

**"CONSERVAÇÃO DA ÁGUA DOCE"
PROJETO:
DISTRIBUIÇÃO E ENDEMISMO DE PEIXES NA MATA ATLÂNTICA NORDESTE**

Modalidade de bolsa pleiteada: PCI- DA

PROJETO DE PESQUISA PARA 12 MESES

2016 - 2017

**Luisa Maria Sarmiento Soares
Doutora em Zoologia – IB/USP
Pós Doutora em Biogeografia da conservação- UERJ**

Introdução e Caracterização do Problema

A Mata Atlântica. A Mata Atlântica, complexo domínio morfoclimático e exuberante conjunto de ecossistemas, abriga parcela significativa da diversidade biológica, sendo uma das áreas mais diversas do território brasileiro. Originalmente, se estendia de forma contínua pela costa brasileira, desde o Rio Grande do Norte (6°S) até o Rio Grande do Sul (30°S), adentrando o interior do território brasileiro, principalmente pela Bahia, Minas Gerais e São Paulo. Ao todo, a Mata Atlântica já cobriu 1.300.000 km², o que corresponde a aproximadamente 15% do território brasileiro, englobando 17 Estados, atingindo ainda países vizinhos, como o Paraguai e a Argentina. (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2011). Os limites continentais do bioma se encontram em Goiás (3%), no Mato Grosso do Sul (18%) e ainda em Minas Gerais (46%). Nos Estados litorâneos do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina, 100% dos respectivos territórios eram ocupados pela Mata Atlântica. Alagoas (53%), Sergipe (54%), Bahia (33%), São Paulo (68%), Paraná (98%) e Rio Grande do Sul (48%) tem expressiva participação de vegetação de Mata Atlântica. Certos Estados do Nordeste tinham pequena participação da Mata Atlântica: Ceará (3%), Rio Grande do Norte (6%), Piauí (9%), Paraíba (12%) e Pernambuco (18%).

É um domínio morfoclimático que apresenta os climas tropical litorâneo úmido (na faixa litorânea nordestina), tropical de altitude (no Sudeste) e subtropical úmido (no Sul). A Mata Atlântica é composta por diversos tipos de vegetação, florestas ombrófilas (densa, aberta e mista) e estacionais (sempre-verde, semidecíduais e decíduais), formações pioneiras, vegetação com influência marinha, vegetação com influência fluviomarina (Campanili & Prochnow, 2006). Uma intrincada rede de bacias e microbacias fluviais entrecortam a Mata Atlântica. Nela estão presentes bacias hidrográficas de importância estratégica, como as dos rios Paraíba, Jequitinhonha, Doce, Mucuri, Paraíba do Sul, Ribeira do Iguaçu e ainda parte do sistema dos rios Paraná e São Francisco, pois seus mananciais juntos abastecem de água cerca de 70% da população brasileira. Os rios, córregos e lagos que compõem essas bacias estão em grande parte ameaçados pelo desmatamento das matas ripárias que margeiam os rios e consequente assoreamento dos mananciais, pela poluição da água e pela construção de represas e barramentos.

Nesse sentido, conservar a Mata Atlântica significa manter os processos hidrológicos responsáveis pela quantidade e qualidade da água potável para mais de 110 milhões de pessoas que vivem sob o domínio dessa região.

O alto grau de interferência na Mata Atlântica é bem conhecido e documentado (e.g. Dean, 1996; Simões & Lino, 2002). Desde o descobrimento do Brasil pelos europeus, os impactos de diferentes ciclos de exploração, iniciando com o Pau Brasil, a expansão da agropecuária, a industrialização e a acelerada urbanização, com concentração das maiores cidades e núcleos industriais (e.g., as regiões metropolitanas das cidades do Rio de Janeiro e São Paulo), especialmente na área litorânea, fizeram com que as pressões sobre os ecossistemas nativos crescessem em níveis sem precedentes (Cabral & Cesco, 2008).

Devido à forte devastação, a área original do Bioma foi fragmentada, estando hoje reduzida a pequenos vestígios, porém ainda ocupando os 17 Estados brasileiros de sua área original. Informações recentes estimam que

tal redução representa apenas 11,4% a 16,0%, da área original. A Mata Atlântica está entre os mais importantes “hotspots” mundiais - áreas com grande riqueza de espécies, alto grau de endemismo e sob forte ameaça (Myers *et al.* 2000). Uma considerável parcela de espécies brasileiras ameaçadas de extinção encontra-se nesse bioma (Galindo Leal & Câmara, 2005).

Para a preservação da rica biodiversidade da Mata Atlântica é necessário a tomada de múltiplas medidas que dependem de ações coletivas, que necessitam de diálogo entre poder público, meio empresarial e cidadão. Há necessidade urgente de melhoria das coleções biológicas e documentação, o que poderia ser alcançado com amostragens direcionadas a biomas e grupos incipientemente conhecidos, e intercâmbio de material (Sabino & Prado, 2008). O Instituto Nacional da Mata Atlântica poderá agir neste sentido estimulando as pesquisas necessárias para que se disponha de elementos confiáveis nas definições de políticas públicas para esta região. Sua presença no Espírito Santo ganha relevo por buscar enfrentar a desigualdade regional no tocante ao fomento à pesquisa.

Os peixes. Peixes constituem mais da metade das espécies de vertebrados conhecidos, com 33.926 espécies viventes (Eschmeyer *et al.*, 2016; Eschmeyer & Fong, 2016). Cerca de 40% da diversidade global de peixes habita as águas doces, um ambiente que representa menos de 1% da superfície do planeta (Dudgeon *et al.*, 2006). A região Neotropical se estende das águas continentais do México Central até a extremidade sul da América do Sul. Esta região zoogeográfica é conhecida como a mais rica e com a maior biodiversidade de peixes do planeta (Géry, 1969; Vari & Malabarba, 1998; Lundberg *et al.*, 2000) com uma diversidade de peixes de água doce neotropicais que vai além de 5.700 espécies conhecidas (Albert *et al.* 2011a). Tal diversificação e acúmulo de espécies teve uma origem muito antiga, ultrapassando dez milhões de anos (Lundberg 1998; Lundberg *et al.* 2010; Albert *et al.*, 2011b). O Brasil abriga

aproximadamente 21% das espécies de água doce conhecidas do planeta (Agostinho et al. 2005). Esta enorme diversidade ainda está sendo desvendada, e a cada ano são descritas novas espécies, e também muitas informações descritivas quanto a taxonomia e biogeografia de espécies com descrições antigas ainda estão por fazer.

Abordagem. Existem pouco menos de 300 espécies de peixes conhecidas para os sistemas hídricos da Mata Atlântica (Lewinsohn & Prado 2005; Abilhoa, 2011). Aproximadamente 70% destes peixes são endêmicos, e o maior grau de endemismo é registrado para as drenagens costeiras (Abilhoa, *op. cit.*). Os sistemas fluviais da Ecorregião Mata Atlântica Nordeste incluem tanto sistemas hídricos de grande porte, que entrecortam mais de um estado brasileiro (e.g., Doce, Mucuri, Jequitinhonha) como bacias e microbacias de pequenas dimensões, cujo rio principal não ultrapassa 60 Km de extensão (e.g. rio Cahy, rio Trancoso). Estes pequenos sistemas hídricos, muitos deles isolados, dão abrigo a uma rica fauna de peixes de riacho, com muitas espécies endêmicas, que vêm sendo avaliadas nos últimos anos pela proponente e equipe (Carvalho et al. 2014; Cetra et al., 2010; Zanata et al., 2015; Sarmiento-Soares & Martins Pinheiro, 2006a; 2006b; 2007; 2013; 2014; Sarmiento-Soares et al., 2005; 2009; 2011; 2013; 2014b; 2016). Na Mata Atlântica há ainda diversas espécies de peixes de distribuição relictual, tendo persistido até o tempo presente devido a uma combinação de fatores geológicos, climatológicos e processos biogeográficos (Ribeiro, 2006). Tais espécies se distribuem em pequenas populações, de elevado endemismo regional e baixa densidade de indivíduos por área. Diante dessa associação de fatos, muitas espécies da região encontram-se sob algum grau de ameaça. Os trabalhos recentes desenvolvidos na região melhoraram o conhecimento sobre a fauna aquática das bacias na Mata Atlântica Nordeste, uma região ainda incipientemente explorada e que necessita maiores investigações. Nesse sentido, estabelecer padrões de distribuição regionais é de extrema importância para a definição de políticas públicas de

conservação. Torna-se prioritário investigar as áreas ainda carentes de amostragens para permitir uma melhor definição dos mapas de distribuição das espécies de peixes da região, resolver os problemas taxonômicos existentes em alguns grupos, bem como identificar áreas a conservar em um trecho ainda pouco explorado do bioma Mata Atlântica.

Objetivos e Metas

O Objetivo do presente projeto é ampliar o conhecimento sobre os peixes de água doce das bacias da Ecorregião Mata Atlântica Nordeste. Com essa finalidade, serão organizadas informações para definir padrões de distribuição geográfica, localizando áreas de endemismo das espécies, e a prioridade de áreas a conservar. Será alcançado através da atividade de pesquisa da proponente, da parceria com outras instituições de pesquisas e ainda pelo envolvimento de outros pesquisadores e estudantes de pós-graduação na melhor identificação das espécies de grupos ainda não resolvidos. Para isto serão usados métodos de análises morfológicas tradicional e geométrica, osteológicas e moleculares. Serão realizadas coletas complementares direcionadas as áreas carentes de amostras na coleção científica de peixes do INMA e em outras coleções ictiológicas do país, priorizando-se os grupos com maiores problemas taxonômicos.

Serão contemplados os seguintes objetivos específicos, dentro das prioridades estratégicas: (1) Conhecimento da biodiversidade; (2) Conservação e uso sustentável da biodiversidade; (3) Coleções biológicas; e (4) Educação e difusão.

1. Conhecimento da biodiversidade

1.1. Inventariar as espécies de peixes de riachos nas bacias fluviais da Ecorregião Mata Atlântica Nordeste disponíveis nas coleções ictiológicas nacionais e internacionais, identificando as regiões e grupos taxonômicos com maior carência de amostragem.

1.2. Descrição de novas espécies e reconhecimento das espécies endêmicas e/ ou ameaçadas de extinção na Ecorregião Mata Atlântica Nordeste. Investigar como se encontram as distribuições de espécies de peixes regionalmente endêmicos (e.g., *Rachoviscus graciliceps*, *Acentronichthys leptos* e *Mimagoniates sylvicola*), e espécies focais endêmicas regionalmente (e.g., *Xenurolebias myersi* e *Mucurilebias leitaoi*-CEPTA, 2013).

2. Conservação e uso sustentável da biodiversidade

2.1. Padrões de distribuição e Endemismo para peixes nos sistemas hídricos na Ecorregião Atlântico Nordeste. Grupos de espécies mostraram padrões de distribuição que refletem elevado endemismo regional, o que tem sido demonstrado pelas distribuições de táxons monofiléticos em rios da Mata Atlântica nordeste. A exemplo, eventos vicariantes recentes, envolvendo as bacias costeiras, rio Doce e os rios dos escudos cristalinos, como o São Francisco, foram investigados para *Glanidium botocudo*, uma espécie endêmica da Mata Atlântica Nordeste (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2013).

2.2. Avaliação da efetividade na conservação biológica das Unidades de Conservação da Ecorregião Atlântico Nordeste. Com base nos trabalhos realizados no projeto de avaliação da Efetividade na conservação biológica das Unidades de Conservação no Espírito Santo (com resultados de ictiologia em Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2013a; 2014b; 2014c) estabelecer metodologias para a avaliação multidisciplinar da efetividade na conservação biológica nas unidades de conservação em áreas da Ecorregião Atlântico Nordeste.

2.3 Participação na elaboração das espécies de peixes nos estados dentro da Ecorregião Atlântico Nordeste. Avaliação multidisciplinar da

distribuição do conjunto das espécies com registro para cada estado evidenciando seu estado de conservação.

3. Coleções biológicas

As coleções biológicas do Instituto Nacional da Mata Atlântica, apesar dos avanços recentes, seguem necessitando de maior espaço físico, melhorar a qualificação e dinâmica das coleções, com a formação e intercambio de taxonomistas.

3.1. Qualificação e dinâmica das coleções, com a constante revisão e atualização na identificação das espécies e a descrição de novas espécies, priorizando a Ecorregião Atlântico Nordeste:

3.1.1. Curadoria das coleções.

3.1.1.1. Contatos com outras coleções ictiológicas para ampliação na qualidade de nosso acervo, por meio de permuta de material.

3.1.1.2. Intercambio de conhecimento com outros taxonomistas. Estimular a vinda de especialistas para a avaliação das identificações de material relacionada aos grupos de sua especialidade.

3.2. Atividades de Orientação.

3.2.1. Sistemática e biogeografia das espécies de *Trichomycterus* nos tabuleiros costeiros ao norte do Espírito Santo e sul da Bahia (Siluriformes, Trichomycteridae). Mestrado do aluno Rodrigo Novo (orientador principal).

3.2.2. Revisão das espécies de *Imparfinis* do São Francisco e Mata Atlântica Nordeste (Siluriformes: Heptapteridae). Doutorado da aluna Maridiesse Morais (orientador principal).

3.2.3. Filogenia molecular e filogeografia de *Trichomycterus* spp (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae) do leste do Brasil. Doutorado de aluna (em co-orientação).

3.2.4. Padrões de distribuição de peixes no Médio rio São Francisco, Brasil: do Cerrado a Caatinga- dissertação de Mestrado de aluna (em co-orientação).

3.3. Qualificação de estudantes para a realização de trabalhos taxonômicos com peixes de água doce.

3.3.1. Análise da Morfometria geométrica de *Trichogenes claviger* e *T. longipinnis* (Siluriformes: Trichomycteridae): isolamento geográfico e diferenciação morfológica em sistemas hídricos da Mata Atlântica – Projeto de aperfeiçoamento - Bolsista PCI Juliana Paulo da Silva sob minha orientação.

3.3.2. Análise da Morfometria geométrica e diferenciação de populações de cascudos Loricariidae *Pareiorhaphis ruschii* e *Hypostomus affinis* em divisores de águas de três bacias hidrográficas no entorno da REBIO Augusto Ruschi, Santa Teresa- ES – Projeto de aperfeiçoamento- Bolsista PCI Lorena Tonini sob minha orientação.

4. Difusão Científica

As atividades relativas a difusão científica, serão realizadas sempre que necessário, com o apoio e participação do setor de Difusão Científica do INMA.

4.1. Manual de identificação das espécies de peixes de riachos – Elaboração de um conjunto de manuais abrangendo as diversas sub-regiões da Ecorregião Atlântico Nordeste. Atualmente estão em elaboração os manuais para as regiões, do Espírito Santo, Extremo Sul da Bahia e Chapada da Diamantina.

4.2. Projeto Jovens Pesquisadores – Manutenção e ampliação do projeto envolvendo jovens do ensino fundamental e médio com monitoria de estudantes do ensino superior.

4.3. Aulas de Pós Graduação pelo Programa de Pós Graduação em Biologia Animal- UFES- através da disciplina Biogeografia- PBAN-9526.

4.4. Cursos e atividades complementares sobre coleções zoológicas, taxonomia ou ictiologia realizados por especialistas no espaço físico do INMA.

Justificativa

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), aprovada em 1992, estabeleceu os recursos biológicos como de potencial valor para a humanidade, oferecendo o arcabouço legal para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. Os governos alinhados à CDB reconheceram a necessidade de viabilizar propostas em investigação e de acesso à informação taxonômica como uma forma de alcançar os objetivos de conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios. Após a promulgação da CDB, as coleções zoológicas, microbiológicas e os herbários, se tornaram mais evidentes para a sociedade e governo, por serem responsáveis pela guarda dos espécimes que documentam a biodiversidade. Os espécimes depositados nas coleções biológicas são os registros da variação morfológica e genética passada e recente, da distribuição geográfica, bem como de outras valiosas informações. Muitas vezes eles são o único registro de uma espécie extinta ou de espécies vistas na natureza apenas uma vez em sua forma selvagem (Marinoni & Peixoto, 2010). Nesse aspecto, a investigação da diversidade biológica através do material disponível em coleções, é de interesse focal, no conjunto das ações do MCTI. A execução da presente proposta, visando à investigação dos peixes da Ecorregião Mata Atlântica Nordeste, poderá vir a servir de modelo para conhecimento da biodiversidade em outras regiões.

Considero ainda necessário justificar algumas atividades propostas em um projeto de ictiologia, que apontam para a interdisciplinaridade. Esta necessidade é apontada pelo antropólogo Claude Raynaud, do Centre National de la Recherche Scientifique, que destaca em artigo publicado no livro "Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia & Inovação": "Pode-se dizer que estamos atravessando hoje um momento de reconstrução

radical, que pode ser comparado àquele que, na Europa, deu impulso à explosão de descobertas, redescobertas e idéias novas nos séculos 14 e 15, período que se costuma chamar de Renascença. O movimento atual, desta vez em âmbito mundial, apela por novos paradigmas, novas categorias de pensamento, novas metodologias de pesquisa e novas formas e ensino.”

Neste sentido ao formular uma proposta de projeto para o recentemente criado Instituto Nacional da Mata Atlântica, não poderia deixar de buscar pontos que apontem para soluções multidisciplinares. O fato de o INMA não ter ainda um quadro de pesquisadores e técnicos consolidado neste período inicial, ao tempo que se torna um entrave para estabelecimento de metas mais ambiciosas, nos oferece uma grande oportunidade para a formação de projetos com esta característica multidisciplinar.

Com longa experiência em trabalhos de conservação pelo conhecimento de peixes de riachos desta região, foi possível trazer para o Instituto Nacional da Mata Atlântica, a tecnologia destes estudos na Ecorregião Mata Atlântica Nordeste. Neste sentido, nos últimos anos a Coleção Ictiológica do INMA, transformou-se em uma das mais importantes da região e se estabeleceu uma rede de colaboração entre o INMA e instituições de pesquisas regionais, ampliadas posteriormente para parcerias com outras instituições nacionais e internacionais.

A melhoria das coleções biológicas e sua documentação, é um trabalho continuado e permanente que vai sendo alcançada, com amostragens direcionadas a localidades e grupos ainda mal conhecidos, priorizando-se aqueles fundamentais para o entendimento da conservação dos cursos d'água em boas condições ambientais. Outro esforço vem sendo direcionado através de permuta com outras coleções, que nos permitem ampliar nossa coleção, com materiais coletados em períodos distintos, permitindo avaliação de alterações causadas por eventos mais recentes. O Instituto Nacional da Mata Atlântica vem agindo neste sentido estimulando as pesquisas necessárias e contribuindo para definições de políticas públicas para esta região. Sua presença no Espírito Santo, ganha

relevo pois enfrenta a desigualdade regional no tocante ao fomento à pesquisa.

Metodologia

Serão priorizados, nessa abordagem, os sistemas fluviais de pequeno porte, como modelo de estudo para a Ecorregião Atlântico Nordeste. Ressalta-se ainda a importância da área de estudo, uma vez que os sistemas naturais da Mata Atlântica Nordeste estão em franca modificação com elevada taxa de perda de ambientes naturais e importante comprometimento de sua biodiversidade (Menezes *et al.* 2007; Cetra *et al.* 2010).

Para realização do Projeto será seguido um Plano de Trabalho com a execução de subprojetos específicos que atendam ao objetivo geral proposto. Neste sentido já estão em execução os seguintes:

- "Endemismo para peixes nos sistemas hídricos Ecorregião Mata Atlântica Nordeste.". Projeto de pesquisa de Luisa Maria Sarmiento Soares, M. Dolores Casagrande do Instituto de Herpetología – Instituto Miguel Lillo, Tucuman, Argentina e Ronaldo Fernando Martins Pinheiro.
- "A fauna de peixes na bacia rio Jequitinhonha, Brasil" Trabalhos de campo em fase de complementação, e manuscrito em elaboração, uma parceria entre Luisa Maria Sarmiento Soares, Tiago C. Pessali, do Museu de Ciências, PUC- MG e Ronaldo Fernando Martins Pinheiro.
- "Sistemática de peixes da subfamília Centromochlinae com revisão taxonômica e análise biogeográfica das espécies de *Glanidium* (Siluriformes, Auchenipteridae)" Projeto de pesquisa coordenado por Luisa Maria Soares Porto, para resolver os problemas taxonômicos de um grupo amplamente distribuído em rios da Mata Atlântica até o rio Doce. Este projeto tem apoio do MCTI/CNPq – universal Nº 14/2013- faixa B, com parceria de Ronaldo Fernando Martins Pinheiro e ainda Dr. Luiz Roberto Malabarba da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e Msc. Bárbara Borges Calegari, do Museu de Ciências da PUC- MCP, Rio Grande

do Sul. A proposta contempla bolsa de Apoio Técnico- AT- NS através da bolsista Maria Margareth Cancian Roldi.

- Novas espécies e redescritção de formas pouco conhecidas, ou com identificação precária - Em andamento a descrição de uma nova espécie de *Cetopsorhamdia*, em parceria com os Drs. Paulo R. Mello Affonso e André Teixeira da Silva da UESB campus Jequié; a descrição de uma nova espécie de *Characidium*, das baixadas litorâneas no extremo sul da Bahia, em parceria com o Dr. Paulo A. Buckup do MNRJ e de Ronaldo Fernando Martins Pinheiro; e ainda a descrição de uma nova espécie de *Hypostomus* para os tabuleiros costeiros do norte do Espírito Santo, em parceria com a Dra. Angela M. Zanata da UFBA e de Ronaldo Fernando Martins Pinheiro.
- “Manual de identificação das espécies de peixes no Extremo Sul da Bahia”- Em fase de captação de recursos para publicação.
- Peixes da Chapada Diamantina- em andamento, uma parceria com o Dr. Alexandre Clistenes A. Santos da UEFS e de Ronaldo Fernando Martins Pinheiro.
- Projeto Jovens Pesquisadores, em andamento, com edições anuais desde 2011, a proposta foi concebida pela proponente e equipe, coordenada por Maria Margareth C. Roldi contando com a ajuda de monitores capacitados e estagiários (sítio eletrônico <www.nossosriachos.net/bioconhecer>).

Área de Estudo

Ecorregião Atlântico Nordeste. A definição de Mata Atlântica Nordeste segundo Abell et. al (2008), consiste na ecorregião que inclui todas as bacias costeiras do Brasil entre a bacia do Rio Itabapoana ao sul e a bacia do rio Sergipe ao norte, sendo limitada a oeste pelo divisor de águas da bacia do rio São Francisco, ao longo da Serra do Espinhaço. Os rios desta ecorregião drenam as encostas orientais da Serra do Espinhaço até a costa Atlântica, em uma paisagem variada cruzando vales de

montanhas do maciço cristalino, e planaltos de arenito. Os substratos variam de rochas do período pré-cambriano até depósitos da formação Barreiras do terciário-quaternário. As elevações vão desde uma planície costeira plana até 2.890 m no Pico da Bandeira, parte da Serra do Caparaó, ao nível do mar. A variação dos habitats de água doce vai desde leitos nas partes baixas com gradientes lentos até as cabeceiras íngremes com águas rápidas, em ambientes lóticos. Muitos rios costeiros possuem manguezais associados às suas áreas estuarinas. A parte baixa dos rios maiores é dominada por substratos de areia e lama, enquanto as porções de trechos médio-alto possuem poções profundos e corredeiras sob cascalho.

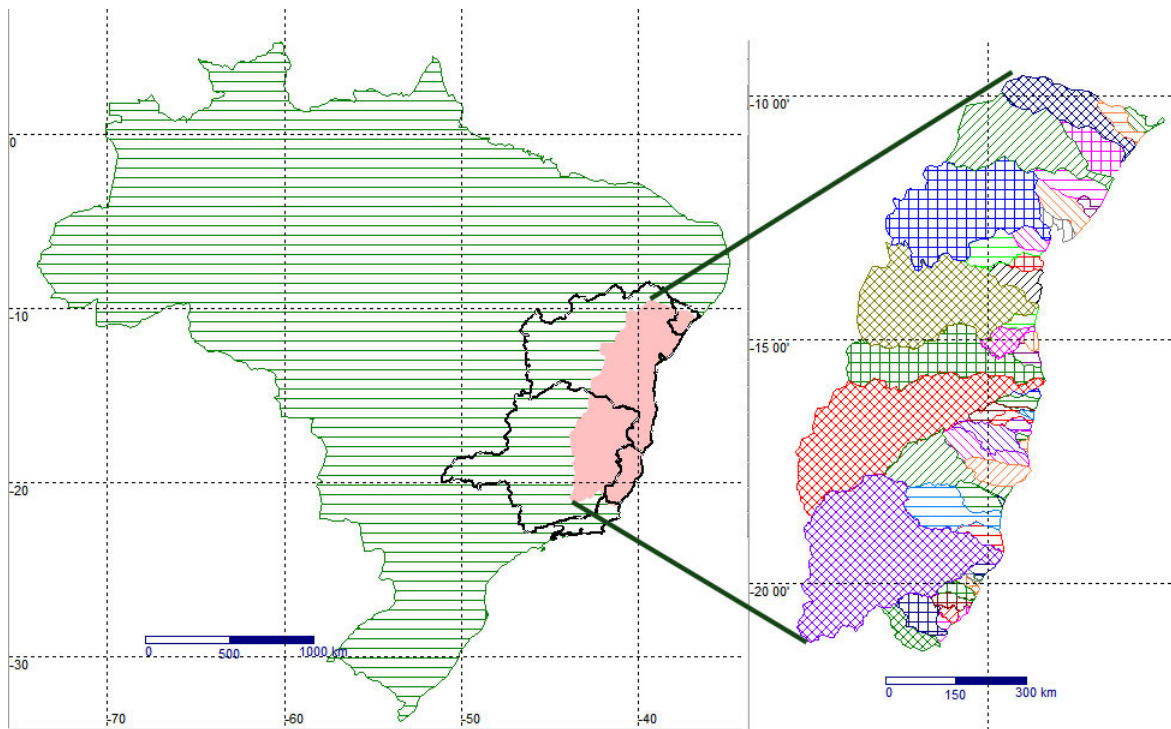


Figura 1- Área de estudo. Mapa do Brasil, com estados ocupados pela Mata Atlântica Nordeste (relevo em rosa). No detalhe, trecho sul da Mata Atlântica Nordeste, incluindo contorno das bacias hidrográficas. Bacias maiores de norte para sul: hachurado verde- rio Itapicuru; quadriculado azul- rio Paraguaçu; quadriculado marrom- rio de Contas; quadriculado vermelho- rio Jequitinhonha; quadriculado roxo- rio Doce. Bacias limites- rio Sergipe- SE e Rio Itabapoana- ES/ RJ.

Cabe destacar que os rios maiores na Ecorregião Mata Atlântica Nordeste podem ter suas nascentes entrecortando o bioma Cerrado, a exemplo do rio Jequitinhonha, ou Caatinga, a exemplo dos rios de Contas, Paraguaçu e Itapicuru. A parte sul desta ecorregião é formada pelas bacias entre os rios Jequitinhonha e Itabapoana que já vem sendo investigada há vários anos pela proponente e equipe (Sarmiento-Soares et al., 2007; 2008; 2009a; 2009b; 2010; Sarmiento-Soares & Martins- Pinheiro, 2011; 2012; 2014a). Consideramos de grande importância ampliar os estudos na região de forma a permitir um quadro mais bem definido sobre a fauna de peixes na porção norte (**Fig. 1**).

Conhecimento da biodiversidade

Serão realizados inventários para a consolidação dos mapas de distribuição das espécies na Mata Atlântica Nordeste. A determinação dos locais de amostragem serão definidos dentro de cada sub-projeto e priorizarão as áreas com baixa densidade de amostragem, as áreas no entorno e interior das Unidades de Conservação.

Conservação e uso sustentável da biodiversidade

É fundamental para o trabalho de conservação o melhor conhecimento possível das espécies e sua distribuição na Mata Atlântica Nordeste. Com este conhecimento será possível o estabelecimento das áreas de distribuição e endemismo para as espécies das bacias hidrográficas da Ecorregião Atlântico Nordeste. Serão adotadas metodologias em biogeografia da conservação, com a aplicação de ferramentas como o Programa NDM (Goloboff, 2005) em associação ao TNT e NONA (Goloboff, 1999; Goloboff et al., 2008) com vistas a interpretar áreas prioritárias a conservar nesta região.

A complementação dos trabalhos realizados sobre a efetividade na conservação biológica em Unidades de Conservação do Espírito Santo, deverá ser ampliada para outras Unidades de Conservação na Ecorregião Atlântico Nordeste, para que se possa aferir a efetividade das unidades de

conservação da região na proteção de peixes de água doce. Outra questão fundamental é o envolvimento de outros grupos biológicos nestes projetos visando o estabelecimento de estratégias que avaliem a biodiversidade em seu conjunto. Com relação as Unidades de Conservação, principal estratégia de conservação da biodiversidade, cumpre acrescentar a avaliação de sua capacidade em manter-se ao longo do tempo considerando-se os impactos em seus entornos.

Coleções biológicas

A transferência da coleção para outro espaço, e sua ampliação, com melhores condições de segurança e que não apresente riscos de enchentes, continua sendo uma prioridade para o INMA, pese a que todos os esforços realizados até o momento neste sentido não foram efetivados.

Continuidade da ampliação do acervo da coleção ictiológica do INMA com ampliação da representatividade de outros estados da Mata Atlântica e também de espécies endêmicas de outros biomas para estudos comparativos. Esta ampliação será centrada na recepção de material de consultorias ambientais, na permuta com outras coleções e em novas coletas necessárias a realização dos diversos projetos. Serão estabelecidos roteiros de coleta para regiões com baixa amostragem e que o material não possa ser conseguido pelos métodos acima.

Manutenção e atualização do banco de dados da ictiologia do INMA, com transferência semanal destes dados para o sistema CRIA, de forma a se tornarem disponíveis na rede mundial de computadores.

Revisão constante das identificações taxonômicas do material depositado na coleção, por meios próprios e por convites a especialistas com a finalidade de manter os dados atualizados.

Formação de novos taxonomistas por meio de cursos práticos para identificação de peixes a estudantes de graduação e pós-graduação e do estabelecimento de parcerias com os programas de pós-graduação.

Elaboração do manual de identificação das espécies na Mata Atlântica Nordeste usando o material da coleção ictiológica do INMA como fonte de referência principal para informação e ilustração.

Descrição de novas espécies pela equipe do INMA e através de parcerias com outros especialistas.

A identificação e avaliação de potenciais novas espécies pode ser aprimorado, com o auxílio de lupa estereoscópica Leica, obtida com recursos do Edital Universal 2013- CNPq, paquímetro digital, computador notebook e material de literatura de caráter particular e disponíveis no INMA. E pela aquisição de novos equipamentos através da participação em Editais das instituições de financiamento.

Educação e Difusão

As atividades de difusão científica que vem envolvendo jovens do ensino básico, médio e superior em atividades relacionadas as pesquisas realizadas por pesquisadores associados ao INMA, e que foi realizada nos últimos anos, deverão ser mantidos e ampliados. Dois destes projetos da maior importância, que vem sendo realizados, são os Jovens Pesquisadores - JP e o Núcleo de Observadores da Natureza – NONA.

Os projetos de pesquisa do INMA devem buscar a integração com estes dois projetos e mais o Programa de Visitação Guiada do Museu para darem o retorno social necessário de seus trabalhos.

Principais Contribuições

O presente projeto permitirá um maior conhecimento e avaliação das condições de conservação da ictiofauna na área de estudo. Uma das maiores preocupações atuais e que tenderá a aumentar no futuro é a

situação da água doce. O estado de conservação dos peixes é um indicador direto da quantidade e qualidade hídrica da região. Ampliar a disponibilidade de dados sobre os peixes de água doce permitirá a avaliação das condições das Unidades de Conservação de preservar os recursos hídricos disponíveis nas diversas regiões. Permite também avaliar o impacto de acidentes ambientais sobre os cursos de água doce. Será fundamental para o futuro compartilhar os conceitos de conservação da biodiversidade com a preocupação de preservação dos recursos hídricos. Para que esta conservação seja eficiente, frente às pressões antrópicas, que serão a cada dia maiores nas regiões da Mata Atlântica, torna-se fundamental que os esforços de pesquisas sejam compartilhados entre os diversos grupos e que se considerem as questões da ocupação humana e do uso da água doce. Os peixes representam mais da metade dos vertebrados e estão diretamente relacionados com a água doce. O presente projeto dará continuidade aos trabalhos que vem sendo desenvolvidos no Setor de Zoologia do INMA e que tem estabelecido a colaboração de parcerias com pesquisadores do MNRJ, UFRGS, MCP, PUC-MG, UFRN, UESB, UFBA, NUPELIA no Brasil, e Instituto Miguel Lillo, Tucuman, Argentina.

Plano de Trabalho

O Plano de Trabalho estabelecendo as estimativas de prazos aproximados para execução dos diversos subprojetos que compõem a presente proposta, bem como o Resumo foi apresentado em documento anexo: **“Plano de Trabalho para 12 meses”**

Referências Bibliográficas

- Abell, R., M. L.; Thieme, C.; Revenga, M.; Bryer, M. Kottelat, N. Bogutskaya, B. Coad, N. Mandrak, S. C. Balderas, W. Bussing, M. L. J. Stiassny, P. Skelton, G. R. Allen, P. Unmack, A. Naseka, R. Ng, N. Sindorf, J. Robertson, E. Armijo, J. V. Higgins, T. J. Heibel, E. Wikramanayake, D. Olson, H. L. López, R. E. Reis, J. G. Lundberg, M. H. Sabaj Pérez & P. Petry. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58: 403-414.
- Abilhoa, V., R. R. Braga, H. Bornatowski & J. R. S. Vitule. 2011. Fishes of the Atlantic Rain Forest Streams: Ecological Patterns and Conservation, p. . In: Grillo, O. & Venora, G. Changing Diversity in Changing Environment. Intech, Croatia. 402 p.
- Agostinho, A. A.; Thomaz, S. M. & Gomes, L.C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 1(1): 70-78.
- Albert, J. S.; Petry, P.; Reis, R. E. 2011a. Major biogeographic and phylogenetic patterns, p. 21-57. In: Albert, J. S. & Reis, R.E. (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. Berkeley: University of California Press.
- Albert, J. S.; Bart, Jr., H. L. & Reis, R. E. 2011b. Species Richness and Cladal Diversity. Neotropical freshwaters In: Albert, J. S. & Reis, R.E. (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. Berkeley: University of California Press.
- Cabral, D. C. & Cesco, S. 2008. Notas para uma história da exploração madeireira na mata atlântica do sul-sudeste. *Ambiente & Sociedade*, 11(1): 33-48.
- Campanili, M. & Prochnow, M. 2006. *Mata Atlântica – uma rede pela floresta*. Brasília. RMA.

- Carvalho, F. R.; Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2014. Redescription of *Moenkhausia doceana* (Steindachner, 1877) (Ostariophysi: Characiformes): a characid from the Northeastern Mata Atlântica ecoregion, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 12, p. 377-388.
- CEPTA- Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Peixes Continentais. 2013. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
- Cetra, M.; Sarmiento-Soares, L.M. & Martins-Pinheiro, R.F. 2010. Peixes de riachos e novas Unidades de Conservação no sul da Bahia. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(1): 11-21.
- Dean, W. A. 1996. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Cia. das Letras. 484 p.
- Dudgeon, D. A.; Arthington, H.; Gessner, M. O.; Kawabata, Z.-I.; Knowler, D. J.; Lévêque, C.; Naiman, R. J.; Prieur-Richard, A.H.; Soto, D.; Stiassny, M. L. J. & Sullivan, C. A. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Review*, 81: 163–182.
- Eschmeyer, W. N. and R. Fricke, and R. van der Laan (eds). *Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Versão eletrônica acessada em 05 Jun 2016.
- Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. *Species by Family/Subfamily*. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>). Versão eletrônica acessada em 05 Jun 2016.
- Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. 2011. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2008-2010. São Paulo

- Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. 2005. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica — Belo Horizonte : Conservação Internacional, 472p.
- Goloboff, P. A. 1999. NONA (NO NAME) ver. 2.0 Published by the author, Tucumán, Argentina.
- Goloboff, P. A., J.S. Farris & K.C. Nixon. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*, 24: 774-786.
- Goloboff, P. A. 2005. NDM/ VNDM ver. 2.7. Programs for identification of areas of endemism. Programa, documentação, e código fonte disponível em www.zmuc.dk/public/phylogeny/endemism
- Lewinsohn, L. & Prado, P.I. 2005. Quantas espécies há no Brasil? *Megadiversidade*, 1(1): 36-42.
- Lundberg, J. G. 1998. The temporal context for diversification of Neotropical fishes, p. 67–91. In: Malabarba, L. R.; Reis, R. E.; Vari, R. P.; Lucena, C. A. S. & Lucena, Z. M. S. (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre: Edipucrs.
- Lundberg, J. G.; Sabaj Pérez, M. H.; Dahdul, W. M.; Orangel, A. & Aguilera, S. 2010. The Amazonian Neogene fish fauna. In: Hoorn, C. & Wesselingh, F. P. (Eds.). *Neogene History of Western Amazonia and Its Significance for Modern Biodiversity*. London: Blackwell.
- Lundberg, J. G.; Kottelat, M.; Smith, G. R.; Stiassny, M. & Gill, A. C. 2000. So many fishes, so little time: An overview of recent ichthyological discovery in continental waters. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 87: 26-62.
- Marinoni, L. & Peixoto, A. L. 2010. As Coleções Biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimento sobre a Biodiversidade. *Ciência & Cultura*, 62 (3): 54- 57.
- Menezes, N. A.; Weitzman, S. H.; Oyakawa, O. T.; Lima, F. C. T.; Castro, R. M. C. & Weitzman, M. J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-855.
- Ribeiro, A. C. 2006. Tectonic history and biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. *Neotropical Ichthyology*, 4(2): 225-246.
- Sabino, J. & Prado, P. I. 2008. Perfil do conhecimento da diversidade de Vertebrados do Brasil. pp. 175-176. In: Lewinsohn, T.M. & P.I. Prado (Eds.). *Biodiversidade Brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento*. Ed. Contexto. São Paulo.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2006a. *Mimagoniates sylvicola* (Characidae: Glandulocaudinae): espécie ameaçada de extinção em riachos litorâneos do Extremo Sul da Bahia, Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia* (83): 3-4.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2006b. *Rachoviscus graciliceps* (Characidae: Incertae Sedis) sobrevivente nos pequenos riachos do Extremo Sul da Bahia, Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia* (85): 4-5.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2007a. Os Auchenipteridae do Leste do Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia* (87): 7-8.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2011. A fauna de peixes da bacia dos Reis Magos e microbacias de Serra, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 28:105-141.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2012. A fauna de peixes nas bacias do norte do Espírito Santo, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 12(1): 27-52.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2013a. *Glanidium botocudo*, a new species from the rio Doce and rio Mucuri, Minas Gerais, Brazil (Siluriformes: Auchenipteridae) with comments on taxonomic position of *Glanidium bockmanni*. *Neotropical Ichthyology*, 11(2):265-274.

- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2013b. A fauna de peixes na REBIO Córrego Grande e seu entorno direto, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 31:25-57.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2014a. A fauna de peixes nas Bacias Sul do Espírito Santo, Brasil. *Sitentibus. Série Ciências Biológicas*, v. 13, p. 1-37.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2014b. A fauna de peixes na bacia do rio Barra Seca e REBIO de Sooretama, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 35:49-104.
- Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2014c. Uso inadequado das águas: a grande ameaça a sobrevivência das UCs na Mata Atlântica: o caso da REBIO Sooretama. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, Junho de 2014, Nº110.
- Sarmiento-Soares, L.M.; Martins-Pinheiro, R. F.; Aranda, A. T. & Chamon, C. C. 2005. *Trichomycterus pradensis*, a new catfish from southern Bahia coastal rivers, northeastern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters*, 16(4): 289-302.
- Sarmiento-Soares, L.M.; R.F. Martins-Pinheiro; A.T. Aranda & C.C. Chamon. 2006a. *Microglanis pataxo*, a new catfish from southern Bahia coastal rivers, northeastern Brazil (Siluriformes: Pseudopimelodidae). *Neotropical Ichthyology*, 4(2): 157-166.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Martins-Pinheiro, R. F.; Aranda, A. T. & Chamon, C. C.. 2006b. *Ituglanis cahyensis*, a new catfish from Bahia, Brazil (Siluriformes: Trychomecteriidae). *Neotropical Ichthyology*, 4(3):309-318.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2007. A fauna de peixes na bacia do Rio Peruípe, extremo Sul da Bahia. *Biota Neotropica* 7 (3).<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bn02107032007> .

- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2008. A fauna de peixes dos rios dos Portos Seguros extremo Sul da Bahia, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 24: 119- 142.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2009a. A fauna de peixes na bacia do Rio Jucuruçu, leste de Minas Gerais e extremo Sul da Bahia. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4(2): 193-207.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2009b. A fauna de peixes na bacia do rio dos Frades e microbacias vizinhas, extremo Sul da Bahia, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 26: 25- 46.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2009c. A fauna de peixes nas bacias litorâneas da Costa do Descobrimento, Extremo Sul da Bahia, Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 9(2/3):139-157.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Mazzoni, R. & Martins-Pinheiro, R. F. 2010. A fauna de peixes na bacia do Rio Itanhém, leste de Minas Gerais e extremo Sul da Bahia. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(1): 47- 61.
- Sarmiento-Soares, L. M.; Helmer, J. L. & Martins-Pinheiro, R. F. 2013. Peixe da Vez - *Atlantirivulus depressus* (Costa, 1991). *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, Dezembro de 2013, Nº108.
- Sarmiento-Soares, L. M.; H. A. Britski, M. Anjos, A. M. Zanata, R. F. Martins-Pinheiro & M. G. Barretto. (2016). First record of genus *Imparfinis* from a northeastern coastal Brazilian river basin: *I. borodini* Mees & Cala, 1989 in Rio de Contas, Bahia. *Check List* 12(1): 1832, doi: <http://dx.doi.org/10.15560/12.1.1832>
- Simões, L. L. & Lino, C. F. (Orgs.). *Sustentável Mata Atlântica: a exploração dos seus recursos florestais*. São Paulo: SENAC, 2002. 216 p.
- Vari, R.P. & Malabarba, L.R. (1998). Neotropical Ichthyology: an overview, In: *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*, L.R. Malabarba, R.E. Reis, R.P. Vari, Z.M.S. Lucena & C.A.S. Lucena, (Eds.), 1-11, Edipucrs, ISBN 85-7430-035-7, Porto Alegre, Brazil.

Zanata, A.M.; Sarmiento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. (2015). A new species of *Characidium* Reinhardt (Ostariophysi: Characiformes: Crenuchidae) from coastal rivers in the extreme south of Bahia, Brazil. *Zootaxa* 4040 (3): 371–383. doi: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4040.3.8>