



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



Proposta para o

Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD - 2010)

EDITAL Nº 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq

**Linha 1**

Projetos Institucionais vinculados a Programas de Pós-Graduação reconhecidos pela  
CAPES

Julho, 2010

## **1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA**

### **1.1. Apresentação**

Titulo do projeto: Biodiversidade de artrópodes terrestres e aquáticos em gradientes ambientais da Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina.

Coordenadora da Proposta: Dra. Malva Isabel Medina Hernández

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina.  
Departamento de Ecologia e Zoologia (CCB/UFSC).  
Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE-UFSC).

Coordenador: Dr. Mauricio Mello Petrucio.

### **1.2. Breve histórico do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-ECZ/CCB/UFSC)**

O PPGE-UFSC foi aprovado em nível 4 pela CAPES em julho de 2007 (Ofício no 429-16/2007/CTC/CAA/CAPES), iniciou suas atividades no segundo semestre de 2007 realizando a primeira seleção para o curso de mestrado em dezembro de 2007, e a primeira turma de alunos iniciou suas aulas em março de 2008. O PPGE-UFSC conta com 16 docentes permanentes e 2 colaboradores, distribuídos em três linhas de pesquisa.

A produção científica do corpo docente foi em média no último triênio de 3,00 publicações/docente/ano, sendo que para o corpo permanente esta média é de 3,21 publicações/docente/ano. Em relação apenas ao corpo permanente, a produção de artigos publicados em periódicos Qualis A1 e A2 do comitê de Ecologia e Meio Ambiente da Capes foi em média no último triênio de 1,25 publicações/docente e de 4,44 publicações/docente em periódicos Qualis B1 e B2. A experiência atual dos docentes corresponde à orientação de 166 alunos de mestrado e 38 alunos de doutorado, pertencentes ao programa existente e outros programas de pós-graduação, uma vez que o programa iniciou suas atividades apenas recentemente, ou seja, o processo seletivo da primeira turma encerrou-se em dezembro de 2007.

O programa de PPGE está estruturado em três linhas de pesquisa, a saber: “Ecosistemas Marinhos”; “Ecosistemas Terrestres” e “Ecosistemas de Águas Continentais”. Estas três linhas de pesquisa abrangem e contemplam os distintos ecossistemas regionais, a problemática ambiental a eles associada, bem como as diferentes especializações dos pesquisadores e professores envolvidos (informações complementares no site: <http://www.poseco.ufsc.br>). Cabe ressaltar o caráter complementar das linhas de pesquisa.

A ligação multidisciplinar e as atividades de campo constituem pontos fortes do programa, contendo três linhas de pesquisa centrais que interagem para fornecer os conceitos ecológicos e para permitir a sua aplicação para o entendimento de diferentes problemas ambientais. Assim, os alunos têm a oportunidade de circular com flexibilidade entre as linhas de pesquisa aprendendo conteúdos que, de outra forma, freqüentemente estariam em círculos fechados dentro de departamentos e laboratórios.

## **2. DELIMITAÇÃO DOS OBJETIVOS DA PESQUISA E SUA FUNDAMENTAÇÃO**

O estudo da biodiversidade, seja sobre composição e distribuição de espécies ou ecologia de comunidades, está entre os objetivos básicos da Estratégia Global para a Biodiversidade (Walker, 1992; Wilson, 1997). Apesar de todos os avanços da ciência no século XXI, dizer quantas espécies de um determinado grupo taxonômico existem no mundo, ou ainda em um pequeno fragmento florestal, é extremamente difícil, se não impossível (May, 1988). Isso é preocupante quando se considera o ritmo atual de degradação dos ecossistemas naturais, aliadas as altas taxas de extinção de espécies e quando a atenção é voltada para os artrópodes, um grupo altamente diverso e ainda pouco conhecido.

Os artrópodes constituem o maior filo do Reino Animal com mais de 3/4 de todas as espécies viventes. Aproximadamente um milhão de espécies de artrópodes foram registradas em todo mundo e provavelmente, pelo menos, 85 a 90% das espécies ainda precisam ser coletadas, nomeadas e descritas, muitas delas vivendo nos trópicos (Stork, 2007). Mesmo para o número de espécies nomeadas, ainda pouco se sabe sobre o seu padrão de distribuição e as suas relações com as características dos ecossistemas terrestres e aquáticos. O filo inclui os insetos, aranhas, escorpiões, ácaros, carrapatos, piolhos-de-cobra, centopéias, crustáceos e muitos outros artrópodes. Os Hexapoda (insetos e relativos), Myriapoda e Arachnida são exclusivamente terrestres, entretanto, alguns grupos de hexapodes secundariamente invadiram os ambientes aquáticos continentais.

Os artrópodes, tanto do ambiente terrestre quanto do aquático, são organismos extremamente importantes no funcionamento do ecossistema, pois participam ativamente em vários processos ecológicos, como predação, decomposição, polinização, dispersão de sementes, ciclagem de nutrientes, manutenção da estrutura e fertilidade dos solos e controle das populações de outros organismos. Conhecer a diversidade de espécies de um determinado local de um grupo tão diverso e expressivo é de suma relevância, assim como compreender os padrões de diversidade em relação a gradientes ambientais e a localização geográfica, otimizando o gerenciamento de certas áreas em relação a sua exploração, a conservação de recursos naturais ou a recuperação de ecossistemas (Melo 2008).

Em relação aos artrópodes terrestres, eles constituem a maior parte da diversidade biótica conhecida e apresentam uma série de qualidades que os tornam excelentes indicadores biológicos, como: sensibilidade as mudança em pequena escala, como o hábitat e respostas rápidas às perturbações (e.g Brown, 1996; Lewinsohn et al., 2005; Gardner et al., 2008; Uehara-Prado, 2009). Desse modo, podem ocorrer modificações na composição e estrutura das comunidades considerando uma escala local, devido a pequenas perturbações ambientais. Entretanto, estudos demonstrando as qualidades biológicas dos artrópodes têm sido sistematicamente negligenciados no planejamento da biologia da conservação no Brasil, que concentra sua maior atenção em grupos “mais carismáticos”, mas às vezes menos informativos (Landres et al., 1988; Lewinsohn et al., 2005). Graças à grande diversidade, abundância e variedades de estilos de vida, os artrópodes proporcionam uma grande quantidade de dados que permitem maior confiabilidade estatística para a generalização das conclusões (Peck, 1991).

Os artrópodes considerados aquáticos - insetos e crustáceos - caracterizam-se pela dependência total ou parcial da água durante o seu desenvolvimento. Eles desempenham um papel fundamental no funcionamento do ambiente aquático, pois participam da dinâmica de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e do fluxo de energia dos corpos d'água. Além disso, os insetos aquáticos em especial, são amplamente testados e utilizados para avaliar a qualidade da água, sendo considerados indicadores ambientais, devido uma série de razões, como: são comuns na maioria dos sistemas, possuem amplo espectro de tolerância às diferentes influências antrópicas, possuem pouca mobilidade, o que permite análises temporais e espaciais eficientes dos efeitos das perturbações e podem ser coletados por métodos simples e de baixo custo (Rosenberg & Resh, 1993). Desse modo, a estrutura das comunidades encontrada em um ambiente constitui uma das variáveis mais utilizadas

na avaliação de perturbações causadas pelas diversas atividades antrópicas que alteram os ecossistemas aquáticos continentais (Rosenberg & Resh, 1993).

Dos ambientes aquáticos, o sistema lótico, que consiste de um sistema de tributários que formam uma bacia hidrográfica, é o mais complexo e caracterizado pela heterogeneidade de habitats e fauna, porém extremamente influenciado pela paisagem local. Mudanças na paisagem, como a retirada ou substituição e a fragmentação da vegetação ripária têm efeitos diretos e indiretos nas características de um riacho, como homogeneização dos habitats, sedimentação, aumento da temperatura e alteração da quantidade e qualidade de material orgânico alóctone, bem como na estrutura das comunidades de sua biota, como redução da riqueza, abundância e diversidade, devido ao desaparecimento das espécies sensíveis às perturbações (e.g. Binckley et al., 2009; Bojsen & Jacobsen, 2003).

Vale destacar que a vegetação ripária, também chamada de mata ciliar, das bacias hidrográficas constitui uma zona de transição entre os ecossistemas terrestres e aquáticos e são protegidas pela Legislação Ambiental Brasileira (lei n. 4771/65) que estabelece exigências para a cobertura vegetal dos rios e nascentes, apesar da atual alteração da lei que reduz a extensão da mata ciliar protegida (lei n. 7803/89).

Essas áreas possuem elevada relevância para a manutenção da biodiversidade e equilíbrio do ambiente aquático (Souza, 1999), pois funcionam como refúgio e disponibilidade alimentar para a fauna terrestre e aquática, além de realizarem a proteção do solo e dos recursos hídricos (Barrella et al., 2000), mantendo a integridade ecológica dos ecossistemas locais. Desse modo, a estrutura da vegetação ripária, constituída pelos remanescentes de Mata Atlântica, e o seu grau de preservação são fatores determinantes da estrutura das comunidades de artrópodes ali existentes, e do bom funcionamento do ecossistema.

Vários estudos vêm demonstrando a importância dessa ligação terrestre-aquática na manutenção da produtividade do sistema lótico, principalmente das nascentes, pois a maior parte de sua energia é proveniente da matéria orgânica terrestre (França et al. 2009). Isso ocorre porque a matéria orgânica produzida no sistema terrestre pode ser consumida/decomposta no próprio ambiente pela sua fauna, mas também transportada para os ecossistemas aquáticos, aumentando a fonte de nutrientes e o fluxo de energia nesse ambiente (Gonçalves et al. 2006, França et al. 2009, Thompson & Lake 2010). Um exemplo dessa intrínseca relação é a substituição de espécies vegetais nativas pelas exóticas, que modifica a composição do aporte de matéria orgânica disponível ao ambiente, interferindo na estrutura da cadeia alimentar e, assim, da comunidade e dos processos ecológicos, como a decomposição (Harner, et al. 2009, Carvalho & Uieda 2010).

A rápida e contínua degradação da vegetação através dos múltiplos impactos ambientais tem ocasionado grandes perdas da diversidade e a degradação dos recursos hídricos, que são recursos fundamentais à sustentabilidade dos sistemas naturais e humanos. Uma vez que um enorme contingente populacional depende da conservação desses remanescentes de Mata Atlântica para o abastecimento de água potável, além da regulação do clima, fertilidade do solo, entre outros serviços ambientais. Assim, cada vez mais os dados produzidos por estudos básicos sobre a biodiversidade da fauna são necessários para compreender quais características ecológicas do ambiente interferem na composição e estrutura (riqueza, abundância e diversidade) das comunidades de sua biota, descobrindo os padrões associados aos diferentes gradientes de conservação ambiental e de localização geográfica. Além disso, o estudo integrado da vegetação ripária e do sistema lótico através das comunidades de artrópodes terrestres e aquáticos poderá contribuir para o estabelecimento de medidas de conservação e manejo desses remanescentes de Mata Atlântica e dos recursos hídricos.

#### **Características ecológicas dos artrópodes selecionados para o estudo:**

Os representantes de artrópodes aquáticos compreendem os crustáceos e os insetos. Destes, os insetos apresentam a maior riqueza de espécies e abundância nos ecossistemas lóticos. Além disso, entre os insetos aquáticos há cinco categorias funcionais alimentares (fragmentadores, coletores filtradores e catadores, raspadores e predadores), exercendo assim uma importante função na dinâmica trófica do ambiente aquático. Segundo esse princípio, os fragmentadores ingerem preferencialmente partículas de matéria orgânica grossa e liberam partículas de matéria orgânica fina e ultrafina. Essa categoria alimentar predomina em riachos com densa vegetação. Os coletores ingerem principalmente a matéria orgânica liberada pelos fragmentadores, predominando com o aumento do tamanho dos riachos. Os coletores – filtradores se alimentam de partículas suspensas na coluna d'água e os catadores ingerem partículas depositadas no substrato. Já os insetos com hábito alimentar raspador ingerem perifíton e matéria orgânica ultrafina, habitando preferencialmente riachos de média ordem onde há produção primária. Os predadores ocorrem onde há presas (Cummins & Klug, 1979, Vannote et al., 1980).

Entre os artrópodes terrestres, foram selecionados as aranhas, os opiliões centopéias, os diplópodes e os besouros decompositores escarabeíneos como grupos focais do estudo. Estes grupos foram priorizados, pois ainda não foram estudados no

estado e possuem uma função relevante no controle biológico, na ciclagem de nutrientes e como indicadores de qualidade ambiental nos ecossistemas terrestres.

A ordem Araneae é um dos destaques dentre os aracnídeos, representando um dos grupos mais diversos de organismos, com mais de 40.000 espécies (Coddington & Levi, 1991; Platnick, 2008). As aranhas estão presentes, de forma conspícua, em quase todos os ambientes terrestres e são de fácil localização e coleta, podendo-se aplicar métodos ativos e passivos de amostragem para avaliar a diversidade e a estrutura das comunidades. Elas representam um dos principais grupos de predadores dos ambientes terrestres, tendo impacto considerável sobre a população de suas presas, como insetos e outros aracnídeos (e.g., Clarke & Grant, 1968; Riechert & Lockley, 1984; Young & Edwards, 1990). Alguns estudos sobre o impacto da predação nas populações de insetos de importância econômica têm revelado a relevância das aranhas como agentes de controle biológico (Riechert & Lockley, 1984; Nyffeler & Benz, 1987; Riechert & Bishop, 1990; Breene et al., 1993).

O estudo da aracnofauna pode ser também um pré-requisito para a avaliação do impacto antrópico e do grau de degradação dos ambientes naturais. Existem pesquisas demonstrando a profunda influência das perturbações antrópicas sobre as comunidades de aracnídeos (e.g., Coyle, 1981; Hopkins & Webb, 1984; Deeleman-Reinhold, 1990; Downie et al., 1999). A alta diversidade, sua sensibilidade às alterações ambientais e seu papel como predadores generalistas sugerem a sua adequação ao papel de espécies indicadoras de ambientes naturais (e.g., Kremen et al., 1993; Churchill, 1997; New, 1999; Skerl & Gillespie, 1999). Por outro lado, a aracnofauna brasileira mostra um alto índice de endemidade. O levantamento de aracnídeos pode fornecer informação sobre a presença de táxons endêmicos, que precisariam de ações específicas de conservação e monitoramento.

Os opiliões compõem o terceiro maior grupo em diversidade (4.500-5.000 spp.) dentro da classe Arachnida, menos diverso apenas que ácaros e aranhas (Shear, 1982). São animais inofensivos e pouco conhecidos pelo público em geral devido aos seus hábitos crípticos e noturnos. Podem viver enterrados no solo, no folhoso, em bromélias, sob pedras e troncos, sobre a vegetação ou em cavernas (Cloudsley-Thompson, 1958). A maioria das espécies ocorre em regiões cobertas por florestas úmidas, onde a sua biomassa pode superar a das aranhas (Hillyard & Sankey, 1989). Os opiliões apresentam uma dieta bem ampla, desde insetos, frutas, vegetais e fungos. Também se alimentam de restos de organismos mortos como mamíferos, aves, anfíbios e peixes. Por causa de sua preferência alimentar, alguns opiliões têm se mostrado extremamente úteis no controle biológico. Por exemplo, um estudo em 2001 estimou que a espécie *Phalangium opilio*, na Nova Zelândia, foi responsável por

31,5% do total de predação dos artrópodes sobre a borboleta branca do repolho *Pieris rapae* em plantações de repolho (Newton & Yeargan, 2001). Isto foi muito maior do que para as espécies de aranhas da família Lycosidae, as quais foram responsáveis somente por 2% da predação total. Por outro lado, a opiliofauna da Mata Atlântica mostra um alto índice de endemidade, portanto, conhecer a diversidade de opiliões pode fornecer informação sobre a presença de táxons endêmicos, que precisariam de ações específicas de conservação e monitoramento.

As centopéias pertencem a uma das quatro maiores linhagens de Myriapoda. Elas são um grupo importante de artrópodes predadores em vários habitats terrestres, atuando como controladores de populações de diversos organismos do solo como insetos e alguns vermes. Além disso, devido a toxicidade do veneno de muitas espécies da ordem Scolopendromorpha, também são artrópodes terrestres de importância médica e para estudos toxicológicos. A maioria das espécies habita a serapilheira, o solo, troncos, ou também podem ser encontradas embaixo de pedras e troncos podres, embora muitas espécies também ocupem os campos, desertos, cavernas e zonas litorais.

Os diplópodes figuram entre os grupos mais diversos de artrópodes terrestres, com mais de 12.000 espécies descritas (Sierwald & Bond, 2007). Embora eles desempenham um papel ecológico importante na maior parte dos ecossistemas terrestres, pouco é conhecido sobre a diversidade, a morfologia e a biologia do grupo quando comparado com outros grupos de artrópodes. A função dos diplópodes sobre os processos do solo varia de acordo com cada espécie e a característica da área. Seu principal efeito é sobre a fragmentação da serapilheira, estimulando a atividade microbiana e indiretamente influencia o fluxo de nutrientes (Anderson & Leonard, 1988; Anderson et al., 1985). A fragmentação de folhas, a estimulação da atividade microbiana e a subsequente deposição de pelotas fecais têm importantes implicações ecológicas (Hanlon, 1981). Apesar disso, embora os diplópodes (e outros saprófagos) não respondam diretamente por mais de 10% da decomposição química, suas atividades alimentares são vitais na estimulação dos microorganismos que executam 90% da quebra química (Bignel, 1989).

Outros artrópodes também importantes na ciclagem de nutrientes em ecossistemas terrestres de muitas florestas tropicais é o grupo de besouros decompositores da subfamília Scarabaeinae. Eles utilizam a matéria orgânica em decomposição na alimentação dos adultos e larvas, seja através da ingestão de fezes ou de carcaças de animais (Halffter & Matthews, 1966; Halffter & Edmonds, 1982; Gill, 1991; Hanski, 1991; Morelli & González-Vainer, 1997; 1999; Nichols et al., 2007; Filgueiras et al., 2009). Eles também participam de inúmeras interações tróficas nos



ecossistemas terrestres como componentes da dieta de outros animais e, portanto, fundamentais tanto no fluxo de energia como na ciclagem de nutrientes da teia alimentar (Miller, 1993; Godfray et al., 1999; Watts & Didham, 2006). Além disso, por responderem rapidamente aos efeitos de degradação do hábitat como destruição, fragmentação e isolamento, eles são usados como bioindicadores de qualidade ambiental (Halffter & Favila, 1993; Gardner et al., 2008).

Além dos critérios científicos expostos anteriormente e que justificam a seleção das centopéias, dos diplópodes, dos opiliões, das aranhas, dos besouros escarabeíneos e dos artrópodes aquáticos como grupos focais do presente projeto, encontram-se também critérios de índole prática, como a presença de especialistas e a existência de importantes coleções de referência no Brasil como o Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), Coleção de Artrópodes do Instituto Butantan (IBSP) e Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Estes dois aspectos garantirão uma adequada identificação do material biológico proveniente do projeto e assim a confiabilidade dos resultados.

## **Objetivos**

### Objetivo geral da pesquisa

Avaliar a diversidade de artrópodes terrestres e aquáticos de Mata Atlântica no litoral do estado de Santa Catarina e observar as mudanças na composição e na estrutura das comunidades em gradientes ambientais e em relação à localização geográfica.

### Objetivos específicos da pesquisa

- Realizar um levantamento dos artrópodes terrestres (centopéias, diplópodes, opiliões, aranhas e besouros escarabeíneos) e aquáticos que ocorrem nos remanescentes de Mata Atlântica tanto da região litorânea do estado, como da Ilha de Santa Catarina;
- Determinar a composição taxonômica, abundância, riqueza e diversidade dessas comunidades em diversos gradientes ambientais;
- Discriminar variáveis abióticas e de complexidade estrutural do ambiente que influenciam a estrutura das diversas comunidades de artrópodes;
- Avaliar a estrutura das comunidades em diversas escalas espaciais, incluindo a escala local dentro e entre os gradientes ambientais e a escala regional, abrangendo a Ilha de Santa Catarina e a região litorânea do continente.

- Identificar possíveis grupos que possam atuar como bioindicadores de integridade ecológica em ambientes terrestres e aquáticos;

#### Objetivo da proposta do Programa de Pós-Graduação

A presente proposta tem a dupla intenção de proporcionar a dois recém-doutores a complementação na sua formação profissional, através da vivência acadêmica em todas as suas amplitudes, e de fortalecer e promover a diversificação interna do grupo de ensino, pesquisa e extensão do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-UFSC).

#### Objetivos específicos da proposta do Programa de Pós-Graduação

- Fortalecer e diversificar o grupo de pesquisadores do PPGE, trazendo para junto do programa dois profissionais com qualificação e experiência nos temas solicitados, e com perfil para atuação na pós-graduação;
- Integrar duas grandes linhas de pesquisa (ecossistemas terrestres e ecossistemas de águas continentais) existentes no programa;
- Diversificar e complementar os projetos de pesquisa do PPGE;
- Realizar atividades voltadas para a integração de ensino, pesquisa e extensão no programa;
- Diversificar e ampliar o banco de orientadores do programa e proporcionar aos bolsistas experiência na orientação;
- Ampliar o quadro de disciplinas do programa e proporcionar aos bolsistas experiência em docência;
- Ampliar a produção científica do programa e dos bolsistas.

### **3. JUSTIFICATIVA**

A Mata Atlântica é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, caracterizado pela alta diversidade de espécies presentes, um grande número de espécies endêmicas e elevada vulnerabilidade (Myers et al., 2000, Laurance, 2009, Ribeiro et. al., 2009). Contudo, sua cobertura vegetal encontra-se reduzida a menos de 7% da extensão original, o que tem resultado em alterações severas nos ecossistemas que o compõem, especialmente, fragmentação do hábitat, perda de diversidade e degradação dos recursos hídricos (Metzger et al., 2009). O estado de Santa Catarina, apesar da grande substituição das matas pelas atividades agrícolas, ainda é considerado o terceiro estado do país com maior número de

hectares de Mata Atlântica, com 17% de sua cobertura original. Entretanto, a biodiversidade da fauna de artrópodes nesse ecossistema ainda é pouco conhecida no estado, tendo sido estudada sistematicamente somente a fauna de formigas no Laboratório de Biologia de Formigas coordenado pelo professor Benedito Lopes Cortês e de crustáceos devido a existência do laboratório de Crustáceos/Plâncton coordenado pela Dra. Andrea Santarosa Freire, ambos na Universidade Federal de Santa Catarina. Antigos estudos feitos pelos naturalistas, como Fritz Muller, no século XIX e Fritz Plaumann no início do século passado deram início ao conhecimento da biodiversidade de artrópodes no estado, mas lamentavelmente foram esforços sem continuidade (Silva, 1999, Silva & Silvestre, 2004).

Estudos relacionados à composição taxonômica e ecologia das centopéias, diplópodes, aranhas, opiliões, besouros escarabeíneos e dos insetos aquáticos do ambiente lótico no estado são escassos. Em relação aos grupos de artrópodes terrestres citados acima, somente os diplópodes foram estudados no estado de Santa Catarina (Schubart, 1953), o restante dos grupos conta apenas com registros de coletas realizadas no estado e citados em diversos trabalhos de cunho taxonômico. Quanto aos insetos aquáticos, os estudos existentes tratam apenas da descrição taxonômica e registros de alguns grupos e aspectos bastante incipientes da ecologia das comunidades (e.g Scheffer & Beaumord 2007, Batilani 2009). Dessa forma, o presente trabalho vem preencher esta lacuna no conhecimento, gerando informações de grande relevância para o conhecimento da fauna de artrópodes terrestres e aquáticos do estado, além de fornecer dados para o entendimento do funcionamento do ecossistema, gerar informações de grande importância para o estabelecimento de medidas de conservação e manejo do bioma Mata Atlântica e das UC's existentes na área, e suporte para possíveis novas áreas de proteção.

Outro aspecto importante do projeto refere-se a área de estudo, a qual abrange os principais remanescentes de Mata Atlântica do estado onde correm as principais bacias hidrográficas, utilizadas para captação de água potável para as grandes cidades, como a população da grande Florianópolis. Como exemplos, podem ser citadas as bacias hidrográficas dentro do Parque Municipal da Lagoa do Peri e do rio Cubatão que corre dentro dos limites do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Dessa forma, o estudo sobre a biodiversidade de artrópodes terrestres e aquáticos permitirá não só avaliar como essas comunidades se distribuem entre os gradientes ambientais, mas poderá gerar informações relevantes sobre a integridade ecológica desses riachos e contribuir com algumas especificidades ambientais para o uso desses recursos hídricos.

Apesar da importância dos artrópodes, terrestres e aquáticos, no funcionamento do ecossistema e sua utilização como bioindicadores da integridade ecológica, ainda existe uma grande carência sobre a “biodiversidade de artrópodes terrestres e aquáticos” no Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Portanto, a presente proposta vem fortalecer o programa de pós-graduação em um tema considerado atual e prioritário para a conservação do ambiente através da integração de duas linhas de pesquisas, colaboração com grupos de pesquisas já existentes dentro e fora da instituição e participação nas atividades ligadas a pesquisa, ensino (orientações de alunos, oferecimento de disciplinas aos cursos de graduação e pós-graduação e organização de cursos) e extensão.

A possibilidade de ampliar o quadro de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, abrindo um novo campo de pesquisa que complemente e integre aquelas já existentes acena para a contínua melhoria da qualidade do programa oferecido para a comunidade acadêmica e sociedade. A presente proposta também tem a intenção de proporcionar a dois recém-doutores a complementação de sua formação profissional e fortalecer a diversificação interna do grupo de pesquisa, preenchendo uma lacuna existente nessa linha.

#### **4. METODOLOGIA**

##### **4.1. Área de Estudo**

A pesquisa será desenvolvida em quatro áreas de estudo, abrangendo unidades de conservação em áreas ainda preservadas da Mata Atlântica do estado de Santa Catarina. Duas localidades estão situadas na Ilha de Florianópolis, uma abrangendo a região norte (Unidade de Conservação Ambiental Desterro - 27°31'52"S, 48°30'45"W) e a outra a região sul da ilha (Parque Municipal da Lagoa do Peri - 27°43'30"S, 48°32'18"W) e duas áreas situadas na região litorânea do continente, uma no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (27°52'38"S, 48°46'52"W) e outra no município de Itapema (27°05'13"S, 48°35'54"W) (Figura 1a).

A região de estudo está situada no limite mais austral de ocorrência da Mata Atlântica na costa oeste da América do Sul, após este ponto a mata se interioriza. Essa região é coberta pela Floresta Ombrófila Densa (Veloso et al. 1991), apresentando diversos graus de sucessão vegetacional e o clima predominante, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido

(mesotérmico) sem estação seca, com verões quentes e chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

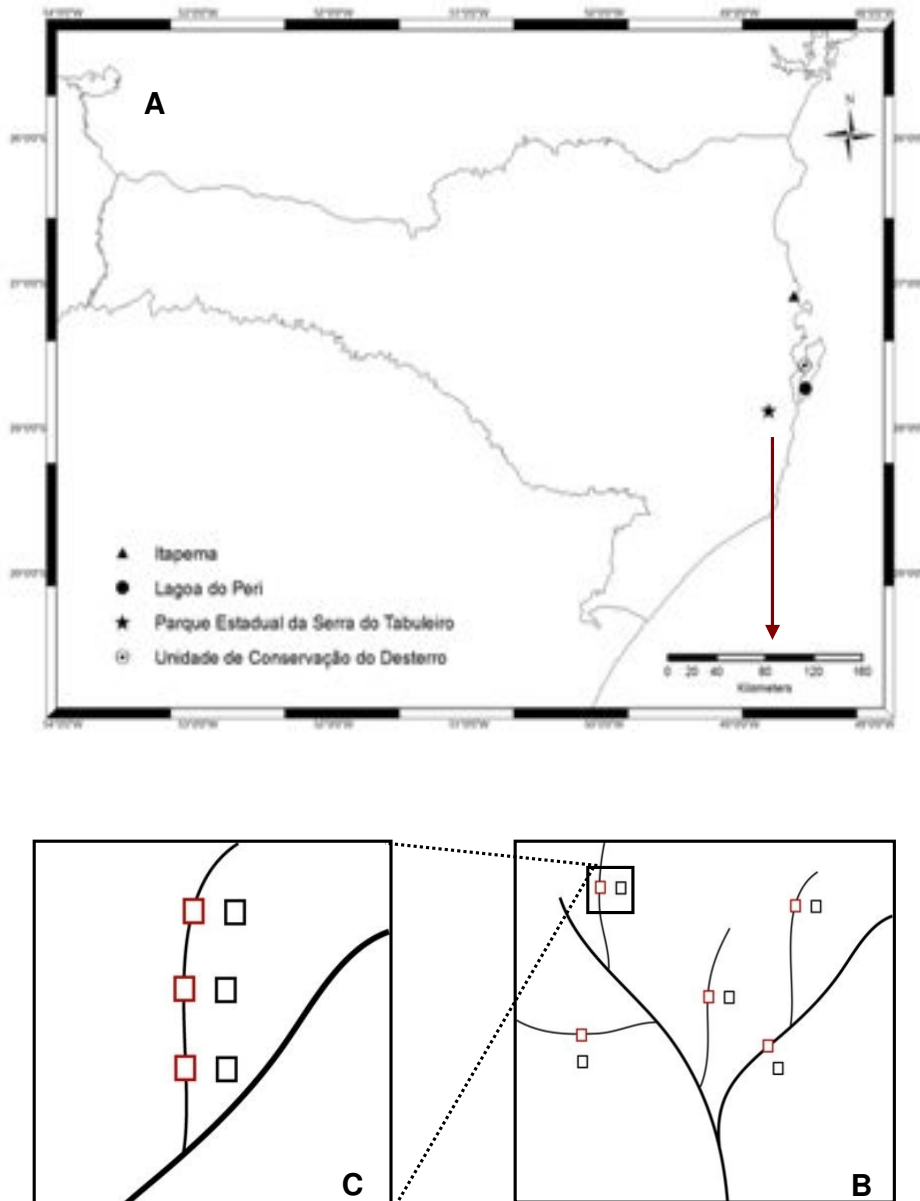


Figura 1. Localização das quatro áreas de estudo no Estado de Santa Catarina (a); esquema do desenho amostral mostrando o número de pontos de coleta em cada área de estudo abrangendo os diferentes gradientes ambientais, o quadrado vermelho representa os riachos e o quadrado preto a vegetação (b) e um esquema do número de réplicas em cada gradiente (c).

## **4.2. Delineamento amostral da pesquisa**

A amostragem dos artrópodes terrestres será realizada na vegetação ripária próxima aos riachos onde serão coletados os artrópodes aquáticos, nos verões entre 2011 a 2013, utilizando protocolos de coleta padronizados. Para a coleta dos artrópodes terrestres e aquáticos, dentro de cada área de estudo, serão selecionados cinco locais de acordo com os gradientes ambientais presentes, sendo realizadas três réplicas (pontos de coleta) em cada gradiente. Assim, três riachos de baixa ordem ou trechos de riachos e sua vegetação próxima serão selecionados em cada gradiente. Os pontos serão demarcados em áreas homogêneas dentro do ambiente estudado, referente à declividade da área e cobertura vegetal. Uma distância mínima de 500 m deverá ser respeitada entre os gradientes e 100 m entre as réplicas (Figura 1b,c).

## **4.3. Protocolo de amostragem em cada ponto de coleta**

### 4.3.1 Artrópodes terrestres

A amostragem planejada para o projeto será de caráter intensivo, padronizado e estratificado. Será realizada uma excursão anual para cada área de estudo, no verão, entre os meses de janeiro e abril. A excursão deverá durar 15 dias inteiros. A amostragem no ponto de coleta será feita através de uma parcela de 100 x 100 metros e delimitada por um cordão. A parcela será dividida em quatro subparcelas para evitar a superposição dos coletores alocando cada um em uma subparcela. As amostragens mediante técnicas passivas serão feitas fora das parcelas.

As parcelas serão demarcadas em áreas homogêneas do ambiente monitorado (no referente à inclinação do terreno e cobertura vegetal), evitando interrupções como córregos, trilhas, estradas etc. Isto será feito com o objetivo de minimizar o “efeito de borda” produzido por espécies que preferem viver nessas áreas alteradas (p.ex. aranhas da família Tetragnathidae), cuja presença não é devida à alteração do ambiente como um todo. As amostras serão consideradas com base em uma unidade de esforço amostral padronizada, correspondente a 1 (uma) hora de coleta por cada técnica. Serão realizadas três coletas por dia (uma matutina, uma vespertina e uma noturna), sem ultrapassar 6 horas de coleta por homem por dia, para evitar os erros amostrais por fadiga. O primeiro e último dia de cada campanha de coleta será reservada para a montagem e recolhimento das armadilhas de queda. As técnicas de amostragem serão divididas em métodos ativos e passivos. Os métodos ativos compreenderão coletas visual livre aérea, visual livre de solo, visual

livre em ambientes especiais, batida de vegetação e peneiramento de folhço. Os métodos passivos usados na coleta serão armadilhas de queda (“pitfall trap”) e Extratores Berlese-Tullgren.

A coleta visual livre, tanto aérea quanto de solo, que procura coletar artrópodes terrestres, compreende a observação da vegetação compreendida desde a altura do joelho até o ponto mais alto que o coletor possa atingir e a vegetação desde a altura do joelho até o chão respectivamente. A versão noturna destas técnicas visa capturar os artrópodes terrestres que sejam mais ativos durante a noite e que, muitas vezes, escondem-se em locais inacessíveis durante o dia como superfície das plantas, troncos, rochas e superfície do solo, mas não no interior da serapilheira, embaixo de troncos, pedras, fissuras e outros ambientes especiais. No caso da coleta visual livre em ambientes especiais, os artrópodes de hábitos crípticos serão capturados em baixo e dentro de troncos caídos, debaixo de pedras, cascas de árvores, fendas e etc.

A batida da vegetação consiste na utilização de um quadrado de tecido de 1 m x 1 m para aparar os artrópodes que caírem da vegetação que será batida acima do quadrado (Scharff et al., 2003). O peneiramento de folhço consiste na captura de miriápodes e aracnídeos que habitam a serapilheira, através do uso de peneiras com malha de 1 cm para separar os espécimes do folhço, visando a captura de espécies pequenas e camufladas no solo e folhas mortas.

Em relação as técnicas de coleta passivas as armadilhas de queda (“pitfall traps”) visam capturar miriápodes, aracnídeos cursoriais do solo e besouros escaberabeíneos. Serão colocadas 50 armadilhas em áreas próximas e do lado de fora de cada uma das quatro parcelas (totalizando 150 armadilhas), em ambientes semelhantes aos de cada parcela. As armadilhas serão colocadas em arranjos quadrangulares de 5 x 5 armadilhas. Cada armadilha ficará separada por cerca de 2 metros das vizinhas mais próximas. Cada armadilha será constituída por um pote plástico de 12 cm de diâmetro por 15 cm de profundidade e uma tampa plástica (proteção contra a chuva e detritos), colocada 6 cm acima do topo do pote. Cada pote é preenchido com solução salina saturada e algumas gotas de detergente, para quebrar a tensão superficial do líquido. Uma amostra será definida como o conteúdo de quatro armadilhas juntas. Juntar o conteúdo de várias armadilhas ajuda a diminuir a heterogeneidade estocástica entre as amostras e a homogeneizar o esforço de amostragem. As armadilhas ficarão os 15 dias de cada campanha, mas seu conteúdo será coletado a cada sete dias. Dez armadilhas destinadas aos besouros escarabeíneos terão acrescentadas uma isca de atração no centro do pote (5 com fezes e 5 com carne em decomposição) e coletadas após dois dias de exposição. Os Extratores Berlese-Tullgren servem para a captura de microartrópodes do solo e

da serapilheira, que são de difícil captura a olho nu. Será montada uma bateria de 30 extratores. Trinta amostras serão coletadas na periferia de cada parcela e serão deixadas nos extratores por um período de 5 dias. Uma amostra é definida por um volume de 2000 cm<sup>3</sup> de solo e serapilheira concentrada.

As amostras serão conservadas em álcool 70 % e processadas no laboratório Laboratório de Ecologia Terrestre Animal (LECOTA), onde o material será triado e tombado. Os indivíduos serão separados em morfoespécies. Cada lote, constituído pelos vários indivíduos de uma mesma morfoespécie de uma amostra, será acondicionado em tubos individualizados, preenchidos com etanol a 75 %, devidamente rotulados e guardados em potes com etanol a 75 %, correspondentes a cada campanha de monitoramento. Todos os dados serão tabulados para posterior análise dos dados.

As morfoespécies serão fotografadas, criando um banco de imagens destinado a auxiliar o processamento e a identificação dos espécimes capturados em cada amostra. As morfoespécies serão identificadas ao nível taxonômico mais baixo possível. Alguns exemplares “testemunhas” (“vouchers”) das espécies identificadas e das morfoespécies serão incorporadas na coleção de referência do Departamento de Zoologia e Ecologia da Universidade de Santa Catarina que faz parte de uma das metas desta proposta.

#### 4.3.2 Artrópodes aquáticos

As amostras serão coletadas em riachos de baixa ordem (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordem), no verão, entre 2011 e 2013, com auxílio do amostrador do tipo Surber modificado (0,0361 m<sup>2</sup> e malha 250 µm). A redução da área amostral do Surber será tomada para individualizar as amostras de cada mesohábitat, pois os amostradores de tamanho convencional (0,093 m<sup>2</sup>) podem não detectar os padrões espaciais locais (Li et al. 2001). A classificação hidrológica dos riachos será baseada em Strahler (1957).

As amostras serão coletadas nos dois principais tipos de mesohábitats (pedra e folha) encontrados em trechos de corredeira e remanso em três pontos amostrais situados de cada gradiente ambiental de cada área de estudo. Cinco réplicas serão coletadas em cada tipo de mesohábitat, totalizando 20 amostras por ponto amostral.

O amostrador será colocado contra a correnteza e as pedras e as folhas contidas na área amostral serão revolvidas e lavadas manualmente, sendo que os fragmentos maiores serão retirados e examinados para a coleta dos insetos aderidos. Após a coleta, as amostras serão levadas ao laboratório de Ecologia de Águas Continentais, lavadas sob peneira de malha 250 µm, fixadas e conservadas em álcool 80% até as



amostras serem triadas e as larvas e adultos identificadas com auxílio de microscópio estereoscópico, através de chaves taxonômicas (e.g. Domínguez & Fernández, 2009), descrições taxonômicas e auxílio de especialistas. Os taxa também serão enquadrados nas categorias tróficas alimentares de acordo com bibliografia especializada.

Os taxa não identificados na UFSC serão levados aos especialistas do Laboratório de Entomologia Aquática da FFCLRP/USP e da UFScar e ao Museu de Zoologia de São Paulo.

#### **4.4. Caracterização do hábitat e variáveis ambientais**

##### Ambiente lótico

Em cada ponto de coleta, seguindo métodos padrões, serão medidos os seguintes descritores ambientais: a) velocidade da água (m/s) – pelo método do flutuador (Lind 1979); b) largura e profundidade (cm) – com trena; c) condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) – condutímetro; d) oxigênio dissolvido (mg/L) – oxímetro; e) potencial hidrogeniônico (pH) – pHmetro; f) turbidez (NTU) – turbidímetro; g) disponibilidade alimentar – quantificada pelos seguintes itens: i) biomassa e clorofilas *a*, *b* e *c* do perifíton; ii) matéria orgânica retida; iii) matéria orgânica depositada.

##### Vegetação ripária

Em cada ponto amostral serão analisadas as características fisionômicas e estruturais da vegetação a partir de uma parcela retangular com dimensão de 5m x 20 m (área total igual a 100 m<sup>2</sup>) seguindo o método proposto por Mueller-Dombois e Ellenber (1974). Dentro de cada parcela será contado o número de árvores e arbustos que possuam um diâmetro à altura do peito (DAP = 1,3 m do solo) maior ou igual a 5 cm, sendo seus perímetros na altura do peito (PAP) anotados. Cada parcela terá sua área basal estimada segundo Durigan (2006).

Em cada parcela será amostrada também uma sub-parcela (2 m x 2 m) apenas para a contagem de arbustos que possuam um diâmetro à altura do peito inferior a 5 cm ou cujas alturas não permitam esta mensuração a 1,3 m do solo. Além disso, em uma parcela de 1 m x 1 m será medido: a altura da serrapilheira, medida através de régua milimetrada, realizando cinco medidas: quatro nos extremos do quadrado e uma no ponto central, para obter uma média por parcela; porcentagem de solo coberto por vegetação herbácea, adotando 6 classes de cobertura: 0-5%, 5-25%, 25-50%, 50-75%, 75-95%, 95-100%, de acordo com Daubenmire (1959).

No mesmo local das parcelas serão medidas outras variáveis ambientais, adaptando-se o método “do ponto quadrante ou quadrante centrado” (Brower et al 1998). No centro de cada parcela, será definido um ponto e, a partir deste, serão traçados quatro quadrantes. Em cada quadrante será tomada a distância até a bromélia de chão mais próxima, ao forófito com a bromélia epífita mais próxima, da liana mais próxima, do afloramento rochoso mais próximo e, se houver, do curso d’água mais próximo. Para cada variável será calculado um valor médio com base nas quatro distâncias obtidas por parcela.

No mesmo local será realizado um registro fotográfico do dossel para avaliar sua cobertura, através da adaptação do método das quadrículas (Duarte, 1986). Por meio do programa CoreIDRAW, cada fotografia será dividida em quadrículas e assim será calculado um índice de cobertura do dossel para cada ponto amostral.

#### **4.5. Análises estatísticas**

Após a obtenção dos dados de riqueza e abundância de cada ponto de coleta será calculada a diversidade e identificadas as variáveis ambientais que influenciam a estrutura das comunidades nos gradientes ambientais. A diversidade-alfa será obtida através do método de rarefação, sendo as curvas geradas no EstimateS (Colwell 2006). A eficiência das coletas será avaliada pelas curvas de acumulação de espécies e pelos estimadores de riqueza não paramétricos: ICE, ACE, Chao1, Chao2, Jackknife 1, Jackknife 2 e Bootstrap, no mesmo programa. A diversidade-beta, denominada complementaridade ou grau de substituição de espécies entre os pontos de coleta, será calculada utilizando índices de similaridade qualitativos e quantitativos no programa Primer (Clarke & Gorley, 2006). Diferenças estatísticas quanto às características ecológicas nas diferentes áreas de amostragem serão observadas através de Análises de Variância (Zar, 1999). Análises de correlação e análises de ordenação serão utilizadas para observar a relação entre as características ambientais e a estrutura das comunidades (Valentin, 2000; Manly, 2005).

A análise de Táxons Indicadores (ISA, Dufrêne & Legendre 1997) será usada para determinar os gêneros/espécies indicadores dos gradientes ambientais. Segundo o método, no conjunto de dados existem grupos que podem ser indicados por alguns táxons e os valores de indicação levam em consideração a frequência de ocorrência e abundância desses táxons de um grupo específico. Os grupos serão estabelecidos a partir de uma análise de componentes principais dos dados provenientes das variáveis de complexidade ambiental. Assim, cada táxon recebe um valor indicador de cada grupo, que varia de 0 a 100%, testados estatisticamente através de 5000 permutações

de Monte Carlo. Essa análise será realizada no programa PC-ORD 4.0 (McCune & Mefford 1999).

## **5. RESULTADOS PRETENDIDOS, PROGRESSO CIENTÍFICO ESPERADO E INDICADORES UTILIZADOS NO ACOMPANHAMENTO DO PROJETO**

### **5.1 Resultados pretendidos**

De acordo com os objetivos estabelecidos e a metodologia empregada, espera-se amenizar a lacuna no conhecimento da fauna de artrópodes terrestres e aquáticos que ocorrem no Estado de Santa Catarina. Além disso, serão levantados dados da composição taxonômica, riqueza e abundância das taxa que permitirá compreender o padrão de distribuição das comunidades em gradientes ambientais e em relação a localização geográfica.

Os resultados também possibilitarão quantificar como a estrutura da paisagem pode afetar as comunidades de artrópodes nas áreas de estudo, assim, será possível aumentar o conhecimento sobre a história natural e a ecologia dos artrópodes da Mata Atlântica no estado. Essas informações serão relevantes para identificar grupos, subgrupos e/ou espécies que possam ser utilizados como indicadores de qualidade ambiental e, assim poderão ser usados potencialmente em estudos de monitoramento.

Ao mesmo tempo, a realização deste projeto de pesquisa contribuirá para a formação de recém-doutores, dando-lhes a oportunidade ímpar de executar um projeto dentro de uma instituição de pesquisa, vivenciando o dia a dia do meio acadêmico e adquirindo experiência em atividades de pesquisa, ensino e extensão. Por outro lado, a presença de profissionais atuando num tema prioritário e de grande interesse para os gestores ambientais, como são vistos os estudos sobre biodiversidade e sobre bioindicadores da qualidade ambiental, contribuirá para uma maior fortificação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE-UFSC). Além disso, oportuniza o enriquecimento da Coleção Invertebrados do Centro de Ciências Biológicas da UFSC, através da inclusão dos insetos aquáticos e a criação de um acervo de referência de miriápodes, aracnídeos e besouros escarabeíneos.

O projeto também pretende divulgar os resultados junto aos órgãos ambientais e os gestores dos recursos (IBAMA, ICMBIO, FLORAM, CASAM), objetivando a troca de dados e informações para o estabelecimento de diretrizes de planejamento, gestão e conservação dos fragmentos de Mata Atlântica e dos recursos hídricos, através de palestras e da disponibilização das informações obtidas pela presente proposta, como: composição taxonômica de artrópodes terrestres e aquáticos e variáveis ambientais da

vegetação e dos riachos, que serão incluídas no banco de dados informatizado da Coleção de Invertebrados da UFSC (contribuindo também com as metas da ANA e MMA sobre as Ecorregiões Aquáticas do Brasil).

No decorrer do trabalho, os resultados obtidos serão apresentados à comunidade científica e à sociedade na forma de relatórios, artigos científicos submetidos em revistas indexadas e apresentação dos resultados em eventos científicos e de extensão.

## **5.2. Progresso científico esperado**

O presente projeto irá contribuir com a geração de informações sobre a biodiversidade dos remanescentes de Mata Atlântica do estado de Santa Catarina, no que se refere as características das comunidades de artrópodes terrestres e aquáticos e suas relações com a estrutura da paisagem, além de produzir informações sobre o padrão de diversidade e distribuição das comunidades na escala local entre gradientes ambientais, e na escala regional entre a ilha de Florianópolis e a região litorânea do continente. Estas informações poderão ser diretamente aplicadas nos planos de gestão, manejo e conservação da Mata Atlântica no estado, assim, como ser aplicada diretamente na manutenção dos recursos hídricos da região que são usados para o abastecimento de água à população.

Os dados gerados irão fornecer base científica para o manejo das Unidades de Conservação já existentes e até possibilitará a implantação de novas áreas de proteção.

As informações geradas pelo projeto também irão complementar outros projetos desenvolvidos na região, por outros grupos de pesquisa da UFSC, como é o caso dos projetos “Avaliação da integridade ecológica dos riachos que abastecem a Lagoa do Peri (Ilha de Santa Catarina, SC) através das assembléias de macroinvertebrados e decomposição de detritos foliares” processo n. 556666/2009-7, edital CNPQ/CThidro; “Diversidade e a dinâmica da vegetação ripária em bacias hidrográficas” projeto PNABD da CAPES (Edital Capes 17/2009); “Besouros Scarabaeinae e Borboletas Nymphalidae como indicadores ecológicos em ambientes em diferentes graus de sucessão de Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC” e “Insetos indicadores utilizados para avaliação de alteração ambiental em fragmentos de Mata Atlântica contíguos a cultivos de milho transgênico e convencional”, processo n. 553880/2010-1. Edital MCT/CNPq nº 70/2009.

No âmbito acadêmico, este projeto fornecerá uma base de conhecimento que contribuirá para a formação de alunos em vários níveis (iniciação científica e mestrado), através de ensino e orientação.

O presente estudo também contempla a cooperação com outros grupos de pesquisa e instituições que possuem pesquisas relacionadas à ecologia de artrópodes.

Além disso, o projeto inclui a difusão dos resultados obtidos junto à comunidade local e gestores através de palestras, visando perceber os usos e demandas dos parques e dos recursos hídricos, influenciando assim a tomada de decisões.

### **5.3 Indicadores a serem alcançados**

Através dos indicadores será possível demonstrar a efetividade do projeto e do alcance de seus resultados. Uma avaliação quantitativa poderá ser realizada ao final do projeto por meio dos indicadores abaixo relacionados:

- Oferta de duas disciplinas por ano para a pós-graduação, dentro da linha de pesquisa do projeto;
- Envolvimento de pelo menos um aluno de mestrado em Ecologia e três de graduação em Ciências Biológicas envolvidos;
- Uma dissertação de mestrado produzida;
- Dois Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação e de Iniciação Científica produzidos;
- Dois pós-doutores efetivamente envolvidos na realização do projeto;
- Duas apresentações em eventos científicos por ano;
- Dois artigos científicos publicados por ano;
- Parcerias formais e informais firmadas com: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), Coleção de Artrópodes do Instituto Butantan (IBSP), Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e Laboratórios de Entomologia Aquática da USP, UFSCar e UNESP.

### **6. Orçamento detalhado anual (período)**

Neste item será apresentada uma estimativa da aplicação dos recursos de custeio referentes a dois bolsistas para o desenvolvimento da presente proposta,

considerando o financiamento de itens de custeio, no valor de R\$ 12.000,00 anuais por bolsistas (2 bolsista = R\$ 24.000,00).

- **1° Período: Outubro/2010 – Setembro/2011:**

| <b>Equipamentos/materiais</b>   | <b>Valor unitário (R\$)</b> | <b>Unidades</b> | <b>Valor total (R\$)</b> |
|---|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Custeio</b>  |                             |                 |                          |
| Material de consumo: laboratório (vidraria, alfinetes, potes plásticos, álcool, etc)        | 2.500,00                    | 2               | 5.000,00                 |
| Material de consumo: escritório (cartucho de tinta e papel)                                 | 500,00                      | 2               | 1.000,00                 |
| Material de consumo: coletas (alimentação, combustível, botas, capa de chuva, trena, pilha) | 2.200,00                    | 2               | 4.400,00                 |
| Diárias   | 187,83                      | 45              | 8.452,35                 |
| Passagens   | 2.000,00                    | 2               | 4.000,00                 |
| <b>Valor total (R\$)</b>  |                             |                 | <b>23.852,35</b>         |

- **2° Período: Outubro/2011 – Setembro/2012:**

| <b>Equipamentos/materiais</b>   | <b>Valor unitário (R\$)</b> | <b>Unidades</b> | <b>Valor total (R\$)</b> |
|---|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Custeio</b>  |                             |                 |                          |
| Material de consumo: laboratório (vidraria, alfinetes, potes plásticos, álcool, etc)        | 2.500,00                    | 2               | 5.000,00                 |
| Material de consumo: escritório (cartucho de tinta e papel)                                 | 500,00                      | 2               | 1.000,00                 |
| Material de consumo: coletas (alimentação, combustível, botas, capa de chuva, trena, pilha) | 2.200,00                    | 2               | 4.400,00                 |
| Diárias   | 187,83                      | 45              | 8.452,35                 |
| Passagens   | 2.000,00                    | 2               | 4.000,00                 |
| <b>Valor total (R\$)</b>  |                             |                 | <b>23.852,35</b>         |

- **3º Período: Outubro/2012 – Setembro/2013:**

| <b>Equipamentos/materiais</b>   | <b>Valor unitário (R\$)</b> | <b>Unidades</b> | <b>Valor total (R\$)</b> |
|---|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Custeio</b>  |                             |                 |                          |
| Material de consumo: laboratório (vidraria, alfinetes, potes plásticos, álcool, etc)        | 2.250,00                    | 2               | 4.500,00                 |
| Material de consumo: escritório (cartucho de tinta e papel)                                 | 500,00                      | 2               | 1.000,00                 |
| Material de consumo: coletas (alimentação, combustível, botas, capa de chuva, trena, pilha) | 2.000,00                    | 2               | 4.000,00                 |
| Diárias   | 187,83                      | 45              | 8.452,35                 |
| Passagens   | 2.500,00                    | 2               | 5.000,00                 |
| Atualização do programa estatístico Primer-E  | 1.000,00                    | 1               | 1.000,00                 |
| <b>Valor total (R\$)</b>  |                             |                 | <b>23.952,35</b>         |

- **4º Período: Outubro/2013 – Setembro/2014:**

| <b>Equipamentos/materiais</b>  | <b>Valor unitário (R\$)</b> | <b>Unidades</b> | <b>Valor total (R\$)</b> |
|--|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Custeio</b>   |                             |                 |                          |
| Material de consumo: laboratório (vidraria, alfinetes, potes plásticos, álcool, etc) | 3.500,00                    | 2               | 7.000,00                 |
| Material de consumo: escritório (cartucho de tinta e papel)                          | 500,00                      | 2               | 1.000,00                 |
| Diárias  | 187,83                      | 50              | 9.391,5                  |
| Passagens  | 2.500,00                    | 2               | 5.000,00                 |
| <b>Valor total (R\$)</b>   |                             |                 | <b>22.391,5</b>          |

- **5º Período: Outubro/2014 – Setembro/2015:**

| <b>Equipamentos/materiais</b>  | <b>Valor unitário (R\$)</b> | <b>Unidades</b> | <b>Valor total (R\$)</b> |
|--|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Custeio</b>   |                             |                 |                          |
| Material de consumo: laboratório (vidraria, alfinetes, potes plásticos, álcool, etc) | 3.500,00                    | 2               | 7.000,00                 |
| Material de consumo: escritório (cartucho de tinta e papel)                          | 500,00                      | 2               | 1.000,00                 |
| Diárias  | 187,83                      | 50              | 9.391,5                  |
| Passagens  | 2.500,00                    | 2               | 5.000,00                 |
| <b>Valor total (R\$)</b>   |                             |                 | <b>22.391,5</b>          |

**Gastos totais por período e durante toda a vigência do projeto (2 bolsas):**

| <b>Período</b> | <b>Gastos/Ano (R\$)</b> |
|----------------|-------------------------|
| 1º             | 23.852,35               |
| 2º             | 23.852,35               |
| 3º             | 23.952,35               |
| 4º             | 22.391,5                |
| 5º             | 22.391,5                |
| <b>Total</b>   | <b>116.440,05</b>       |

## **7. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

### **7.1 Plano de trabalho e cronograma de execução (metas e ações)**

Neste tópico serão apresentadas as ações para alcançar as metas estabelecidas na proposta e o cronograma de atividades geral da proposta, com as metas e ações.

#### **7.1.1 Plano de trabalho**

Os bolsistas serão responsáveis pelas seguintes disciplinas que serão oferecidas:

- Biosistemática de artrópodes terrestres
- Ecologia de insetos aquáticos



Período de execução: A elaboração das disciplinas deverá acontecer no primeiro semestre de vigência da proposta e serão oferecidas no segundo semestre do mesmo ano. Essas disciplinas serão ofertadas durante toda a vigência da bolsa.

**Ação 1.2. Participação em disciplinas já implementadas na Graduação e Pós-Graduação:**

A participação acontecerá na forma de aulas (teóricas e práticas) e monitoria durante eventuais trabalhos e na disciplina “Ecologia de Campo” com participação dentro das áreas de conhecimento dos bolsistas.

Período de execução: Durante toda a vigência da bolsa.

**Ação 1.3. Orientação de alunos de mestrado e trabalhos de conclusão de curso da graduação.**

Período de execução: A partir da aprovação da proposta, ocorrendo durante todo o período de vigência das bolsas.

**Ação 1.4. Treinamento de alunos**

Será oferecido aos alunos envolvidos no projeto, treinamento durante as coletas de campo e para a realização das triagens e identificação do material no laboratório.

**Ação 1.5. Organização do curso de inverno de ecologia**

No período de vigência da bolsa, deverá ser organizado um curso de inverno de ecologia aberto aos alunos de graduação de diferentes instituições brasileiras. A coordenação do curso deverá ser de responsabilidade dos bolsistas, mas a organização do evento e a seleção dos alunos participantes, das palestras e mini-cursos também deverão ter a participação dos demais pós-doutorandos e alunos do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, englobando, assim, as três linhas de pesquisas desenvolvidas no programa.

Período de execução: durante a vigência da bolsa

**Meta 2. Interação com outros grupos de pesquisa e instituições**

**Ações:**

**Ação 2.1. Participação em cursos e treinamentos em outras instituições:**

Período de execução: durante toda a vigência do projeto.

**Ação 2.2. Parcerias com outras instituições para a realização do projeto:**

Serão firmadas parcerias com outras instituições e laboratórios, além das já firmadas:

- Laboratório de Ecologia de Águas Continentais da UFSC;
- Laboratório de Ecologia Terrestre Animal da UFSC;
- Laboratório de Biologia de Formigas da UFSC;
- Laboratório de Entomologia Aquática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).
- Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ);
- Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP);
- Grupo de pesquisas do projeto “Avaliação da integridade ecológica dos riachos que abastecem a Lagoa do Peri (Ilha de Santa Catarina, SC), através das comunidades de macroinvertebrados, dinâmica e decomposição de matéria orgânica” (PPGE/UFSC);
- Grupo de pesquisa do projeto PNABD “Diversidade e a dinâmica da vegetação ripária em bacias hidrográficas” que integra pesquisadores de diferentes instituições, como Universidade de Brasília, Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Montes Claros.
- Grupo de pesquisa do Projeto AMMA – Aracnídeos e Miriápodes da Mata Atlântica que integra pesquisadores e alunos do Museu Nacional/UFRJ.

As colaborações ocorrerão através de parcerias para identificação dos taxa, análise dos dados e complementação de dados entre projetos e instituições. Posteriormente, as interações irão ocorrer na forma de publicações com co-autorias.

Período de execução: durante toda a vigência da bolsa.

### **Meta 3. Desenvolvimento do projeto de pesquisa**

#### **Ações:**

##### **Ação 3.1. Revisão de literatura:**

Revisão de literatura especializada sobre os assuntos abordados no projeto de pesquisa e complementares às atividades de ensino e extensão.

Período de execução: durante toda a vigência do projeto.

##### **Ação 3.2. Coletas de dados *in situ*:**

Período de execução: a coleta das amostras e a mensuração as variáveis ambientais deverão ocorrer durante o período de verão (janeiro a abril) entre 2011 e 2013, nos cinco gradientes ambientais de cada área de estudo. Em cada ano deverão, pelo menos, ser coletadas duas das áreas de estudo. No terceiro ano destinado as coletas, novos pontos de coletas poderão ser incluídos no desenho amostral da proposta. A

caracterização da vegetação ripária e do ambiente deverá ser realizada após as coletas, podendo incluir um período do segundo semestre.

### **Ação 3.3. Triagem e identificação:**

Período de execução: A triagem do material coletado e a identificação dos taxa será realizada nos laboratórios do Departamento de Ecologia e Zoologia da UFSC, e essas atividades deverão ser iniciadas a partir da primeira coleta e deverão ser concluídas até um ano após a finalização das coletas. Quando houver necessidade de auxílio de especialistas para a identificação dos taxa, o material deverá ser levado ou enviado aos colaboradores de outros laboratórios e instituições, através de parcerias já firmadas, como Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), Coleção de Artrópodes do Instituto Butantan (IBSP) e Museu de Ciências Naturais – Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Laboratórios de Entomologia Aquática da USP e da UFSCar.

### **Ação 3.4. Análise parcial dos resultados:**

Período de execução: a análise parcial dos resultados deverá realizada após a triagem e identificação do material proveniente da primeira coleta, ou seja, a partir do segundo semestre de 2011.

### **Ação 3.5. Análise integrada dos resultados:**

Período de execução: deverá ser iniciada logo após o término das triagens do material, identificação dos taxa e tabulação dos dados. Dessa forma, além das análises das coletas de cada ano, a análise final dos resultados deverá acontecer no último ano de bolsa.

### **Ação 3.6. Relatórios:**

Período de execução: os relatórios deverão ser elaborados anualmente, contendo todas as atividades desenvolvidas no período e os resultados alcançados. Os relatórios deverão ser entregues no final de cada ano.

## **Meta 4. Divulgação dos resultados**

### **Ações:**

#### **Ação 4.1. Participação e publicação em eventos científicos:**

Os resultados obtidos após as primeiras identificações serão apresentados na forma de resumo ou trabalhos completos em eventos científicos nacionais, como: Congresso

Brasileiro de Zoologia, de Ecologia, Entomologia, Limnologia, entre outros e em eventos internacionais com o International Congress of Limnology, International Congress of Myriapodology, Congresso Latino Americano de Aracnologia e Reunião Latino-americana de Scarabaeideologia.

Período de execução: a partir do segundo semestre de vigência do projeto, com a obtenção dos primeiros resultados, até o término do projeto.

#### **Ação 4.2. Redação de artigos científicos:**

Os resultados serão apresentados na forma de artigos científicos submetidos à periódicos nacionais e internacionais. Ao final do período de vigência do projeto deverão ter sido publicados 01 artigo científico/ano/bolsista na sua linha de atuação, em parceria com outros pesquisadores.

Período de execução: a partir do terceiro semestre, até o término da vigência do projeto.

### **Meta 5. Extensão**

#### **Ações:**

#### **Ação 5.1. Organização de uma coleção didática e de referência de artrópodes terrestres e aquáticos:**

Os espécimes obtidos através das coletas do projeto serão incluídos na coleção científica de Invertebrados do Centro de Ciências Biológicas da UFSC, com intuito de organizar uma coleção didática e de referência de artrópodes terrestres e aquáticos. Além disso, os bolsistas deverão alimentar o banco de dados informatizado (CRIA.ORG.BR) com os dados produzidos (e.g. lista com a composição taxonômica, imagens e variáveis ambientais).

Período de execução: A partir da primeira coleta de dados.

7.2.2. Cronograma de execução e financeiro do projeto

| Metas   | Ações  | 2010 | 2011 |    | 2012 |    | 2013 |    | 2014 |    | 2015 | Estimativa de gastos (%) |
|---|--|------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|--------------------------|
|   |  | 2º   | 1º   | 2º | 1º   | 2º | 1º   | 2º | 1º   | 2º | 1º   |                          |
| 1. Ensino   | Elaboração de ementa e plano de ensino de disciplina     | x    | x    |    |      |    |      |    |      |    |      | <b>8%</b>                |
|   | Oferecimento de disciplinas                              |      |      | x  |      | x  |      | x  |      | x  |      |                          |
|   | Orientações  |      | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    |                          |
|   | Participação em outras disciplinas                       |      | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    |                          |
|   | Treinamento de alunos                                    |      | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    |                          |
|   | Curso de inverno   |      |      |    | x    |    | x    |    | x    |    | x    |                          |
| 2. Interação com outros grupos de pesquisa e instituições | Participação em projetos e cursos em outras instituições | x    | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | <b>10%</b>               |
| 3. Desenvolvimento do projeto de pesquisa                 | Revisão da literatura                                    | x    | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    |                          |
|   | Coletas dos dados  |      | x    |    | x    |    | x    |    | x    |    |      |                          |
|   | Triagem e identificação                                  |      | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  |      |                          |
|   | Análise parcial dos resultados                           |      | x    | x  | x    | x  | x    | x  | x    | x  |      |                          |

|                                   |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                        |
|-----------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------|
|                                   | Análise final dos resultados                 |  |   |   |   |   |   |   | x | x |   | <b>70%</b>             |
|                                   | Relatórios                                   |  | x |   | x |   | x |   | x |   | x |                        |
| 4. Divulgação dos resultados      | Participação em congressos                   |  | x | x | x | x | x | x | x | x | x |                        |
|                                   | Redação de artigos                           |  |   | x | x | x | x | x | x | x | x | <b>10%</b>             |
| 5. Extensão                       | Organização de coleção científica e didática |  |   | x | x | x | x | x | x | x | x | <b>2%</b>              |
| Valor do financiamento de custeio |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>R\$ 120.000,00*</b> |

\* Financiamento de itens de custeio, no valor de R\$ 24.000,00 (vinte mil reais) anuais referente a dois bolsistas.

## 8) Referências bibliográficas

- Anderson, J.M. & Leonard, M.A. 1988. Tree root and macrofauna effects on nitrification and mineral nitrogen losses from deciduous leaf litter. **Revue d'Écologie et Biologie du sol** **25**: 373-374.
- Anderson, J.M., Leonard, M.A., Ineson, P. & Huish, S. 1985. Faunal biomass: a key component of a general model of nitrogen mineralization. **Soil Biology and Biochemistry** **17**: 735-737.
- Batilani, F.M. 2009. Biocenoses de macroinvertebrados bentônicos - Classe Insecta - na bacia do rio Itapocê, Santa Catarina. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 1-3.
- Barrela, W.; Petreire Jr.M.; Smith, W.S.; Montag, L.F.A. 2000. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. R.R. Rodrigues e Leitão Filho (eds.). Pp. 187-207. In: **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP, São Paulo.
- Bignel, D. E. 1989. Relative assimilations of <sup>14</sup>C-labelled microbial tissues and <sup>14</sup>C-labelled plant fibre ingested with leaf litter by millipede *Glomeris marginata* under experimental conditions. **Soil Biology and Biochemistry** **21**: 819-828.
- Binckley, C.A.; Wipfli, M.S.; Medhurst, R.B.; Polivka, K.; Hessburg, P.; Salter, R.B.; & Kill, J.Y. 2010. Ecoregion and land-use influence invertebrate detritus transport from headwater streams. **Freshwater Biology** **55**:1205–1218.
- Bojsen, B. H. & Jacobsen, D. Effects of deforestation on macroinvertebrate diversity and assemblage structure in Ecuadorian Amazon streams. **Archiv für Hydrobiologie**, v.158, n. 3, p. 317-342, 2003.
- Breene, R.G., D.A. Dean, M. Nyffeler, G.B. Edwards. 1993. Biology, predation and significance of spiders in Texas cotton ecosystems - with a key to the species. **Department of entomology, Texas A & M University College Station, Texas**.
- Brown Jr., K.S., 1996. The use of insects in the study, inventory, conservation and monitoring of biological diversity in the Neotropics, in relation to land use models. In: Ae, S.A., Hirowatari, T., Ishii, M., Brower, L.P. (Eds.), **Decline and Conservation of Butterflies in Japan, III. Lepidopterological Society of Japan, Osaka**, pp. 128–149.
- Carvalho, E.M. & Uieda, V.S. 2010. Input of litter in deforested and forested areas of a tropical headstream. **Brazilian Journal of Biology** **70(2)**: 283-288.
- Churchill, T. B., 1997. Spiders as ecological indicators, an overview for Australia. **Memories of the Museum Victoria**, **56 (2)**: 331-337.

- Clarke, K.R. & Gorley, R.N., 2006. **PRIMER v6: User Manual/Tutorial**. PRIMER-E Ltd., Plymouth.
- Clarke, R.D. & Grant, P.R., 1968. An experimental study of the role of spiders as predators in a forest litter community. Part I. **Ecology**, **49**: 1152-1154.
- Cloudsley-Thompson J.L. 1958. **Spiders, scorpions, centipedes and mites**. Pergamon Press, London.
- Coddington, J.A. & Levi, H.W., 1991. An overview of the spider taxonomy. **American Museum Novitates**, **2364**: 1-38.
- Colwell, R.K. 2006. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Versions 8. Disponível em: <[purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates)>
- Coyle, F. A. 1981. Effects of clearcutting on the spider community of a southern Appalachian forest. **Journal of Arachnology**, **9**: 285-298.
- Cummins, K.W. & Klug, M.J. 1979. Feeding ecology of stream invertebrates. **Annual Review of Ecology and Systematics** **10**:147-1172.
- Deeleman-Reinhold, C. L., 1990. Changes in the spider fauna over fourteen years in an industrial area in Holland. **Acta Zoologica Fennica**, **190**:103-110.
- Domínguez, E. & Fernández, H.R. 2009. **Macroinvertebrados Bentônicos Sudamericanos: Sistemática y Biología**. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 654p.
- Downie, I. S., Wilson, W. L., Abernethy, V. J., McCracken, D. I., Foster, G. N., Ribera, I., Murphy, K. J. & Waterhouse, A., 1999. The impact of different agricultural land-uses on epigeal spider diversity in Scotland. **Journal of Insect Conservation** **3 (4)**: 275-288.
- Dufrene, M. & Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: The need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs by the Ecological Society of America** **67**: 345-366.
- Filgueiras, B.K.C., Liberal, C.N., Aguiar, C.D.M., Hernández, M.I.M. & Iannuzzi, L. 2009. Attractivity of omnivore, carnivore and herbivore mammalian dung to Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) in a Tropical Atlantic Rainforest remnant. **Revista Brasileira de Entomologia** **53(3)**: 422-427.
- França, J.S.; Gregório, R.S.; Paula, J.D.; Gonçalves Júnior, J.F.; Ferreira, F.A. & Callisto, M. 2009. Composition and dynamics of allochthonous organic matter inputs and benthic stock in a Brazilian stream. **Marine and Freshwater Research** **60**:990–998.



- Gardner, T.A., Barlow, J., Araujo, I.S., Ávila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L.A.M., Miranda-Santos, R., Overal, W.L., Parry, L., Peters, S.L., Ribeiro-Junior, M.A., da Silva, M.N.F., Motta, C.S., Peres, C.A., 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. **Ecology Letters** **11**: 139–150.
- Gill, B.D. 1991. Dung Beetles in American Tropical Forest. pp.211-229. In: Hanski, I & Y. Cambefort (eds.) **Dung Beetle Ecology**. Princeton University Press, Princeton.
- Gonçalves, J.F.Jr., França, J.S. & Callisto, M. 2006. Dynamics of allochthonous organic matter in a tropical brazilian headstream. **Brazilian Archives Biology and Technology** **49(6)**: 967-973.
- Godfray, H. C. J., O. T. Lewis, and J. Memmott. 1999. Studying insect diversity in the tropics. **Philosophical Transaction of the Royal Society of London B** **354**: 1811-1824.
- Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the mensurement and comparison of species richness. **Ecology Letters** **4**:379-391.
- Halfpfter, G. & Edmonds, W.D. 1982. **The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae): An ecological and evolutive approach**. Man and the Biosphere Program UNESCO. México D.F. 177p.
- Halfpfter, G. & Favila, M. 1993. The Scarabaeinae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analysing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rain forest and modified landscapes. **Biology International** **27**: 15-21.
- Halfpfter, G. & Matthews, E. G. 1966. The natural history of dung beetles of the subfamily  
Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). **Folia Entomológica Mexicana**: 1-312.
- Hanlon, R.D.G. 1981. some factors influencing microbial growth on soil animal faeces.  
1. Bacterial and fungal growth on particulate oak leaf litter. **Pedobiologia** **21**: 257-263.
- Hanski, Y. 1991. The dung insect community, p. 5–21. In: I. Hanski & Y. Cambefort (eds.). **Dung Beetle Ecology**. Princeton University Press, Princeton. 481 p.

- Harner, M.J.; Crenshaw, C.L.; Abelho, M.; Stursova, M.; Shah, J.J.F. & Sinsabaugh, R.L. 2009. Decomposition of leaf litter from a native tree and an actinorhizal invasive across riparian habitats. **Ecological Applications** **19(5)**:1135–1146
- Hillyard, P.D. & Sankey, J.H.P., 1989. **Harvestmen**. Synopsis of Brazilian Fauna. (n. s.) 4 (2 ed): 1-120.
- Hopkins, P. J. & Webb, N. R., 1984. The composition of the beetle and spider faunas on fragmented heathlands. **Journal of Applied Ecology** **21 (3)**: 935-946.
- Kremen, C., Colwell, R. K., Erwin, T. L., Murphy, D. D., Noss, R. F., & Sanjayan, M. A., 1993. Terrestrial arthropod assemblages: Their use in conservation planning. **Conservation Biology** **7 (4)**: 796-808.
- Landres, P.B., Verner, J. & Thomas, J.W., 1988. Ecological uses of vertebrate indicatorspecies: a critique. **Conservation Biology** **2**, 316–328.
- Laurance, W.F. 2009. Conserving the hottest of the hotspots. **Biological Conservation** **142**:1137.
- Lewinsohn, T.M., Freitas, A.V.L., & Prado, P.I., 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. **Conservation Biology** **19**, 640–645.
- Manly, B.F.J. 2005. *Multivariate Statistical Methods: A primer*. 3<sup>th</sup> ed. Chapman and Hall, London. 214 p.
- May, R.M. 1988. How many species are there on the earth? **Science** **241**: 1441-1449.
- McCune, D.J. & Mefford, M.J. 1999. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data**. Version 4.0, MJM Software Design. Gleneden Beach, Oregon, USA.
- Melo, A.S. 2008. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécies e equitabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica** **8**:21-27.
- Metzger, G.P.; Martensen, A.C.; Dixo, M.; Bernacci, L.C.; Ribeiro, M.C.; Teixeira, A.M.G.; Pardini, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation** **142**:1166–1177.
- Miller, J.C. 1993. Insect natural history, multi-species interactions and biodiversity in ecosystems. **Biodiversity Conservation** **2**: 233–24.
- Morelli, E. & González-Vainer, P. 1997. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) inhabiting bovine and ovine dropping in Uruguayan prairies. **The Coleopterist's Bulletin** **51**: 197.

- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Wiley, New York. 547 p.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** **403**: 853–858.
- New, T.R. 1999. Untangling the web: Spiders and the challenges of invertebrate conservation. **Journal of Insect Conservation** **3 (4)**: 253-258.
- Newton, B.L. & Yeargan, K.V. 2001. Predation of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs and first instars by *Phalangium opilio* (Opiliones: Phalangidae). **Journal of Kansas Entomological Society** **74**: 199-204.
- Nichols, E., Larsen, T., Spector, S., Davis, A.L., Escobar, F., Favila, M. & Vulinec, K., 2007. Dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: a quantitative literature review and meta-analysis. **Biological Conservation** **137**: 1–19
- Nyffeler, M. & Benz, G., 1987. Spiders in natural pest control: A review. **Journal of Applied Entomology** **104**: 190-197.
- Peck, S. B. 1991. The Galapagos Archipelago, Ecuador: With an Emphasis on Terrestrial Invertebrates, Especially Insects; and an Outline for Research. Pages 319-336 in: **The Unity of Evolutionary Biology** (E. C. Dudley, ed.) Dioscorides Press, Portland, Oregon.
- Platnick, N. I., 2010. **The World Spider Catalog, versão 11.0** Publicação online disponível no sítio do Laboratório de Aracnologia do American Museum of Natural History: "<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>" (última consulta feita em 17-VII-2010).
- Riechert, S. E. & L. Bishop. 1990. Prey control by an assemblage of generalist predators: Spiders in garden test systems. **Ecology** **71 (4)**: 1441-1450.
- Riechert, S. E. & Lockley, T. C., 1984. Spiders as biological control agents. **Annual Review of Entomology** **29**: 299-320;
- Rosenberg, D.M., Resh, V.H. 1993. **Freshwater biomonitoring and benthic invertebrates**. (Chapman and Hall, New York), 488p.
- Ribeiro, M.C.; Metzger, G.P.; Martensen, A.C.; Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation** **142**:1141–1153.

- Scharff, N., Coddington, J.A., Griswold, C.E., Hormiga, G. & Bjorn, P.P. 2003. When to quit? Estimating spider species richness in a northern European deciduous forest. **Journal of Arachnology 31**: 246–273.
- Scheffer, R. & Beaumord, A.C. 2007. Composição e estrutura de associações de macroinvertebrados bentônicos do rio Itajaí-Mirim, Santa Catarina. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 1-3.
- Schubart, O. 1953. Sobre os diplópodos dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Separata dos Arquivos do Museu Paranaense 10**: 77-132.
- Shear, W.A. 1982. Opiliones. in: S.P. Parker(ed.) **Synopsis and classification of living organisms**. Mc Graw-Hill, 2 vol.
- Sierwald, P. & Bond, J. 2007. Current Status of the Myriapod Class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic Diversity and Phylogeny. **Annual Review of Entomology 52**: 401-420.
- Silva, R.R. 1999. Formiga (Hymenoptera: Formicidae) do oeste de Santa Catarina: histórico das coletas e lista atualizada das espécies do Estado de Santa Catarina. **Biotemas 12(2)**:75-100.
- Silva, R.R. & Silvestre, R. 2004. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina. **Papéis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo 44(1)**:1-11.
- Skerl, K.L & Gillespie, R.G. 1999. Spiders in conservation – tools, targets and other topics. **Journal of Insect Conservation 3 (4)**: 249-251.
- Souza, M. C. 1999. Algumas considerações sobre vegetação ripária. **Cadernos da Biodiversidade - série Temas atuais 2(1)**: 4-10.
- Stork, N.E. 2007. Biodiversity: World of insects. *Nature* 448: 657-658.
- Strahler, H.N. 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **American Geophysical Union Transactions 33**: 913 – 920.
- Thompson, R.M. & Lake, P.S. 2010. Reconciling Theory And Practise: The Role Of Stream Ecology. **River Research And Applications 26**: 5–14.
- Uehara-Prado, M., Fernandes, J.O., Bello, A.M., Machado, G., Santos, A.J., Vaz-de-Mello, F.Z. Freitas, A.V.L. 2009. Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A first approach in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation 142**: 1220-1228.

- Valentin, J.L. 2000. **Ecologia Numérica: Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos**. Ed. Interciência, Rio de Janeiro. 117 p.
- Vannotte, R.L., Minshall, G.W., Cummins, K.W., Sedell, J.R. & Cushing, C.E. 1980. The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** **37**:130-137.
- Veloso, H.P., Rangel-Filho, A.L.R.; Lima, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 123 p.
- Walker, B.H. 1992. Biodiversity and ecological redundancy. **Conservation Biology** **6(1)**: 18-23,
- Watts, C.H. & Didham, R.K. 2006. Influences of habitat isolation on Invertebrate colonization of *Sporadanthus ferrugineus* in a mined peat bog. **Restoration Ecology** **14**: 12-419.
- Wilson, E.O. 1997. **The diversity of life**. Harvard University Press. Cambridge, USA, 432p.
- Zar, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall, Inc. NJ, USA.
- Young, O.P. & Edwards, G.B. 1990. Spiders in United States field crops and their potential effect on crop pests. **Journal of Arachnology** **18**: 1-27.

## **ÍTEMES ESPECÍFICOS DA PROPOSTA E APLICÁVEIS À LINHA 1**

### **A) Equipe de execução e colaboradores do projeto**

#### **Coordenadora:**

Dra. Malva Isabel Medina Hernández - pesquisadora e professora adjunto do Departamento de Ecologia e Zoologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina e faz parte do Corpo Docente do Programa de Pós Graduação em Ecologia da mesma Universidade. É consultor de vários periódicos científicos. A coordenadora tem sólida formação e experiência em estudos de alteração ambiental através do uso de insetos indicadores, sendo líder do Grupo de Pesquisa no CNPq "Insetos como indicadores de conservação ambiental em Mata Atlântica", que consta de seis pesquisadores, um técnico e 16 estudantes, e tendo desenvolvido diversos projetos na área que resultaram em 18 publicações específicas sobre o tema proposto e muitas apresentações em congressos nacionais e internacionais.

#### **Colaboradores do programa**

##### **Linha Ecossistemas Terrestres:**

Dr. Benedito Cortês Lopes – pesquisador e professor Associado I da Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas, atuando principalmente nos seguintes temas: formigas, ecologia, insetos e restinga.

Dra. Tania Tarabini Castellani – pesquisador e professor adjunto IV da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua principalmente nos seguintes temas: duna frontal, dinâmica de praia, dinâmica de populações, *Ipomoea pes-caprae*.

Técnica: Dra. Karla Zanenga Scherer – técnica do Departamento de Ecologia e Zoologia, com experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Comunidades e populações, atuando principalmente nos seguintes temas: *paepalanthus polyanthus*, predação de sementes, Bruchidae, duna frontal, Convolvulaceae.

### **Linha Ecossistemas de Águas Continentais**

Dr. Maurício Petrucio – pesquisador e professor adjunto do Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua principalmente nos temas relacionados a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos, Ecologia de Águas Continentais, Ciclagem de Nutrientes (com ênfase no ciclo do carbono) e Fluxo de Energia

Dr. Paulo Roberto Pagliosa Alves - pesquisador e professor adjunto do Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal de Santa Catarina. Atua principalmente nos temas relacionados a Conservação e Gestão de Recursos Hídricos, estudos relacionados aos padrões ecológicos das comunidades de macroinvertebrados aquáticos.

### **Outras instituições**

#### **Linha de pesquisa: Taxonomia e Ecologia de Insetos Aquáticos**

Dr. Claudio Gilberto Froehlich (USP) - pesquisador e professor colaborador da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em Taxonomia dos Grupos Recentes (taxonomia de insetos aquáticos).

Dr. Pitágoras da Conceição Bispo (UNESP) – pesquisador e professor Livre Docente em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista onde atualmente é professor adjunto. Tem experiência na área de Zoologia e Ecologia, com ênfase em Entomologia Aquática, atuando principalmente nos seguintes temas: ecologia e taxonomia de insetos aquáticos e ecologia de riachos.

#### **Taxonomia e Sistemática de Opiliões**

Dr. Adriano Brilhante Kury (UFRJ) - Atualmente é Prof Associado II da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em Taxonomia dos Grupos Recentes, atuando principalmente nos seguintes temas: biodiversidade, artropodofauna brasileira, Mata Atlântica, artropodofauna neotropical e aracnofauna brasileira. Especialista de renome mundial em Sistemática da Ordem Opiliones. Orientou diversas dissertações de mestrado e teses de doutorado em aracnídeos e miriápodes. Está atualmente organizando um catálogo mundial da Ordem Opiliones. É editor de Opiliones das revistas ZOOKEYS e Journal of Threatened Taxa. Está preparando um catálogo de Opiliones do Mundo.

### **Taxonomia, Sistemática, Ecologia e Biologia de Aranhas**

Dr. Antonio Brescovit (IB-SP) - Atualmente é pesquisador científico do Instituto Butantan e pesquisador associado da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em Taxonomia dos Grupos Recentes, atuando principalmente nos seguintes temas: araneae, arachnida, taxonomia e inventário de aranhas.

### **B) Infraestrutura física e tecnológica disponível na instituição necessárias para a execução do projeto**

O Programa de Pós-Graduação em Ecologia disponibilizará a infraestrutura necessária para o bom andamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão dos bolsistas. Para o desenvolvimento do projeto, os bolsistas terão acesso aos equipamentos existentes nos laboratório já implementados e ao espaço físico do Laboratório de Ecologia de Águas Continentais, coordenado pelo professor Maurício Petrucio e do Laboratório de Ecologia Terrestre Animal (LECOTA), sob a coordenação da proponente.

Será fornecido um espaço físico de 20 m<sup>2</sup> para cada bolsista com bancada, pia, ar condicionado, microscópio estereoscópio com câmera fotográfica, bibliografia especializada, computador e material necessário para as coletas. Além disso, os participantes do projeto terão acesso aos equipamentos existentes no Laboratório de Ecofisiologia Respiratória, contendo equipamentos como p.ex., microscópio óptico, estufa, mufla, freezer, balança analítica de precisão, espectrofotômetro UV-Vis com termoestatizador eletrônico, espectrofluorímetro, agitador, destilador de água, capela com exaustor, banho maria, conjunto filtração, pHmetro, termo-salinômetro; e o Laboratório de Águas Continentais, dispendo de GPS, oxímetro, pHmetro, estufas e secadoras, capela com exaustor e geladeira duplex.

No decorrer do desenvolvimento do projeto será necessária a aquisição de material de consumo para os laboratórios e para as viagens de coleta do material (vidrarias, frascos, filtros, álcool, pinças, alfinetes entomológicos, programa estatístico, pilhas, botas, capas de chuva, hospedagem e alimentação).

A proposta ainda conta com a participação efetiva da Dra. Karla Zanenga Scherer e da Ms. Mara Bedin, servidoras técnicas do Departamento de Ecologia.

### **C) Contrapartida e o parque de equipamentos disponíveis na instituição para o desenvolvimento do projeto**



## **1. Identificação da IES:**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA.

## **2. Infraestrutura do programa de pós-graduação em Ecologia (PPGE)**

O PPGE disponibilizará a infra-estrutura necessária para as atividades de ensino, pesquisa e extensão dos bolsistas.

### **2.1. Laboratórios de pesquisa e equipamentos que podem vir a ser utilizados para o desenvolvimento do projeto**

#### Laboratório de Ecologia de Águas Continentais

Área de aproximadamente 20 m<sup>2</sup>

Responsável: Prof. Dr. Maurício M. Petrucio (<http://www.limnos.ufsc.br>)

#### Equipamentos

1 Computador

1 Impressora/ Scanner

Lavador de pipetas

Estufa incubadora para BOD Fanem

Capela de fluxo laminar Trox do Brasil

Capela com exaustor com pia e torneira para água e bico de gás

Estufas incubadoras e secadoras Biomatic

Banho Maria Benfer

Espectrofômetro UV-Vis marca GBC com termostato eletrônico (Sistema Peltier)

Espectrofluorímetro marca Hitachi mod. F2000

Balança analítica marca Ohaus

2 Agitadores/placa térmica

Destilador de água

2 Geladeira duplex Brastemp

Geladeira Climax Ice Tropical

Microscópio óptico Nikon

Microscópio óptico Laboval

Retroprojeter Retropar

Contador de colônias News Brunswick scientific

Conjunto de filtração: Kitassato+copo+funil+garras Millipore

Laboratório de Biologia de Formigas e Laboratório de Ecologia Terrestre Animal

Área de aproximadamente 20 m<sup>2</sup> e área de 30 m<sup>2</sup> para Coleção Entomológica

Responsáveis: Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes e Profa. Dra. Malva Isabel Medina Hernandez

Equipamentos

1 microscópio estereoscópico Wild Leitz M3Z

1 microscópio estereoscópico Leita EZ4 com câmera fotográfica

1 computador Samsung com impressora

1 computador Itautec com impressora

1 estufa

1 desumidificador

Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce - LAPAD

Depto de Aqüicultura - área de 937 m<sup>2</sup>

Responsáveis: Profs. Dr. Evoy Zaniboni Filho e Dr. Alex Pires de Oliveira Nuñez  
(<http://www.lapad.ufsc.br>)

Equipamentos

Composto por quatro unidades laboratoriais.

Sistema fechado para cultivo de peixes:

03 sistemas independentes de abastecimento de água

08 unidades de cultivo contendo entre 12 e 36 unidades de cultivo cada

03 sistemas de tratamento mecânico, biológico e térmico da água utilizada

Laboratório de nutrição de peixes:

Mufla; balança de precisão; liofilizador; extrator de gorduras

Laboratório de microscopia:

4 estereomicroscópios; 3 microscópios

Laboratório de qualidade de água:

2 sondas multiparâmetro; 5 pH meter; 5 OD meter; espectrofotômetro

Unidades conveniadas (para testes de engorda de peixes e manutenção de reprodutores)

Estação Experimental de Piscicultura de Caçador (EPAGRI)

Estação de Piscicultura de São Carlos (parceria: UFSC / Unochapecó / Prefeitura Municipal de São Carlos)

Fazenda Princesa do Sertão (unidade privada de piscicultura) - Palhoça, SC

### Laboratório de Ecologia de Crustáceos e Plâncton

Área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>

Responsável: Prof. Dra. Andrea S. Freire (<http://www.crustaceoseplancton.ufsc.br>)

#### Equipamentos:

1 computador Dell, 1GB, Pentium IV com impressora

1 computador Pentium IV com impressora e scanner

1 computador Dell, 1GB, Pentium IV com impressora

1 microscópio estereoscópico PZO

1 microscópio estereoscópicos Olympus SZ 40

1 microscópio estereoscópicos Zeiss Stemi DV 4

1 microscópio estereoscópicos Zeiss Stemi 2000 C com adaptador para máquina fotográfica

1 microscópio optico Stuart

2 estufas

3 freezers

1 aparelho de ar condicionado

1 máquina digital Cannon A 95 5 megapixels

2 fluxômetros 2030 R General Oceanics

### Núcleo de Estudos do Mar – NEMAR

Área de aproximadamente 210 m<sup>2</sup>

Prof. Dr. Paulo Roberto Pagliosa (<http://www.nemar.ccb.ufsc.br>)

#### Equipamentos

O Núcleo de Estudos do Mar - NEMAR é uma unidade de Pesquisa, Capacitação de Recursos Humanos e Extensão em Ciências do Mar, criado na UFSC em 1980. Comporta 6 laboratórios (Hidroquímica = 24,3 m<sup>2</sup>; Sedimentologia = 12,2 m<sup>2</sup>; Bentos = 16,9 m<sup>2</sup>; Plâncton = 12,2 m<sup>2</sup>; Necton = 24,5 m<sup>2</sup>; Gerenciamento Costeiro = 13,4 m<sup>2</sup>), além de um Museu (24,5 m<sup>2</sup>), Mapoteca (12,2 m<sup>2</sup>); Sala de reuniões e Biblioteca (17,6 m<sup>2</sup>); Almoxarifado (12,2 m<sup>2</sup>); Secretaria Administrativa (8,3 m<sup>2</sup>) e Coordenadoria (13,3 m<sup>2</sup>). Os laboratórios estão relativamente bem equipados (Hub de 16 portas; 8 microcomputadores em rede; 7 impressoras; Scanner; 5 aparelhos de ar condicionado; Fax; 2 exaustores de ar; capela; destilador e desionizador de água; 4 refrigeradores; 1 freezer; 2 espectrofotômetros; colorímetro; pH-metro; termo-salinômetro; 2 microscópios; 3 lupas; 2 estufas; agitador mecânico com jogo completo de peneiras; 4 agitadores magnéticos; 4 garrafas de coleta de

água; pegador van Veen; 2 redes de plâncton; rede de arrasto; vidraria, reagentes, bibliografia e material de escritório). Possui também uma Van adaptada para trabalhos em campo e duas pequenas embarcações com motores de popa de 5 e 25HP.

#### Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais (NPFT)

Área de aproximadamente 100 m<sup>2</sup>

Responsável: Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis

O Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais (NPFT) é um grupo de pesquisas formado em 1979, por professores do Centro de Ciências Agrárias (CCA) e do Centro de Ciências Biológicas (CCB) da UFSC. Desde então, o NPFT vem atuando e desenvolvendo trabalhos na área de Ecologia Florestal, Biologia Reprodutiva de Espécies Florestais e Manejo Florestal. Possui convênios com o IBAMA – SC: todas as Unidades de Conservação do Estado e com a EPAGRI: todas as Estações Experimentais do Estado. Sua principal linha de pesquisa está centrada em estudos sobre a autoecologia e a biologia reprodutiva de espécies florestais nativas madeiráveis e não madeiráveis. Dentro desta linha de pesquisa, são realizados estudos para caracterização demográfica e genética de populações naturais destas espécies. Estes estudos buscam reunir informações básicas que possam ser utilizadas para fundamentar o desenvolvimento de técnicas de manejo, que garantam a conservação e uso destas espécies em seus ecossistemas naturais.

#### Equipamentos

4 computadores com acesso a Internet, 3 impressoras, 1 escaner, 2 GPS (Garmin 76S), 3 paquímetros florestais 40 cm, 3 paquímetros florestais 80 cm, 1 régua dedométrica 10m, 40 balizas, 2 equipamentos de coleta (Podão), 2 binóculos, 1 escada de alumínio 14 metros, 6 bússolas, 4 hipsômetros, 1 automóvel (Santana quantum 1995).

O Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal possui entre outros os seguintes equipamentos: refrigeradores (6), freezers (3), estufas (3), mesa de fluxo laminar (2), phmetros (2), destilador (2), deionizador (1), autoclaves (2), balanças de precisão (4), microondas (1), microscópios (3), câmaras fotográficas (3), espectrômetro (1), micrótomo giratório (1), fontes (6), cubas para eletroforese (8), micropipetas, centrífugas (3), termocicladores (3), transiluminador UV (1), agitadores, máquina de fazer gelo, sistema de fotodocumentação.

#### Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular de Microrganismos

Área de cerca de 40m<sup>2</sup>.

Responsável: Dra. Regina Vasconcellos Antonio

Equipamentos

Termociclador

Transiluminador

Sistema de eletroforese de ácidos nucléicos

Câmara de fluxo laminar

Estufas

Autoclaves

Cromatógrafo a Gás

Laboratório de Vegetação Costeira e Dunas

Área de aproximadamente 20 m<sup>2</sup>

Responsável: Profa. Dra. Tânia T. Castellani

Equipamentos

1 balança eletrônica Marte AL500

1 computador

1 impressora HP670C

1 estufa de secagem e esterilização FANEM modelo 315 SE

1 computador

1 impressora HP 5650

### **ESPAÇO FÍSICO DO DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA - ECZ**

Responsáveis Técnicos: Walter A. Santos, MS. Mara Bedin e Dra. Carla Z.

Scherer

a) Laboratório de Equipamentos do ECZ

Área de aproximadamente 20m<sup>2</sup>

Equipamentos

3 bombas de vácuo

1 Microscópio ótico PZO

1 Termosalinômetro digital HANDILAB LF1

1 Salinômetro – refratômetro

1 pHmetro

1 Máquina fotográfica digital Mavica  
1 Draga ALFAKIT  
1 Banho maria  
5 Clinômetros  
4 Binóculos  
1 Anemômetros  
10 Cronômetros  
1 Estufa de secagem  
1 Kit millipore  
1 Luxímetro  
1 Microscópio macronúcleo  
3 Paquímetros  
2 Réguas telescópicas  
16 Trens  
2 Autoclave

b) Laboratório Didático Ecologia

Área de aproximadamente 20m<sup>2</sup>

Equipamentos

10 Microscópios estereoscópicos Olympus  
03 Microscópios estereoscópicos Collemann  
1 Estufa de Secagem

c) Laboratório Didático Biologia Celular e Genética

Área de aproximadamente 20m<sup>2</sup>

Equipamentos

2 Microscópios quádruplos

d) Laboratório Didático de Invertebrados

Área de aproximadamente 20m<sup>2</sup>

Equipamentos

12 Microscópios estereoscópicos PZO

e) Sala Destinada aos alunos da PG em Ecologia

Área de aproximadamente 20m<sup>2</sup>

## **2.2. Acervo de livros e periódicos das bibliotecas da UFSC**

### **D) Indicação do número de cotas, detalhamento do perfil de cada bolsista a ser indicado e os critérios a serem adotados para a seleção dos bolsistas**

O presente projeto deve contemplar **duas bolsas de pós-doutorado** de cinco anos de duração.

#### Perfil dos bolsistas

Os bolsistas selecionados deverão ser capazes de transitar entre as distintas linhas de atuação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE), e contribuir de forma diferenciada em sua área específica. Neste contexto, um dos pesquisadores deve ter experiência na área de ecologia das comunidades de macroinvertebrados aquáticos, em especial em insetos aquáticos e o outro pesquisador deve estar familiarizado com os artrópodes terrestres, em especial com os Miriápodes, Opiliões e Aranhas. Os bolsistas devem demonstrar que tem perfil para a pesquisa e docência através da participação em disciplinas e orientação, pelo menos de Trabalhos de Conclusão de Curso de Graduação ou Iniciação Científica, e da participação em projetos de pesquisa.

#### Critérios adotados para a seleção dos bolsistas

- a) adequação dos candidatos ao presente edital (CAPES/CNPq - PNPd/2010);
- b) currículo e produção científica dos bolsistas na área do projeto;
- c) importância estratégica para o Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGE);
- d) inserção e contribuições reais e potenciais para o projeto;
- e) colaborações já existentes e potenciais com docentes das linhas de pesquisa do PPGE;
- f) potencial para colaboração em disciplinas ofertadas pelo PPGE;
- g) possibilidades de atuação em atividades de extensão.

**E) Demonstração de interesse e comprometimento da Instituição Executora com o escopo e desenvolvimento do projeto**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



Florianópolis, 28 de Julho de 2010.

**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que o Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina tem plena concordância e compromisso com a execução do projeto intitulado "Biodiversidade de artrópodes terrestres e aquáticos em gradientes ambientais da Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina." sob supervisão da Profa. Dra. Maiva Isabel Medina Hernández, que compõe o corpo docente permanente do PPGE-UFSC. A presente proposta de estudo sobre as comunidades de artrópodes terrestres e aquáticos visa maior integração das linhas de pesquisa (Ecossistemas terrestres e Ecossistemas de Águas Continentais) existentes no programa. A execução dessa proposta irá contribuir para preencher a lacuna existente no conhecimento sobre a fauna de artrópodes no estado de Santa Catarina, contribuirá também para a ampliação dos temas de pesquisa e potenciais orientadores do PPGE-UFSC. Dessa forma, salientamos que o PPGE-UFSC disponibilizará de toda a infraestrutura necessária para o melhor desenvolvimento da presente proposta.

Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Mauricio Mello Petrucio  
Coordenador PPGE-UFSC

Prof. Mauricio Mello Petrucio  
COORDENADOR  
Programa de Pós-Graduação  
em Ecologia-UFSC



## **F) Indicação de colaborações ou parcerias já estabelecidas com outros centros de pesquisa e/ou empresas na área**

Para o desenvolvimento da presente proposta os participantes dispõem da colaboração e apoio das seguintes órgãos e instituições de pesquisa:

Parque Municipal da Lagoa do Peri: a proposta possui autorização da FLORAM (órgão municipal de conservação do meio ambiente e gestor do Parque Municipal Lagoa do Peri) para o desenvolvimento das atividades de pesquisa no parque e disponibiliza da infra-estrutura presente na sede, incluindo laboratório e alojamento. De modo geral, a administração da FLORAM tem apoiado os trabalhos de pesquisa com vistas à obtenção de informações sobre o ambiente para a realização do novo plano de manejo e para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental no parque. Além disso, foi iniciado com a Companhia Catarinense de Abastecimento de Água e Saneamento (CASAN), um processo de efetivação de parceria com relação à bacia hidrográfica da Lagoa do Peri, pois este ambiente é o principal manancial de água doce da cidade de Florianópolis.

Hotel Plaza Caldas da Imperatriz: local considerado estratégico para a realização das coletas, pois está localizado nas proximidades do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. A empresa tem apoiado o desenvolvimento de pesquisas e programas de Educação Ambiental dentro da área do Hotel e em trilhas próximas do Parque. Na área, já estão sendo executados projetos com o apoio da empresa, como a dissertação intitulada "*Borboletas Nymphalidae como indicadores ecológicos em ambientes de Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC*" coordenada pela proponente.

Universidade Federal de Mato Grosso: a colaboração entre a proponente e o curador da maior coleção de Coleoptera Scarabaeinae do país, Prof. Dr. Fernando Vaz-de-Mello, da UFMG, já produziu dois artigos publicados em conjunto: Hernández & Vaz-de-Mello, 2009 (Revista Brasileira de Entomologia) e Barlow, Louzada, Parry, Hernández, Hawes, Peres, Vaz-de-Mello & Gardner, 2010 (Journal of Applied Ecology), além de apresentações em Congressos (Hernández & Vaz-de-Mello, 1999; Martins, Condé, Vaz-de-Mello, Silva, Gonzáles & Hernández, 2008). A continuidade desta parceria virá trazer benefícios aos alunos do PPGE da UFSC, assim como à futura produção científica.

Laboratório de Entomologia da FFCLRP/USP – laboratório coordenado pelo professor Dr. Claudio Gilberto Froehlich, possui vasta experiência no desenvolvimento de projetos de ecologia de insetos aquáticos, sendo pioneiro no Brasil. Dessa forma, a

parceria com este laboratório será fundamental para o bom andamento do projeto no que se refere aos insetos aquáticos, tanto em relação à identificação quanto aos aspectos ecológicos.

Laboratório de Entomologia da UFScar – laboratório coordenado pelas professoras Dra. Alaíde Gessner e Dra. Susana Strixinio, possui experiência em estudos relacionados a integridade do sistema lótico, ecologia de insetos aquáticos e taxonomia de Coleoptera e Diptera. Assim, a consolidação da parceria com este laboratório será fundamental para o bom andamento do projeto.

Laboratório de Aracnologia do Museu Nacional/UFRJ – laboratório coordenado pelo Professor Dr. Adriano Brilhante Kury, possui grande experiência em estudos de diversidade, taxonomia e sistemática de aracnídeos. Essa parceria será fundamental para a identificação dos aracnídeos, principalmente dos opiliões, que fazem parte do grupo focal da proposta.

Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan – Laboratório coordenado pelo professor Antonio Brescovit, possui grande experiência em estudos de ecologia, taxonomia e sistemática de aranhas. Portanto, essa parceria será fundamental para a identificação das aranhas coletadas durante a execução do projeto.

Programa de Pós-Graduação em Ecologia - UnB - Laboratório coordenado pelo professor José Francisco Gonçalves Júnior, possui grande experiência em estudos de Funcionamento de Ecossistemas, Decomposição e Dinâmica de Matéria Orgânica em Zonas Ripárias. Coordenado na UnB do projeto “Diversidade e a dinâmica da vegetação ripária em bacias hidrográficas” projeto PNABD da CAPES (Edital Capes 17/2009). Portanto, essa parceria será fundamental para os estudos da dinâmica da matéria orgânica da vegetação ripária, durante a execução do projeto

#### **G) Estimativa dos recursos financeiros de outras fontes que serão aportados pelos eventuais Agentes Públicos e Privados parceiros**

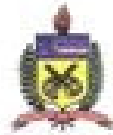
Para o bom desenvolvimento do projeto de pesquisa também buscaremos colaborações com a Companhia Catarinense de Abastecimento de Água e Saneamento (CASAN), almejando uma maior participação da CASAM no financiamento da pesquisa. Esse apoio financeiro é possível, pois o desenvolvimento de pesquisas relacionadas às bacias hidrográficas que abastecem a grande Florianópolis é de grande interesse da empresa, já que estes ambientes são os principais reservatórios de água doce para a população. Desse modo, acreditamos que a aprovação dessa proposta venha consolidar uma maior participação da empresa

junto às atividades de pesquisa desenvolvidas pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFSC.

**H) Currículo Lattes atualizado do Coordenador do Projeto**

Anexo I.

I) Apresentação de documento comprobatório da aprovação da proposta pelo Colegiado do programa de pós-graduação para a sua validação, devidamente assinado pelo Coordenador do programa de pós-graduação ou substituto legal



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA



Florianópolis, 28 de Julho de 2010

Para: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –  
CAPES

De: Prof. Dr. Maurício Mello Petrucio  
Coordenador do PPGE-UFSC

Assunto: Comunicação da aprovação de Projeto para o Edital PNPQ -  
MEC/CAPES e MCT/CNPq n.001/2010.

Comunicamos a CAPES que em reunião extraordinária do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ecologia da UFSC, realizada em 27 de julho de 2010, foi aprovado o projeto intitulado "Biodiversidade de artrópodes terrestres e aquáticos em gradientes ambientais da Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina", coordenado pela professora Dra. Maiva Isabel Medina Hernández, para ser submetido ao Edital Nº 001/2010 - MEC/CAPES e MCT/CNPq, para a seleção pública de propostas de projetos de pesquisa e desenvolvimento no âmbito do PROGRAMA NACIONAL DE PÓS-DOUTORADO - PNPQ.

Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Maurício Mello Petrucio  
Coordenador PPGE-UFSC

Prof. Maurício Mello Petrucio  
COORDENADOR  
Programa de Pós-Graduação  
em Ecologia-UFSC

## **J) Estimativa da porcentagem de aplicabilidade do projeto**

Neste item são apresentadas as diferentes áreas de aplicação do projeto apresentado pelo PPGE/UFSC, e a estimativa da porcentagem de aplicabilidade em cada uma destas áreas (Tabela 1).

Aplicações:

### Desenvolvimento institucional

- Integração de duas linhas de pesquisas existentes dentro do Programa de Pós-Graduação em Ecologia (Ecossistemas Terrestres e Ecossistemas de Águas Continentais);
- Reforço no quadro de docentes da pós-graduação em Ecologia da UFSC;
- Articulação e interação com outras instituições e grupos de pesquisas.

### Desenvolvimento científico

- Geração de conhecimento sobre as comunidades de artrópodes terrestres e aquáticos do Estado de Santa Catarina no que se refere à composição taxonômica e ecologia, sobre a qual são praticamente inexistentes os estudos no estado.

### Formação de recursos humanos

- Absorção, formação e capacitação de recém-doutores para o ensino, pesquisa e extensão;
- Oferecimento de novas disciplinas para a pós-graduação;
- Treinamento e estágios para alunos de graduação;
- Orientação em trabalhos de conclusão de curso e mestrado.

### Desenvolvimento Regional

O projeto irá contribuir de diferentes formas para o desenvolvimento regional:

- Formação de recursos humanos na região;
- Geração de conhecimento sobre o ecossistema da região;
- Geração de informações aplicáveis diretamente à conservação da biodiversidade;
- Geração de informações de interesse direto ao manejo dos remanescentes de Mata Atlântica e dos recursos hídricos.

### Desenvolvimento Socioeconômico

Como a área de estudo da presente proposta abrange os principais mananciais de água potável para a população da grande Florianópolis, o projeto irá contribuir diretamente para a manutenção e conservação desses recursos, através da geração de conhecimento diretamente aplicável à gestão dos recursos hídricos e dos remanescentes de Mata Atlântica que compõem a mata ciliar desse ambiente.

### Conservação da biodiversidade

- Geração de conhecimento diretamente aplicável ao manejo dos recursos naturais e conservação do ecossistema.

Desenvolvimento tecnológico

- Geração de conhecimento sobre as comunidades de artrópodes aquáticos e dos táxons indicadores da integridade ecológica dos riachos que poderão ser usados pela CASAN para avaliar e monitorar a qualidade da água de abastecimento à população. A CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, ligada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, já começou a usar os insetos aquáticos para monitorar a qualidade da água naquele estado.

**Tabela 1** – Estimativa da porcentagem de aplicabilidade nas diferentes áreas do projeto apresentado ao Edital PNPd/2010 da CAPES/CNPq:

| <b>Aplicação</b>               | <b>% de aplicabilidade</b> |
|--------------------------------|----------------------------|
| Desenvolvimento institucional  | 100                        |
| Desenvolvimento científico     | 100                        |
| Formação de recursos humanos   | 100                        |
| Desenvolvimento regional       | 90                         |
| Desenvolvimento socioeconômico | 80                         |
| Conservação da biodiversidade  | 80                         |
| Desenvolvimento tecnológico    | 60                         |

## **Anexo I**

Currículo Lattes do Coordenador do Projeto  
apresentado à Capes PNPd/2010