

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Editais MCT/CNPq/PPBio Nº 60/2009

**Biodiversidade na Amazônia Ocidental Rondoniense:
subsídios para inserção em cadeias produtivas do
conhecimento.**

**Rede PPBio Amazônia Ocidental
Sub-rede- Núcleo PPBio – Rondônia**

Novembro, 2009

Chamada: Edital MCT/CNPq/PPBio Nº 60/2009.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DPT – Diretoria de Programa Temáticos e Setoriais

COGEC – Coordenação do Programa de Pesquisa em Gestão de Ecossistemas

NOME DO PROPONENTE: Angelo Gilberto Manzatto

INSTITUIÇÃO DO PROPONENTE: Universidade Federal de Rondônia - Unir

MODALIDADE DE CONTRATAÇÃO: Individual

TÍTULO DO PROJETO: Biodiversidade na Amazônia Ocidental Rondoniense: subsídios para inserção em cadeias produtivas do conhecimento.

SIGLA DO PROJETO: BIOROND

DATA DE INÍCIO: 12/2009 DURAÇÃO: 36 meses

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia Ocidental, Núcleo Rondônia, amostragem padronizada, RAPELD, cadeias produtivas do conhecimento.

Resumo do projeto

O Núcleo PPBlo Rondônia tem como meta primordial integrar as pesquisas biológicas na Amazônia Rondoniense em cadeias eficientes de produção científico/tecnológica. Atualmente, a biodiversidade amazônica não está sendo conservada ou explorada de forma eficiente. O número reduzida de estudos impede que avanços significativos sobre o tema atuem efetivamente em áreas estratégicas tendo como referencial o conhecimento da biodiversidade amazônica. A maioria dos estudos realizados na amazônica se concentra nos grandes centros, como Belém e Manaus. O Núcleo Rondônia carece de recursos humanos qualificados impedindo a captação de recursos, o que, por sua vez, dificulta a capacitação de recursos humanos locais e impedem a inserção da biodiversidade numa cadeia completa de produção do conhecimento. Face as limitações será de fundamental importância promover a capacitação de recursos humanos locais em diversos níveis, , além de viabilizar a adequação de infra-estrutura, como museus, herbários e coleções vivas, a instalação e recuperação de equipamentos e laboratórios, e o intercâmbio necessário para o aproveitamento dos recursos disponíveis. O planejamento e execução dessas atividades serão realizados em colaboração com os usuários das informações, como laboratórios de biotecnologia, gestores de reservas biológicas, áreas de produção madeireira e órgãos responsáveis para avaliação de impactos ambientais e monitoramento de áreas de influência de grandes obras.

ÁREA DO CONHECIMENTO PREDOMINANTE: Ecologia de Ecossistemas.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES:

Universidade Federal de Rondônia (Unir)

Faculdade São Lucas de Porto Velho (FSL/PVH)

I) Qualificação do principal problema a ser abordado

O Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) criou em 2004 o Programa de Pesquisa em Biodiversidade na Amazônia (PPBio) visando adentrar e aprofundar nas atividades de pesquisas sobre a biodiversidade Amazônica.

A necessidade de integrar as pesquisas biológicas na Amazônia em cadeias eficientes de produção é um dos maiores desafios atuais para os pesquisadores residentes na região. Atualmente, a biodiversidade amazônica não está sendo conservada ou explorada de forma eficiente. Em parte, isto se deve a ausência de conhecimento científico/tecnológico e ao número reduzido de pesquisas realizadas, as quais se concentram praticamente nos grandes centros como Manaus e Belém.

Nos cinco anos desde a criação do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), o desenvolvimento de Ciência e Tecnologia na Amazônia vem sendo consolidado focado na gestão descentralizada, por meio de investimentos em competências regionais distribuídas em diversos campos do conhecimento. Esta estratégia permitiu integrar e disseminar informações sobre a biodiversidade amazônica de forma coordenada reunindo esforços do Ministério da Ciência e Tecnologia e de diversas instituições de pesquisa e órgãos governamentais.

As ações do programa visam aprimorar a atividade de pesquisa, ampliar e dar foco à formação e capacitação de recursos humanos, estimulando a fixação de pessoal qualificado nas regiões mais carentes do país. Para isso, o PPBio adotou um modelo de gestão inovador e descentralizado, no qual a implementação de ações se faz em articulação com agências de fomento à pesquisa e com apoio direto de institutos de pesquisa e universidades, denominados de Núcleos Executores (NE).

O papel principal de cada NE é articular esforços com outras instituições de ensino, pesquisa e gestão sócio-ambiental que atuam na geração de conhecimento sobre a biodiversidade. Essas instituições foram denominadas de Núcleos Regionais (NR). O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) é o NE do PPBio Amazônia Ocidental, e articula a coordenação do Amazonas, Roraima, Rondônia, Acre, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Para alcançar seus objetivos de forma coordenada o Programa está organizado em três Componentes, que realizam ações de pesquisa diretamente com os NR. O Componente Coleções Biológicas apóia a manutenção, ampliação e informatização de acervos biológicos. O Componente Inventários Biológicos instala e mantém uma rede integrada de inventários da biota (sítios de pesquisa) e o Componente Temáticos apóia

pesquisas destinadas a utilizar a biodiversidade e posteriormente transformá-la em bens e serviços.

Núcleo Regional de Rondônia

O Núcleo Regional de Rondônia foi criado em 2006. Em 2007-2008, a infra estrutura de apoio foi reformada e ampliada. Entre 2007-2008, a infra - estrutura de apoio da ESEC foi reformada e ampliada e o IBAMA comprou uma camionete para os trabalhos na ESEC. Em 2009 foi implantada a Grade padrão do PPBio (30 parcelas e 6 módulos em 25 Km²) e instalado acampamento para as atividades na grade.

O número reduzido de recursos humanos e infra-estrutura improvisada impede de tal forma que o núcleo tenha capacidade de gerar cadeias produtivas completas baseadas na biodiversidade, por outro lado, a articulação em redes permite agregar capacidades entre núcleos. Esta perspectiva traz enormes desafios e gera enorme expectativa frente às demandas existentes na região amazônica.

Frente ao exposto, o Núcleo PPBio Rondônia tem investido em partes específicas da cadeia de produção de conhecimento, como coleções biológicas, cursos de pós-graduação direcionados a áreas específicas, laboratórios de ictiologia de mamíferos e estudos da estrutura da vegetação. É importante identificar elos da cadeia de produção que não estão bem desenvolvidos no estado de Rondônia, mas é de fundamental importância utilizara o potencial residente no estado.

Redes de pesquisa são uma alternativa visando forças aglutinadoras e fortalecedoras de elos da cadeia de produção de conhecimento. A alternativa inversa somente gerou o enfraquecimento dos núcleos, e subsequentemente o enfraquecimento do sistema como um todo. Ao mesmo tempo é necessário o fortalecimento e a consolidação institucional como processo chave que promove a ligação entre os componentes que constituem as Redes de Pesquisa.

É evidente que face às condições limitadas de exploração da biodiversidade visando sua cadeia produtiva a presente proposta não pode atender todas as questões relacionadas à biodiversidade na Amazônia. No entanto sua idéia balizadora consiste em alcançar integração institucional focando questões específicas e mostrando como elas podem ser respondidas de modo mais eficaz a partir de ações integradas de todos os componentes, o que geralmente irá requerer ações integradas de diversos núcleos regionais inseridos na Rede Amazônia Ocidental.

Os principais usos da pesquisa em biodiversidade envolvem a produção de informação para (1) conservação e manejo da terra, (2) manejo da vida silvestre, produtos florestais e outros produtos obtidos diretamente de indústrias extrativistas, (3) bioprospecção e (4) domesticação de variedades e desenvolvimento de novas práticas agrícolas. Informações obtidas para um destes usos podem também ser úteis para os demais, portanto é importante sempre ter em perspectiva todos os prováveis usuários de informações geradas por meio da aplicação de recursos limitados e, assim, evitar duplicação desnecessária de esforços.

A maioria desses usos requer a identificação correta de espécies ou outras unidades taxonômicas, informação sobre a distribuição e abundância dos organismos, e a relação entre distribuições de organismos e o uso potencial e efetivo da terra.

Estas informações são necessárias 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. Diferenças no processo de levantamento de informações geralmente estão relacionadas com o tempo disponível para a obtenção da informação (frequentemente limitado no caso de avaliação de impactos ambientais) ou com a amplitude geográfica (geralmente limitada no caso de indústrias locais).

Coleções biológicas e sítios de pesquisas de campo com infra-estrutura adequada (Gotelli 2004; Magnusson et al. 2008) constituem a base para a maioria das pesquisas sobre biodiversidade. Entretanto, nem todos os estudos baseados em material de coleção ou coletas de campo são úteis para usuários finais a curto e médio prazo. Usando métodos padronizados que geram informação para um amplo espectro de usuários finais, taxônomos e ecólogos podem aumentar consideravelmente o valor de seu trabalho para outros grupos (Gotelli 2004) e atrair investimentos que normalmente não estariam disponíveis para atividades estritamente acadêmicas.

Em síntese, a sud-rede Núcleo Rondônia pretende incorporar-se numa rede de trabalho que visa agregar outras instituições amazônicas ocidentais que atuam em pesquisa sobre biodiversidade, permitindo adentrar e aprofundar no conhecimento sobre o tema na região amazônica e os fatores que a afetam, integrando diferentes partes da cadeia de produção de conhecimento para obter produtos úteis para a sociedade.

A diversidade de ambientes no Interflúvio Purus-Madeira

O Estado de Rondônia possui dois terços de sua área cobertos pela floresta amazônica, encontrando-se a oeste o cerrado. A floresta apresenta-se de forma variada, conforme a região de ocorrência: floresta ombrófila aberta de terras baixas, na região central, norte, sul e leste do estado; praticamente, na porção sul, em especial nos municípios de Vilhena, Colorado do Oeste, Cabixi, Cerejeiras, Corumbiara e Pimenta Bueno; savana (cerrado) na região central, entre os municípios de Vilhena e Pimenta Bueno e vegetação aluvial localizada ao longo dos cursos de água sofrendo influência dos pulsos de inundação e de gradientes hidrológicos que permeiam desde nascentes dos rios e igarapés até conjunções entre ecótonos água-água (MARIATH & SANTOS, 2006).

A Floresta ombrófila aberta de terras baixas (Faciações da Floresta Ombrófila Densa) foi considerada durante anos como um tipo de transição entre a floresta amazônica e as áreas extra-amazônicas (IBGE 1992). O Projeto RADAMBRASIL (1978) denominou-as de Floresta ombrófila aberta de terras baixas. Esta tipologia floresta apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da Floresta ombrófila aberta aluvial de terras baixas podendo apresentar-se com predominância de palmeiras, cipós, sororocas e bambus.

A Estação Ecológica do Cuniã localizada no interflúvio Purus-Madeira apresenta variações ambientais e gradientes que distinguem das demais áreas da Amazônia central. Em particular, o regime pluviométrico apresenta um gradiente expressivo, entre 1.500 e 2.700 mm anuais, e variações climáticas definidas com o número de meses com precipitação abaixo de 100 mm (meses secos) variando entre um e quatro meses. O relevo da região é pouco variável com mudanças de altitude muito sutis ao longo do interflúvio, mas a presença de micro-relevo com variações de altitude entre 1 e 3 m é bastante freqüente e favorece a formação de poças temporárias e canais de escoamento locais.

Na região de Manaus, onde os estudos na Amazônia brasileira se concentram, essas áreas são comumente reconhecidas como ambientes hidrológicos definidos (ver Ribeiro *et al.* 1999). Nessa região, o relevo caracteriza-se pela presença de vales dissecados originários do terciário (Bravard & Righi 1989) com terrenos aplainados (platôs), colinas de topos arredondados e vales amplos (baixios) circundados por vertentes íngremes, retas e convexas, de dezenas de metros de extensão. Estas compartimentações geomorfológicas (platôs, vertentes e baixios) estão posicionados em toposeqüências de características de solo muito bem definidas, com domínio de textura argilosa nas áreas de platôs e textura fortemente arenosa nas áreas de baixio acerca dos igarapés e por isso são congruentes com ambientes hidrológicos. Nesse caso, relações indiretas entre

hidrologia e vegetação permitem prever a estrutura espacial e composição da vegetação em diversas escalas.

Por outro lado, as planícies amazônicas são regiões pouco conhecidas e relativamente bem preservadas (Souza, 2007). A Rodovia Manaus-Porto Velho (BR 319) é o único acesso às florestas de terra-firme na região.

Recentemente, um mosaico de unidades de conservação estaduais e federais foi proposto para a região, as quais estão concentradas em uma única porção do interflúvio Purus-Madeira e em sua maioria são unidades de uso direto unindo reservas extrativistas ou de uso sustentável (Fearnside & Graça, 2006).

No processo de definição desse mosaico, poucas informações ecológico-biológicas foram utilizadas, já que a região é carente de estudos florísticos e faunísticos, sendo pouco estudada. É importante salientar que existe atualmente alta expectativa de ocupação acelerada na região para os próximos anos devido ao processo de repavimentação e recuperação da BR 319. Face ao exposto, é urgente o desenvolvimento de pesquisas que permitam conhecer melhor seus recursos naturais, procurando dar subsídios para o uso e manejo de recursos florestais e, em paralelo, propor ações que minimizem o impacto da reabertura da estrada (Fearnside & Graça, 2006).

As formações florestais densas e abertas estão naturalmente distribuídas na região do interflúvio Purus-Madeira (Brasil 1978). Tipologias florestais diferentes apresentam diferenças de biomassa (Saatchi *et al.* 2007; Nogueira *et al.* 2008), e variações locais dentro de uma mesma vegetação podem ser igualmente relevantes (Houghton *et al.* 2001).

Nas florestas abertas a presença de palmeiras é marcante e representam importante estratégia visando sua utilização como recursos florestais não madeireiros (Kahn & de Granville 1992). Poucos estudos foram realizados sobre os padrões de distribuição e abundância de plantas em florestas de terra-firme e esse conhecimento é fundamental para a estimativa de disponibilidade de diferentes recursos florestais (Vormisto 2002).

Castilho *et al.* (2006) relataram que uma floresta densa da Amazônia central cresce em um ambiente heterogêneo de solo e topografia e que essa heterogeneidade é em parte responsável por diferenças na estrutura e acumulação de biomassa. Esses autores reconhecem que solo e topografia podem estar relacionados com aspectos hidrológicos determinantes da variação de biomassa e recomendam estudos similares em outras áreas para aumentar o conhecimento da variação espacial da biomassa.

A importância de estimativas acuradas do estoque de biomassa florestal é que estas dão origem às estimativas de emissão de carbono, resultantes das

mudanças de cobertura e uso da terra. Incertezas a respeito do estoque de biomassa florestal são a maior fonte de erros nas estimativas de emissão de carbono (Fearnside 1996; Houghton *et al.* 2001; Baker *et al.* 2004; Houghton 2005; Saatchi *et al.* 2007). A variação espacial da biomassa é de extrema importância para os cálculos regionalizados de emissão de carbono para atmosfera. Até o momento, valores médios de biomassa, provenientes de amplas áreas geográficas, têm sido usados nos cálculos de emissão. Foi demonstrado recentemente que as florestas do sul e sudoeste da Amazônia, que estão sob forte pressão de desflorestamento, apresentam menor biomassa e, portanto, menor emissão do que foi previamente calculado (Nogueira *et al.* 2007). Sendo assim, é necessário mapear variações geográficas dos estoques de biomassa para estimativas regionalizadas de emissão de carbono para a atmosfera.

Poucos inventários florísticos e faunísticos estão publicados para a região do interflúvio Purus-Madeira. Inventários florestais do projeto RADAM (Brasil 1978), onde foi quantificado o potencial madeireiro levando em conta apenas árvores de dossel, com mais de 30 cm de diâmetro constituem a principal e reduzida fonte de informações.

No baixo interflúvio Purus-Madeira, foram feitas estimativas de abundância, distribuição etária e geográfica de espécies palmeiras de interesse econômico (p. ex. Açaí, Patauá, Babaçu, ver Sousa 2007). A atual escassez de informações de campo para a região resulta em estimativas que não consideram as diferenças locais de estrutura florestal e acumulação de biomassa. Inventários diretos de distribuição e abundância são caros e demorados, em especial nas regiões megadiversas (Gardner *et al.* 2008; Magnusson *et al.* 2005).

Além disso, nos últimos 250 anos, as taxas de aumento nos níveis de CO₂ na atmosfera têm aumentado consideravelmente (Prentice *et al.* 2001). Com isso, a taxa de aumento de temperatura na Amazônia nas últimas décadas tem sido de aproximadamente 0,25° C por década, o que pode ser considerada uma taxa alta, já que no fim do último período glacial a atmosfera amazônica esquentou apenas cerca de 0,1° C por século (Malhi *et al.* 2004, Bush *et al.* 2004).

Mudanças nos níveis de precipitação também foram registradas, particularmente na estação seca, que provavelmente será o fator determinante mais importante para o destino da Amazônia frente às mudanças climáticas (Malhi *et al.* 2008). Tais mudanças no clima podem diminuir a qualidade dos tecidos das plantas (modificando a razão C:N nas folhas e galhos) e reduzir as taxas de produção de biomassa em florestas tropicais.

O estresse fisiológico causado por secas pode ainda levar a uma queda na produtividade florestal e aumento da mortalidade (Clark *et al.* 2004).

Além dos efeitos do clima sobre a floresta tropical, por outro lado, a perda de florestas tropicais também pode alterar o clima regional e global (Malhi et al. 2008 e estudos ali citados). Para entender o efeito das mudanças climáticas sobre a floresta e das perdas de floresta sobre o clima são necessários estudos no nível de comunidades e em escala regional (Field, 2001), que levem em conta as variações espaciais de estrutura e estoque de biomassa da floresta.

Dentro desta perspectiva a presente proposta visa adentrar e aprofundar no conhecimento da biodiversidade Amazônica Rondoniense e integrar estas informações em ações conjuntas com outros estudos e informações existentes na Amazônia brasileira e dentro de outros projetos em redes (PPBIO, INCT, etc) para o planejamento econômico e ecológico da região amazônica e inseri-lo em cadeias produtivas do conhecimento idealizadas dentro de uma perspectiva transversal.

II) Objetivos e metas a serem alcançados

O objetivo principal do Núcleo Rondônia é o de integrar ações relacionadas a componentes específicos da biodiversidade em cadeias funcionais de produção de conhecimento. Para tanto, será necessário inserir o Núcleo Rondônia em ações conjuntas sobre o conhecimento da biodiversidade. Isso pode ser mais claramente explicado em termos das demandas de usuários identificadas na proposta estabelecida pelas Diretrizes para a Política Nacional de Biodiversidade (DECRETO Nº. 4.339 22/08/2002) (DPNB), que definem a posição oficial do governo Brasileiro no que se refere às áreas abrangidas por esse termo, e das ações recomendadas para cada componente. Neste item se disponibiliza apenas a informação necessária para entender os objetivos específicos. Maiores detalhes de cada ação serão fornecidos nas seções subseqüentes.

Objetivo 1 – Inserir o Núcleo Rondônia numa rede de centros de biodiversidade (Acre, Mato Grosso, Amapá, Roraima e Amazonas) na Amazônia Ocidental que seja capaz de implementar cadeias funcionais de produção de conhecimento.

Meta 1-1 (1 ano): Identificar a capacidade existente no estado de Rondônia e responder os seguintes componentes da DPNB: (a) Conservação da Biodiversidade, (b) Uso Sustentável dos Componentes da Biodiversidade e (c) Monitoramento, Avaliação e Mitigação dos Impactos na Biodiversidade.

Meta 1-2 (3 anos): Integrar iniciativas do Núcleo PPBio Rondônia junto a Rede Amazônia Ocidental e demais Núcleos para responder às questões identificadas na meta 1-1.

Meta 1-3 (5 anos): Ampliar os objetivos da meta 1-2 para as cidades interioranas do estado de Rondônia (como Vilhena, Ji-paraná e Ariquemes) visando agregar centros municipais com demandas específicas.

Objetivo 2 – Criar a capacidade para identificação e manutenção de material biológico em coleções Rondonienses.

Meta 2-1 (1 ano): Identificar limitações nas coleções biológicas ou no treinamento de curadores que impedem a manutenção adequada a longo prazo de material biológico ou o acesso a informações contidas nas coleções.

Meta 2-2 (3 anos): Criar condições para a certificação das principais coleções Rondonienses para o depósito de material coletado em inventários biológicos.

Meta 2-3 (5 anos): Ampliar os objetivos da meta 2-2 para as capitais interioranas

do estado de Rondônia (como Vilhena, Ji-paraná e Ariquemes).

Objetivo 3 – Utilizar métodos padronizados e integrados de levantamento biológico.

Meta 3-1 (1 ano): Identificar demandas dos usuários.

Meta 3-2 (3 anos): Utilizar métodos padronizados para monitoramento em Rondônia.

Objetivo 4 – Integrar programas de capacitação de recursos humanos.

Meta 4-1 (1 ano): Iniciar ao menos 2 cursos de treinamento no estado de Rondônia.

Meta 4-2 (2 ano): Treinar professores locais para ministrar e/ou coordenar cada um dos cursos.

Meta 4-3 (3 ano): Ampliar os objetivos da meta 4-2 para as cidades interioranas (como Vilhena, Ji-paraná e Ariquemes).

Objetivo 5 – Readequação e ampliação na infra-estrutura.

Meta 5-1 (1 ano): Identificar limitações na infra-estrutura (laboratórios de pesquisa, infra-estrutura e laboratórios de informática, acomodações de campo, estações experimentais de agricultura, transporte, etc.).

Meta 5-2 (1 ano): Instalação da infraestrutura identificada no orçamento.

Meta 5-3 (3 anos): Instalação da infra-estrutura identificada na meta 5-2 para as cidades interioranas (como Vilhena, Ji-paraná e Ariquemes) em parceria com o estado, municípios e órgãos de fomento.

III) Principais linhas de pesquisa a serem desenvolvidas pelo Núcleo PPBio-Rondônia inserido na Rede Amazônia Ocidental.

Linha de pesquisa 1 – Plano de integração.

Atualmente, as cadeias de produção de conhecimento na Amazônia são limitadas por recursos humanos e laboratoriais. A integração de pesquisa e treinamento entre núcleos regionais implicará no aumento da efetividade das instituições partícipes onde decisões de pesquisa serão feitas de forma colaborativa entre representantes de todos os núcleos regionais.

Os diversos níveis de interação entre as linhas de pesquisa refletem o atual desafio dos profissionais residentes na região amazônica com o tema biodiversidade e biotecnologia. As demandas são muitas e variadas. Cada linha de pesquisa emprega os procedimentos mais modernos para a área em questão, mas a proposta está na integração entre as linhas de pesquisa no âmbito amazônico.

Sem dúvida, o gerenciamento dos dados no projeto é fundamental para dar subsídio para ações integradas das cadeias produtivas. Pesquisadores individuais, e mesmo instituições e laboratórios específicos de pesquisa, normalmente não dispõem de recursos para manter bancos de dados.

O gerenciamento de dados necessita de recursos humanos qualificados e a disposição para manter a integridade e qualidade das informações e a ação mantenedora em bancos de dados em formatos que permitam acesso rápido e eficiente.

O PPBio atualmente mantém política de metadados primários (descrições detalhadas de como os dados em cada arquivo foram obtidos) que restringe a utilidade da maioria dos dados atualmente disponíveis., especialmente na Amazônia; por isso grandes organizações são necessárias para assegurar o armazenamento adequado de dados (Lynch 2008). Entretanto, os núcleos regionais não dispõem de tal tecnologia e será necessário avançarmos neste item. Em geral, há um desequilíbrio entre o número de pesquisadores responsáveis pela aquisição de dados em campo ou laboratório e a quantidade de pessoas trabalhando com a infra-estrutura relacionada às tecnologias de informação.

Basicamente, os programas convencionais de gerenciamento de bases de dados disponíveis têm dois componentes principais: (i) um mecanismo de armazenamento de tabelas de dados e, (ii) um mecanismo de busca. Os Programas Brahms e Specify são exemplos da recente conquista de tecnologia de armazenamento de dados para museus e herbários. Um avanço significativo para gerenciamento de dados e interface com o usuário.

Neste aspecto será possível avançar na compreensão de conjunto de informações espacialmente georeferenciados. A informação espacial é de fundamental importância no estudo da biodiversidade, pois muitas das questões centrais envolvem dinâmica de natureza espacial: Como as

mudanças globais e o desmatamento influenciam espécies e ecossistemas em escala local? Como estão relacionadas a diversidade de espécies e o funcionamento de ecossistemas? Como os padrões de biodiversidade diferem em função da escala de análise? Quais relações causais podem ser identificadas? Qual é a magnitude do efeito da autocorrelação espacial na determinação desses padrões?

Um dos problemas principais confrontados por instituições amazônicas rondonienses é a ausência de recursos humanos capacitados em análise estatística. O treinamento de estudantes e professores para o desenvolvimento correto de desenhos amostra e experimenta é uma das maneiras mais eficientes de fomentar a comunicação interdisciplinar.

Na presente linha de pesquisa, procuraremos identificar as necessidades de cada pesquisador, realizar treinamentos no uso de técnicas básicas e, quando necessário, promover o contato entre pesquisadores e programadores para a solução de problemas que não podem ser resolvidos por meio dos programas atualmente disponíveis., além do alto custo de licenças de instalação de *softwares*, e a falta de conhecimento sobre como os dados que estão sendo coletados serão usados por outros pesquisadores. Cada área de pesquisa tem seu próprio vocabulário técnico e metodologia. Entretanto, todas elas têm em comum a necessidade de desenhos amostrais robustos (Magnusson & Mourão 2003).

A disponibilização de dados para diferentes grupos de usuários desde usuários mais numerosos que usam dados simples, até os menos numerosos que utilizam dados complexos permitirão congrega múltiplos usuários como: (i) Escolas e público em geral; (ii) profissionais, porém não usuários de SIG ou bases de dados que necessitam de dados geográficos elaborados para responder a demandas específicas como unidades de conservação, valorização econômica de produtos florestais, apoio a políticas públicas, principalmente dentro de organizações governamentais e (iii) usuários profissionais em SIG ou geoestatística, modelagem, macroecologia que necessitam de camadas ou tabelas elaboradas com agregação de dados de acordo com regras específicas.

O público e os profissionais de SIG a partir desta interface poderão responder questões relevantes como: onde há um inventário, qual gênero/espécie foi observado nesse local, qual a distribuição e abundância da espécie, qual foi o protocolo de inventário utilizado naquele ponto, há mais espécies de determinado gênero nessa área do que naquela outra, etc.

Os objetivos principais dessa linha de pesquisa são:

(1) Disponibilizar os dados de outras linhas de pesquisa por meio de navegador geográfico, Web Services (Specification OGC ; Web Feature Services – WFS, Web Process Services – WPS) e um servidor de mapas;

(2) Oferecer treinamento em documentação de metadados em EML a

pesquisadores e estudantes;

(3) Oferecer um curso sobre gestão de dados geográficos em Base de Dados Relacionais espaciais;

(4) Oferecer um curso sobre o uso de PostgreSQL e PostGIS;

(5) Oferecer formação para funcionários de instituições públicas trabalhando com SIG (IBAMA, secretarias de meio ambiente e florestas, etc.)

Os produtos esperados ao final de três anos são:

(1) usuários capacitados na interface *website* para *upload* e *download* dos dados produzidos pela rede;

(2) pelo menos 15 técnicos de nível médio e superior capacitados no uso de ferramentas de SIG;

(4) pelo menos 15 pesquisadores e alunos de pós-graduação capacitados no uso de ferramentas de SIG e de gerenciamento de bases de dados;

(5) usuários capacitados na disponibilização dos dados usando navegadores geográficos tipo *googleearth*, para um público escolar e profissionais de agências governamentais, ONGs, etc., que necessitam informação geográfica, mas não necessariamente com formação para o uso de SIG.

Linha de pesquisa 2 – Inventários e monitoramento da biodiversidade Rondoniense.

Nos últimos anos métodos espacialmente padronizados para inventários biológicos no âmbito do Programa PELD (Magnusson et al. 2005), resultou em métodos para diversos grupos de taxa e avanços no entendimento de padrões e processos ecológicos.

Contudo, o método RAPELD também foi dimensionado para levantamentos rápidos (RAP) para avaliação de impactos ambientais (Magnusson et al. 2008). Muitos dos métodos que são apropriados para estudos de médio e longo prazo não são financeiramente e/ou logisticamente viáveis para o tipo de estudo RAP que normalmente é requerido para avaliações de impacto ambiental e concessão de licenças ambientais. Por isso é importante desenvolver técnicas de aplicação mais rápida, que também possam ser empregadas em sítios PELD, que frequentemente são usados como controle ou para calibrar os resultados da amostragem RAP.

Por isso, esforço considerável do presente projeto envolverá trabalho

com agências ambientais (IBAMA, ICMBIO, INCRA, secretarias estaduais de meio ambiente, etc.), para que os grupos-alvo de levantamentos RAP sejam definidos em conjunto com pesquisadores, levando em conta as limitações financeiras e logísticas inerentes a amostragens de curto prazo.

Os objetivos gerais desta linha de pesquisa são:

(1) Promover workshops para técnicos das agências ambientais e pesquisadores, para definir grupos-alvo e desenhos de amostragem e monitoramento compatíveis com as limitações logísticas e financeiras dos estudos RAP;

(2) Promover cursos para técnicos das agências ambientais, para desenvolver a capacidade das agências em lidar com os dados produzidos pelos RAP;

(3) Testar em campo os desenhos e protocolos definidos nos workshops, em áreas que estão sendo avaliadas para instalação de empreendimentos e em sítios PELD, de modo a determinar sua viabilidade.

Produtos esperados ao final de três anos:

(1) pelo menos 1 projeto de Instruções Normativas de agências ambientais, contendo diretrizes para avaliação da biodiversidade mais realistas e capazes de melhorar o planejamento do uso da terra;

(2) pelo menos 2 dissertações ou teses sobre avaliação de métodos para estudos RAP em áreas de impacto

(3) pelo menos 2 publicações científicas sobre avaliação de métodos para estudos RAP em áreas de impacto

(1) pelo menos 10 técnicos das agências ambientais capacitados para usar e desenvolver métodos para estudos RAP e de monitoramento e áreas de impacto.

Linha de pesquisa 3 – Avaliação de processos ecossistêmicos: estoques de carbono e recursos hidrológicos.

O Programa PPBio (MCT) financiou a instalação de grade-padrão RAPELD na Estação Ecológica do Cuniã que dispõe de 30 parcelas de amostragem permanente distribuídas uniformemente sobre 25 km², além de um número variável de parcelas de amostragem permanente para aspectos mais específicos da paisagem, como corpos de água e zonas ripárias.

O Núcleo Rondônia está vislumbrando a possibilidade de instalar módulos nos campos amazônicos estabelecida no Complexo Flona Cuniã-Jacunda e outros módulos em cidades interioranas como Villhena, Ji-Paraná e Ariquemes.

Os módulos nas cidades no interior do estado permitiriam avançar no

entendimento dos padrões e processos sobre zonas de transição (Florestas estacionais x florestas ombrófilas abertas x cerrado) e na detecção da biodiversidade Rondoniense sob tais mosaicos fitofisionômicas.

Além da capacidade do desenho amostral evitar a tendenciosidade associada a parcelas nas quais ocorreu perda repentina de biomassa, o sistema RAPELD tem sido usado para relacionar a biomassa arbórea acima do solo com características edáficas e topográficas (Castilho et al. 2006), desta forma é possível obter estimativas muito acuradas de associação com variáveis ambientais para modelagem que as que se obtém por meio de outros métodos.

A distribuição das tipologias florestais e não-florestais está intimamente relacionada com os recursos hídricos e fertilidade do solo. A avaliação nutricional associado com umidade do solo e disponibilidade hídrica do sistema pode definir a distribuição dos padrões de vegetação ao longo de um gradiente climático. As áreas de investigação expandidas proporcionarão informações relevantes para compreender o gradiente natural de precipitação na Amazônia Rondoniense, além do mais as variações anuais no clima comandam as trocas líquidas de carbono do ecossistema. Portanto, estudos sobre variação nos estoques de carbono do solo e vegetação, associados à composição florística serão importantes para identificar possíveis impactos e mudanças na estrutura das florestas em função de mudanças climáticas na região amazônica.

Os principais objetivos desta linha de pesquisa são:

1 – realizar estudos sobre biomassa arbórea na grade-padrão RAPELD na Estação Ecológica do Cuniã e 2 módulos em zonas específicas da paisagem, como corpos de água e zonas ripárias e 1 módulo no Complexo Flona Cuniã-Jacunda envolvendo campos amazônicos.

2 - Capacitar equipes de pesquisa no núcleo Rondônia com oficinas de treinamento em campo, análise de dados e preparação de manuscritos.

3 - Entender o papel das condições hidrológicas do terreno (lençol freático), das variáveis edáficas e topográficas sobre a distribuição espacial da estrutura florestal e dos estoques de carbono.

4 – Integrar dados de estrutura florestal e biodiversidade com informações de variáveis ambientais em modelos preditivos, que serão usados para entender processos ecológicos.

Após 3 anos os principais produtos serão:

1-Estoques de carbono acima do solo estimados, com alta confiabilidade (no mínimo 30 ha).

2-Cenários de alterações na estrutura da vegetação (altura, densidade de árvores e estoque de biomassa) em função de mudanças climáticas na região, gerados a partir de modelagem preditiva.

3-Mapas de estrutura da vegetação para os sítios amostrados e que serão disponibilizados para o público em geral e tomadores de decisão.

4-Cartilhas de procedimentos de campo e laboratório, para estudos de estrutura de vegetação, hidrologia e solo os quais serão disponibilizados para técnicos, o público em geral e tomadores de decisão.

5 - 3 artigos científicos publicados em revistas de padrão internacional.

6 -2 dissertações de mestrado.

Linha de pesquisa 4 – Estudos de biodiversidade amazônica em Rondônia.

De acordo com as diretrizes do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) os módulos ou grades de amostragem RAPELD aumentam a eficiência de estudos de monitoramento de biodiversidade na Amazônia, já que este sistema está baseado no uso de protocolos de amostragem padronizados e integrados espacialmente. Esta estratégia de amostragem possui algumas vantagens, das quais podemos evidenciar: (i) a utilização dos módulos de amostragem são desenhados para permitir a amostragem de todos os grupos biológicos, possibilitando o estudo integrado do efeito de fatores locais; (ii) a utilização de um sistema padronizado de amostragem permite adentrar e aprofundar na comparação dos dados obtidos entre e dentre os diferentes sítios, já estabelecidos na Amazônia; (iii) a amostragem sistemática e integrada utilizada com dados obtidos de outras localidades amazônicas permitirá separar e, ou acompanhar os efeitos temporais de curto ou longo prazo dos efeitos de mudanças climáticas previstos para a Amazônia no futuro; (iv) a medição sistemática de variáveis ambientais nas parcelas de amostragem permitirá estabelecer a relação entre espécies ou grupos de espécies e características do habitat.

Os objetivos gerais desta linha de pesquisa são:

- (1) Criação e manutenção de infra-estrutura de campo para inventários biológicos na Grade Padrão - RAPELD na Estação ecológica do Cuniã;
- (2) Obtenção e disponibilização (via portal na internet) de dados básicos (textura e qualidade do solo, topografia e qualidade da água);
- (3) Obtenção e disponibilização (via portal na internet) de dados e metadados de inventários biológicos de 5 grupos taxonômicos;
- (4) Capacitação de recursos humanos em nível técnico e de pós-graduação para a realização e análise de inventários biológicos.

Os produtos esperados ao final de três anos são:

- (1) 30 bancos de dados (dados e metadados) disponível na internet para 5 grupos taxonômicos no Complexo Flona Cuniã-Jacunda;
- (2) Pelo menos 4 artigos científicos publicados em revista de padrão internacional;
- (3) Pelo menos 10 artigos científicos submetidos à revista de padrão internacional;
- (4) Pelo menos 15 apresentações em congressos nacionais;
- (5) Criação de um herbário vivo (Grade Padrão RAPELD - Complexo Flona Cuniã-Jacunda);
- (6) Depósito em museus e herbários de pelo menos 100 vertebrados, 1.500 invertebrados e 2.000 exsicatas férteis de plantas;

Linha de pesquisa 5 – Reestruturação, informatização e capacitação de recursos humanos das coleções biológicas em Rondônia.

A Amazônia ocupa cerca de 50% do território nacional e é mantenedora de uma das maiores biodiversidade do planeta. A tarefa imensa de coletar, identificar e catalogar é responsabilidade do taxônomo. Entretanto, as instituições amazônicas, que pesquisam a biodiversidade da região, não conseguem atender a demanda por esse conhecimento na amplitude e velocidade que seriam necessários para vinculá-los a cadeias produtivas do conhecimento e para a manutenção dos acervos biológicos.

O Núcleo PPBio Rondonia deverá atuar concentrado nesta problemática investindo no fortalecimento e no intercambio dos pesquisadores que trabalham nas instituições parceiras (Núcleos Executores e regionais), treinar bolsistas e parataxônomos, formar taxonomistas locais e atrair taxonomistas para atuarem juntos nessa tarefa impar de agregar conhecimento sobre a biodiversidade amazônica.

Outro aspecto de fundamental importância interligado ao tema é a

carência de coleções para se guardar amostras da biodiversidade. As coleções de tecidos existentes atualmente no Unir estão distribuídas de forma pulverizada, principalmente ligada às coleções de mamíferos, sem espaço, corpo técnico e orçamento institucional vinculado. A relevância desse tipo de coleção está na descrição e documentação da biodiversidade amazônica em geral e para demandas na área de bioprospecção, área considerada estratégica para o pleno desenvolvimento nacional.

Ainda é importante ressaltar que somente justifica-se realizar levantamentos e coletas para se conhecer a biodiversidade amazônica se depositarmos o material testemunho em uma coleção biológica adequada. Neste aspecto avanços significativos deverão ser realizados nos próximos anos visando instalação e adequação física das coleções. A partir deste raciocínio é necessário aumentar a capacidade de interação entre taxônomos com o Núcleo Rondônia e as principais instituições do país, capacitar novos pesquisadores com ênfase em taxonomia e curadoria investindo em cursos de capacitação e troca de experiências entre núcleos e outras instituições; melhorar a resolução taxonômica e infra-estrutura das Coleções e integrar os novos bancos de dados que serão criados após a informatização das coleções em Rondônia aos bancos de dados existentes e desenvolver aplicativo web para consulta do acervo.

Os produtos esperados para os 3 primeiros anos são:

- (1) coleções dotadas de plenas condições operacionais (i.e. material e equipamentos para acondicionamento, identificação e, pesquisa);
- (2) Aumento de 10% no número de taxonomistas atuando em instituições amazônicas como contratados ou bolsistas; melhoria na distribuição de especialistas em taxonomia na região;
- (3) 60% dos acervos das coleções digitalizado com padrões e protocolos disponibilizados *on line*;
- (4) Aumento de 15% no número de especialistas visitando ou solicitando material emprestado às coleções;
- (5) Aumento de 30% no número de visitas pelo público em geral às coleções didáticas;
- (6) Pelo menos 25 pessoas capacitadas em cursos de identificação taxonômica (alunos de graduação e pós-graduação e pesquisadores);
- (7) Pelo menos 20 parataxônomos capacitados em técnicas de coleta e preservação de material biológico e de identificação básica dos grupos biológicos para os quais este treinamento é possível.
- (8) Pelo menos 3 cursos de capacitação para técnicos de agências governamentais de meio ambiente.

Linha de pesquisa 6 – Genética aplicada à biodiversidade

A contribuição desta linha de pesquisa estará associada ao entendimento dos padrões e processos evolutivos associados à grande biodiversidade amazônica, abrangendo três áreas de atuação: pesquisa, formação de recursos humanos e transferência de conhecimentos para a sociedade.

Para tanto será necessário uma abordagem transversal da genética, incluindo a caracterização molecular e cromossômica, em interação com os informações morfológicas, morfométricos e taxonômicos clássicos. Esta estratégia é necessária para alavancar a cadeia do conhecimento. Esta linha de pesquisa utilizará principalmente os marcadores moleculares (DNA) como uma ferramenta em estudos taxonômicos e populacionais de espécies de interesse médico, social e comercial da Amazônia.

Um dos maiores desafios contemporâneas é compreender como se originou a alta diversidade em diferentes biomas do Brasil, em especial a Amazônia. Diversos modelos e hipóteses explicativas têm sido propostos tomando-se como referencial os estudos dos padrões distributivos das espécies somados a contingência histórica da região.

Para que as identificações taxonômicas das espécies sejam adequadamente realizadas, é imprescindível que os estudos de campo propostos estejam associados não apenas a estudos sistemáticos envolvendo a morfologia e morfometria dos exemplares, mas também a genética dos táxons em questão.

Para tanto Pretendemos atingir os seguintes objetivos gerais:

- 1) Modernizar, adequar e estruturar os laboratórios de genética;
- 2) Genotipar espécies de peixes e de pequenos e médios mamíferos, vetor e agente etiológico da malária e plantas alvo usando material biológico oriundo de coletas integradas ou acervos de coleções zoológicas e botânicas;
- 3) Atender as demandas de taxonomia molecular do núcleo Rondônia através da organização de treinamentos no uso do DNA como ferramenta para análise da biodiversidade.

Os produtos esperados ao final de três anos são:

- (1) recursos humanos capacitados para realização de análises de taxonomia genética;
- (2) bancos de metadados e dados de informações genéticas para pelo

menos 2 espécies de peixes, 4 espécies de vertebrados de pequeno e médio porte e 2 espécies plantas;

(3) pelo menos 2 artigos científicos publicados ou submetidos a revistas de padrão internacional;

(4) pelo menos 4 apresentações em eventos científicos nacionais e internacionais;

(5) pelo menos um ciclo de atividades de extensão junto a comunidades e escolas.

Linha de pesquisa 7 – Bioprospecção visando nutracêuticos, fitocosméticos, inseticidas vegetais e fitofármacos

Nos últimos anos, tem aumentado significativamente a procura por produtos concebidos dentro do conceito de “natureza e sustentabilidade”, no que se poderia denominar “corrida naturalista”. A Amazônia, com sua megabiodiversidade praticamente inexplorada, tem atraído a atenção de pesquisadores, empresários e comerciantes de todas as partes do mundo. É enorme o potencial da floresta como fonte de novos fármacos, cosméticos e nutracêuticos não só pela sua biodiversidade intrínseca, mas também pelo conhecimento tradicional associado às comunidades amazônicas.

Um dos fundamentos para se estudar a química das plantas é à busca de substâncias ativas. Um ponto a ser ressaltado é a necessidade de se testar as plantas brasileiras com o intuito de encontrar substâncias que promovam a cura ou, pelo menos, o alívio aos efeitos nocivos das doenças típicas do Brasil, mas sem esquecer o potencial de gerar produtos para enfermidades de importância mundial (Montanari e Bolzani 2001).

Numa visão geral, as plantas a serem estudadas do ponto de vista químico são pré-selecionadas por terem alguma descrição de uso etnobotânico. Neste aspecto, o Brasil e, particularmente a Amazônia têm um enorme potencial para estudos químicos, a partir dos quais podem ser encontradas moléculas bioativas, ou modelos químicos para serem transformados em moléculas ativas.

O estudo de substâncias bioativas de plantas da Amazônia representa uma importante linha de pesquisa, pela possibilidade de utilização e valorização de mais um produto da floresta, gerando alternativas de produção, emprego e melhorias sócio-econômicas.

A estrutura em forma de rede facilita a integração, barateando custos e produzindo produtos com maior valor agregado. Cada etapa da linha de pesquisa está integrada a outras linhas desta proposta. A linha abrange desde as coletas, a identificação botânica, a preparação de extratos, a avaliação do teor de nutrientes ou o potencial biológico/farmacológico dos extratos

vegetais. Para isso, vamos aproveitar a estrutura e funcionamento dos herbários locais e conjuntamente com taxonomistas, que compõem a Linha de pesquisa de "Coleções Biológicas", identificar as espécies de plantas. Pretendemos trabalhar em sintonia com ecólogos e alunos que integram a Linha de pesquisa de "Inventários Biológicos", para aumentar a quantidade de material biológico que é necessário para a extração e isolamento de princípios ativos. Será também avaliada a toxicidade dos compostos. Serão ministrados cursos para capacitar os mais diversos níveis e haverá uma grande preocupação em divulgar os resultados, seja através de artigos científicos, comunicações em congressos e patentes, quando for o caso.

Os objetivos para esta linha de pesquisa são:

- (1) equipar laboratórios e capacitar recursos humanos para realização de estudos básicos de bioprospecção;
- (2) realizar diagnósticos agroambientais de acordo com as demandas regionais;
- (3) realizar "*screenings*" para identificar plantas com potencial bioativo;
- (4) identificar produtos de interesse potencial para investimento em bioprospecção;
- (5) avaliar o potencial proteolítico, antituberculose, leishmanicida, antibacteriano e antifúngico de extratos vegetais para selecionar candidatos a fitofármacos;
- (6) avaliar o teor de nutrientes (vitaminas e flavonóides) de plantas de interesse local;
- (7) avaliar a variação geográfica na atividade biotecnológica dentro de espécies selecionadas.

Os produtos esperados após 3 anos são:

- (1) pelo menos 5 extratos vegetais candidatos a compor um fitofármaco, fitocosmético, inseticida ou nutracêutico, com a comprovação da atividade biológica e toxicológica com segurança de uso;
- (2) pelo menos 2 diagnósticos agroambientais;
- (3) pelo menos 2 artigos científicos publicados ou submetidos a periódicos Qualis A ou B CAPES;
- (4) recursos humanos técnicos treinados em procedimentos de coleta e identificação de plantas e animais com potencial biotecnológico.

IV) Metodologia a ser empregada

A estratégia de Inventário e definição de protocolos de coleta segue recomendações do Workshop Estratégias de inventário para a Amazônia realizado em Belém no ano de 2005. Este workshop reuniu 45 pesquisadores de

instituições amazônicas, (IEPA, INPA, MPEG, UFRR, Unir, UFRD, UFPA, UFM, EMBRAPA/CEPATU, UFRA) nacionais (MUZUSP, UNB, CNPq, MMA, MCT), e internacionais (UEA, IR, WWF,TNC,CI), incluindo representações destas Instituições. Deste encontro foram definidas as principais orientações para a execução de um inventário da diversidade amazônica.

O Delineamento Amostral para as grades do PPBIO dentro dos inventários padronizados seguem recomendações da metodologia RAPELD. Os principais aspectos do método podem ser resumidos da seguinte forma: (i) a grade é uma área de 25 km² onde foram instaladas 12 trilhas de 5 km de comprimento, 6 no sentido norte-sul e 6 no sentido leste-oeste; (ii) a grade possui 30 parcelas permanentes de 250 m com largura variável adjacentes às trilhas, orientadas norte-sul. O eixo central da parcela segue a curva de nível; (iii) a amostragem de organismos nas parcelas deve cobrir a extensão total das parcelas amostradas na grade. Amostragens baseadas nas trilhas devem cobrir todas as trilhas na grade; (iv) número variável de parcelas aquáticas permanentes a montante dos pontos em que as trilhas atravessem os riachos ou outros corpos d'água. Em cada igarapé selecionado para o estudo será demarcado um trecho de 50 metros de comprimento por toda largura do corpo d'água, onde serão feitas as coletas e as medidas dos parâmetros ambientais (físicos e químicos) das parcelas aquáticas.

Os protocolos serão executados e os pesquisadores envolvidos estarão diretamente comprometidos com o treinamento de técnicos e formação de recursos humanos especializados onde as grades estão estabelecidas.

As demandas iniciais do Núcleo Rondônia se inserem com as linhas de investigação dos pesquisadores residentes em Rondônia, os quais estão listados abaixo:

- Protocolo n. 5 (Mosquitos) – Alexandre de Almeida e Silva (responsável)
- Protocolo n. 8 (Peixes) – Carolina Rodrigues Dorea (responsável)
- Protocolo n. 12 (Briófitas) – Angelo Gilberto Manzatto e Renita Betero Corre Frigeri (responsáveis).
- Protocolo n.13 (mamíferos) – Mariluce Resende Messias – Responsável
- Protocolo n. 14 (ervas e epífitas) – Renita B. C. Frigeri e Narcisio Costa Bigio.
- Protocolo n. 15 (arvores e arbustos) – Ana Cristina Ramos de Sousa, Angelo Gilberto Manzatto, Narcisio Costa Bigio (Responsáveis).

Abaixo seguem alguns detalhamentos com relação à estrutura da vegetação, biomassa arbórea e variáveis ambientes a serem realizadas;

(1) Delineamento amostral - Os inventários florísticos e obtenção de dados hidrológicos serão realizados na grade padrão do PPBio (5x5 Km) instalada na Estação ecológica do Cuniã. As parcelas medem 250 m de comprimento (linha central) e seguem curvas de nível, para minimizar a variação interna (Magnusson *et al.* 2005). O delineamento amostral adotado

permite integrar facilmente os dados obtidos com outros estudos estabelecidos na Amazônia. Dentre suas vantagens esta a capacidade de relacionar a estrutura vegetação com hidrologia por manter constante a distância do lençol freático e a textura do solo dentro de cada parcela.

(2) Inventários florestais para determinação de estrutura e biomassa florestal - Todas as 30 parcelas estabelecidas na Grade do Cuniã serão inventariadas seguindo curva de nível do terreno. A largura da parcela varia dependendo da classe de diâmetro a altura do peito (DAP) amostrado. Para árvores, indivíduos com $DAP \geq 30$ cm serão medidos em uma área de 1 ha (40 m x 250 m). Sub-parcelas de 0,5 ha (20 m x 250 m) e 0,1 ha (4 m x 250 m) serão amostradas para indivíduos com $10 \text{ cm} \leq DAP < 30 \text{ cm}$ e $1 \text{ cm} \leq DAP < 10 \text{ cm}$, respectivamente (Magnusson *et al.* 2005). Palmeiras de sub-bosque e juvenis serão amostrados em parcelas de 0,1 ha e palmeiras arborescentes adultas com $DAP \geq 10$ em parcelas de 0,5 ha. Os dados das sub-parcelas serão extrapolados para 1 ha. Exceto para palmeiras de sub-bosque, todos os indivíduos inventariados dentro da parcela serão marcados, mapeados e medidos (diâmetro). Serão utilizadas placas numeradas de alumínio fixadas por pregos galvanizados, para marcação de árvores com diâmetro maior que 10 cm, ou fios de cobre revestidos com plástico para marcação de árvores com diâmetro inferior a 10 cm. Os indivíduos marcados serão identificados em campo por parataxônomos. As medidas de diâmetro serão feitas a 1,30 m do chão (DAP = diâmetro à altura do peito), na maioria dos casos. Nas árvores com 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 sempre será deslocado para secções mais cilíndricas do caule. Para as medidas de diâmetro, será utilizada fita diamétrica, com precisão de ± 1 mm. Nos indivíduos com diâmetro inferior a 6 cm, será utilizado um paquímetro com precisão de ± 1 mm, posicionando-o no sentido do maior diâmetro no momento da leitura.

(3) Estrutura da floresta e estimativas de biomassa - Variações na estrutura florestal entre as unidades amostram serão determinadas por meio de medidas de diâmetro dos troncos, de altura do dossel e densidade da vegetação. As medidas de diâmetro serão feitas conforme descrito no item anterior (2). Altura do dossel e densidade da vegetação serão medidas com auxílio de um sistema portátil de LIDAR (Light Detection and Ranging), Parker *et al.* (2004). Esse instrumento emite 2.000 pulsos por segundo e é capaz de medir

distâncias com precisão de ± 50 mm. O procedimento para seu uso consiste em caminhar ao longo de uma linha central em cada parcela (250 m), utilizando o sistema portátil que mantém o LIDAR apontado para o alto da floresta. A partir dos dados gerados pelo LIDAR é possível ter a distribuição da frequência de alturas em um perfil da floresta, além de calcular pelo número de retornos deste, a densidade de vegetação em cada estrato florestal.

As estimativas de biomassa serão calculadas através de equações alométricas que utilizam o diâmetro das árvores e densidade média da madeira por gênero como preditores da biomassa (peso seco, Baker *et al.* 2004). A biomassa estimada para cada parcela (somatório da biomassa individual das árvores presentes em 1 hectare), assim como os parâmetros de que descrevem a estrutura da vegetação (derivados do LIDAR), serão relacionadas com as medidas de disponibilidade de água no solo já descritas e os ambientes hidrológicos mapeados pelo HAND.

(4) Modelo de disponibilidade de água no solo - As amostras de solo com volume conhecido serão coletadas em seis pontos ao longo da linha central de cada parcela, sendo cada ponto distante 50 m do seguinte. O solo coletado será acondicionado em sacos plásticos individuais para preservar a umidade original e pesado em campo com balança de precisão. Em laboratório, o solo seco será novamente pesado e a diferença de peso entre o solo úmido e seco será considerada como a sua umidade. Coletas serão feitas no final da estação chuvosa e no final da estação seca. Adicionalmente, parcelas em módulos de mais fácil acesso (próximas a Manaus ou a Humaitá) terão monitoramento constante.

Em laboratório, o solo seco será peneirado em uma malha de dois milímetros. As análises de granulometria (porcentagem de silte, areia grossa, areia fina e argila) serão conduzidas de acordo com protocolo do Laboratório Temático de Solos e Plantas do Departamento de Agronomia do INPA. As amostras de solo serão classificadas de acordo com a sua similaridade granulométrica diante da inviabilidade logística de determinar a curva de saturação para um número tão grande de amostras.

Para cada classe de amostras de solo será selecionada uma parcela para determinação da curva de saturação. O estudo da retenção será realizado a partir da coleta de amostras com estrutura indeformada em um perfil de até 2 m (dependendo da profundidade do lençol freático) nos pontos selecionados. O acondicionamento, o preparo e a saturação das amostras seguirá a

metodologia descrita por Marques (2002). Os equipamentos utilizados na determinação da curva de retenção serão a mesa de tensão (Embrapa, 1997) com a qual serão obtidas as tensões 0, 5, 1, 2, 4, 6 e câmaras de pressão (Richards & Fireman, 1943) para as tensões 10, 30, 50, 100, 300, 500 e 1500 kPa. Estas curvas serão utilizadas para examinar se as funções de pedo-transferências como as propostas por Tomasella *et al.* (2005) adequadas para a região em estudo, e serão feitos ajustes se necessário. As funções de pedo-transferência relacionam parâmetros hidráulicos dos solos com propriedades físicas e químicas básicas, tais como textura, que se encontram disponíveis de levantamentos de reconhecimentos de solos realizados no interflúvio Purus-Madeira pelo Projeto Radam e pela Embrapa. Portanto, as funções de pedo-transferência, aplicadas aos levantamentos de solos já existentes, permitirão mapear a disponibilidade de água no solo em toda a região do interflúvio, indicando quais os valores mínimos e máximos de disponibilidade de água para as plantas.

Combinando informações meteorológicas das redes do INMET e do INPE, serão geradas estimativas de evaporação potencial através do método de Penman-Monteith (Monteith, 1965) que serão espacialmente interpoladas a região estudada. A precipitação diária será obtida utilizando a versão 6 do produto 3B42 do Tropical Rainfall Measuring Mission – TRMM, corrigida com informação diária de precipitação observada em pluviômetros, coletada da rede sinótica do INMET, das estações automáticas do INPE, e dos pluviômetros implantados pelo projeto (ver item 5). Da combinação das informações de precipitação, evaporação e das características hidráulicas dos solos, serão feitas estimativas da disponibilidade espacial e temporal de água no solo usando um modelo simples de balanço hídricos (Souza *et al.* 2005).

Este tipo de modelo se encontra operacional no INPE para a Região Nordeste (<http://www.cptec.inpe.br/proclima/>) e mais recentemente para o Sudeste da América do Sul em caráter experimental (<http://www6.cptec.inpe.br/prosulsolos>) em resolução mais grosseira.

(5) Variações espaço-temporais na profundidade do lençol freático e precipitação local - Em cada parcela serão instalados três piezômetros com os quais será medida no final da estação chuvosa e no final da estação seca a profundidade do lençol freático. Essas medidas serão associadas a medidas de precipitação local que serão feitas na proximidade de cada sítio de amostragem.

V) Principais contribuições científicas e tecnológicas da proposta:

Esta proposta visa adentrar e aprofundar sobre o conhecimento da biodiversidade Amazônica Rondoniense e os fatores que determinam e regulam a diversidade de espécies é uma das mais regiões mais relevantes dentro do cenário amazônico.

O processo de integração ousado e inovador permitirão que o núcleo Rondônia conjuntamente com outros núcleos regionais e o executor avancem na possibilidade de gerar cadeias produtivas de conhecimento sobre a biodiversidade.

A utilização de métodos padronizados sobre os estudos da biodiversidade permitirá que análises integradas atendam as demandas regionais e conseqüentemente avance no entendimento de processos em escalas ecológicas no âmbito da bacia amazônica.

Esta proposta visa obter dados ecológicos que possam ser utilizáveis e comparações com outros estudos já em andamento na Amazônia brasileira. Isto promoveria um avanço nas pesquisas ecológicas amazônicas, por permitir também estudos em longo prazo nos sítios de amostragem padronizados. Esta perspectiva é de fundamental importância e imprescindível para o real avanço da ecologia como ciência.

Outros desmembramentos desta proposta permitirão o estabelecimento de infra-estrutura de amostragem, a qual permitirá o estudo dos grupos de várias taxa, incluindo espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas; a formação e capacitação de profissionais; o conhecimento dos padrões distributivos das espécies e de suas relações com seus habitats em diferentes escalas espaciais e temporais; mudanças em longo prazo e mudanças populacionais frente a mudanças locais e regionais na paisagem e climáticas; integração entre instituições de pesquisa possibilitando colaboração científica e tecnológica e capacitação de professores e alunos de graduação e pós-graduação envolvidos em pesquisas sobre conservação e manejo da biodiversidade amazônica.

VI) Orçamento

METAS	ATIVIDADES				
			2009	2010	2011
Integração das linhas de pesquisa Rede Amazonia Ocidental	Promoção de integração entre linhas de pesquisa e núcleos através de reuniões anuais	diárias	500,00	500,00	500,00
		passagens	800,00	800,00	800,00
	Gestão de recursos	STPJ	2.000,00	2.000,00	2.000,00
		STPF	1.200,00	1.200,00	1.200,00
		Bolsa Gestao	26.242,44	26.242,44	26.242,44
			30.742,44	30.742,44	30.742,44
Utilização de métodos padronizados de inventários e monitoramento da biodiversidade.	Realização de oficinas sobre monitoramento e definição de políticas públicas.	Material de Consumo	1.250,00	1.250,00	
		STPF	1.400,00	1.400,00	
		STPJ	2.100,00	2.100,00	
		diárias	1.200,00	1.200,00	
		passagens	1.400,00	1.400,00	
		Eventos	1.250,00	1.250,00	
	Realização de cursos de curta duração sobre técnicas de monitoramento para profissionais da área.	Material de Consumo	500,00	500,00	500,00
		STPF	1.200,00	1.200,00	1.200,00
		STPJ	2.100,00	2.100,00	2.100,00
		diárias	750,00	750,00	750,00
		passagens	550,00	550,00	550,00
	Realização de disciplinas sobre delineamento amostral.	Material de Consumo	750,00	750,00	
		STPF	1.500,00	1.500,00	
		STPJ	600,00	600,00	

		diárias	750,00	750,00	
		passagens	1.986,60	1.986,60	
		Eventos	1.500,00	1.500,00	
		Capital	600,00	600,00	
			21.386,60	21.386,60	5.100,00
Avaliação de processos ecossistêmicos: estoques de carbono e recursos hidrológicos em sítios PELD.	Levantamento da vegetação.	Custeio	2.500,00	2.500,00	2.500,00
		STPF	3.000,00	3.000,00	3.000,00
	Treinamento pessoas locais nas técnicas de medição de vegetação e variáveis associadas.	STPF	1.300,00	1.300,00	1.300,00
		diárias	1.200,00	1.200,00	1.200,00
		passagens	2.500,00	2.500,00	2.500,00
			10.500,00	10.500,00	10.500,00
Determinar os fatores que afetam a distribuição da biodiversidade na escala da bacia amazônica.	Atividades de campo de coleta de material e dados sobre a distribuição da biodiversidade.	STPF	3.500,00	3.500,00	3.500,00
		Material de consumo	2.650,00	2.650,00	2.650,00
	Manutenção de carro traçado	STPJ	5.000,00	5.000,00	5.000,00
	Compra de material permanente para realização de coleta e triagem de material biológico.	Capital	4.800,00	4.800,00	4.800,00
			15.950,00	15.950,00	15.950,00
Reestruturação, informatização e capacitação de recursos humanos das coleções biológicas da Amazônia.	ampliação e readequação de prédios para coleções biológicas	Obras de infraestrutura	25.000,00		
	Treinamento de pesquisadores e alunos de graduação e pós-graduação em coleta, armazenamento e taxonomia de plantas e animais	passagens	550,00		
		diárias	700,00		
	compra de material de consumo	Material de Consumo	750,00		
	Compra de material permanente para triagem, identificação, armazenagem e informatização de material biológico.	Capital	2.500,00	2.500,00	2.500,00
	Limpeza e recuperação de equipamentos	STPF	1.150,00	1.150,00	1.150,00

			30.650,00	3.650,00	3.650,00
Desenvolvimento de estudos de genética aplicados à biodiversidade.	Instalação e manutenção dos equipamentos necessários para os estudos.	STPJ	3.500,00	3.500,00	3.500,00
		Capital	4.500,00	0,00	0,00
	Genotipagem de amostras de animais e plantas usando material biológico de coletas integradas ou acervos	diárias	1.500,00	1.500,00	1.500,00
		passagens	4.000,00	4.000,00	4.000,00
	TOTAL		13.500,00	9.000,00	9.000,00
Bioprospecção para nutracêuticos, fitocosméticos, inseticidas vegetais, e fitofármacos.	Diagnóstico agro-ambiental da cadeia produtiva.	Custeio	2.500,00	2.500,00	2.500,00
		Capital	3.000,00	0,00	0,00
	Coleta de plantas e preparação de extratos	Custeio	500,00	500,00	500,00
		Capital	4.500,00	0,00	0,00
			10.500,00	3.000,00	3.000,00
	Total		133.229,04	94.229,04	77.942,44
Total Geral			305.400,52		

Cursos de capacitação e treinamento	X	X			X	X			X	X		
Aquisição de equipamentos	X	X			X	X			X	X		
Metadados e análise dos dados		X		X		X		X		X		X
Preparação manuscritos									X	X	X	X
Guias ilustrativos (Peixes, mamíferos, palmeiras, briófitas, pteridofitas, arvores e arbustos)									X	X	X	X
Relatório anual				X				X				X
Relatório Final												X

VII) Identificação dos participantes do projeto

Angelo Gilberto Manzatto (Coordenador Unir) é professor adjunto I da Universidade Federal de Rondônia – Unir, campus Porto Velho. **Desenvolve projetos em ecologia vegetal quantitativa** e tem participado como pesquisador colaborador em projetos multidisciplinares e interinstitucionais (CNPq/MCT/PPG7–Fasell; CNPq/CT-Hidro, CNPq/CT-Saude e CNPq/Universal). É responsável pelas disciplinas Ecologia de Campo, Ecologia de Populações e de Ecossistemas e Introdução a Análise Multivariada para o curso de graduação em Ciências Biológicas da Unir/PVH. Em 2007 incorporou-se como docente no programa de pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Federal de Rondônia onde é responsável pelas disciplinas Monitoramento Ambiental e Análise Multivariada. Atualmente coordena projeto de rede de cooperação acadêmica e apoio a cursos de pós-graduação (Capes/Procad) e de pesquisas integradas em biodiversidade vegetal na Amazônia Ocidental (CNPq/Seplad e PPBio/núcleo Rondônia). É membro do comitê gestor do núcleo Rondônia do Programa de Pesquisa em Biodiversidade na Amazônia-PPBio.

Jose Maria Thomaz Menesez (pesquisador INPA/Rondônia) - possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Amazonas (1983), mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1990) e doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003).

Atualmente é Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia e Conveniado da Universidade Federal de Rondônia. **Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia. Atuando principalmente nos seguintes temas: Agrossilvicultura, Consórcios arbóreos, Pesquisa participativa.**

Renita Betero Correa Frigeri (pesquisadora Unir) Mestrado em Fisiologia Vegetal (Ciências Agrárias) pela Universidade Federal de Viçosa, UFV (1998) e doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP (2007). Atualmente é professora adjunta e chefe do Departamento do curso de Ciências Biológicas, além de coordenadora do Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Rondônia, UNIR. Tem experiência na área de Fisiologia Vegetal, **com ênfase em Ecofisiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: sementes, dormência, germinação, plântulas, crescimento, razão raiz:parte aérea, fisiologia e conservação de espécies nativas.**

Carolina Rodrigues Dorea (pesquisadora Unir) - possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1991), mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá (1994) e doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará (2004). Atualmente é adjunto 2 da Universidade Federal de Rondônia. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase nos seguintes temas: **ictiofauna, ordenamento pesqueiro, ecoturismo, reserva extrativista e pesca.**

Mariluce Messias (pesquisadora Unir) - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas (1990), mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1995) e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002). Atualmente é professor adjunto da Fundação Universidade Federal de Rondônia, Coordenadora do LABIEV/Unir- Laboratório de Biologia da Conservação e de Vertebrados. **Realizará estudos relacionados à ecologia de pequenos e médios mamíferos.**

Alexandre de Almeida e Silva (pesquisador Unir) - Possui graduação em Ciências Biológicas (1995), mestrado (1999) e doutorado (2004) em Entomologia pela Universidade de São Paulo. Atualmente é professor do Depto. de Biologia da Universidade Federal de Rondônia e colaborador do Instituto de Pesquisa em Patologias Tropicais. **Tem experiência na área de Entomologia, com ênfase embriologia e ecologia.**

Narcisio Costa Bigio (pesquisador Unir) - Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso (2007), mestrado em Botânica Tropical - Museu Paraense Emílio Goeldi (2009) e atualmente é professor de Botânica na UNIR. **Tem experiência na área de**

Botânica, com ênfase em Taxonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: Euphorbiaceae, taxonomia do gênero Pera, Manihot e Dalechampia.

Francisca de Jesus Holanda (pesquisadora Unir/UFam) - possui graduação em Biologia pela Universidade Federal de Rondônia (2001) e mestrado em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia (2003). Atualmente desenvolve seu doutorado na Universidade Federal do Amazonas e pesquisador/colaborador da Universidade Federal de Rondônia. **Tem experiência na área de Genética, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente em Genética Molecular.**

Antônio Laffayette Pires da Silveira (pesquisadora Unir) - possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (1987) e mestrado em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002). Atualmente é professor assistente I da Universidade Federal de Rondônia. **Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Fitossociologia, atuando principalmente nos seguintes temas: fitogeografia de cerrado e ecologia vegetal.**

Maria Áurea Pinheiro de Almeida Silveira (pesquisadora Unir) possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Gama Filho (1990) e mestrado em Biologia Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002). Atualmente é Professor Assistente I da Universidade Federal de Rondônia. Atuando principalmente nos seguintes temas: **Biodiversidade, insetos, Rondônia.**

Maria Manuela da Fonseca Moura (pesquisadora Unir) - possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (1981) , mestrado em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade de São Paulo (1986) e doutorado em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade de São Paulo (1991) . Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Rondônia. **Tem experiência na área de Genética , com ênfase em Genética Humana e Médica.**

Wanderley Rodrigues Bastos (pesquisadora Unir) é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 possui graduação em Ciências Biológicas pela Fundação Técnico Educacional Souza Marques (1986), concluiu o mestrado (1997) e doutorado (2004) em Ciências Biológicas (Biofísica Ambiental) no Instituto de Biofísica Carlos Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é Professor Adjunto III pelo Departamento de Biologia e Coordenador do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental Wolfgang Christian Pfeiffer e Coordenador do Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente da Universidade Federal de Rondônia. **Têm experiência nos estudos dos ciclos biogeoquímicos com ênfase em metais pesados, limnologia e biotecnologia.**

VII) Indicação de colaboração ou parcerias

Rede Temática de Pesquisas em Modelagem Ambiental da Amazônia (GEOMA/MCT): capacitação e treinamento de pesquisadores para modelagem ambiental.

Programa de Pesquisas em Biodiversidade (PPBio/MCT): implementação de infra-estrutura de pesquisa, estudo de métodos para inventário e monitoramento de biodiversidade.

INCT/CENBAM – Institutos Nacionais em Ciência e Tecnologia/ Centro de Estudos da biodiversidade Amazônica. Suporte nas demandas regionais e parceria na inserção das cadeias produtivas do conhecimento.

VIII) Disponibilidade efetiva de infra-estrutura e de apoio técnico para o desenvolvimento do projeto;

A infra-estrutura disponível que servirá como contrapartida para este projeto encontra-se resumida na tabela a seguir:

CONTRAPARTIDA Núcleo Rondônia			
DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR UNITÁRIO R\$	TOTAL R\$
Prédio do Herbário (Estrutura Física)	01	300.000,00	300.000,00
Laboratório de Ictiologia e Recursos Pesqueiros	01	90.000,00	90.000,00
Laboratório de Mastozologia	01	75.000,00	75.000,00
Laboratório de Ecofisiologia de sementes	01	80.000,00	80.000,00
Laboratório de Biogeoquímica	01	110.000,00	110.000,00
Laboratório de Entomofauna	01	54.000,00	54.000,00
Laboratório de Botânica	01	85.000,00	85.000,00
Casa de vegetação	01	26.000,00	26.000,00
Sala de aula microscopia ótica	01	16.000,00	16.000,00
Carro traçada PPBIO	01	75.000,00	75.000,00
TOTAL		911.000,00	911.000,00

IX) Referências bibliográficas

- Baker T.R., Phillips O.L., Malhi Y., Almeida S.K., Jeffrey S., Arroyo L., Di Fiore A., Killeen T.J., Laurance S.G., Laurance W.F., Lewis S.L., Lloyd J., Monteagudo A., Neill D.A., Patiño S., Pitman N.C.A., Silva N. & Martínez R.V. (2004) Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass. *Global Change Biology*, 10, 545-562
- Balslev H., Luteyn B., Ollgaard B. & Holm-Nielsen L.B. (1987) Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. *Opera Botanica*, 92, 37-57
- Brasil (1976) Projeto RADAMBRASIL. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro.
- Bravard. S & Righi D. (1989) Geochemical differences in an Oxisol-Spodosol toposequence of Amazonia, Brasil. *Geoderma*, 44, 29-42
- Castilho C.V., Magnusson W.E., Araujo N.O., 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, 85-86
- Chambers J.Q., Asner G.P., Morton D.G., Anderson L.O., Saatchi S.S., Espírito-Santo F.D.B., Palace M. & Souza Jr C. (2007) Regional ecosystem structure and function: ecological insights from remote sensing of tropical forests. *Trends in Ecology and Evolution*, 22, 414-423
- Costa F.R.C., Magnusson W.E. & Luizão R.C. (2005) Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology*, 93, 863-878
- Drucker D.P., Costa F.R.C. & Magnusson W.E. (2008) How wide is the riparian zone of small streams in tropical forests? A test with terrestrial herbs. *Journal of Tropical Ecology*, 24, 65-74
- EMBRAPA (1997) Manual de Métodos de Análise de Solo. 2nd ed. EMBRAPA SOLOS, Rio de Janeiro.
- Fearnside P.M. & Graça P.M.L.A. (2006) Brazil's Manaus-Porto Velho highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. *Environmental Management*, 38, 705-716

- Fearnside P.M. (1996) Amazonian deforestation and global warming: carbon stocks in vegetation replacing Brazil's Amazon forest. *Forest Ecology and Management*, 80, 21-34
- Ferrier S. & Watson G. (1997) An evaluation of the effectiveness of environmental surrogates and modelling techniques in predicting the distribution of biological diversity. Environment Australia, Canberra, Australia. URL <http://www.deh.gov.au/biodiversity/publications/technical/surrogates/>
- Gardner T.A., Barlow J., Araujo I.S., Avila-Pires T.C.S., Bonaldo, A. B., Costa J.E., Esposito M.C., Ferreira L.V., Hawes J., Hernandez M.I.M., Hoogmoed M., Leite R.N., Lo-Man-Hung N.F., Malcolm J.R., Martins M.B., Mestre L.A.M., Miranda-Santos R., Nunes-Gutjahr A.L., Overal W.L., Parry L., Peters S.L., Ribeiro-Junior M.A., da Silva M.N.F., da Silva Motta C. & Peres C. (2008) The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters*, 11, 139-150
- Houghton R.A. (2005) Aboveground forest biomass and the global carbon balance. *Global Change Biology*, 11, 945-958.
- Houghton R.A., Lawrence K.T., Hackler J.L. & Brown S. (2001) The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: a comparison of estimates. *Global Change Biology*, 7, 731-746.
- Kahn F. & Castro A. (1985) The Palm Community in a Forest of Central Amazonia, Brazil. *Biotropica*, 17, 210-216
- Kahn F. & de Granville, J.-J. (1992) Palms in Forest Ecosystems of Amazonia. Springer-Verlag, Berlin.
- Kahn F. (1987) The distribution of palms as a function of local topography in Amazonian terra-firme forests. *Experientia*, 43, 251-259
- Magnusson W.E., Lima A.P., Luizão R.C., Luizão F.J., Costa F.R.C., Castilho C.V. & Kinupp V.F. (2005) RAPELD: uma modificação do método de Gentry para inventários de biodiversidade em sítios para pesquisa ecológica de longa duração. *Biota Neotropica*, 5, 1-6
- Marques J.D., Libardi P.L. & Van Lier Q.J. (2002) Relação entre os horizontes pedológicos e propriedades hidráulicas em dois Latossolos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 26, 567-577
- Monteith J.L. (1965) Evaporation and Environment. *Symposium of the Society of Experimental Biology*, 205-234
- Nogueira E.M., Fearnside P.M. & Nelson B.W. (2008) Normalization of wood density in biomass estimates of Amazon forests. *Forest Ecology and Management*, In press

- Nogueira E.M., Fearnside P.M., Nelson B.W. & França M.B. (2007) Wood density in forests of Brazil's 'arc of deforestation': Implications for biomass and flux of carbon from land-use change in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 248, 119-135
- Parker G., Harding D.J. & Berger M.L. (2004) A portable LIDAR system for rapid determination of forest canopy structure. *Journal of Applied Ecology*, 41, 755-767
- Peres C. (1994) Composition, density and fruiting phenology of arborescent palm in an Amazonian Terra Firme forest. *Biotropica*, 26, 285-294
- Rennó C.D., Nobre A.D., Cuartas L.A., Soares J.V., Hodnett M.G., Tomasella J. & Waterloo M.J. (2008) HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazonia. *Remote Sensing of Environment*
- Ribeiro J.E.L.S., Hopkins M.J.G., Vicentini A., Sothers C.A., Costa M.A.S., Brito J.M., Souza M.A., Martins L.H., Lohmann L.G., Assunção P.A.C.L., Pereira E.C., Silva C.F., Mesquita M.R. & Procópio L.C. (1999) Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central. INPA, Manaus.
- Richards L.A. & Fireman M. (1943) Pressure-plate apparatus for measuring moisture sorption and transmission by soils. *Soil Science*, 56, 395-404
- Ricklefs R.E. (2003) *A Economia da Natureza*. 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Saatchi S.S., Houghton R.A., dos Santos Alvalá R.C., Soares J.V. & YU Y. (2007) Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. *Global Change Biology*, 13, 816-837
- Salovaara K.J., Cardenas G.G. & Tuomisto H. (2004) Forest classification in an Amazonian rainforest landscape using pteridophytes as indicator species. *Ecography*, 27, 689-700
- Schulman L., Toivonen T. & Ruokolainen K. (2007) Analysing botanical collecting effort in Amazonia and correcting for it in species range estimation. *Journal of Biogeography*, 34, 1388-1399
- Silvertown J., Dodd M.E., Gowing D.J.G. & Mountford J.O. (1999) Hydrologically defined niches reveal a basis for species richness in plant communities. *Nature*, 400, 61-63
- Sollins P. (1998) Factors influencing species composition in tropical lowland rain forest: does soil matter? *Ecology*, 79, 23-30

- Sombroek W.G. (2000) Amazon land forms and soils in relation to biological diversity. *Acta Amazonica*, 30, 81-100.
- Sousa T.E.L. (2007) Distribuição de Palmeiras (Arecaceae) ao Longo de Gradientes Ambientais no Baixo Interflúvio Purus-Madeira, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus
- Souza S.S., Tomasella J., Gracia M.G., Amorin M.C., Menezes P.C.P. & Moreira C.A. (2001) O programa de monitoramento climático em tempo real na área de atuação da Sudene: Proclima. *Boletim da Sociedade Brasileira de meteorologia*, 25, 15-23
- ter Steege H., Pitman N., Philips O., Chave J., Sabatier D., Duque A., Molino J.-F., Prevoist M.-F., Spichiger R., Castellanos H., Von Hildebrand P. & Vasquez R. (2006) Continental scale patterns of canopy trees composition and function across Amazonia. *Nature*, 443, 444-447
- ter Steege H., Pitman N., Sabatier D., Castellanos H., van der Hout P., Daly D.C., Silveira M., Philips O., Vasquez R., van Andel T., Duivenvoorden J., Oliviera A.A., Ek R., Ramesh L., Baider C., Maas P., Mori S., Terborgh J., Vargas P.N., Mongollo H. & Morawetz W. (2003) A spatial model of tree α -diversity and tree density for the Amazon. *Biodiversity and Conservation*, 12, 2255-2277
- Tomasella J., Pachepsky Y.A., Crestana S.W.J. & Rawls W.J. (2003) Comparison of two techniques to develop pedotransfer functions for water retention. *Soil Science Society of America Journal*, 67, 1085-1092
- Tuomisto H., Poulsen A.D., Ruokolainen K., Moran R.C., Quintana C., Celi J. & Can G. (2003) Linking Floristic Patterns with Soil Heterogeneity and Satellite Imagery in Ecuadorian Amazonia. *Ecological Applications*, 13, 352-371.
- Tuomisto H., Ruokolainen K. & Yli-Halla M. (2003) Dispersal, Environment, and Floristic Variation of Western Amazonian Forests. *Science*, 299, 241-244
- Vormisto J. (2002) Palms as rainforest resources: how evenly are they distributed in Peruvian Amazonia? *Biodiversity and Conservation*, 11, 1025-1045
- Vormisto J., Phillips O.L., Ruokolainen K., Tuomisto H. & Vásquez R. (2000) A comparison of fine-scale distribution patterns of four plant groups in an Amazonian rainforest. *Ecography*, 23, 349-359
- Zalewski M., Janauer G.A. & Jolankai G. (1997) Ecohydrology: a new paradigm for the sustainable use of aquatic resources. In: IHP-V Technical Documents in Hydrology. UNESCO