

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA REGIÃO DO MÉDIO SOLIMÕES:
INVENTÁRIOS, COLEÇÕES E CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL
COMO SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA.**

Projeto associado à Rede PPBio Amazônia Ocidental.

ANA CLAUDIA KAMINSKI

Novembro, 2009

CHAMADA: Edital MCT/CNPq/PPBio Nº 60/2009

NOME DO PROPONENTE: Ana Claudia Kaminski

INSTITUIÇÃO PROPONENTE: Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Saúde e Biotecnologia de Coari, UFAM ISB/Coari

COMITÊ ASSESSOR: Ecologia e Limnologia

MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO: Individual

Projeto associado à Rede PPBio Amazônia Ocidental.

TÍTULO: Diversidade biológica da região do Médio Solimões: inventários, coleções e capacitação profissional como subsídios para a conservação da Amazônia.

SIGLA DO PROJETO: BIOSOL

DATA DE INÍCIO: 01/2010

DURAÇÃO: 36 meses

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade, inventários, Amazônia Ocidental, risco ambiental.

RESUMO:

Este projeto visa integrar a Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Saúde e Biotecnologia de Coari ao Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio, propovendo a ampliação da base de conhecimento sobre a Biodiversidade Amazônica e incentivando o intercâmbio de pesquisadores de diferentes especialidades em biodiversidade e de diferentes instituições nacionais. Têm-se como principais objetivos: implantação de um sistema de amostragem padronizado para diferentes grupos taxonômicos, levantando informações sobre distribuição geográfica de espécies que compõe a diversidade da região do Médio Solimões, capacitar recursos humanos e incrementar as coleções biológicas regionais existentes. Em longo prazo, busca-se integrar as informações obtidas com as já disponíveis no banco de dados da biodiversidade amazônica que está sendo gerado pelo PPBio, permitindo uma avaliação da distribuição e abundância da biodiversidade amazônica, fornecer informações para a base de dados que subsidiará a bioprospecção na região, com base na distribuição geográfica dos organismos, e gerar informações visando subsidiar cientificamente o processo de tomada de decisão quanto à criação e implantação de unidades de conservação, avaliação de riscos ambientais de atividades petroquímicas e de gás natural na região e a localização de projetos de desenvolvimento regional. Será instalado um módulo de 6 km² no Centro de Apoio a Pesquisa do Médio Solimões (antiga Fazenda Experimental da UFAM ISB-Coari). Este módulo possuirá parcelas de amostragem terrestres, aquáticas e ripárias. O módulo é retangular, formado por três trilhas de 3 km de extensão e quatro trilhas de 2 km. As parcelas permanentes terrestres estarão instaladas a cada 1 km, enquanto as parcelas aquáticas e ripárias serão instaladas nas margens dos corpos d'água encontrados nas intersecções das trilhas, ou quando passarem sobre elas. As parcelas seguirão a curva de nível do terreno, para evitar variação em altitude, que está fortemente relacionada com a qualidade dos solos nesta região. Neste sistema padronizado, serão amostrados com protocolos pré-determinados pelo PPBio os seguintes grupos biológicos: Peixes, Camarões, Insetos (Odonata), Aranhas,

Palmeiras, Plantas arbóreas e Microorganismos Aquáticos (Bacterioplancton, Fitoplancton e Zooplancton). Estes dados sobre riqueza e abundância de cada grupo permitirão: a) estimar a relação entre a composição de cada grupo taxonômico com variáveis ambientais; b) relacionar e comparar a diversidade da área de estudo com dados de outras áreas do PPBio; c) integrar informações da distribuição das espécies com dados gerados em outros módulos do PPBio visando entender os padrões regionais da distribuição de cada grupo taxonômico d) capacitar recursos humanos (comunidade local, alunos de ensino médio, graduação e pós-graduação) para atuarem em pesquisas de biodiversidade, e assim divulgar as informações obtidas junto aos órgãos públicos competentes, e para o público em geral, de modo a subsidiar decisões de conservação e manejo da diversidade amazônica; e) por meio de projetos de bioprospecção, desenvolver conhecimento e pesquisa para novos usos da biodiversidade.

ÁREA DO CONHECIMENTO PREDOMINANTE: Ecologia Teórica

SETORES DE APLICAÇÃO: Produtos e serviços voltados para a defesa e proteção do meio ambiente, incluindo o desenvolvimento sustentado.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:

Universidade Federal do Amazonas – Instituto de Saúde e Biotecnologia de Coari, UFAM
ISB/Coari - EXECUTORA

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA - PARCEIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Coari –
IFAM/Coari - COLABORADORA

1. Caracterização do Problema

Na Amazônia brasileira, várias iniciativas buscando determinar a riqueza biológica regional, bem como tentando compreender quais os mecanismos que influenciam a flora e a fauna estão sendo desenvolvidos. No entanto, estudos de inventários faunísticos, florísticos e sobre a distribuição da biodiversidade de forma padronizada na região do Médio Solimões são praticamente inexistentes. Desta forma, há a dificuldade em se traçar planos para a conservação da biodiversidade pela falta de amostragens padronizadas e, mesmo pela ausência de inventários, ocasionando grandes lacunas e poucas informações sobre a maioria das espécies vegetais e animais.

Aliado a isto, poços de extração de gás e petróleo como os da Província Petrolífera de Urucu, município de Coari, localizam-se em áreas de terra-firme drenadas por extensas redes de riachos. Tais riachos são transpassados por longas redes de dutos que transportam tais produtos petroquímicos, e que passíveis de rompimento, tornam-se um risco para as comunidades biológicas presentes, tanto aquáticas quanto terrestres. Derramamentos de petróleo podem acarretar em impactos intensos e prolongados, em função da suposta baixa capacidade de resiliência do sistema. O perigo representado pela extração e transporte de gás e petróleo na região, reforça a necessidade e a urgência dos estudos nestes ambientes, uma vez que se desconhece até que ponto ações antrópicas podem afetar a fauna e flora presentes na área. Dependendo da concentração de óleo e o tempo de exposição no ambiente, os efeitos sobre as comunidades aquáticas e marginais podem ser intensificados, acarretando desde mudanças comportamentais até a morte dos indivíduos, podendo comprometer a viabilidade de populações inteiras (Duncan, 1998).

Os estudos ecológicos têm como foco central explicar a distribuição e a abundância das espécies e os fatores e/ou mecanismos que geram os padrões observados (Begon *et al.*, 1996; Spencer *et al.*, 2002). A importância global da biodiversidade explica porque entender os padrões e processos que a determinam seja tão crucial, pois essa compreensão é o primeiro passo para a conservação e o manejo da própria biodiversidade. A região amazônica, por ser responsável pela grande maioria da biodiversidade global nos ecossistemas terrestres e aquáticos, é objeto de estudos de muitos táxons (Brandon, *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2005). Ela possui a maior e mais diversa floresta tropical do mundo (Silva *et al.*, 2005) e abriga grande parte da biodiversidade de plantas (40.000 espécies) e animais (427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e cerca de 3.000 espécies de peixes) (Rylands *et al.*, 2002).

Estudos apontam que as comunidades de animais e plantas não são distribuídas homoganeamente na Amazônia (Morrone & Crisci, 1995). A região é um mosaico de distintas áreas de endemismo separadas pelos principais rios ou fitofisionomias, cada uma com suas próprias biotas e relações evolutivas (Silva *et al.*, 2005). Conhecendo as relações entre a variabilidade de habitats e a abundância das espécies, é possível fornecer informações ecológicas relevantes sobre as espécies e permitir a elaboração de planos estratégicos de uso de potencialidades da fauna e flora local, além de planos de conservação e do manejo da biodiversidade local (Williams & Hero, 1998; Lewinsohn & Prado, 2006). Entretanto, para gerar estas informações é necessário o desenvolvimento de pesquisa para a avaliação de todos os grupos indicadores de biodiversidade em uma escala espacial e temporal comparável, que permita conhecer as variáveis preditivas da diversidade biológica e a construção de modelos para o uso sustentável. Essa avaliação é urgente, frente ao avanço do desmatamento das florestas tropicais na Amazônia brasileira e a grande perda de biodiversidade, devido principalmente aos processos de produção animal e vegetal e à construção de estradas (Laurence *et al.*, 2001).

Para obtenção, acúmulo e precisão dessas informações, há a necessidade de investimentos financeiros e humanos. Estudos recentes desenvolvidos nos *grides* e/ou módulos do PPBIO permitiram a elaboração de protocolos de coletas padronizados e de experiência nos levantamentos de diversidade, reconhecendo os fatores importantes na distribuição de diferentes grupos biológicos, tais como plantas de sub-bosque (Kinupp & Magnusson, 2005; Costa *et al.*, 2005) e peixes de riachos (Mendonça *et al.*, 2005), podendo ainda mostrar variações em pequena escala geográfica (Mendonça *et al.*, 2005) e também da biomassa vegetal (Castilho *et al.*, 2006).

Na região amazônica, a maioria dos centros regionais de pesquisa e de capacitação profissional não possui infra-estrutura ou recursos financeiros suficientes para gerar

informações sobre a biodiversidade local, bem como para capacitar a formação de profissionais qualificados para tal finalidade. Entretanto, o potencial de agregação de capacidades entre centros é muito grande. É importante identificar elos da cadeia de produção que não estão bem desenvolvidos na Amazônia, mas é igualmente importante fazer uso da capacidade que já está instalada, aumentar a mobilidade e a colaboração entre os centros regionais, assim como estimular ações de liderança e integração nas instituições amazônicas.

Temos como proposta atividades que requerem estudos *in situ* da biodiversidade na Amazônia, e que necessariamente incluem, a médio e longo prazo, a avaliação de processos ecossistêmicos locais contemplados nas Diretrizes para a Política Nacional da Biodiversidade, como i) o conhecimento e a conservação da Biodiversidade, ii) o uso sustentável de seus componentes, iii) monitoramento, avaliação e mitigação dos impactos sobre a Biodiversidade, e iv) consolidação institucional.

Para que contemplemos a DPNB e suas bases é imprescindível a identificação correta de espécies ou outras unidades taxonômicas relevantes, informação sobre a distribuição e abundância dos organismos e a relação entre distribuições de organismos e o uso potencial e efetivo da terra. A mesma informação é necessária para o zoneamento de unidades de conservação, planejamento regional do uso da terra, avaliação de impactos ambientais, determinação de cotas de extração para indústrias extrativistas e a identificação do potencial econômico de novos produtos.

Os fatores topográficos influenciam as propriedades do solo localmente (Chauvel *et al.*, 1987) e, conseqüentemente, a estrutura e dinâmica da floresta (Castilho *et al.*, 2006). Essas variações na composição ou estrutura da floresta ao longo de um gradiente topográfico produzem uma variabilidade de microhabitats que pode afetar os padrões demográficos em comunidades animais (por ex. Vasconcelos *et al.*, 2003). Variações edáficas (proporção de argila do solo) e topográfica (inclinação) influenciam diretamente a distribuição de anuros (Menin *et al.*, 2007) e da biomassa vegetal (Castilho *et al.*, 2006). Para os organismos aquáticos, determinar como se estrutura o ambiente dos corpos d'água e a físico-química da água, é crucial para compreender quais fatores influenciam a estrutura das comunidades, como por exemplo, os peixes (Mendonça *et al.*, 2005).

Os módulos de amostragem são desenhados a partir dos modelos do PPBio, para permitir a amostragem de todos os grupos biológicos, possibilitando o estudo integrado do efeito de fatores locais (p.ex. topografia, solo, interações bióticas), a um custo total menor que o de cada grupo amostrado independentemente. O uso de um sistema padronizado de amostragem permitirá a comparação dos resultados dentro e entre sítios na Amazônia. A amostragem sistemática e integrada com a de outros locais na Amazônia permitirá separar e, ou acompanhar os efeitos temporais de curto ou longo prazo dos efeitos de mudanças climáticas previstos para a Amazônia no futuro. A medição sistemática de variáveis ambientais nas parcelas de amostragem permitirá estabelecer a relação entre espécies ou grupos de espécies e características do habitat.

O estabelecimento da infra-estrutura de amostragem permitirá: 1) o estudo dos grupos biológicos incluídos na presente proposta, além de outros grupos, tais como espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas; 2) a formação e capacitação de pessoas da região para estudos em biodiversidade; 3) o conhecimento das distribuições geográficas de espécies e de suas relações com os ambientes, em diferentes escalas; 4) estudos de longo prazo, como o monitoramento de espécies ameaçadas e mudanças populacionais frente a mudanças locais e regionais na paisagem, além de estudos com espécies de interesse tradicional e/ou comercial.

A presente proposta objetiva integrar as informações da biodiversidade da área de estudos com as informações já existentes para os outros sítios do PPBio na Amazônia brasileira e dentro do conjunto de ações iniciadas pelo Programa de Pesquisas em Biodiversidade para o planejamento ecológico e econômico da região amazônica.

2. Objetivos

Este projeto se insere no âmbito de um projeto maior de Inventário da Biodiversidade Amazônica (Programa de Pesquisas em Biodiversidade - PPBio), que tem por objetivo principal fomentar a ampliação da Base de Conhecimento sobre a Biodiversidade Amazônica, de forma a articular pesquisadores de diferentes especialidades em biodiversidade e de diferentes instituições nacionais. O presente projeto tem três objetivos principais: implantação de um sistema de amostragem padronizado para diferentes grupos taxonômicos da flora, fauna e microbiota existentes, levantando informações sobre distribuição geográfica de espécies que compõe a diversidade na região do Médio Solimões, capacitar recursos humanos e dar suporte para implantar e desenvolver coleções biológicas regionais. Dessa forma serão almejados os seguintes objetivos específicos:

- (a) Levantamento da riqueza e da abundância de Peixes, Camarões, Insetos (Odonata), Aranhas, Palmeiras, Plantas arbóreas e Microorganismos Aquáticos (Bacterioplancton, Fitoplancton e Zooplancton);
- (b) Comparar a diversidade na área de estudo com as variáveis ambientais importantes para a distribuição de cada grupo taxonômico;
- (c) Determinar a presença de sítios de alta importância biológica, considerando a presença de espécies raras, endêmicas ou ainda não descritas.
- (d) Integrar informações da distribuição das espécies com o banco de dados que está sendo gerado em projetos do PPBio visando entender os padrões regionais e globais de distribuição de cada grupo taxonômico;
- (e) por meio de projetos de bioprospecção, desenvolver conhecimento e pesquisa para novos usos da biodiversidade;
- (f) Capacitar recursos humanos (comunidade local, alunos de ensino médio, de graduação e pós-graduação) para atuarem em pesquisas de biodiversidade, por meio de atividades práticas e cursos de curta duração.
- (g) Fortalecer as coleções biológicas regionais da UFAM-Manaus e INPA e iniciar a criação de coleções de referência de peixes e insetos na UFAM ISB-Coari.
- (h) Divulgar as informações obtidas aos órgãos públicos competentes e para o público em geral, subsidiando decisões de conservação e manejo da diversidade amazônica.
- (i) Implementar atividades de pesquisa no Centro de Apoio a Pesquisa do Médio Solimões, unidade da UFAM ISB-Coari recém-criada na antiga Fazenda Experimental da UFAM ISB-Coari, e em processo de implantação.

Objetivos de Longo Prazo

- (a) Integrar as informações obtidas com as já disponíveis no banco de dados da biodiversidade amazônica que está sendo gerado pelo PPBio. Estes dados permitirão uma avaliação da distribuição e abundância da biodiversidade amazônica.
- (b) Fornecer informações para a base de dados que subsidiará a bioprospecção na região amazônica, com base na distribuição geográfica dos organismos.
- (c) Gerar informações visando subsidiar cientificamente o processo de tomada de decisão quanto à criação e implantação de unidades de conservação e a localização de projetos de desenvolvimento.

3. Metodologia e Estratégia de Ação

3.1 - Delineamento amostral

Este projeto se insere na metodologia do PPBio. As unidades básicas para os levantamentos da biodiversidade será o sistema de trilhas e as parcelas permanentes, na forma de módulos, cobrindo os 12.000 m² do Centro de Apoio a Pesquisas do Médio Solimões, UFAM ISB-Coari, o qual possui 96% de sua área formada por floresta primária intacta. Este sistema permitirá levantamentos rápidos de vários grupos taxonômicos (levantamento RAP) e estabelecerá a infra-estrutura para estudos ecológicos de longo prazo (projeto PELD). Esta metodologia (RAPELD; Magnusson *et al.*, 2005) foi implementada com sucesso em várias localidades na Amazônia brasileira, permitindo a descrição da distribuição geográfica e da densidade das espécies de diferentes grupos taxonômicos. A partir do trabalho inicial nesta área de estudos, poderão ser instaladas outras unidades amostrais na região, objetivando ampliar o conhecimento da biodiversidade da Amazônia Ocidental.

Os módulos serão instalados no Centro de Apoio a Pesquisas do Médio Solimões e serão compostos por três trilhas de 3 km de extensão e quatro trilhas de 2 km espaçadas em 1 km, formando um retângulo de 6.000 m². A cada quilômetro deste sistema será instalada uma parcela permanente de 250 m, resultando em 9 parcelas terrestres nas quais serão feitos os levantamentos padronizados dos grupos biológicos definidos neste estudo conforme protocolos gerados pelo PPBio. Cada parcela será instalada seguindo uma curva de nível do terreno, onde o eixo central de cada parcela seguirá a curva de nível, de forma que as variações de altitude sejam minimizadas. Isto também permite a minimização da variação de solo dentro de cada parcela. Também serão instaladas 9 parcelas ripárias e 10 parcelas aquáticas, ambas medindo 100 m de comprimento acompanhando as margens dos riachos e as áreas marginais de lagos e alagados. As parcelas instaladas serão utilizadas principalmente para efetuar comparações da diversidade de espécies com outras áreas da Amazônia e para treinamento e capacitação de alunos de diferentes cursos de graduação das áreas de Ciências Biológicas, Química e Biotecnologia, e futuros curso de pós-graduação na área de Biodiversidade.

A marcação inicial das parcelas será feita somente com uma linha central, esticada para unir piquetes fixos (tubos de PVC) no solo a cada 10 m. As linhas laterais serão marcadas de acordo com a largura necessária para a amostragem de cada grupo biológico. As trilhas serão marcadas com piquetes fixos no solo (tubos de PVC) a cada 100 m.

Para cada grupo biológico serão realizados métodos específicos para levantamento. Abaixo seguem os grupos taxonômicos que serão estudados neste projeto juntamente com seus respectivos protocolos de coleta. Caso ainda não existam protocolos para algum grupo biológico de interesse, será criado um novo método que, depois de testado, será sugerido ao PPBio. A equipe de cada grupo taxonômico será composta por no mínimo quatro pessoas (pesquisador, colaboradores, alunos de graduação e/ou pós-graduação e auxiliar de campo). Cada grupo taxonômico animal fará pelo menos 2 amostragens completas em cada módulo durante a realização do projeto. As amostragens serão feitas nas estações seca e chuvosa.

1) Insetos - Odonata:

A metodologia do levantamento da comunidade de Odonata está baseada em um método de varredura com áreas fixas, empregado em outros estudos com esse grupo (Ferreira-Peruquetti & De Marco 2002; Ferreira-Peruquetti & Fonseca-Gessner 2003). As amostragens consistem na contagem visual do número de indivíduos adultos de cada espécie de Odonata, presente em 100 metros do corpo d'água de cada área, divididos em 20 segmentos de cinco metros. O tempo médio de permanência em cada ponto de amostragem será de uma hora. Concomitantemente, será feita a medida da temperatura do ar em local sombreado perto do corpo d'água. As coletas serão realizadas quando houver sol e temperaturas acima de 19 °C, pois alguns estudos mostram que abaixo dessa temperatura os odonatos diminuem sua atividade (May 1976; May 1991; De Marco & Resende 2002). Indivíduos de cada espécie observada serão coletados com rede entomológica para identificação. Os indivíduos serão acondicionados em envelopes de papel e mergulhados em acetona P.A., durante 12 horas para Zygoptera e 48 a 72 horas para Anisoptera, para sua conservação. Após a secagem, por evaporação, serão acondicionados em envelopes plásticos sobre papel cartão e depositados como material testemunho na coleção do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Entomologia (LEPE – Universidade Federal do Amazonas). Para a identificação dos espécimes coletados,

serão utilizadas chaves sistemáticas (Borror 1945; Belle 1988; Garrison 1990; Belle 1996; Carvalho & Calil 2000; Costa et al. 2002; Lencioni 2005). Em casos de necessidade os espécimes serão enviados a especialista para confirmação da identificação.

2) Peixes:

O protocolo a ser utilizado mostra-se eficiente para amostragens em riachos de 1ª a 2ª ordem. Para corpos d'água maiores e/ou lênticos, há a necessidade de adaptações, incluindo métodos adicionais, como redes do tipo malhadeira. Na escala de Horton, modificado por Strahler, a junção de dois riachos de 1ª ordem (nascentes) forma um de 2ª ordem; dois riachos de 2ª ordem formam um de 3ª ordem, e assim sucessivamente. Os peixes são coletados de forma ativa, utilizando-se redes de cerco, puçás e peneiras. O esforço de coleta é padronizado para todos os riachos por meio do número de coletores e tempo de coleta. Três coletores, durante 2 horas, explorarão todos os habitats encontrados num trecho de 50 m. As extremidades dos trechos de amostragem são bloqueadas com redes de malha fina (5 mm entre nós opostos) para evitar a fuga dos peixes. Redes de bloqueios adicionais são utilizadas para reduzir as áreas de coleta e otimizar o esforço. Como as coletas da ictiofauna são realizadas em trechos relativamente pequenos e durante um curto período de amostragem, o impacto sobre as populações deverá ser insignificante. Os exemplares coletados são sacrificados com uma dose letal de anestésico (cf. American Veterinary Medical Association, 2001), fixados em formalina (10%) e transportados para o laboratório. Durante a coleta dos animais, serão selecionados indivíduos para a extração de tecido muscular, o qual será preservado em álcool absoluto e acondicionado em freezers, destinados a futuros trabalhos genéticos. A identificação taxonômica das espécies é realizada com uso de chaves dicotômicas, literatura especializada e auxílio de pesquisadores especialistas de diversas instituições. Após a triagem, os exemplares são acondicionados em álcool 70% e depositados na coleção de peixes do INPA e em uma coleção a ser criada na UFAM-ISB/Coari. 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>;

3) Camarões:

As amostragens serão feitas nas parcelas aquáticas do Centro de Apoio a Pesquisas do Médio Solimões. Em cada parcela será selecionado um trecho de 50 metros onde será feita a coleta e as medidas dos fatores físico-químicos da água. Os camarões serão coletados por 11 covos, distribuídos a cada 5 metros e intercalados do lado direito e esquerdo do (no caso dos riachos), ao longo dos 50 metros. As amostragens serão realizadas duas vezes no período chuvoso e duas vezes no período da seca. A identificação taxonômica das espécies é realizada com uso de chaves dicotômicas, literatura especializada e auxílio de pesquisadores especialistas de diversas instituições.

4) Microorganismos Aquáticos – Bacterioplâncton, Fitoplâncton e Zooplâncton:

Para o levantamento/monitoramento da microbiota, levar-se-á em conta a biomassa de bacterioplâncton existente, através da contagem de bactérias em determinadas amostras de água, observando os mesmos sítios de coleta para peixes. Para isso, amostras serão coletadas por meio de uma garrafa coletora tipo *Van Dorn* a diferentes profundidades e em seguida o material será fixado em formol para posterior contagem. No laboratório, o material será impregnado por uma solução de laranja de acridina (corante) e posteriormente passada uma alíquota por uma membrana de acetado de celulose com diâmetro de poro 0,22 µm. O material filtrado será descartado e a amostra impregnada sobre a membrana será utilizada para visualização em microscopia de fluorescência a fim de se estabelecer a contagem. Seguindo metodologia consagrada, serão realizados cálculos tomando como base a massa microbiana e o volume amostrado para se determinar a biomassa total de bactérias. Dados complementares para obtenção de vazão serão calculados para determinação de biomassa transportada pela corrente do curso de água amostrado. Em se tratando de fitozoplâncton, será determinada sua biomassa e a identificação de novas espécies, coletadas a diferentes profundidades, também com o auxílio de garrafas tipo *Van Dorn*, nos mesmos pontos de coleta. A identificação será feita utilizando microscópios e lupas estereoscópicas.

Estas amostras serão fixadas, preservadas e observadas em microscópio óptico comum com finalidade de observação e identificação de novos grupos taxonômicos. Há também a possibilidade de transporte de amostras à fresco, auxiliando na identificação com uso de um microscópio trinocular, acoplado a uma câmera ccd com um laptop.

5) Aranhas:

Em cada parcela terrestre serão empregados quatro métodos de amostragem, amplamente utilizados em estudos com aracnídeos na Amazônia e que apresentam melhor eficiência em inventários de aranhas amazônicas. 1) Guarda-chuva Entomológico: As coletas realizadas com o guarda-chuva entomológico serão executadas durante o dia e, sobre o qual aracnídeos caem quando a vegetação é batida com um bastão de madeira. Ao longo dos transectos estabelecidos em cada parcela serão escolhidos arbustos de até 2 m de altura e em cada um deles serão dadas 20 batidas durante 1 hora. Primeiramente, serão amostrados os arbustos que tocarem a linha e, posteriormente aqueles que estiverem até 2 m de distância da mesma. 2) Coleta manual noturna: 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. 3) Inspeção manual de folhizo: Cinco amostras de folhizo, com intervalos de 50 m, serão coletadas ao longo dos 250 metros de cada parcela. O folhizo será coletado manualmente, acondicionado em sacos plásticos de 1 litro, seu conteúdo será despejado sobre um pano branco de 1,50 x 1,80 e cuidadosamente inspecionado com o auxílio de pinças e pincéis com os quais as aranhas serão coletadas. 4) Coletas ocasionais: São incluídas nessa categoria todas as amostragens não padronizadas, geralmente manuais. Apesar das amostras provenientes desse tipo de coleta não serem incluídas em análises comparativas, são importantes para o estudo taxonômico e sistemático, incrementando a amostragem, e as séries típicas, e aumentando a chance de encontro de exemplares machos, que retêm os caracteres primários utilizados para taxonomia e análises sistemáticas.

Todas as aranhas serão inicialmente armazenadas em álcool 98%, sendo posteriormente, em laboratório, realizada a triagem que separará amostras que a serem mantidas em álcool 70%. Essa medida será realizada para facilitar o acesso desse material para as possíveis análises moleculares, importantes para inferir grupos com plasticidade morfológica acentuada.

Todo material será devidamente 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.

6) Palmeiras:

Palmeiras de pequeno porte, jovens de espécies com DAP > 10 cm e palmeiras acaules serão amostradas em parcelas de 250 x 2,5 m (0,065 ha). A área de amostragem para palmeiras com DAP maior que 10 cm será de 250 x 20 m (0,5 ha), devido à sua baixa ocorrência. Somente indivíduos com altura igual ou superior a 60 cm, considerando a altura da folha mais alta, serão incluídos nesta amostragem. Para amostragem de indivíduos menores do que 60 cm, serão usadas três sub-parcelas de 5 x 5 m (0,0025 ha) localizadas no início, meio e final da parcela principal. Os dados das parcelas com diferentes áreas de amostragem serão extrapolados para 1 ha. Os indivíduos de palmeiras serão contados e identificados até o menor nível taxonômico possível em cada parcela. Em espécies clonais, cada estipe será considerado como um indivíduo.

A identificação será feita com auxílio de bibliografia específica. Além disso, um guia fotográfico de palmeiras da região será usado como material de apoio (disponível em <http://ppbio.inpa.gov.br/port/guias>). Indivíduos férteis serão coletados para confirmação das identificações no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) por meio de consulta ao material depositado e confirmação por especialistas.

7) Plantas arbóreas (fanerógamas):

As árvores serão amostradas em 3 faixas de diferentes larguras dependendo de seu tamanho nas parcelas de 250 m. Plantas com DAP \geq 1 cm – faixa de 4 m de largura, sendo 2 m para cada lado da linha central. Plantas com DAP > 10 cm – faixa de 20 m de largura, sendo 10

m para cada lado da linha central. Plantas com DAP > 30 cm – faixa de 40 m de largura, sendo 20 m para cada lado da linha central. As faixas para a amostragem das árvores serão estabelecidas depois da faixa tampão de 1m ao lado da linha central no lado esquerdo e depois da faixa de amostragem das ervas no lado direito. Medição: O diâmetro é medido a 1.30 m do solo. Nas árvores como sapopemas grandes, o diâmetro será medido cerca de 50 cm acima do final da sapopema. Na presença de irregularidades no tronco o ponto de medida será deslocado para secções mais cilíndricas do caule. Para as medidas de diâmetro, será utilizada uma fita métrica de costura com precisão de ± 1 mm. Nos indivíduos com diâmetro inferior a 6 cm, será utilizado um paquímetro, posicionando-o no sentido do maior diâmetro no momento da leitura.

3.2 - Variáveis ambientais:

8) Variáveis ambientais:

Algumas variáveis ambientais serão utilizadas para análises de suas relações com a distribuição das espécies. Nas parcelas terrestres, serão coletados dados sobre: inclinação do terreno, abertura do dossel, número de árvores. Nas parcelas aquáticas (riachos): largura média do canal, profundidade média e máxima média, velocidade da corrente, vazão média, abertura média do dossel, e tipos de substrato. - físico-químicos da água: oxigênio dissolvido, temperatura, potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade. Parâmetros em escala de Paisagem: formação geológica, fitofissionomia predominante, zona dos arcos geológicos. Precipitação e temperatura também serão utilizadas para alguns grupos taxonômicos. A composição de espécie ou abundância de determinados táxons poderão ser utilizados como variáveis nos modelos de distribuição de táxons que os use como recurso alimentar (por ex. a abundância de camarões poderá ser correlacionada com a abundância de peixes).

9) Análise de solo:

A metodologia do protocolo de solos está baseada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (1999), que usa a identificação e definição de horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais com base na observação de atributos diagnósticos, que são reconhecidos no campo e depois amostrados e analisados em laboratório. A descrição do perfil do solo será realizada preferencialmente através de aberturas de trincheiras, de no mínimo 1,50m de profundidade por 0,1m de largura. Os perfis serão abertos em ambientes alterados e de mata fechada para se observar as possíveis diferenças das características dos solos destes dois ambientes. As descrições morfológicas dos perfis de solo serão realizadas com o auxílio bibliografia específica (Lemos & Santos, 2002).

Em cada parcela terrestre serão tomadas amostras de solo a cada 50 m. Serão coletadas amostras nas profundidades 0-10cm; 10-20 cm e 20-30 cm. Após, a identificação e separação dos horizontes pedogenéticos ou camadas no campo, serão coletadas amostras para avaliação da textura ou granulométrica e características químicas do solo na área experimental, como preconiza o Sistema manual de Métodos Analíticos da Embrapa (1997). A coloração das amostras terá como referência a carta de cores de Munsell (1975).

10) Análise de água:

As amostras de água serão coletadas no período de estiagem e de cheia para verificar se existe alguma alteração sazonal. Na superfície da água corrente serão retiradas amostras de água e determinados os valores de pH, condutividade, turbidez, temperatura e teor de oxigênio dissolvido, com sensores de medição. Serão anotadas as características físicas do local, quanto ao tipo de corpo d'água (lótico ou lântico, rio, riacho, lago ou alagado), cor da água (barrenta, clara ou preta) e ocorrências ou não de macrófitas e de materiais antrópicos. A determinação da concentração de Na^+ , K^+ , Mg^{++} e Ca^{++} nas amostras será feita com auxílio de um fotômetro de chama. Elementos-traços (Zn^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Fe^{++} e Pb^{++}) serão medidos, usando um espectrômetro de absorção atômica. Um clorímetro será utilizado para determinação da concentração de cloro. A determinação da quantidade de sólidos suspensos e dissolvidos será realizada por diferença de massa.

3.3 - Análise dos dados:

Serão realizadas análises separadas para cada grupo taxonômico. Em geral serão realizadas análises para se determinar a *composição da comunidade* de um dado grupo. A dimensionalidade dos dados de composição de espécies das comunidades. Buscando reduzir a dimensionalidade dos dados, serão utilizadas técnicas de ordenação, entre elas Escaloneamento Multidimensional (MDS), para dados biológicos, e Análises de Componentes Principais (PCA), para variáveis ambientais. As ordenações serão feitas usando os dados quantitativos e dados de presença/ausência das espécies dos grupos acima referidos. A ordenação dos dados quantitativos será usada para capturar o padrão referente às espécies mais abundantes, podendo este ter maior contribuição quantitativa para a diferença entre os locais. Os dados de presença-ausência evidenciam a presença de espécies raras. As relações entre variáveis ambientais (variáveis independentes) e a composição da comunidade da fauna e da flora, serão analisadas por regressões múltiplas, análises múltiplas de variância e covariância (MANOVAs e MANCOVAs).

3.4 - Projetos Temáticos:

Buscando integrar a proposta de projetos temáticos do PPBio, por meio do projeto “Aplicabilidade da Biodiversidade – Bioprospecção”, uma das vertentes desta proposta é buscar avaliar plantas com potencial para bioprospecção na área do Centro de Apoio a Pesquisas do Médio Solimões, UFAM ISB-Coari. Realizar a identificação botânica de espécies nativas da floresta amazônica, coletar dados etnobotânicos para a verificação da atividade de princípios ativos e realizar procedimentos metodológicos para a obtenção de extratos das espécies botânicas identificadas, são objetivos desta vertente.

Após a montagem das parcelas permanentes terrestres, plantas potenciais serão catalogadas botanicamente. A área ao redor de cada material vegetal em estudo também será avaliada para a verificação de possíveis interações planta-planta, planta-inseto, planta-nutriente entre outros. O material vegetal (partes aéreas, flores, cascas, raízes, caule, folhas, frutos) será submetido à secagem em estufas numa temperatura de 30-60°C. Os extratos vegetais serão elaborados de acordo com a metodologia descrita por Nunes & Filho, 1997; conforme as figuras abaixo:

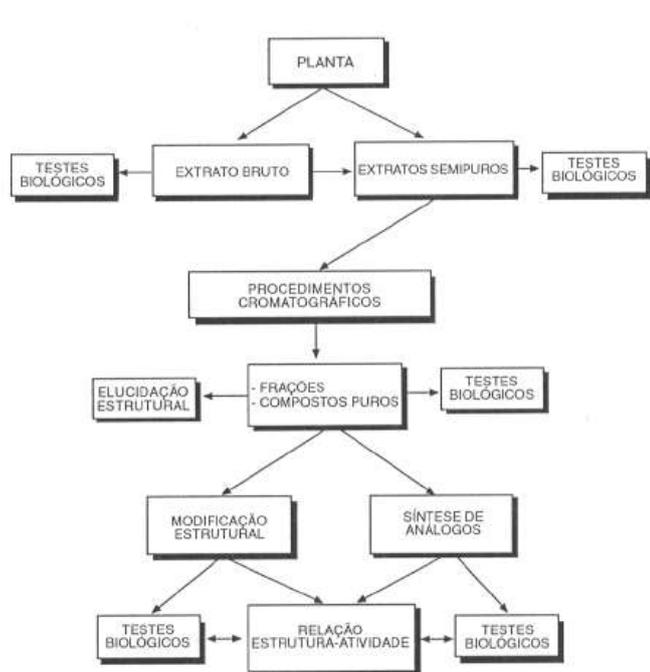


Figura 1. Procedimentos gerais para a obtenção de compostos biologicamente ativos.



Figura 2. Esquema geral de partição e separação provável dos principais metabólitos secundários presentes em plantas.

Estudos de testes e atividades farmacológicas serão realizados em colaboração com a equipe da Dra. Cecilia Veronica Nunez, junto à Coordenação de Pesquisas em Produtos Naturais – CPPN/INPA, seguindo a metodologia proposta pelo projeto “Aplicabilidade da Biodiversidade – Bioprospecção” e protocolos estabelecidos pelo PPBio.

4. Equipe envolvida

N. Ordem	Nome	CPF	Instituição	Responsabilidades no projeto	Meses com participação no projeto	CH semanal
01	Dra. Ana Claudia Kaminski	030.078.169-55	UFAM ISB/Coari	Coordenadora, amostragem de insetos.	36	8h
02	Doutorando Fernando Pereira de Mendonça	023.920.229-50	UFAM ISB/Coari	Coordenador, instalação de trilhas e parcelas; amostragem e identificação de peixes e camarões.	36	8h
03	Dr. Fernando Mauro Pereira Soares	074.736.268-84	UFAM ISB/Coari	Pesquisador, determinação de biomassa de bacterioplâncton, fitoplâncton e zooplâncton.	36	8h
04	Dr. Helder Manuel da Costa Santos	438.968.632-15	UFAM ISB/Coari	Pesquisador, análise da físico-química da água e do solo.	36	8h
05	MSc. Ercila Pinto Monteiro	733.776.782-04	UFAM ISB/Coari	Pesquisadora, análise da físico-química da água e do solo.	36	8h
06	Dr. Elias Cristiano Candido da Silva	068.829.527-44	UFAM ISB/Coari	Pesquisador, coletas das plantas potenciais a bioprospecção, fracionamento fitoquímico e purificação das substâncias ativas	36	8h
07	Dra. Cecilia Veronica Nunez	219.674.728-90	INPA	Colaboradora, coletas das plantas, do fracionamento fitoquímico, da purificação das substâncias ativas e identificação estrutural das substâncias isoladas	36	4h
08	Dr. Fábio Xavier Wegbecher	961.757.459-49	IFAM/Coari	Colaborador, amostragem e identificação de peixes.	36	4h
09	Dr. Jansen Alfredo Sampaio Zuanon	076.491.028-07	INPA	Colaborador, amostragem e identificação de peixes.	36	4h

10	MSc. Thaise Emilio Lopes de Sousa	279.978.178-08	INPA	Colaboradora, amostragem e identificação de palmeiras.	36	4h
11	Dr. Michael John Gilbert Hopkins	511.130.152-68	INPA	Colaborador, amostragem e identificação de plantas	36	4h
12	Dra. Ana Lúcia Tourinho	023.873.567-21	INPA	Colaborador, amostragem e identificação de aranhas	36	4h
13	Bolsista DTI	A definir	-	Amostragem de peixes; criação de coleção de referência e de banco tecidos para DNA de peixes.	24	40h
14	Alunos de Ensino Médio (Pibic-Júnior e voluntários) – 2 Alunos	A definir	IFAM/Coari	Desenvolvimento de atividades de campo e de laboratório.	36	20h
15	Alunos de Graduação (incluindo bolsistas PIBIC e estagiários voluntários) – Cerca de 20 alunos	A definir	UFAM ISB/Coari	Desenvolvimento de atividades de campo e de laboratório.	36	20h
16	Técnicos de laboratório – pelo menos dois	A definir	UFAM ISB/Coari	Desenvolvimento de atividades de laboratório.	36	8h

5. Cronograma

Cronograma trimestral de atividades

Meta/Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aquisição de equipamentos		X	X	X	X	X	X	X	X			
Instalação dos módulos de trilhas	X	X										
Instalação das parcelas permanentes de coleta		X	X									
Coleta de solos, perfis de solos				X								
Análise física e química do solo				X	X							
Coleta e análise física e química de água			X		X		X		X			
Amostragem de Odonata			X		X		X		X			
Amostragem de Peixes			X		X		X		X			
Amostragem de Camarões			X		X		X		X			
Amostragem de Bacterioplâncton			X		X		X		X			
Amostragem de Fitoplâncton			X		X		X		X			
Amostragem de Zooplâncton			X		X		X		X			
Amostragem de Aranhas					X		X					
Amostragem de Palmeiras					X							
Amostragem de Plantas arbóreas						X						
Triagem e identificação do material biológico coletado				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bioprospecção de plantas				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração de metadados dos inventários biológicos e encaminhamento ao PPBio				X		X		X		X		
Encaminhamento de dados dos inventários biológicos para inclusão no Banco de Dados do PPBio					X		X		X		X	
Tabulação e análise de dados				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparação de manuscritos,								X	X	X	X	X
Apresentação do relatório final e prestação de contas												X

6. Atividades a serem realizadas e Indicadores

Atividade	Início	Duração	Responsável	Participantes	Indicador
Instalação dos módulos	Mês 1	3 meses	Fernando P. Mendonça	Helder M. C. Santos; Bolsista DTI; alunos de graduação; auxiliares de campo.	17 km de trilhas abertas e marcadas a cada 100 m.
Instalação das parcelas terrestres	Mês 4	2 meses	Fernando P. Mendonça	Helder M. C. Santos; Bolsista DTI; alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas terrestres de 250 m instaladas e marcadas a cada 10 m.
Instalação das parcelas aquáticas e ripárias	Mês 4	2 meses	Fernando P. Mendonça	Helder M. C. Santos; Bolsista DTI; alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas ripárias/aquáticas de 100 m instaladas e marcadas a cada 10 m.
Coleta de solos, perfis de solo	Mês 7	2 meses	Helder M. C. Santos	Ercila P. Monteiro; alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas terrestres amostradas; pelo menos 2 perfis de solo analisados.
Análise física e química do solo	Mês 8	3 meses	Helder M. C. Santos	Ercila P. Monteiro; alunos de graduação.	Amostras analisadas e dados disponibilizados aos demais pesquisadores.
Coleta e análise física e química de água	Mês 7	24 meses	Ercila P. Monteiro	Helder M. C. Santos; alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas, analisadas, e dados disponibilizados aos demais pesquisadores.
Amostragem, Triagem e identificação de Odonata	Mês 7	27 meses	Ana Claudia Kaminski	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas ripárias amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Peixes	Mês 7	27 meses	Fernando P. Mendonça	Fábio X. Wegbecher; Jansen A. S. Zuanon; Bolsista DTI; alunos de graduação e de ensino médio; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Camarões	Mês 7	27 meses	Fernando P. Mendonça	Bolsista DTI; alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Bacterioplâncton	Mês 7	27 meses	Fernando M. P. Soares	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Fitoplâncton	Mês 7	27 meses	Fernando M. P. Soares	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Zooplâncton	Mês 7	27 meses	Fernando M. P. Soares	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas aquáticas amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Aranhas	Mês 13	12 meses	Ana L. Tourinho	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas terrestres amostradas.
Amostragem, Triagem e identificação de Palmeiras	Mês 13	2 meses	Thaise E. L. Sousa	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas terrestres amostradas.

Amostragem, Triagem e identificação de Plantas arbóreas	Mês 15	3 meses	Michael J. G. Hopkins	Alunos de graduação; auxiliares de campo.	9 parcelas terrestres amostradas.
Bioprospecção	Mês 10	21 meses	Elias Cristiano C. da Silva	Cecilia V. Nunez; Alunos de graduação; auxiliares de campo.	Identificação de plantas com potencial para bioprospecção e elaboração de extratos vegetais. Ensaio biológicos iniciais.
Elaboração de metadados dos inventários biológicos	Mês 10	21 meses	Todos os pesquisadores e colaboradores	Bolsista DTI; alunos de graduação.	Encaminhamento dos metadados ao Núcleo executor – INPA, para inclusão no Banco de Dados do PPBio.
Encaminhamento de dados dos inventários biológicos para inclusão no Banco de Dados do PPBio	Mês 10	21 meses	Todos os pesquisadores e colaboradores	Bolsista DTI; alunos de graduação.	Encaminhamento dos dados ao Núcleo executor – INPA, para inclusão no Banco de Dados do PPBio.
Tabulação e análise de dados	Mês 10	27 meses	Todos os pesquisadores e colaboradores	Bolsista DTI; alunos de graduação.	Conclusão de Bancos de Dados e elaboração de resultados.
Preparação de manuscritos	Mês 22	15 meses	Todos os pesquisadores e colaboradores	Bolsista DTI; alunos de graduação.	Submissão, após a finalização do projeto, dos manuscritos concluídos.
Elaboração do relatório final e prestação de contas	Mês 35	2 meses	Ana Claudia Kaminski e Fernando P. Mendonça.	Todos os pesquisadores e colaboradores; bolsista DTI; alunos de graduação.	Entrega do relatório final e prestação de contas.

7. Resultados esperados

Espera-se com o presente estudo:

- 1) Obter uma melhor compreensão da distribuição das espécies de fauna e flora amazônicas, para produzir um modelo explicativo da variação na distribuição de populações e comunidade em relação às variáveis bióticas e abióticas;
- 2) Fornecer bases para estudos posteriores sobre a dinâmica de populações e como estas respondem aos impactos ambientais, relativos a fragmentação florestal;
- 3) Identificar espécies ou grupos de espécies que funcionam como bioindicadores de qualidade ambiental;
- 4) Extração de princípios ativos de plantas com potencial para bioprospecção.
- 5) Submissão de 9 artigos científicos a revistas de abrangência internacional, com corpo editorial;
- 6) Realização de 12 trabalhos de iniciação científica e 8 trabalhos de conclusão de curso;
- 7) Apresentação de 18 trabalhos em eventos científicos;
- 8) Entrevista técnico-científicas para divulgação junto ao grande público, por meio de programas de rádio e televisão (1) e texto em jornal ou revista (1);
- 9) Treinamento e capacitação de membros da comunidade local, alunos de ensino médio, alunos de graduação, professores, técnicos e auxiliares de campo para trabalhar com a biodiversidade amazônica (5 cursos de curta duração, relacionados aos grupos biológicos estudados neste projeto).
- 10) Integralização dos dados de biodiversidade com o Banco de Dados do PPBio, e cooperação com pesquisadores dos núcleos executores e regionais do programa.
- 11) Geração futura de guias de campos para os grupos taxonômicos estudados.
- 12) Transformação dos dados científicos em instrumentos de melhor compreensão de leigos, no sentido do despertar da consciência ecológica, mostrando toda riqueza biológica existente da área de estudo, inclusive disponibilizando futuramente tais dados nas escolas da região.

Os resultados obtidos têm potencial para publicações científicas em revistas nacionais e internacionais com alto índice de impacto, além da capacitação científica de membros da equipe e outros alunos (iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso). A presente proposta faz parte de um projeto integrado (PPBio) de estudo da distribuição da biodiversidade na Amazônia e fatores associados. Estes dados produzirão subsídios sólidos para elaboração de planos de manejo e tem como meta principal o desenvolvimento de um protocolo de análise integrada e sistemática dos padrões de variação da biodiversidade em florestas tropicais, com grande potencial de aplicação em pesquisa e manejo racional da biodiversidade amazônica.

8. Orçamento Detalhado

ORÇAMENTO			
DESCRIÇÃO	Quantidade	Valor Unitário	Total
Material de Consumo			
Material para criação e marcação de trilhas e parcelas permanentes: Barras de tubo PVC; Fitolhos para marcação das parcelas; Combustível e óleo 2 tempos; Luvas de raspa; Lona plástica; Caixa plástica para transporte de material; Facões com bainha; Correntes para moto-serra; Kit completo de primeiros socorros (inclui cx para acondicionamento); Pilhas alcalinas; Lanternas; Plaquetas de alumínio; Jogo de marcador alfa-numérico; Martelos; Corda de nylon; Linhas de nylon; Tinta amarela sintética; Barbante de Algodão; Canetas marcadoras; entre outros.	-	-	R\$ 8.000,00
Material para acampamento: mochilas, cordas, cantis, botija de gás e gás, fogão duas bocas, redes para dormir, mosquiteiros, lanternas e velas, painéis, talheres, pratos e copos de plástico, isqueiros, entre outros.	-	-	R\$ 3.500,00
Bombonas plásticas, bandejas plásticas.	-	-	R\$ 1.000,00
Material para aquário: Aquário 40x30x30cm vidro de 4mm c/ tampa; Aquário 1.00x50x40cm vidro de 8mm c/ tampa; Bombas submersas; Compressores de ar; Pedras porosas; Mangueira de silicone; puçás para manipulação de peixes; comida para peixes;	-	-	R\$ 2.000,00
Envelopes para armazenamento de Odonata	2000	R\$ 0,15	R\$ 300,00
Material de pesca: redes, cordas, fios de nylon, bóias, tralha de chumbo	-	-	R\$ 2.500,00
Rede de Captura Entomológica tipo Puçá	5	R\$ 70,00	R\$ 350,00
Rede de coleta para protozooplancton	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Bandejas para armazenamento de envelopes contendo Odonata	200	R\$ 5,00	R\$ 1.000,00
Material para Levantamentos Botânicos: Papelão corrugado; Papel Pergaminho; Barbante de Algodão; Prensas de madeira; Lâmpadas incandescente; Fita Crepe; Bobina de papel kraft com 120cm de largura; Trenas.	-	-	R\$ 1.970,00
Vidros de diversos tamanhos	-	-	R\$ 4.500,00
Sacos plásticos para coleta	-	-	R\$ 600,00
Frascos de polietileno (Coleta de água)	100	R\$ 2,00	R\$ 200,00
Material de escritório: papel, mídias graváveis, consumíveis.	-	-	R\$ 1.615,00

Material laboratorial: pinças, tesouras, bisturis, luvas descartáveis, vidraria, microtubos e caixas de armazenamento, bisturis e lâminas, lâminas e lamínulas para microscópio; placas de Petri; Filtro Millipore 0,045um; tubos de ensaio; membranas de nitrato de celulose; Cromatofolhas de alumínio;	-	-	R\$ 5.010,00
Reagentes químicos: álcool absoluto, éter, naftalina, paraformaldeído, eugenol, formol, álcool comercial; Reagentes para identificação microbiana (kit); meio de cultura para crescimento microbiano; solventes orgânicos, sais; Kit corantes e fixadores para microscopia; Ácido nítrico; Hexametáfosfato de sódio) e soluções de calibração (Soluções tampão, pH 4,00 e 7,00).	-	-	R\$ 15.200,00
TOTAL			R\$ 49.245,00
Serviço de Terceiros			
Equipe para instalação das trilhas (seis pessoas - um topógrafo, dois balizadores e três auxiliares de campo)	55	R\$ 350,00	R\$ 19.250,00
Equipe para manutenção das trilhas (três pessoas - um operador de moto-serra, dois auxiliares de campo)	20	R\$ 120,00	R\$ 2.400,00
Equipe para instalação das parcelas permanentes (três auxiliares de campo)	16	R\$ 100,00	R\$ 1.600,00
Equipe para levantamento e estrutura da vegetação (dois parataxônomos e quatro auxiliares de campo)	40	R\$ 420,00	R\$ 16.800,00
Confecção de armadilhas e puçás para coleta dos organismos aquáticos e tralhamento de malhadeiras.	-	-	R\$800,00
Encadernações, banners	-	-	R\$500,00
Construção de estufa para secagem de plantas	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Análise de elementos-traços de água e solos	-	-	R\$ 2.000,00
TOTAL			R\$ 44.350,00
Passagens Nacionais e Diárias			
Passagens aéreas e de barco	-	-	R\$ 10.000,00
Diárias	352	R\$ 187,83	R\$ 66.116,16
TOTAL			R\$ 76.116,16
CUSTEIO (TOTAL)			R\$ 169.711,16
Equipamentos e material permanente			
Estantes para deposição de material zoológico (Peixes)	5	R\$ 200,00	R\$ 1.000,00
Computador tipo Notebook (Multimídia, gravador de DVD, outros)	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
GPS com antena externa e cabo de conexão	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.200,00
Estúdio fotográfico para fotos tipo still	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
Projeter tipo <i>Datashow</i>	1	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Microscópio estereoscópio trinocular	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
Microscópio biológico trinocular com câmera de vídeo colorida	1	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Câmera fotográfica digital para microscopia	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00

Iluminador de Fibra Ótica com Cabo Duplo Flexível	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Selador de envelopes para Odonata	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Armário entomológico para armazenamento de Odonata, com capacidade para 17 gavetas	1	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Gavetas entomológicas	17	R\$ 240,00	R\$ 4.080,00
Sistema de filtração com 25 mm de diametro	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Garrafa de coleta "Van Dorn"	2	R\$ 2.000,00	R\$ 4.000,00
Impressora laser	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Escada (3 mts)/alumínio	2	R\$ 500,00	R\$ 1.000,00
Podão com hastes de alumínios montáveis	1	R\$ 600,00	R\$ 600,00
Banho-maria	2	R\$ 580,00	R\$ 1.160,00
Estufas	1	R\$ 6.500,00	R\$ 6.500,00
Chapas aquecedoras	2	R\$ 900,00	R\$ 1.800,00
Balança de precisão	1	R\$ 3.600,00	R\$ 3.600,00
Capelas	1	R\$ 3.170,00	R\$ 3.170,00
Agitador magnético	2	R\$ 510,00	R\$ 1.020,00
pHmetro	1	R\$ 900,00	R\$ 900,00
Extrator de soxhlet	1	R\$ 240,00	R\$ 240,00
Aparelho de Clevenger	3	R\$ 700,00	R\$ 2.100,00
Fotometro de chama	1	R\$ 14.000,00	R\$ 14.000,00
Conjunto de peneiras para separação da fração grosseira do solo	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00
Trado manual 3/4	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00
Clorímetro	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Densímetro Bouyoucos	1	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
TOTAL			R\$ 77.670,00
CAPITAL (TOTAL)			R\$ 77.670,00
Bolsas	Quantidade	Valor Unitário	Total
DTI - nível 2	24	R\$ 2.186,87	R\$ 52.484,88
CUSTO TOTAL DO PROJETO			R\$ 299.866,04

9. Contrapartida das instituições participantes

CONTRAPARTIDA			
DESCRIÇÃO	Quantidade	Valor Unitário	Total
Infraestrutura laboratorial	4	R\$ 80.000,00	R\$ 320.000,00
Infraestrutura administrativa	1	R\$ 1.200.000,00	R\$ 1.200.000,00
Bibliotecas	-	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
Recursos humanos (pesquisadores)	6 X 36 meses	R\$ 5.000,00	R\$ 1.080.000,00
Recursos humanos (técnicos laboratoriais, administrativos e segurança patrimonial)	6 X 36 meses	R\$ 1.200,00	R\$ 259.200,00
Carros para transporte	2	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00
Equipamentos de laboratório: Estufa bacteriológica com capacidade para 81 litros (4); Incubadora com agitação (1); Autoclave com capacidade para 50 litros (1); Autoclave com capacidade para 71 litros (1); Microscópio trinocular (1); Lupa estereoscópica trinocular (1); Câmera CCD com ajuste para microscópio e lupa e software para gravação (1); Câmara de secagem e esterilização (1); Contador de colônias de bactérias (1); Bomba de Vácuo e pressão (1); Câmara de fluxo laminar vertical(1).	-	-	R\$ 43.800,00
Total			R\$ 3.023.000,00

10. Desembolsos

DESEMBOLSO				
ITEM DE DISPÊNDIO	TOTAL	1º Ano	2º Ano	3º Ano
- Material de consumo	R\$ 49.245,00	R\$ 24.950,00	R\$ 12.585,00	R\$ 11.710,00
- Terceiros (Pessoa Física) e outros	R\$ 44.350,00	R\$ 21.650,00	R\$ 21.250,00	R\$ 1.450,00
- Passagens nacionais e diárias	R\$ 76.116,16	R\$ 14.094,14	R\$ 23.861,30	R\$ 38.160,72
- Total custeio	R\$ 169.711,16	R\$ 60.694,14	R\$ 57.696,30	R\$ 51.320,72
- Equipamentos e material permanente	R\$ 77.670,00	R\$ 3.000,00	R\$ 36.080,00	R\$ 38.590,00
- Total capital	R\$ 77.670,00	R\$ 3.000,00	R\$ 36.080,00	R\$ 38.590,00
- Bolsas (1)	R\$ 52.484,88	R\$ 26.242,44	R\$ 26.242,44	R\$ 0,00
Total Geral	R\$ 299.866,04	R\$ 89.936,58	R\$ 120.018,74	R\$ 89.910,72

11. Justificativa do apoio pretendido.

O presente projeto visa o estabelecimento de um grupo de pesquisas para desenvolver trabalhos na Amazônia, região do Médio Solimões. A implantação deste sistema de amostragem padronizado beneficiará todos os grupos taxonômicos abordados neste projeto e grupos que queiram participar no futuro deste sistema de amostragem padronizado. Abaixo seguem as justificativas para os equipamentos solicitados.

Material de Consumo:

Material para criação e marcação de trilhas e parcelas permanentes – Instalação dos sistemas de trilhas e das parcelas permanentes onde serão realizados os projetos de pesquisa.

Material para acampamento – Material necessário para pernoites na área de estudo das equipes de instalação das trilhas e parcelas permanentes, equipes de levantamentos biológicos e durante cursos de capacitação de membros da comunidade local, alunos de ensino médio, alunos de graduação, professores, técnicos e auxiliares de campo para trabalhar com a biodiversidade amazônica.

Bombonas plásticas, bandejas plásticas – Material utilizado para armazenamento e triagem de material biológico coleta.

Material para aquário – Aquários serão utilizados durante os estudos de peixes, para observações de características *in vivo* dos animais, avaliação de possíveis espécies

indicadoras, fotografia de exemplares para a criação de futuros guias de identificação de espécies, e durante cursos de capacitação de membros da comunidade local, alunos de ensino médio, alunos de graduação, professores, técnicos e auxiliares de campo.

Envelopes para armazenamento de Odonata – Envelopes próprios para o acondicionamento ideal de espécimes de Odonata.

Material de pesca – Utilizado para captura de peixes durante a fase de inventários.

Rede de Captura Entomológica tipo Puçá – Utilizado para captura de Odonatas durante a fase de inventários.

Rede de coleta para protozooplâncton – Utilizado para captura de zooplâncton e fitoplâncton durante a fase de inventários.

Bandejas para armazenamento de envelopes contendo Odonata – bandejas a serem utilizadas dentro das gavetas dos armários entomológicos, destinadas ao armazenamento e manipulação dos espécimes de Odonata.

Material para Levantamentos Botânicos – material utilizado para prensa, secagem e conservação de amostras vegetais durante a fase de inventários, para posterior identificação, catalogação e tombamento em herbários.

Vidros de diversos tamanhos – Utilizados para o transporte e correto armazenamento dos exemplares de peixes capturados durante o inventário biológico, e para a criação das coleções de referência e didática da UFAM ISB-Coari, bem como para o tombamento de parte do material coletado na Coleção de Peixes do INPA.

Sacos plásticos para coleta - Utilizados para o armazenamento e correto transporte dos materiais biológicos e amostras de solo coletados até os laboratórios onde serão triados e analisados.

Frascos de polietileno (Coleta de água) - Utilizados para o armazenamento e correto transporte das amostras de água coletadas até os laboratórios onde serão analisadas.

Material de escritório – Necessário para anotações de dados em campo e laboratório, produção de relatórios e material didático para os cursos de capacitação, backup de bancos de dados.

Material laboratorial – Consumíveis e materiais de uso laboratorial necessários para a triagem e identificação de material biológico, retirada e armazenamento de tecidos de peixes para futuros trabalhos genéticos, cultura de bactérias, filtragem de amostras de água, análises dos extratos vegetais extraídos para o projeto de bioprospecção, entre outros.

Reagentes químicos – Reagentes para a eutanásia e conservação dos espécimes em coleção, preservação de tecidos biológicos, identificação microbiana (kit), meio de cultura para crescimento microbiano, análises de amostras de água e solos, análises dos extratos vegetais extraídos para o projeto de bioprospecção, entre outros.

Serviço de Terceiros

Auxiliares de campo: Acompanhamento das equipes de inventário e auxílio nas amostragens e montagem de trilhas, parcelas de coletas e armadilhas.

Equipe para instalação das trilhas – Instalação do sistema de trilhas onde serão realizados os projetos de pesquisa.

Equipe para manutenção das trilhas – Manutenção anual do sistema de trilhas.

Equipe para instalação das parcelas permanentes – Instalação das parcelas permanentes onde serão realizados os projetos de pesquisa.

Equipe para levantamento e estrutura da vegetação – Acompanhamento das equipes de inventário e auxílio nas amostragens de vegetação.

Confecção de armadilhas e puçás para coleta dos organismos aquáticos e tralhamento de malhadeiras – Produção de material utilizado para captura de peixes e camarões durante a fase de inventários.

Encadernações, banners – Produção de relatórios e painéis para apresentação dos resultados obtidos durante o projeto em eventos científicos.

Construção de estufa para secagem de plantas – material utilizado para secagem e conservação de amostras vegetais durante a fase de inventários, para posterior

identificação, catalogação e tombamento em herbários.

Análise de elementos-traços – Algumas análises de água e solo, não possíveis de serem realizadas na instituição proponente, serão encaminhadas para laboratórios especializados em Manaus.

Passagens Nacionais e Diárias:

Passagens aéreas e de barco – Transporte de pesquisadores e colaboradores em viagens às reuniões e outros eventos do PPBio; transporte de pesquisadores e colaboradores convidados para desenvolvimento de partes do projeto e para ministrar cursos de capacitação em Coari.

Diárias – Alimentação de equipes de criação das trilhas e parcelas permanentes (pesquisadores, topógrafo, balizadores e auxiliares de campo) e das equipes de amostragem e montagem de armadilhas (pesquisadores, alunos e auxiliares de campo); alimentação e hospedagem de pesquisadores e colaboradores em viagens às reuniões e outros eventos do PPBio; alimentação e hospedagem de pesquisadores e colaboradores convidados para desenvolvimento de partes do projeto e para ministrar cursos de capacitação em Coari. Alimentação dos envolvidos (membros da comunidade local, alunos de ensino médio, alunos de graduação, professores, técnicos e auxiliares de campo) durante fases de campo dos cursos de treinamento e capacitação.

Equipamentos e material permanente:

Estantes para deposição de material zoológico (Peixes) – acondicionamento dos peixes para a criação de uma coleção de referência e uma coleção didática para aulas práticas de zoologia.

Computador tipo Notebook – Tabulação de dados dos projetos em campo, produção de bancos de dados, realização de análises estatísticas dos resultados, montagem e apresentação de aulas e palestras durante os cursos de treinamento e capacitação, aulas em campo e reuniões.

GPS com antena externa e cabo de conexão – posicionamento e correta localização geográfica das trilhas e parcelas permanentes de coletas, bem como produção de dados georreferenciados do material biológico coletado.

Estúdio fotográfico para fotos tipo still – Mini estúdio de iluminação necessário para a produção de fotografias de qualidade e alta resolução, para a criação de futuros guias de identificação de espécies. Utilizado principalmente para fotos de peixes vivos em aquário.

Projetor tipo Datashow – projetor com iluminação apropriada para uso em ambientes com luminosidade destinado para utilização durante os cursos de treinamento e capacitação, aulas em campo e reuniões.

Microscópio estereoscópio trinocular e Microscópio biológico trinocular com câmera de vídeo colorida – equipamentos para visualização e registro dos caracteres morfológicos de espécimes de Odonata, utilizados na identificação taxonômica das espécies.

Câmera fotográfica digital para microscopia – destinado ao acoplamento com os microscópios biológico e estereoscópio para registro fotográfico dos caracteres morfológicos dos espécimes de Odonata.

Iluminador de Fibra Óptica com Cabo Duplo Flexível – Iluminação do material biológico a ser visualizado no microscópio estereoscópio.

Selador de envelopes para Odonata – Equipamento próprio para efetuar o fechamento dos envelopes que armazenam os espécimes de Odonata.

Armário entomológico para armazenamento de Odonata e Gavetas entomológicas – Local destinado ao correto armazenamento dos espécimes de Odonata coletados durante os inventários.

Sistema de filtração com 25 mm de diâmetro -

Garrafa de coleta "Van Dorn" -

Impressora laser – Necessária para produção de relatórios e material didático para os cursos de capacitação, impressão de bancos de dados (backup).

Escada (3 mts)/alumínio – Acesso à árvores de maior porte para durante os levantamentos botânicos.

Podão com hastes de alumínios – Coleta de material botânico durante os levantamentos

Banho-maria – Realização de experimentos de bioprospecção a temperatura controlada, por ex: crescimento de células na presença ou ausência dos extratos vegetais.

Estufas – Secagem do material vegetal para os estudos de bioprospecção.

Chapas aquecedoras – Aquecimento da matéria prima para a elaboração dos extratos vegetais nos estudos de bioprospecção.

Balança de precisão – Pesagem de material para a elaboração de soluções e extratos vegetais.

Capelas – Manipulação dos solventes usados para a elaboração de soluções e extratos vegetais nos estudos de bioprospecção.

Agitador magnético – Preparo de soluções e extratos vegetais nos estudos de bioprospecção.

pHmetro - Elaboração de tampões e controle do pH das soluções extrativas nos estudos de bioprospecção.

Extrator de Soxhlet - Extração de óleos essenciais nos estudos de bioprospecção.

Aparelho de Clevenger – Dosagem de óleos voláteis nos estudos de bioprospecção.

Fotômetro de chama - Necessário para análise de metais alcalinos e alcalinos terrosos nas amostras de solo.

Conjunto de peneiras para separação da fração grosseira do solo – Utilizado na análise granulométrica do solo.

Trado manual ¾ - Equipamento utilizado para fazer o perfil do solo.

Clorímetro – Necessário para medir o teor de cloro nas amostras de solo e de água.

Densímetro Bouyoucos – Utilizado para medir a granulometria das argilas nas amostras de solo.

12. Plano de trabalho de bolsista

Desenvolvimento Tecnológico e Industrial – DTI, nível 2:

Perfil do candidato: graduado em Ciências Biológicas com mestrado em Genética, tendo experiência em levantamentos biológicos, com interesse em desenvolver uma coleção de referência de peixes e de uma coleção de tecidos para futuros trabalhos de genética.

Atividades: O bolsista desenvolverá atividades de campo e atividades laboratoriais sob orientação do Prof. Fernando P. Mendonça:

1) Trabalhos de campo:

- a) amostragem de peixes nos diferentes corpos d'água presentes na área de estudo.
- b) extração e preservação de tecidos das espécies capturadas em campo.
- c) fixação e acondicionamento do material biológico para encaminhamento ao laboratório.

2) Trabalhos laboratoriais:

- a) identificação das espécies de peixes.
- b) conservação e acondicionamento dos peixes para a criação de uma coleção de referência e uma coleção didática para aulas práticas de zoologia;

- b) conservação e acondicionamento dos tecidos preservados para a criação de uma coleção de tecidos de peixes.
- c) organização de um banco de dados de gerenciamento da coleção.
- d) encaminhamento de parte do material coletado (animais e tecidos) para tombamento na Coleção de Peixes do INPA.
- e) co-orientação de alunos de iniciação científica.
- f) redação de relatórios.

13. Outros Projetos Financiados Atualmente

Devido ao fato do grupo de pesquisa do Núcleo Regional do Médio Solimões estar em formação e do Campus da UFAM ISB-Coari estar em processo de implantação, atualmente não existem recursos financeiros de outras fontes sendo destinados aos pesquisadores deste projeto.

14. Principais Referências Bibliográficas

- American veterinary medical association. 2001. Report of the AVMA Panel on Euthanasia. *JAVMA*, v. 218, n. 5. p. 669-696.
- Begon, M.; Harper, J.L.; Townsend, C.R. 1996. *Ecology: individuals, populations and communities*. 3rd ed. Blackwell Science, Oxford, UK. 1068p.
- Belle, J., 1988. A synopsis of the species of *Phyllocycla* Calvert with description of four new taxa and a key to the genera of the neotropical Gomphidae (Odonata, Gomphidae). *Tijdschrift voor Entomologie* 131: 73-102.
- Belle, J., 1996. Higher classification of the South-American Gomphidae (Odonata). *Zoologische Mededelingen* 70: 298-324.
- Borror, D. J., 1945. A key to the New World genera of Libellulidae (Odonata). *Annals of Entomological Society of America* 38: 168-194.
- Brandon, K., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Silva, J.M.C. & Editors, G. 2005. Brazilian Conservation: Challenges and Opportunities. *Conservation Biology*, 19(3): 595–600.
- Carvalho, A. L. & Calil, E. R. 2000. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil, Adultos e larvas. *Papéis Avulsos de Zoologia*, São Paulo 41(15): 223-241.
- Castilho, C.V., Magnusson, W.E., Nazare, M.R., Luizão, R.C.C., Luizão, F.J., Lima, A.P. & Higuchi, N. 2006. Variation in aboveground tree live biomass in a central Amazonian Forest: Effects of soil and topography. *Forest Ecology and Management* 234:85–96.
- Chauvel, A.; Lucas, Y.; Boulet, R. 1987. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia, Brazil. *Experientia*, 43:234-241.
- Costa, F.R.C.; Magnusson, W.E.; Luizão, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology*, 93:863-878.
- Costa, J. M., Lourenço, A. N. & Vieira, L. P. 2002. Chave de identificação para imagos dos gêneros de Libellulidae citados para o Brasil - comentários sobre os gêneros (Odonata: Anisoptera). *Entomología y Vectores* 9: 477-504.
- De marco, P. Jr. & Resende, D C. 2002. Activity patterns and thermoregulation in a tropical dragonfly assemblage. *Odonatologica* 31: 129-138.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

- Ferreira-Peruquetti, P. & De marco, P. Jr. 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil. *Revta bras. Zool.* 19: 317-327.
- Ferreira-Peruquetti, P. & Fonseca-Gessner, A. A. 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e Monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. *Revta bras. Zool.* 20: 219-224.
- Garrison, R. W., 1990. A synopsis of the genus *Hetaerina* with descriptions of four new species (Odonata: Calopterigidae). *Transactions of American Entomological Society* 116: 175-259.
- Kinupp, V.F.; Magnusson, W.E. 2005. Spatial patterns in the understorey shrub genus *Psychotria* in central Amazonia: effects of distance and topography. *Journal of Tropical Ecology*, 21(4):363-374.
- Laurence, W.F., Cochrane, M.A., Bergen, S., Fearnside, P.M., Delamonica, P., Barber, C., D'Angelo, S. & Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science*, 291:438-439.
- Lemos, r.c & santos, R.D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 4 ed. Viçosa: SBCS. 83p. 2002.
- Lencioni, F. A. A., 2005. Damselflies of Brazil, an illustrated identification guide: I - The non-Coenagrionidae families. All Print Editora, São Paulo, Brazil, 324 pp.
- Lewinsohn, T. & Prado, P.I. 2006. Síntese do Conhecimento Atual da Biodiversidade Brasileira. In: Lewinsohn, T. ed. *Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira*. MMA, Brasília, DF. p. 21-98.
- Magnusson, W.E.; Lima, A.P.; Luizão, R.C.; Luizão, F.; Costa, F.R.C.; Castilho, C.V.; Kinupp, V.F. 2005. RAPELD: uma modificação do método de Gentry pra inventários de biodiversidade em sítios para pesquisa ecológica de longa duração. *Biota Neotropica*, 5(2). <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?point-of-view+bn01005022005>>.
- May, M. L., 1976. Thermoregulation in adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera). *Ecol. Monogr.* 46: 1-32.
- May, M. L., 1991. Thermal adaptations of dragonflies, revisited. *Adv. Odonat.* 5: 71-88.
- Mendonça. F.P.; Magnusson, W.E.; Zuanon, J. 2005. Relationships between hábitat characteristics and fish assemblages in small streams of Central Amazonia. *Copeia*, 2005(4):750-763.
- Menin M., Lima A.P., Magnusson W.E. & Waldez, F. 2007. Topographic and edaphic effects on the distribution of terrestrially reproducing anurans in Central Amazonia: mesoscale spatial patterns. *Journal of Tropical Ecology*, 23:539-547.
- Morrone, J.J. & J.V. Crisci. 1995. Historical biogeography: introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26: 373-401.
- Munsell colors company . *Munsell soil colors charts*. Baltimore. 1975.
- Rylands, A.B. et al. 2002. Amazonia. In: R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, P. Robles Gil, J. Pilgrim, G.A.B. da Fonseca, T. Brooks & W.R. Konstant (eds.). *Wilderness: earth's last wild places*. pp. 56-107. CEMEX, Agrupación Serra Madre, S.C., Mexico
- Silva, J.M.C., Rylands, A.B. & Fonseca, G.A.B. 2005. The fate of the amazonian area of endemism. *Conservation biology* 19(3): 689-694.
- Spencer, M. Schwartz, S. S. & Blaustein, L. 2002. Are there fine-scale spatial patterns in community similarity among temporary freshwater pools? *Global ecology & Biogeography*, 11:71-78.
- Vasconcelos, H.L.; Macedo, A.C.C.; Vilhena, J.M.S. 2003. Influence of topography on the distribution of ground-dwelling ants in an Amazonian forest. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 38(2):115-124.
- Williams, S.E.; Hero, J.-M. 1998. Rainforest frogs of the Australian wet tropics: guild classification and the ecological similarity of declining species. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 265:597-602.