho de campo)	65.974,00
Serv.terceiros pessoa jurídica (materias didáticos, divulgação e manutenção de equipamentos)	23.417,00
Total	120.000,00

Infra estrutura física e tecnologia disponíveis

O PPG Entomologia está sediado no prédio da Coordenação de Pesquisa em Entomologia do INPA. Nesse prédio, foram alocadas 3 salas, sala de seminários, laboratório e secretaria para o curso.

Laboratório: O curso conta agora com um auditório/sala de aula com 72 m², um laboratório com 59 m²; sala de estudos, sala de computadores, secretaria e almoxarifado. O laboratório do curso é completamente adaptado ao funcionamento de todas as disciplinas, sendo que o mesmo pode ser usado também como sala de aula, incluindo quadro, retro-projetor projetor de slides. Além disso, devido à própria característica do INPA, cada aluno conta com o Laboratório de seu orientador, ou co-orientador, para o desenvolvimento de suas atividades de pesquisa. Os professores disponibilizam aos alunos do curso seus laboratórios e equipamentos, e a

Coordenação de Pesquisas em Entomologia - CPEN do INPA disponibiliza aos alunos do curso o Laboratório Temático de Sistemática com microscópio estereoscópico de alta qualidade com sistema de fotografia digital, bem como 3 BODs, 1 freezer -80 e outros de uso comum dos pesquisadores do departamento como equipamentos para desenvolvimento de pesquisas com Biologia Molecular. A CPEN também disponibiliza aos alunos do curso o Laboratório de criação de insetos que inclui 4 salas onde alunos e pesquisadores realizam experimentos de biologia de insetos.

Biblioteca: As informações referentes ao Curso de Entomologia encontram-se disponíveis via Internet, no servidor World Wide Web da RNP- INPA, no seguinte endereço: <http://www.inpa.gov.br>. Para o desenvolvimento de suas atividades os alunos do curso podem utilizar a Biblioteca do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA, com todos os recursos de computação bibliográfica disponíveis numa biblioteca moderna. Do mesmo modo, as bibliotecas da Universidade do Amazonas e da Universidade Estadual do Amazonas também possuem acervo disponível. A biblioteca do INPA está informatizada e as consultas bibliográficas poderão ser efetuadas on line via Portal da CAPES. Possui consulta bibliográfica com diversas bases de dados como CAB, Zoological Records, Biological Records, etc. Trabalha também com o sistema COMUT que permite a obtenção de material depositado em outras regiões do país e do exterior. As teses e dissertações do Programa estão sendo disponibilizadas na biblioteca do INPA para acesso on-line.

Recursos informática: Os recursos de informática são satisfatórios. Todos os alunos possuem acesso à INTERNET, com as instalações em fibra ótica. O Curso de Entomologia possui uma sala de computadores para os alunos com oito computadores de configuração atualizada conectados por meio de fibra ótica com a rede geral, dessa forma, o acesso à Internet, fonte indiscutível de informações, está ainda mais facilitada. Os alunos dispõem de 4 impressoras (HP Laser Jet 1200 series; HP Laser Jet 5L; HP Desk Jet 656c; HP Desk Jet 820 Cxi) e um scanner. A Central de Processamento de Dados do INPA disponibiliza uma sala para servir os alunos de pós-graduação com diversos computadores disponíveis, conectados à rede. A Sala de Aula/Auditório do Curso de Entomologia é perfeitamente atualizada para os recursos didáticos mais modernos, que inclui um computador e um aparelho multimídia (Data Show). Dispõe ainda de retroprojetores e projetores de slides. A secretaria do curso dispõe de dois computadores e uma impressora HP Deskjet 920c e uma multifuncional HP Deskjet F380. Além disso, o programa foi contemplado com um Notebook HP do Programa Taxonomia do MCT/CAPES/CNPq.

Coleção de invertebrados: A coleção possui duas salas de acervo, uma para os espécimes em via úmida e outra para os espécimes em via seca, além de um escritório para o curador. Ambas climatizadas com um sistema refrigerador que mantém a temperatura ambiente constantemente aos 15-16 graus Celsius. A coleção disponibiliza mobiliário completo, 3 bancadas, 4 computadores e duas impressoras HP, uma laser e uma matricial. Um estereo microscópio Zeiss

Stemi 2000, um Taimin 99000830, uma Fonte acoplada Zeiss KL200, e uma Leica Zoom 2000, na sala do curador há também um microscópio Zeiss com câmara clara acoplada. Estão disponíveis 6 pontos de Internet, material para triagem e identificação dos invertebrados incluindo paraformalina, naftalina, álcool, etiquetas, frascos de vidros com tampa, bombonas, tubos criogênicos e caixas para tubos.

Contra partida e acervo

Projetos em vigor entre os pesquisadores envolvidos

A proposta contará com a infra-estrutura de amostragem, logística e de equipamento, além de apoio de recursos humanos proporcionados pelos seguintes projetos:

Projeto: Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (CENBAM); Coordenador: William Ernest Magnusson; Período: 2009-2014; Agência financiadora: CNPq; Valor: R\$ 7.100.000,00

Projeto de Pesquisas em Biodiversidade – PPBio; Coordenador: William Ernest Magnusson; Componente Inventários/INPA; Período: 2004-2012; Agência financiadora: MCT; Valor: R\$ 1.200.000,00.

Projeto de Pesquisas em Biodiversidade – PPBio; Componente Coleções Biológicas/INPA; Coordenador: Célio Ubirajara Magalhães Filho; Período: 2004-2012; Agência financiadora: MCT; Valor: R\$ 1.500.000,00.

Projeto PIPT: Diversidade da fauna de artrópodes de solo com ênfase em Formicidae, Diplura, Escorpiões, Pseudoscorpionida e Acari Oribatida da Reserva Ducke, Manaus, AM; Coordenador: Elizabeth Franklin Chilson; Período: 2008-2010; Agência financiadora: FAPEAM; Valor: R\$ 24.000,00

Projeto PIPT: Influência de Fatores Abióticos Sobre a Diversidade de Térmitas (Insecta, Isoptera) em Floresta Primária da Amazônia; Coordenador: José Wellington de Moraes; Período: 2008-2010; Agência Financiadora: FAPEAM; Valor: R\$ 24.000,00

Programa de Taxonomia –PROTAX; Coordenador : Beatriz Ronchi Teles; Período: Atual; Agência financiadora: CNPq; Valor: R\$ 10.000,00

PROCAD–Amazônia - Fortalecimento do Programa de Pós-Graduação em Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Coordenador : Beatriz Ronchi Teles; Período: Atual; Agencia Financiadora: FAPEAM; Valor: R\$ 260.000,00

PRONEX – Amazonas: Diversidade de insetos ao longo de suas fronteiras; Coordenador: José Albertino Rafael; Período: 2007-Atual; Agencia financiadora: FAPEAM; Valor: R\$ 500.000,00

Coleções Zoológicas do INPA

As coleções do INPA representam um polo de convergência entre os diversos projetos levados a termo no Instituto, estando integrada aos grandes programas institucionais, como o PPBio, o PDBFF, a Rede Geoma, e o CENBAM. Reconhecemos que coleções são conjuntos cumulativos do conhecimento gerado ao longo do tempo, além de um panorama geográfico e temporal abrangente, dificilmente alcançado por qualquer tipo de estudo pontual, representando também uma herança cultural e um testemunho da riqueza histórica de descobrimento em território nacional (Zaher & Young, 2003). Nossas coleções são o ponto de partida para o estudo da diversidade em nossa região, onde especialistas das mais diversas áreas do conhecimento procuram informação e obtém a identificação de seus objetos de estudo.

O INPA abriga uma das maiores coleções de referência da biodiversidade da Amazônia. O instituto é credenciado junto ao Ministério do Meio Ambiente como instituição “Fiel Depositária de Amostra de Componente do Patrimônio Genético” da Amazônia nas áreas de Zoologia, Botânica e Microbiologia (Decreto no. 3.945, Artigo 11, 2002). A manutenção desse banco de dados também tem finalidade de orientar tomadores de decisão de políticas públicas tanto a nível nacional, estadual, municipal ou regional. O PCAC está dividido em 3 grandes coleções cada uma delas composta por 10 curadorias específicas de acordo com as suas coleções temáticas.

As Coleções Zoológicas estão divididas em 5 curadorias referentes as coleções temáticas de Peixes, Herpetologia, Mamíferos, Aves e Invertebrados. A Coleção de Invertebrados conta atualmente com 445.421 insetos alfinetados. Entretanto, o número de exemplares não triados é grosseiramente estimado em cerca de 5 milhões. Na coleção de invertebrados não-Insecta, o número de lotes está registrado em 3.080 para as coleções já organizadas (Porifera, Platyhelminthes, Rotifera, Nematoda, Acanthocephala, Mollusca, Crustacea e Diplopoda) e cerca de 25.000 lotes para as que se encontram em processo de organização: Annelida, Chilopoda, Pauropoda, Symphyla e a maior delas, Arachnida. Essa última é uma das coleções mais importantes do Brasil, e uma das maiores em números de tipos, mais de 1.500 espécimes-tipos, entre holótipos, parátipos, lectótipos, paralectótipos e neótipos (Saturnino et al., 2009).

Um princípio básico utilizado em nossos projetos, incluindo as coleções, é o de que os dados coletados em terras da União por servidores públicos, ou por meio de financiamento público, devem ser disponibilizados publicamente no menor tempo possível. Por isso, a política adotada tanto para os dados e metadados dos inventários ecológicos, como para os dados em nossas coleções é oferecer o acesso a esses dados no web site das coleções zoológicas do próprio instituto (<http://colecões.inpa.gov.br/sb/invertebrados/html/principais/bancodedados.php>), bem como na rede *specieslink* (<http://splink.cria.org.br/>) estando integrados a uma das grandes redes de acesso a dados de coleções do mundo.

Equipe:

Dra. Elizabeth Franklin Chilson – coordenadora. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Dr. Thiago J. Izzo. UFMT
Dr. Márcio Luis de Oliveira. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Dr. José Albertino Rafael. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Dr. Augusto Loureiro. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Dr. Jaques H. Delabie. CEPLAC

Colaboradores:

Dr. José Wellington de Moraes. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Dra. Albertina P. Lima. Dep. Ecologia. PPG Ecologia.
Dra. Rosaly Ale Rocha. INPA Dep. Entomologia, PPG Entomologia.
Msc. Juliana Souza Araújo. INPA Dep. Entomologia,
Dr. Célio Magalhães. Dep. Biologia Aquática.
MSc. Fabricio Beggiato Baccaro. Dep. Ecologia. PPG Ecologia.
Dr. Willian E. Magnusson. Dep. Ecologia. PPG Ecologia.
Dr. Adriano B. Kury. MNRJ

Informação complementar

Bolsista 1 – Doutorado em Biologia, Entomologia ou áreas afins. Formação com ênfase em ecologia ou taxonomia de artrópodes. Desejável que tenha experiência com coleta e identificação de espécies de artrópodes da Amazônia. Produção científica compatível com os requerimentos para credenciamento no PG-Entomologia. Experiência direta ou colaborativa com ecologia e/ou sistemática de invertebrados do solo, com ênfase em formigas. Disponibilidade para exercer

atividades de orientação e docência na pós-graduação em Manaus e em atividades colaborativas com instituições parceiras, além de orientação de alunos de iniciação científica.

Bolsista 2 – Doutorado em Biologia, Entomologia ou áreas afins. Formação com ênfase em ecologia e/ou taxonomia de artrópodes. Desejável que tenha experiência com coleta e identificação de algum grupo taxonômico de artrópode amazônico. Produção científica compatível com os requerimentos para credenciamento no PG-Entomologia. Experiência direta com ecologia e sistemática de arachnídeos, com ênfase em opiliões e aranhas. Disponibilidade para exercer atividades de orientação e docência na pós-graduação em Manaus e em atividades colaborativas com instituições parceiras, além de orientação de alunos de iniciação científica.

Critérios de seleção de candidatos

Os indicados para cada cota serão selecionados a partir de candidaturas apresentadas em resposta a anúncio postado no website do INPA (<http://www.inpa.gov.br>) e veiculado por meio de listas de distribuição na internet, como o fórum de coordenadores de Pós-graduação em Entomologia.

Os critérios avaliados para a seleção dos indicados serão:

Formação profissional adequada ao perfil requerido;

Produção científica compatível com requisitos para credenciamento no PPG-Entomologia;

Disponibilidade para orientar e lecionar no PPG-Entomologia;

Disponibilidade para participar de atividades de colaboração com instituições parceiras;

Disponibilidade para orientar alunos de iniciação científica.

A seleção será realizada por meio de análise do currículo dos candidatos e por entrevista (presencial para candidatos presentes em Manaus, e por telefone para candidatos de fora de Manaus). A decisão sobre as indicações será ficar a cargo do coordenador do projeto e dos membros da equipe principal do projeto.

Valor do complemento das bolsas

Até o momento de fechamento do projeto na havia garantia de complementação de bolsas e/ou auxílio de custeio. Há planejamento para a alocação de bolsistas de Iniciação científica para os pós-doutorandos.

Estimativa de aplicabilidade do projeto

O projeto foi desenhado para total aplicabilidade no âmbito do PG-Entomologia, porque os bolsistas pós-doutorais complementarão o corpo docente em áreas deficitárias de pesquisa, por

meio de docência e integração de projetos de pós-graduação em suas linhas de pesquisa. Da mesma maneira que o projeto também foi formatado para trabalhar em conjunto com os projetos parceiros, por meio da complementação de sua equipe com recursos humanos de alto nível de formação em áreas de pesquisa deficitárias. Os bolsistas representarão um reforço muito necessário para as ações de capacitação programadas.

Aderência do projeto à Lei nº 10.973/04, Lei de Inovação Tecnológica.

Esta proposta enquadra-se na Lei de Inovação Tecnológica, que visa à estimulação e apoio de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores, contemplando as redes e projetos de pesquisa tecnológica. A importância do papel das Instituições Federais de Ensino Superior é fundamental neste contexto. A interação com os projetos já em andamento em vários estados brasileiros facilitará o intercâmbio e a troca de informações, assim como o reforço de outros grupos de pesquisa.