

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL DO MÉDIO MEARIM - ISAM

**PROPOSTA PARA RECOMPOSIÇÃO DA MATA CILIAR DO
RIO MEARIM**

Francisco Benedito da Costa Barbosa

Presidente do ISAM

PEDREIRAS

2014

INTRODUÇÃO

Estamos vivendo de maneira insustentável. Os impactos humanos no mundo natural têm se tornado crescentes. Os ecólogos procuram mensurar esses impactos com a pegada ecológica, ou seja, a quantidade de solo e água biologicamente produtivos necessários para abastecer uma população com os recursos renováveis que ela usa e para absorver ou eliminar os resíduos do uso de tais recursos (Miller & Spoolman, 2012). Medido por esse sistema, a humanidade esgotou o orçamento da natureza para o ano de 2013, já em agosto (Barbosa & Andrade, 2013).

Embora a situação de espécies ameaçadas nos toque emocionalmente, os ecólogos cada vez mais percebem que o único meio efetivo de preservar recursos naturais é através da conservação de sistemas ecológicos inteiros e do manejo dos processos ecológicos em larga escala. Por essa razão, uma saudável compreensão científica dos problemas ambientais é um pré-requisito necessário para a ação (Ricklefs, 2011).

É esta a base da proposta aqui apresentada. Porque nossa necessidade de compreender a Natureza está se tornando mais e mais urgente, à medida que o crescimento da população humana estressa a capacidade dos sistemas naturais em manter sua estrutura e funcionamento.

A Bacia Hidrográfica do Rio Mearim situa-se nesse conceito e contexto. Ela é a maior do estado do Maranhão com área de 99.058,68 km², toda em território maranhense, com população de 1.681.307 habitantes e abrangência em 83 municípios. O rio Mearim, principal rio dessa bacia hidrográfica, nasce na serra da Menina, entre os municípios de Formosa da Serra Negra, Fortaleza dos Nogueiras e São Pedro dos Crentes, em altitude aproximada de 650 metros, onde recebe a denominação de ribeirão Água Boa, segue um longo trajeto na direção Sudoeste-Nordeste até o município de Joselândia, daí direciona-se para o Norte, atingindo a baía de São Marcos, entre São Luís e Alcântara, na sua foz. Nesse percurso com 930 km, recebe seus principais afluentes, os rios Corda, Flores, Grajaú, e Pindaré. Dos 83 municípios banhados pela bacia hidrográfica do rio Mearim, 65 possuem suas sedes dentro dela, e 50 estão totalmente inseridos nela.

Essa bacia hidrográfica, por sua abrangência, tem sofrido exaustiva ação antrópica secular, em função disso, apresenta-se degradada e ameaçada de extinção em vários de seus pontos. Por esse motivo, a sociedade local, tendo a frente o município de Pedreiras, e contando com diversos segmentos – órgãos públicos, empresas, igrejas, ONGs, instituições de pesquisa – vem debatendo as questões hídricas e ambientais pertinentes a essa bacia

hidrográfica há mais de uma década com o objetivo de recuperar esse patrimônio maranhense.

Com a instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim, pela Lei 9.957 de 21.11.2013, e instalado em 18.12.2013, na cidade de Pedreiras, é urgente que providências sejam tomadas com o objetivo de revitalizar essa importante bacia hidrográfica maranhense. A recomposição da Mata Ciliar é fundamental e inadiável como ação revitalizadora.

Nesse sentido, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim amparado pelo inciso XII do Artigo 2º da lei que o instituiu, pode propor e aprovar o Projeto de Pesquisa Botânica a ser executado pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), através dos *campi* de São Luís e Bacabal, com apoio da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Naturais, das Prefeituras de Pedreiras e Trizidela do Vale, do Comitê Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Médio Mearim (CODESUM), do Instituto Socioambiental do Médio Mearim (ISAM) e Faculdade de Educação São Francisco (FAESF), estas três últimas instituições com sede na cidade de Pedreiras. Esse projeto tem como objetivo principal identificar, propagar e plantar, em área piloto, nos municípios de Pedreiras e Trizidela do Vale, espécies nativas e introduzidas da Mata Ciliar do rio Mearim, dando início à recomposição das áreas de preservação permanente (APPs) dessa bacia hidrográfica, em consonância com a Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 – Código Florestal – Capítulo II, Seções I e II.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DA PESQUISA

A pesquisa aqui proposta será realizada nos municípios de Pedreiras e Trizidela do Vale – cidades limítrofes separadas pelo rio Mearim, em área de 15 km de raio a partir da sede desses municípios. As coordenadas geográficas dos pontos extremos desses municípios são respectivamente:

Pedreiras:

Norte -44° 35' 54,80079"; -04° 27' 00,62756"

Oeste: -44° 43' 41,07515"; -04° 36' 49,66898"

Sul: -44° 38' 17,67061"; -04° 51' 43,69661"

Leste: -44° 29' 07,29818"; -04° 39' 00,26661"

Trizidela do Vale:

Norte: -44° 55' 59,25216"; -04° 27' 06,36187"

Oeste: -44° 43' 41,07515"; -04° 36' 49,66898"

Sul: -44° 42' 47,64212"; -04° 37' 14,13864"

Leste -44° 35' 47,21355"; -04° 29' 05,29195"

A região proposta ao projeto da pesquisa é de transição entre dois biomas brasileiros, a Pré-Amazônia Maranhense e o Cerrado, cuja vegetação nativa foi em mais de 90% antropizadas e atualmente tem como espécie dominante o babaçu (*Orbignya sp*). A economia primária dessa região é constituída pela pecuária extensiva de baixa produtividade, e agricultura familiar, também com baixa produtividade. A economia secundária é insignificante, e a economia terciária é predominante na formação do PIB regional, estimulada pelas políticas sociais – aposentadorias e bolsa família. Trata-se de uma economia estabilizada com tendência de queda.

A caracterização da Mata Ciliar do rio Mearim, neste local, ao identificar os principais problemas da degradação florestal, e as espécies nativas e/ou adaptadas que serão utilizadas para a recomposição da Mata Ciliar desse rio, contribuirá para o início do processo de revitalização do mesmo, visto que suas margens se encontram em estado avançado de degradação florestal. Esse cenário, a falta de pesquisa e orientação técnica no reflorestamento exige rápida intervenção. Por outro lado, o voluntarismo e o amadorismo, como método de recuperação da Mata Ciliar, empregados até hoje, leva a baixa diversidade de espécies, e tem origem principalmente na pequena oferta de mudas diversificadas e até no custo de produção diferenciado, já que as espécies mais usadas são sempre as mesmas.

JUSTIFICATIVA

Os ecossistemas de água doce são importantes porque fornecem serviços ecológicos – regulação do clima, ciclagem de nutrientes, tratamentos de resíduos, controle de enchentes, recarga de águas subterrâneas, *habitats* para muitas espécies, recursos genéticos e biodiversidade, informações científicas – e serviços econômicos – alimentos, água potável, água de irrigação, hidroeletricidade, corredores de transporte, recreação, emprego; e são insubstituíveis reservatórios de biodiversidade (Miller & Spoolman, 2012). É um capital natural que não deve ser perdido.

Uma das maiores descobertas da ecologia foi que os ecossistemas apresentam frequentemente uma considerável resiliência; podem ser severamente perturbados e ainda assim retornar para algo parecido à sua condição original, ao longo de certo período. Esse processo previsível de recuperação posterior à perturbação foi denominado de sucessão. Ele tornou-se o elemento primário da teoria ecológica (Raven & Zedler, 2011).

As florestas tropicais primárias estão entre os ecossistemas terrestres mais ricos em espécies do planeta. A atual vegetação ripária do rio Mearim, não mais desse tipo de floresta, tem sua recuperação via sucessão natural ou plantio de florestas secundárias, as quais vêm sendo cada vez mais reconhecidas pelos serviços ambientais que propiciam ao

homem e ao meio ambiente (Brown & Lugo, 1990). A recomposição da Mata Ciliar do Rio Mearim enquadra-se nessa condição ecológica.

De acordo com o inciso XII do Artigo 2º da Lei de número 9.957 de 21 de novembro de 2013, que instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim, “*é da responsabilidade desse comitê propor e aprovar estudos e pesquisas a serem realizados no interesse da coletividade da bacia hidrográfica*”. Diante da urgente necessidade da recomposição da Mata Ciliar do Rio Mearim, como um dos importantes aspectos da revitalização desse essencial rio maranhense, faz-se necessária a pesquisa botânica para caracterização, propagação e plantio das espécies nativas e introduzidas que irão compor a reposição da Mata Ciliar, no seu contexto ecológico. Por esse inadiável interesse público, pelo que estipula o Código Florestal, Lei número 12.651 de 25 de maio de 2012, Capítulo II das Áreas de Preservação Permanente, Seções I e II, e objetivando a revitalização do rio Mearim, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim pode propor e aprovar a pesquisa botânica com esse objetivo.

OBJETIVOS GERAIS, ESPECÍFICOS E EXTERNALIDADES POSITIVAS

Objetivos Gerais

Caracterizar a Mata Ciliar do Rio Mearim disponibilizando o conhecimento obtido para sua utilização em projeto de recomposição dessa vegetação nas áreas de preservação permanente desse rio definindo mecanismos para sua conservação de modo a restabelecer um ambiente ecológico favorável à sustentabilidade do rio Mearim (Figueiredo, 2012).

Objetivos Específicos

1. Diagnóstico do atual estágio da Mata Ciliar.
2. Levantamento das principais espécies da Mata Ciliar, definindo aquelas a serem utilizadas na produção de mudas para reflorestamento.
3. Produção de mudas das espécies nativas
4. Plantio e monitoramento do desenvolvimento das mudas no campo.
5. Observação da fauna nas áreas mais preservadas, e na reocupação das áreas pilotos
6. Análise físico-química das águas (Figueiredo, 2012).

Externalidades Positivas

1. Disponibiliza conhecimentos para tomada de decisões sobre projetos de desenvolvimento, especialmente as de desenvolvimento sustentável.
2. Propicia ao estado, as organizações públicas e privadas informações sobre o uso sustentável de seus recursos hídricos e biológicos.
3. Fornece subsídios para a formulação de políticas públicas direcionadas à preservação ambiental no estado.
4. A Mata Ciliar pode funcionar como instrumento para a conservação da biodiversidade nos remanescentes de vegetação isolados na paisagem urbana.
5. Pode ser um incentivo a dirimir os conflitos entre produção econômica e conservação ambiental, talvez como o melhor caminho para que a agricultura seja multifuncional, isto é, mantenha seu caráter produtivo e ao mesmo tempo promova a conservação ambiental.

INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES

Esta proposta, tornando-se projeto de pesquisa pode ser financiado pelo Fundo de Compensação Ambiental do Estado do Maranhão e/ou Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF). Sua coordenação ficará a cargo do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim, e a execução pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) através dos *campi* de São Luís e Bacabal, com apoio da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (SEMA), das Prefeituras de Pedreiras e Trizidela do Vale, do Comitê Intermunicipal de Desenvolvimento do Médio Mearim (COESUM), do Instituto Socioambiental do Médio Mearim (ISAM) e da Faculdade de Educação São Francisco (FAESF). Essas três últimas instituições tem sede na cidade de Pedreiras.

A PESQUISA

A pesquisa, oriunda desta proposta, tem como objetivo final a recomposição de um trecho de Mata Ciliar às margens do rio Mearim nos municípios de Pedreiras e Trizidela do Vale, como área demonstrativa, que posteriormente deverá ser expandida pela bacia hidrográfica desse rio com abrangência também aos seus afluentes.

Denomina-se Mata Ciliar a vegetação florestal que acompanha o curso dos rios de médio e grande porte com largura superior a 10m sendo zona de *habitat* e recursos muito importantes para a fauna, pois servem como refúgio fornecendo abrigo e alimentação, e

permitindo o fluxo gênico atuando como corredor biológico (Durigan & Silveira 1999; Fonseca *et al.* 2001; Miller & Spoolman, 2012).

Esta função é particularmente importante em áreas com forte sazonalidade, como é o caso da formação abordada neste trabalho. Quanto aos recursos abióticos, as Matas Ciliares têm importância fundamental na manutenção da qualidade da água dos mananciais. Elas absorvem a água proveniente do escoamento superficial das áreas adjacentes, contribuindo para a redução dos processos erosivos do solo e conseqüente assoreamento do leito do curso de água. No processo de absorção, filtram a água que pode estar contaminada com resíduos químicos das atividades agrícolas, evitando a contaminação do curso d'água.

A sombra proporcionada pela vegetação ciliar é importante para a estabilidade térmica da água, evitando alterações bruscas de temperatura que podem afetar a atividade biológica em geral e, em particular, a reprodução e sobrevivência de várias espécies de peixes (Naiman & Decamps 1997; Barrela *et al.* 2000; Fonseca *et al.* 2001).

A recomposição de uma Mata Ciliar tem sido definida como o retorno do ecossistema às condições similares àsquelas anteriores ao distúrbio (Wismar & Beschita 1998), recuperando a estabilidade e integridade biológica dos ecossistemas naturais (Engel & Parrota 2003).

A estimativa desta pesquisa é recompor com vegetação nativa numa faixa de 30 metros de margens do rio, num percurso de inicial de 15 km de raio a partir do centro desses municípios, avaliando os resultados na qualidade da água do rio e no repovoamento da fauna nativa. O trabalho será realizado em quatro anos (fase de implantação) e a expectativa é a de incluir a população, criando uma equipe local, permanente, de monitoramento e ampliação do processo de restauração.

O trabalho compreende quatro etapas: 1) definição e levantamento de áreas melhor preservadas da Mata Ciliar ao longo do rio Mearim e diagnóstico da fauna e da qualidade da água do rio; 2) marcação de matrizes no campo, coleta de sementes e produção de mudas; 3) conscientização da comunidade, mobilização e treinamento do grupo de trabalho local; 4) plantio, restauração e monitoramento da vegetação em áreas pilotos (Figueiredo, 2012).

Recuperar a Mata Ciliar é muito mais difícil do que evitar que ela seja destruída. É um processo lento que se inicia com o levantamento das espécies que povoavam a área, nos poucos locais ainda preservados, seguido pela coleta de sementes e depois a produção de mudas a serem plantadas nas áreas das margens dos rios, a serem cedidas pelos proprietários. Em áreas urbanizadas, como é a área dessa pesquisa, a recuperação deve obrigatoriamente envolver a comunidade por meio de processos pedagógicos voltados para a conscientização ambiental, visto que dela dependerá a manutenção da área recuperada (Figueiredo, 2012). Nesse aspecto as instituições locais são imprescindíveis.

ELEMENTOS BÁSICOS DA PESQUISA

Principais questões e problemas a serem trabalhados:

- Caracterização da área a ser trabalhada;
- Vegetação atual e indícios da original;
- Conhecimento prévio sobre as atividades agropecuárias e silviculturais;
- Estágio de degradação da área a ser recuperada;
- Conjunto de fatores diretamente ligados à degradação deve ser analisado;
- As atividades específicas para cada situação encontrada devem ser definidas e priorizadas (Figueiredo, 2012).

ETAPAS DA RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR

- Localização de áreas mais preservadas para definição de um modelo
- Levantamento das espécies e sua importância relativa
- Seleção de matrizes para o reflorestamento
- Montagem de canteiros para a produção de mudas
- Coleta de sementes nas matrizes, ao longo do ano
- Estudo da fenologia das espécies levantadas
- Teste de germinação, alelopatia e produção de mudas
- Divulgação, envolvimento da comunidade
- Plantio e monitoramento das mudas no campo

As etapas estão agrupadas em dois módulos. Os módulos um é a pesquisa básica, antecede a execução do reflorestamento. O módulo dois é a etapa final de plantio de mudas, mas inclui também o monitoramento constante dos trabalhos efetuados (Figueiredo, 2012).

Módulo 1: Pesquisa Básica

Visa à aquisição das informações básicas sobre a flora e fauna local, a seleção das espécies para o reflorestamento e o diagnóstico da situação da Mata Ciliar e da água do rio.

Consta das seguintes fases:

- 1.1 Diagnóstico do estado de conservação da mata ciliar (fauna e flora);
- 1.2 Diagnóstico das principais fontes de degradação ambiental na Mata Ciliar;
- 1.3 Levantamento florístico e fitossociológico;
- 1.4 Formação do banco de sementes e seleção de mudas das espécies nativas;
- 1.5 Definição de matrizes p/ coleta de sementes;
- 1.6 Testes da metodologia de recomposição das matas ciliares em áreas piloto;
- 1.7 Análise físico-química da água (Figueiredo, 2012).

Módulo 2 – Recomposição da Mata Ciliar. Consta das seguintes fases:

- 2.1 Plantio comunitário de mudas das espécies nativas em áreas urbanas.
- 2.2 Plantio de mudas em áreas com pequena urbanização, e em recuperação com a participação de ribeirinhos (plano piloto).
- 2.3 Recuperação e monitoramento de áreas degradadas (Figueiredo, 2012).

METODOLOGIA

Módulo 1: Pesquisa básica

1.1 Diagnóstico do estado de conservação da Mata Ciliar, partindo-se da observação e registro de sua conservação e degradação, e levantamento dos fatores que contribuem para esses estágios. Prazo estimado de 12 meses.

O diagnóstico será feito percorrendo o rio de barco e através de caminhadas ao longo das margens. A metodologia consiste do registro fotográfico e o mapeamento com GPS – *Global Position System* – das áreas melhor preservadas e a serem recuperadas no trecho de 15 km de raio a partir do centro do município. O trecho compreende uma área de 90 km de Mata Ciliar abrangendo as margens de ambos os lados do rio Mearim à montante e à jusante dos municípios sedes. Os dados de localização das áreas serão plotados em mapas cartográficos (Cartas do DSG-IBGE escala 1:100.000).

Paralelo ao diagnóstico da flora deverá ser efetuado uma avaliação da fauna existente, para efeito de comparação com a fauna de áreas mais preservadas, e do monitoramento (reocupação) da fauna nas áreas recuperadas (diagnóstico a ser efetuado pela equipe de pesquisadores da fauna);

Diagnóstico dos principais fatores de degradação da Mata Ciliar com avaliação dos fatores de impacto ao longo do rio, na área urbana e nas proximidades do município sede, com o objetivo de se atuar na atenuação destes impactos. Esse diagnóstico pode ser efetuado por equipe de alunos e professores do curso de geografia da FAESF.

1.2 Levantamento florístico e fitossociológico da Mata Ciliar estuda as características morfológicas, ecológicas e a fenologia das principais espécies. Prazo estimado de 36 meses.

O levantamento florístico e fitossociológico será realizado por amostragem em trechos de um hectare de Mata Ciliar, em melhor estado de preservação, em cada margem do rio Mearim. As parcelas de 20x10m serão aleatorizadas através de um sistema de coordenadas, amostrando as diferentes distâncias (inclinações) a partir da margem do rio. O levantamento será complementado com coletas livres de espécimes ocorrendo ao longo do rio. Serão amostradas e identificadas todas as espécies arbóreas e arbustivas com diâmetro do caule à altura do peito (DAP) superior a 10 cm. Espécies herbáceas ou arbustivas consideradas úteis no processo de regeneração e sucessão serão incluídas na amostragem. As espécies amostradas serão classificadas, hierarquicamente, de acordo com o grau de abundância e dispersão que ocorrerem pela área da Mata Ciliar (utilização de um índice de importância para a classificação das espécies). Árvores representantes das principais espécies selecionadas serão marcadas no campo para servirem de matrizes para coleta de sementes para a produção de mudas no reflorestamento. Durante os trabalhos de campo, serão coletados dados fenológicos preliminares das espécies (floração e frutificação).

O material botânico coletado será herborizado e as exsiccatas depositadas na coleção botânica do Departamento de Biologia da UFMA. As espécies de difícil identificação serão encaminhadas aos herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi e Embrapa Amazônia Oriental, em Belém-PA. *Exsiccatas* de todas as espécies serão mantidas como referência na Coleção Botânica do Departamento de Biologia da UFMA, e também na formação de um futuro herbário na região do Médio Mearim.

1.3 Formação do banco de sementes e seleção de mudas das espécies nativas. Será feita avaliação, acompanhamento e detalhes das fases de germinação e formação das mudas das espécies selecionadas para o reflorestamento da Mata Ciliar. Prazo estimado de 48 meses.

Coletas de propágulos (frutos e sementes) das espécies nativas (matrizes previamente marcadas) serão efetuadas bimestralmente durante quatro anos, nas áreas selecionadas ao longo do rio Mearim. As sementes serão beneficiadas e armazenadas em sacos de papel, sob condições ambientais, no laboratório de biologia da UFMA. Estimativas de longevidade, dormência e alelopatia, assim como análises de taxas de crescimento (fases iniciais) e sobrevivência, serão feitas por testes periódicos de viabilidade no estoque de sementes utilizado para a produção de mudas.

A seleção das espécies utilizáveis será feita de acordo com critérios técnicos como quantidade e facilidade da obtenção de propágulos; taxa de germinação, longevidade das sementes, adequação às condições de impacto da área específica; estágio seral a que pertencem e função ecológica no ecossistema, velocidade de crescimento, resistência às condições ambientais, entre outros. Os dados de porcentagem, velocidade de germinação e longevidade das sementes armazenadas serão obtidos em amostras de quatro repetições de 50 sementes por espécie, colocadas para germinar sob condições ambientais de laboratório, com hidratação contínua, em placas de Petri com papel de filtro ou com vermiculita.

O crescimento das plântulas será avaliado durante oito meses em amostras de plântulas cultivadas em viveiros com terra preta adubada. A altura, diâmetro do caule e o peso seco serão determinados em amostras semanais de dez plântulas por espécie. Os dados serão utilizados para estimar a velocidade de crescimento.

1.4 Testes da Metodologia de Recuperação

1.4.1 Recuperação de áreas em regeneração

A sobrevivência de plântulas, das espécies previamente selecionadas de acordo com os critérios citados acima, será estimada pelo método do plantio direto de mudas. O experimento será conduzido às margens do rio Mearim em áreas piloto a serem definidas. A sobrevivência e crescimento de mudas transplantadas serão acompanhados bimestralmente durante 12 meses. O método do plantio direto será feito utilizando-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições de 20 plântulas por espécie, dispostas em parcelas de 10m x 20m a partir da margem do rio.

1.4.2 Recuperação de áreas degradadas com erosão e/ou deslizamento de terra.

A recuperação de áreas degradadas com erosão e/ou deslizamento de terra será feita selecionando-se, de acordo com os critérios já descritos, espécies herbáceas colonizadoras nativas de rápida germinação, crescimento e resistência e espécies com reprodução

vegetativa por meio de estolões ou rizomas. Os explantes das espécies com reprodução vegetativa serão plantados diretamente nas áreas. No caso de sementes, estas serão ensacadas em sacos de algodão com terra que recobrirão a área após a recomposição do solo (reposição da terra). A cobertura com sacos objetiva estancar o processo erosivo ou o deslizamento de terra. Os testes de adequação das espécies à metodologia como: germinação, crescimento das plantas e resistência serão conduzidos em viveiros. Testes de campo serão conduzidos em áreas degradadas às margens do rio.

1.5 Observação da fauna nas áreas mais preservadas e na recuperação das áreas pilotos

Observação da existência e o comportamento da fauna nas áreas objeto do projeto, relacionando e quantificando as espécies existentes e suas respectivas funções ecológicas nessas áreas. Prazo estimado de 48 meses.

1.6. Análise físico-química das águas

Avaliações prévias e monitoramentos durante o período do projeto das características físico-químicas da água no rio Mearim (coletas em pontos previamente distribuídos à montante, a jusante e na altura do município sede).

Módulo 2 Recomposição da Mata Ciliar

2.1 Plantio comunitário de mudas das espécies nativas em áreas urbanizadas

A produção das mudas para o reflorestamento será efetuada em viveiros a serem montados na sede da ISAM e ainda por pequenos produtores da região (ribeirinhos). Serão produzidas mudas das principais espécies nativas previamente selecionadas, as quais serão utilizadas nos plantios comunitários nas áreas delimitadas. O plantio será realizado a cada ano, no início da estação chuvosa (de janeiro a março), nas áreas públicas e nas particulares cedidas pela comunidade ribeirinha. A área deverá ser previamente preparada abrindo-se covas de 30 cm, com espaçamento de 3 m. A vegetação pré-existente deverá ser mantida com o mínimo de perturbação possível. Prazo estimado em 36 meses.

2.2 Recuperação de áreas degradadas

Nas áreas degradadas com erosão e/ou deslizamento será utilizado o banco de sementes de espécies colonizadoras, adequando-se a metodologia às condições de degradação da área (item 1.4). A atividade deverá ser desenvolvida pela equipe técnica com o apoio de funcionários das prefeituras (Figueiredo, 2012).

Equipe Técnica de Pesquisa

Equipe	Função	Instituição
Prof. Dr. Nivaldo Figueiredo	Coordenador/pesquisador. Levantamento florístico/fitossociológico	Departamento de Biologia da UFMA, <i>campus</i> de São Luís.
Dr. Paulo S de Figueiredo	Pesquisador. Seleção e plantio de sementes e mudas	A ser contratado
Prof. Dr. Eduardo Almeida Prof. MSc. Elidio Guarçoni	Pesquisadores. – Levantamento florístico	Departamento de Biologia da UFMA, <i>campi</i> de São Luís e Bacabal.
Profa. Dra. Gilda Vasconcelos de Andrade	Pesquisadora. Diagnóstico e monitoramento de fauna.	Departamento de Biologia da UFMA, <i>campus</i> de São Luís.
Estagiários bolsistas	Participam das equipes dos pesquisadores	Departamento de Biologia da UFMA, <i>campi</i> de São Luís e Bacabal.

Fonte: Figueiredo, 2012. A inclusão do professor Elidio Guarçoni é indicação do ISAM.

Orçamentoda Pesquisa

Equipamento/material	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Casa de vegetação	1		
Veículo de campo	1	90.000,00	90.000,00
Notebook	3	2.500,00	7.500,00
Câmaras/germinação	2	6.500,	13.000,00
Impressora	1	900,00	900,00
GPS	2	1.200,00	2.400,00
Máquina fotográfica	1	2.500,00	2.500,00
Datashow	1	2.000,00	2.000,00
Binóculo	1	250,00	250,00
Analizador de dossel	1	160,00	160,00
Cabo para podão	3	90,00	270,00
Podão	2	25,00	50,00
Tesoura de poda	6	10,00	60,00
Estante de aço	4	380,00	1.520,00
Armário de aço	6	750,00	4.500,00
Subtotal I			140.950,00

Material/consumo	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Combustível litro	4.000	3,15	12.600,00
Vaso plástico	200	1,20	240,00
Camisa	50	8,00	400,00
Cartaz	400	1,50	600,00
Etiqueta plástica	5.000	0,50	2.500,00
Placas	100	36,00	3.600,00
Faixa	6	40,00	240,00
Cola litro	5	3,20	16,00
Tesoura	10	3,50	35,00
Papel pardo folha	100	0,35	35,00
Cartolina	100	0,35	35,00
Papel chamex resma	1.000	13,00	13.000,00
Saco p/lixo	200	12,00	2.400,00
Saco transpar 50 litros (cento)	200	12,00	2.400,00
Saco transpar 10 litros (cento)	200	8,00	1.600,00
Saco trans 100 litros (unidade)	50	1,00	50,00
Saco de ráfia branco	5.000	1,00	5.000,00
Saco/papel/craft	20.000	0,15	3.000,00
Saco/p/muda 10x18	20.000	0,10	2.000,00
Terra preta			
Adubo			
Subtotal II			49.951,00

Serviços terceiros	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Identift/mat/botânico	60	25,00	1.500,00
Impressão	1.500	0,50	750,00
Xerox	1.000	0,15	150,00
Manutenção veículo	10	1.000,00	10.000,00
Produção/mudas			
Plantio/mudas			
Análise/água/mearim	25	300,00	7.500,00
Análise/solo			
Pesquisad/contratad	36 meses	3.000,00	108.000,00
Trabalhador/campo	96 meses	728,00	69.888,00

Auxiliares/campo	48 meses	728,00	34.944,00
Pesquisad/convidad			
Alunos bolsistas	24 meses	400,00	9.600,00
Reserva técnica	10%		24.233,00
Subtotal III			266.565,00

Desp/pesquisadores	Quantidade	Valor unitário R\$	Valor total R\$
Transporte mensal	48	1.00,00	48.000,00
Hospedagem	1.920	60,00	115.200,00
Alimentação	3.840	20,00	76.800,00
Fretamento/barco	24	200,00	4.800,00
Produção de mudas	80.000	0,50	40.000,00
Plantio	80.000	0,50	40.000,00
Recup/área/erodida			10.000,00
Reserva técnica	10%		33.480,00
Subtotal IV			368.280,00

Fonte: Figueiredo, 2012.

Total do orçamento: R\$ 825.746,00

Observações sobre o orçamento:

-este orçamento foi apresentado pelo professor Nivaldo Figueiredo, do Departamento de Biologia da UFMA, campus de São Luís, no segundo semestre de 2012;

-os custos atualizados foram de combustível e as bolsas de estagiário, para dezembro de 2013, e o salário mínimo para 2014;

- faltam serem orçados o material e a mão-de-obra para construção de viveiros e canteiros de mudas, bem como o alojamento para pesquisadores e estudantes a ser construído em Pedreiras;

- este orçamento deve ser submetido aos professores Nivaldo Figueiredo e Elidio Guarçoni, dos *campi* da UFMA em São Luís e Bacabal, respectivamente, para ser revisado e atualizado.

- a previsão é que com a atualização dos preços e a inclusão dos itens a serem orçados o custo total do projeto de pesquisa fique em torno de R\$ 1.400.000,00. (um milhão e quatrocentos mil reais), aplicados em quatro anos.

CONCLUSÃO

Há aproximadamente 450 milhões de anos, a camada de ozônio aparentemente protegeu os organismos o suficiente para que pudessem sobreviver nas camadas superficiais de água e na terra, então a vida emergiu para a terra firme pela primeira vez (Raven; Evert; Eichhorn, 2011). Esta longuíssima cronologia nos impõe uma grande responsabilidade em preservar o que recebemos e utilizamos. Fazendo-se um profundo corte na escala do tempo chegamos à realidade da bacia hidrográfica do rio Mearim.

Da segunda metade do século 19 e na primeira metade do século 20, o rio Mearim foi a principal via de comunicação e de transporte da produção da sua bacia hidrográfica para São Luís e demais núcleos populacionais que a integram. Ressalte-se a psicose do rio Mearim e de seus afluentes que perdurou até aos “anos dourados” da região do Médio Mearim, nas décadas de 1940 a 1970, quando esta região liderou a produção agrícola estadual sendo um importante polo de exportação de arroz, algodão babaçu e banana. Ainda na sua fase de estabilização e posterior declínio econômico, décadas de 1980 e 1990, Pedreiras e municípios vizinhos formaram a maior bacia leiteira do Maranhão alcançando a exportação de 20 mil litros de leite/dia, através do posto de recepção e resfriamento da COPEMA, instalado e funcionando no bairro do Engenho, em Pedreiras, cujo escoamento já ocorria por via rodoviária (Barbosa, 2003).

Atualmente a economia terciária é praticamente a única responsável pela formação de capital, e a geração de emprego e renda liderando a formação do PIB regional, apoiada principalmente nas políticas sociais do governo federal – aposentadorias e bolsa família. Este novo contexto demonstra a decadência da economia primária e a insignificância da economia secundária, ao contrário da mudança através de um processo econômico dinâmico, no qual essa liderança interage com o setor primário e secundário, também ativo. Nas condições ambientais a bacia hidrográfica do rio Mearim tem sofrido de modo progressivo e constante sua degradação, condição esta, que não sendo tomadas ações em prol da sua revitalização a levarão à morte, e esta também condenará o desenvolvimento da região da sua bacia hidrográfica. A economia estabilizada em tendência de queda, recursos naturais explorados de modo não sustentável e a crescente degradação da bacia hidrográfica do rio Mearim formam um cenário de desenvolvimento regional nada animador.

Diante desse quadro sombrio, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim se posiciona em propor ações como esta da pesquisa botânica para dar início à recomposição da Mata Ciliar do Mearim, cujas externalidades positivas estendem-se desde a área ambiental à econômica, trazendo qualidade de vida a população dessa importante região do estado do Maranhão.

As atividades humanas ameaçam os processos ecológicos locais, ou seja, todas as atividades humanas têm consequências para o ambiente. Os processos ecológicos guardam a chave da política ambiental (Ricklefs, 2011). Ela é imprescindível para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

Estudos recentes demonstram como o desenvolvimento das regiões pobres, não é apenas uma consequência da difusão dos efeitos econômicos gerados pelas regiões ricas - pólos de desenvolvimento - nem tão pouco, que a dinâmica do crescimento econômico seja um reflexo da globalização, em outras palavras, basta esperar que ele acontecerá. Existem dinâmicas territoriais específicas, que não dependem exclusivamente da habilidade para atrair capitais externos, mas da sua capacidade para impulsionar processos de inovação endógenos, mediante o estímulo de iniciativas locais (Barbosa, 2003).

Esta pesquisa é um processo de inovação endógena, não apenas no aspecto ambiental, seus efeitos são capazes de ativar uma consciência coletiva regional de auto-estima, aspecto psicológico importante de estímulo ao crescimento econômico, e este ao desenvolvimento.

Nesse sentido, cabe à sociedade local instituir quais passos devam ser tomados, e conseqüentemente, estabelecer políticas públicas e ações pautadas nas reais necessidades e aptidões da comunidade, para que o processo de crescimento econômico volte a se materializar.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mearim como entidade da sociedade regional está se posicionando no sentido de, via uma questão ambiental importante e inadiável, poder prover a sociedade dessa condição de iniciar esse processo de auto-estima no consciente coletivo regional.

FONTES CONSULTADAS E REFERÊNCIAS

BARBOSA, F.B.C. **Desenvolvimento sustentável de Pedreiras:** possibilidade que depende da sociedade local. Pedreiras: Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Pedreiras, 2003. Disponível em www.ipades.com.br/publicacoes/DESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL-PED Acesso em 31.12.2013.

BARBOSA, F. B. C. ANDRADE, E. B. **Desenvolvimento econômico sustentável: ainda uma opção utópica, ou necessidade urgente?** Belém: IPADES. Disponível em www.ipades.com.br/artigos/2013/IPADES-Desenvolvimento-Economico-Sustentavel-ainda-uma-opcao-utopica-ou-uma-necessidade-urgente.pdf Acesso em 03.01.2014.

BARRELA, W. PETRERE Jr M., SMITH, W.S., MONTAG, L.F.A, As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: Rodrigues, R.R. Leitão Filho, H. **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

BROWN, S. & LUGO, A.E. Tropical secondary forest. **Journal of Tropical Ecology** 6 (1): 1-32, 1990.

DURIGAN, G. & SILVEIRA, E.R. **Recomposição de mata ciliar no domínio de cerrado.** Assis: Scientia Florestalis (56) p. 135-144. 1999.

FIGUEIREDO, N. **Projeto SOS mata ciliar do município de Pedreiras e região do Médio Mearim:** a restauração de um trecho de mata ciliar do rio Mearim no município de Pedreiras e região do Médio Mearim. São Luís: Departamento de Biologia da UFMA, 2012. Projeto de Pesquisa.

FONSECA, C.E.L.; FELIPE-RIBEIRO, J; SOUZA, R.P.R.; BALBINO, V.K. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e entorno. In: **Cerrado:** caracterização e recuperação das matas de galeria. Brasília: Stilo Gráfica Editora, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. **Anuário Estatístico do Maranhão.** São Luís: SEPLAN, 2010.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL DO MÉDIO MEARIM – ISAM. Dados e informações sobre a região do Médio Mearim, no contexto ambiental e socioeconômico. Pedreiras, dezembro de 2013.

MILLER, G.T. SPOOLMAN, S.E. Os problemas ambientais, suas causas e sustentabilidade. **Ecologia e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, cap. 1, 2012. 6ª ed.

_____. Biodiversidade aquática. **Ecologia e sustentabilidade.** São Paulo: Cengage Learning, cap. 8, 2012. 6ª ed.

NAIMAN, R. J. & DÉCAMPS, H. **The Ecology of Interfaces:** riparian zones. Rev. Ecol. Nad Syst. Vol. 28: p. 621-665, 1997.

PROPOSTA DE INSTITUIÇÃO DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEARIM, CONFORME LEI ESTADUAL Nº 8.149 DE 15 DE JUNHO DE 2004; RESOLUÇÃO Nº 02/2012 DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO MARANHÃO – CONERH. PEDREIRAS: MAIO DE 2012.

RAVEN, P. H. EVERT, R. F. EICHHORN, S. E. A dinâmica de comunidades e ecossistemas. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 31, 2011. 7ª edição.

_____ Evolução das plantas. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 1, 2011. 7ª edição.

RICKLEFS, R.E. Os impactos humanos no mundo natural tem se tornado crescentemente um foco da ecologia. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 1, 2011. 6ª ed.

_____ Desenvolvimento econômico e ecologia global. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 27, 2011. 6ª ed.

WISMAR, R.C. & BESCHITA, R.L. **Restoration and management of riparian ecosystems: a catchment perspective**. *Freshwater Biology* 40: p. 571-585, 1998.