

**XI SILUBESA*****Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental***

28/03 a 02/04/2004 - Natal - Rio Grande do Norte - Brasil

VI-069 - PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DO CÓRREGO MACHADINHO – PALMAS - TO

Gabriela Coelho Pedreira ⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade do Tocantins (UNITINS). Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Saulo de Tarso Marques Bezerra ⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

José Torquato Carolino ⁽³⁾

Professor da Universidade do Tocantins (UNITINS).

Endereço ⁽¹⁾: Rua João Julião Martins, 642, apto 004 - Bodocongó - Campina Grande - PB - CEP: 58109-190 - Brasil - Tel: (83) 333-7766.

 : eng_gabriela@yahoo.com.br.

RESUMO

A florestas ciliares exercem um papel essencial para os cursos d'água, funcionando como filtros ambientais, abrangendo a proteção da zona ripária, influenciando na quantidade de nutrientes e de produtos químicos, trabalhando no controle da erosão, filtragem de sedimentos e nutrientes, além de está diretamente relacionada com a temperatura do ecossistema aquático. Daí a preocupação deste artigo apresentar um programa de recuperação da mata ciliar do Córrego Machadinho, que pertence a Sub-Bacia do Córrego Machado localizado no Aurenly II em Palmas - TO. Aqui são apresentados o diagnóstico da área, o croqui da situação atual, o modelo proposto para a recuperação, as espécies arbóreas que podem ser utilizadas, as causas e consequências dos diversos impactos causados pela antropização local, e a projeção futura depois de implantado o programa. O modelo aplicado servirá para diversos ambientes ciliares que se encontrarem em situações semelhantes, o conjunto de informações apresentadas fornecem subsídios técnicos que buscam a melhoria da qualidade de vida da população direta e indiretamente afetada pela degradação ambiental.

PALAVRAS CHAVE: Programa de Recuperação, Matas Ciliares, População.

INTRODUÇÃO

O processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas. Desde a época da chegada dos primeiros europeus, que encontraram uma natureza exuberante e praticamente virgem de um lado e, do outro, uma reflexão política sobre como usufruí-la, tendo em vista as projeções econômicas e geopolíticas do poder europeu em expansão.

A noção de recursos naturais inesgotáveis, dadas às dimensões continentais do país, estimulou e ainda estimula a expansão da fronteira agrícola sem a preocupação com o aumento ou, pelo menos, com uma manutenção da produtividade das áreas cultivadas. Coberturas florestais nativas que representam diversos biomas foram e estão sendo fragmentadas, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens e as cidades (Martins, 2001).

Os desmatamentos excessivos, em especial de matas ciliares, causam grandes prejuízos, com conseqüências sérias ao meio ambiente. A degradação destas áreas provoca erosões nas margens, assoreamento dos córregos e rios, refletindo diretamente na qualidade e quantidade dos recursos hídricos, afetando as espécies de fauna e flora. Quando há ocorrência de cursos d'água dentro de núcleos urbanos, além desses problemas citados, há ainda a questão do lixo e do

esgoto, agravando ainda mais os danos ao meio ambiente.

As florestas ciliares desempenham importantes funções hidrológicas, segundo Lima (1989), compreendendo: "a proteção da zona ripária, filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, controle da erosão das ribanceiras dos canais e controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático". Além disso, oferecem condições de vida a fauna, garantindo a sustentabilidade da maior parte das espécies faunísticas; diminui os impactos dos pingos da chuva aumentando a absorção dos vegetais que cobrem o solo, diminuindo o escoamento superficial e aumentando a infiltração, contribuem para conservação da biodiversidade através das espécies nativas regionais estendendo a variedade genética tanto dos vegetais em questão como da fauna local e associada.

O presente trabalho tem como objetivo propor um programa de recuperação da mata ciliar, promovendo o restabelecimento dos recursos hídricos da Micro-Bacia Hidrográfica do Córrego Machadinho, em Palmas - TO.

MATERIAL E MÉTODOS

Diagnóstico Ambiental

1. Caracterização da área

a) Levantamento histórico

A capital do Estado do Tocantins, Palmas (Plano Diretor 2.572 km²), bem como a área em estudo, está localizada no centro geodésico do Brasil, margeada a direita pelo Rio Tocantins e a esquerda pelas Serras do Carmo e do Lajeado.

A área em estudo, assim como todo o Estado é recoberto pela vegetação de cerrado, que por motivo da criação de Palmas, tornou-se um grande canteiro de obras. Muitas pessoas de baixo poder aquisitivo, vieram de outras localidades a procura de emprego, formando assim aglomerados desordenados na zona sul da capital, atualmente chamada de Vilas Aurenys, alterando a capacidade de suporte do solo que somado com a falta de conhecimento, ocasionam: compactação do solo, erosão, assoreamento dos cursos d'água e em muitos casos, ausência de estrutura adequada de saneamento básico. Dessa forma surgiram fontes de poluição ambiental que provocam a contaminação dos mananciais.

b) Localização

O córrego Machadinho localiza-se na Vila Aurenys II, faz um percurso de aproximadamente 909 metros, onde sua nascente está localizada nas seguintes coordenadas geográficas 10°17'19,7" de Latitude Sul (S) e 48°17'57,1" de Longitude Oeste (W) desembocando no córrego Machado, conforme mostra a Figura 1.

2. Meio físico

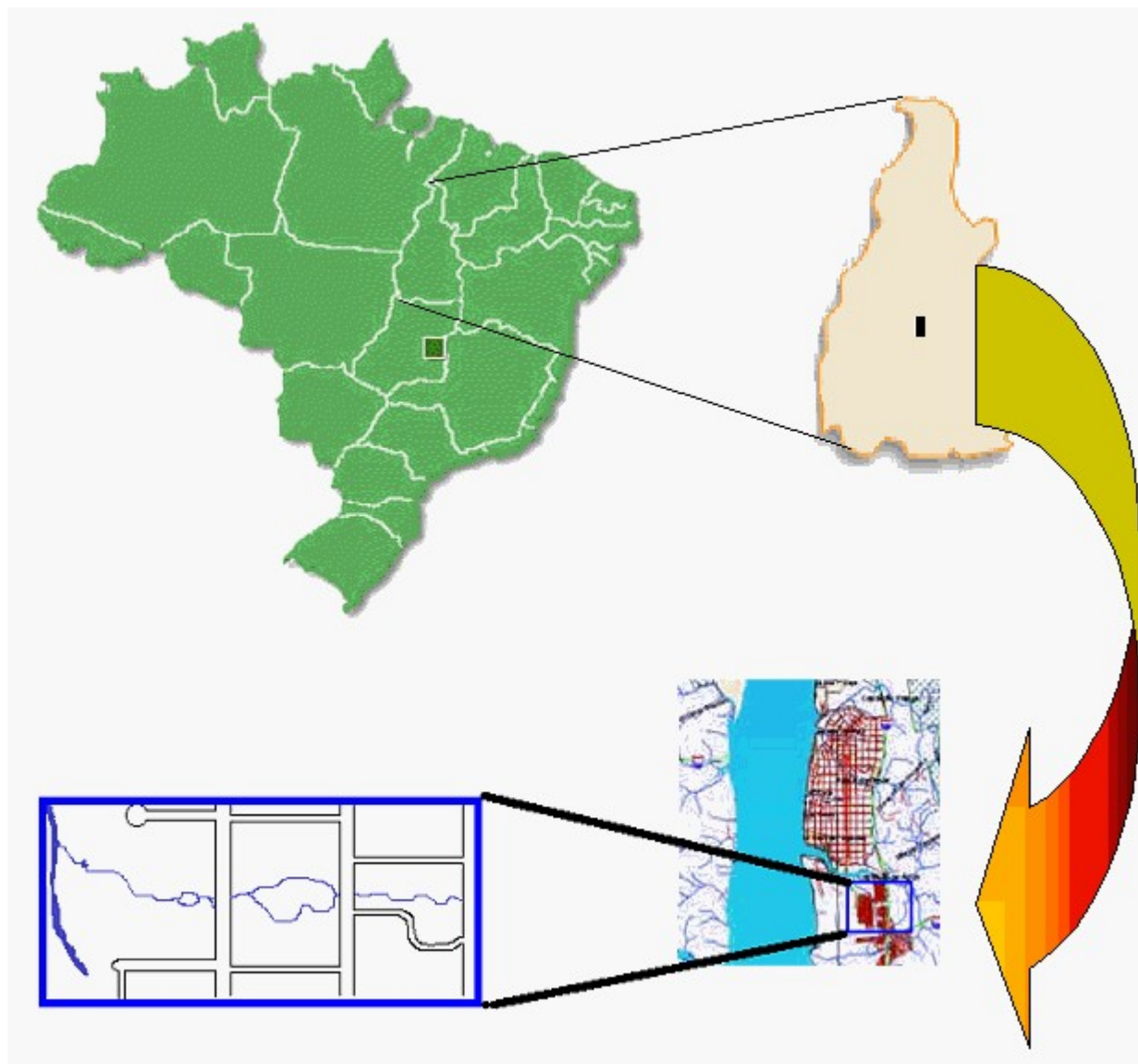
a) Climatologia

Clima e Temperatura

O clima dominante da região é característico para todo o interior do planalto brasileiro, isto é, tropical quente e úmido, tipo AW de Koopen, com duas estações bem definidas: uma seca e outra chuvosa. As temperaturas médias anuais variam entre 24 e 28 °C nos meses das chuvas (outubro a abril) e os meses mais quentes coincidem com o rigor das secas entre 28 e 35 °C (maio a setembro), sendo que o ar seco e as queimadas de pastos e campos aumentam a sensação de calor. As temperaturas máximas acontecem no mês de agosto com 38 °C. Os registros indicam temperaturas médias anuais em torno de 25,6 °C. Essas estações que se repetem ano após ano caracterizam uma homogeneidade climática traduzida por pequenas variações e regularidades na distribuição das temperaturas, das velocidades dos ventos, da umidade do ar, da insolação, das precipitações e dos demais parâmetros climáticos.

Precipitação

Segundo os registros da estação climatológica do Departamento Nacional de Meteorologia, localizada na cidade de Porto Nacional (representativo para região), indicam que na estação chuvosa as precipitações atingem cerca de 300 mm, ocorrendo um excedente hídrico, apresentando um número médio de 120 dias chuvosos no ano, por outro lado nos meses de junho, julho e agosto, as precipitações são baixíssimas, cerca de 5 mm. Dados de distribuição das precipitações médias anuais do estado do Tocantins indicam precipitações em torno de 1500 mm por ano.

Figura 1 - Localização geográfica do Tocantins em relação ao Brasil e da área de estudo

Fonte: Pedreira (2002)

b) Solos

Após análise laboratorial, comprovou-se que na nascente; devido aos aterros provocados pelas construções civis, como por exemplo, a pavimentação da Rua 2 de Julho que passa sobre a nascente; existe a presença de solo diferente do original, pois encontrou-se textura "*Franco Argilo Arenosa*" com pH neutro (entorno de 6,9). Sendo que ao longo do curso d'água, o pH é ácido, com textura "*Areia Franca*", dados esses, mais confiáveis por se tratar de vegetação de cerrado, onde predominantemente os solos são pobres e ácidos, o solo predominante nesta Micro-Bacia é o "*Latossolo Vermelho - Amarelo*", fase arenosa.

c) Recursos hídricos

Os cursos d'água que drenam a região pertencem à bacia hidrográfica do rio Tocantins. O Córrego Machadinho possui uma vazão de 10 L/s na estação seca, é de primeira ordem, por ser um pequeno canal que não apresenta tributário e tem características de córrego intermitente.

Na Micro-Bacia do córrego em estudo, em sua maior parte encontra-se com pouca mata de galeria, e o fato do seu curso passar dentro das Vilas Aurenys agravou ainda mais a depreciação da qualidade da água, resultada da presença de resíduos sólidos e esgotos domésticos.

Nas proximidades da foz, alguns chacareiros utilizam a água para a dessedentação de animais e irrigação de hortaliças.

É o trecho do córrego que apresenta mais sedimentos carregados e assoreamento intenso.

d) Nascente

De acordo com entrevistas feitas com os habitantes do local (anexo), o córrego Machadinho nascia nas proximidades da TO-040, mas com a urbanização e o crescimento desorganizado, a nascente principal foi extinta, atualmente ele nasce cerca de 200 metros do local inicial, apresentando características de nascente difusa, ou seja, apresentam camadas impermeáveis situadas paralelamente nas partes mais baixas do terreno. Na estação seca, esta nascente deixa de percorrer 100 metros, onde abaixo desta há ocorrência de novas nascentes (cerca de três) com baixa vazão.

Em toda a extensão do córrego, inclusive na nascente, há residências localizadas nas margens, causando pouca presença ou inexistência da mata de galeria. Como se não bastasse, a nascente está sendo "protegida" por uma manilha, pois sobre ela, atravessa uma avenida pavimentada, não respeitando o raio de 50 metros preconizado pela legislação.

3. Meio biótico

a) Flora local

A área a ser recuperada, localiza-se em região recoberta pelo cerrado. Encontrando-se num grau avançado de degradação em virtude da pressão antrópica sobre o ambiente.

Na nascente, a cobertura vegetal é praticamente inexistente, sendo encontrados alguns arbustos e gramíneas. Ao longo do leito do córrego, a mata de galeria é bastante fragmentada, ocorrendo algumas espécies arbustivas, gramíneas arbóreas, hortaliças e culturas, como: *mandioca*, *caju*, e outros. Dentre as espécies encontradas destacam-se *mamona*, *buriti*, *bacaba*, *buritirana*, *pitanga*, *goiabeira-do-campo*, *pitomba*, *barbatimão*, *cajueiro*, *mutamba*, *imbaubeira*, *muricis*, etc.

b) Fauna local

Em virtude da alteração do ambiente, a comunidade faunística sofreu processo de simplificação e afugentamento, estando os mamíferos praticamente ausentes. Segundo os moradores, os mamíferos encontrados antes do processo de urbanização na área eram: *paca*, *veado*, *mucura*, *preás*, *tatu*, *macacos (gorgo)*, *cutia* e outros.

As aves constituem o grupo mais representativo da fauna no local, devido a sua maior facilidade de adaptação a ambientes alterados por ação antrópica. Segundo os moradores, as espécies são: *tucano*, *curió*, *galinha d'água*, *urubu*, *gaviões*, *carcará*, *quero-quero*, *asa-branca*, *rolinha fogo-apagou*, *periquito*, *anu-preto*, *anu-branco*, *andorinha-do-buriti*, *bem-te-vi*, *pardal*, etc.

Nas imediações do córrego estão presentes alguns anfíbios como *sapo-cururu* e *rã*, e lacertílios como o *lagarto verde*, *lagartixa preta* e *tiú*. Os ofídios são raramente observados na área.

Com relação à fauna aquática, em virtude da nascente secar, ocorre a mudança do estado lótico (estação chuvosa) para o estado lêntico (estiagem), em alguns trechos do córrego, há ocorrência de algumas espécies, como a *piaba*.

4. Meio antrópico

No período chuvoso, a população local, em especial os moradores à montante do Córrego Machadinho, se vê diante de um problema sério, pois com o aumento da vazão, muitas crianças brincam e tomam banho no leito do córrego, intensificando as doenças transmitidas por veiculação hídrica, como: doenças de pele, epidemias, diarreias, dengues, etc. O quadro 1 mostra os pontos críticos segundo o grau de antropização no Córrego Machadinho.

Quadro 1 - Levantamento dos pontos (P) críticos devido a antropização às margens do Córrego Machadinho

Pt°	Localização	Desmata- mento	Queima- das	Assorea- mento	Resíduos sólidos	Lançamento de Esgoto	Foco de erosão	Observações
P1	10° 19' 19,7" S 48° 17' 57,1" W							Nascente-manilha em cima da nascente
P2	10° 19' 17,6" S 48° 18' 02" W							Galeria de água pluvial, queda d'água, ponto de passagem (ponte)
P3	10° 19' 16,6" S 48° 18' 3,4" W							2ª queda d'água (manilha que faz a própria queda).
P4	10° 19' 15,9" S 48° 18' 7,8" W							Saída da manilha (após asfalto); mata nativa ainda presente.
P5	10° 19' 17" S 48° 18' 13,1" W							Manilha (rua), grande quantidade de lixo depositado (entulho) presença de mata nativa.
P6	10° 19' 16,7" S 48° 18' 24,5" W							Deságüe (próximo) pelo córrego Machado.

Fonte: AMATUR (2002).

Cerca de 30 famílias invadiram uma área a menos de 3 metros do leito do córrego, aproximadamente 200 a 250 metros da nascente, agravando ainda mais os problemas ambientais, pois praticamente todo o lixo produzido, animais mortos, esgotos domésticos têm como destino final o córrego. Nas proximidades da foz, em virtude da água ser corrente e conseqüentemente mais oxigenada, os moradores não têm muitos problemas com doenças na estação chuvosa, porém na estação seca, com menor volume d'água, em certos trechos ocorrem poças d'águas, propiciando a proliferação de doenças, mau cheiro, mosquitos, etc. Segundo os moradores há rumores de que a prefeitura tenha planos em fazer um parque de Preservação Ambiental (Parque João do Vale), com o intuito de preservar o córrego e seus afluentes.

a) Avaliação Sócio-Ambiental

Os técnicos da Agência do Meio Ambiente e Turismo (AMATUR) aplicaram questionários junto à população ribeirinha. De acordo com esses questionários, 62% da população é composta por adultos e 38% por crianças. Existe uma variação de tempo de moradia no local, há moradores com 3 meses residindo no local (18%), moradores com até 10 anos de residência (35%) e 47% dos ribeirinhos residem entre 1 a 5 anos.

Quase 100% dos ribeirinhos são abastecidos por água tratada fornecidas pela companhia de saneamento do Estado do Tocantins (SANEATINS), apenas 5% usam poços para abastecimento de água e 3% tem outras formas de abastecimento e consumo d'água. Todavia, as condições de saneamento podem ser consideradas precárias, pois apenas 21% das residências possuem fossa séptica, e somente 2% possuem sumidouros em suas residências, 47% dos habitantes destinam erroneamente seus esgotos a céu aberto e 30% tem outras formas de destinação final de seus esgotos.

A figura 2 mostra o croqui do cenário atual do Córrego Machadinho.

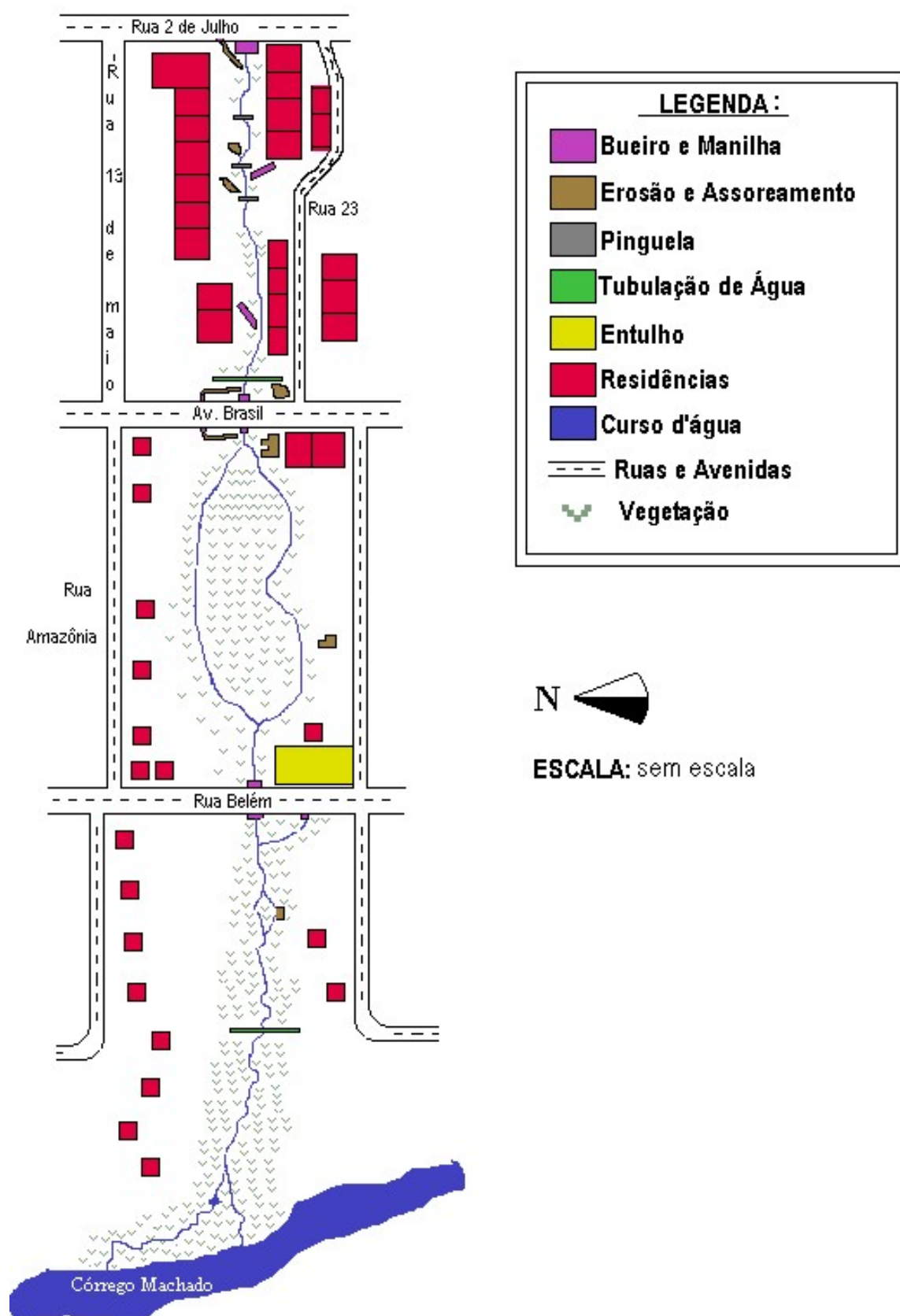


Figura 2 - Croqui do cenário atual do Córrego Machadinho.

Implantação da mata ciliar e/ou galeria

1. Aspectos legais

a) Nascentes

De acordo com o Código Florestal - Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989, no Artigo 2º, consideram-se de preservação permanente, pelo efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situada nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura. Portanto caberá ao governo municipal a desapropriação desta área visando o bem comum a todos. Nesta proposta, a área da nascente será recuperada num raio de 60 metros de largura, como mostra a Figura 3.

b) Zonas ripárias

Com relação às zonas ripárias, o código florestal determina que para cursos d'água com menos de 10 metros de largura, a faixa mínima de proteção é de 30 metros. Como esta lei não está sendo cumprida, compete ao município executar a desapropriação dessas áreas, executando posteriormente a sua recuperação para promover o equilíbrio ecológico essencial à sadia qualidade de vida. Após a desapropriação das áreas de cabeceira e marginais do córrego Machadinho, inicia-se a implantação do programa de recuperação da mata ciliar das zonas ripárias e de sua nascente.

A Figura 3 mostra como será recuperada a nascente e todo o percurso do Machadinho. Como foi dito, na nascente pretende-se recuperar um raio de 60 metros, e ao longo do córrego, serão recuperados 40 metros para cada margem, para ambos, 10 metros a mais que a legislação exige, sendo que esses 10 metros serão recuperados preferencialmente com árvores de cascas mais grossas para dar maior proteção às matas de galerias.

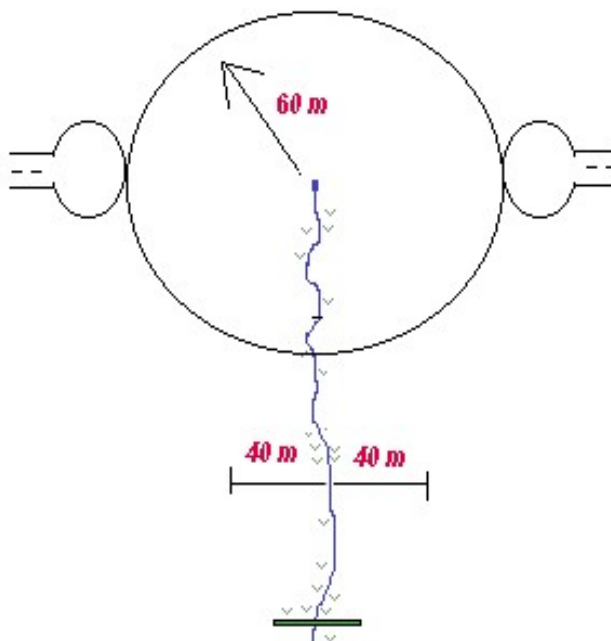


Figura 3 - Proposta de recuperar a nascente e zonas ripárias.

2. Educação ambiental

Antes de dar início ao processo de desapropriação e a implantação do programa, é necessário realizar programas de educação ambiental. Pois, podemos afirmar que a maioria dos ribeirinhos não sabe da importância ambiental dos rios, do solo, das matas e do devido acondicionamento dos lixo. Devendo primeiramente mobilizar toda a população no programa (direta ou indiretamente). As diretrizes para a conscientização da população seriam:

- Ações educativas voltadas para o meio ambiente e situação sócio cultural e educacional dos alunos;
- Discussão em grupo sobre problemas ambientais como: erosão, desmatamento, queimada, disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Conscientização da importância da preservação dos recursos naturais;
- Proposta de educação ambiental que sejam implementadas nas escolas;

- e. Promover palestras e seminários junto à comunidade, sobre a importância da preservação da mata ciliar e de galeria dos mananciais, etc.

3. Seleção de espécies

A recuperação das matas ciliares exige persistência e paciência. Da mesma forma que estas matas não desaparecem de um dia para outro, também não surgirão de repente. A combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais é extremamente importante nestes projetos. As florestas são formadas através do processo denominado de sucessão secundária, onde grupos de espécies adaptadas a condições de maior luminosidade colonizam as áreas abertas, e crescem rapidamente, fornecendo o sombreamento necessário para o estabelecimento de espécies mais tardias na sucessão (Martins, 2001).

O processo de recuperação e conservação das nascentes, consiste basicamente, em três fundamentos, que são: proteção da superfície do solo, criação de condições favoráveis à infiltração da água no solo e a redução da taxa de evapotranspiração. A escolha de espécies nativas da região é importante porque tais espécies já estão adaptadas às condições locais. No planejamento é necessário conhecer a relação da vegetação com a fauna, pois esta atuará como dispersor das sementes para outras localidades. Recomenda-se utilizar um grande número de espécies para gerar a diversidade florística. No quadro 2 são apresentadas as principais características do ciclo de vida das espécies arbóreas dos diferentes grupos ecológicos. Já no quadro 3 são apresentadas algumas espécies nativas do cerrado indicada para a recuperação de matas ciliares e/ou galerias, com seus nomes vulgares, ambiente e grupo ecológico.

Quadro 2 - Características de espécies arbóreas nativas do Brasil, que compõem os diferentes grupos ecológicos.

Características	Grupo Ecológico			
	Pioneiras	Secundárias Iniciais	Secundárias Tardias	Clímax
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
Madeira	Muito leve	Leve	Medianamente dura	Dura e pesada
Tolerância à sombra	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
Altura das árvores (m)	4 a 10	20	20 a 30 (alguns até 50)	30 a 45 (alguns até 60)
Regeneração	Banco de semente	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Dispersão de sementes	Ampla (zoocoria: alta diversidade de animais) pelo vento, a grande distância	Restrita (gravidade); ampla (zoocoria: pouca diversidade de animais); pelo vento, a grande distância	Principalmente pelo vento	Ampla (zoocoria: grandes de animais); restrita (gravidade)
Tamanho dos frutos	Pequeno	Médio	Pequeno à médio mas sempre leve	Grande e pesada
Dormência das sementes	Induzida (foto ou termorregulada)	Sem	Sem	Inata (imaturidade do embrião)
Idade da 1ª reprodução (anos)	Prematura (1 a 5)	Intermediária (5 a 10)	Relativamente tardia (10 a 20)	Tardia (mais de 20)
Tempo de Vida (anos)	Muito curto (menos de 10*)	Curto (10 a 25)	Longo (25 a 100)	Muito longo (mais de 100)
Ocorrência	Capoeira, bordas de matas. Clareiras médias e grandes	Florestas secundárias, bordas de clareiras, clareiras pequenas	Florestas secundárias e primárias, bordas de clareiras e clareiras pequenas, dossel florestal e sub-bosque	Florestas secundárias em estágio avançado de sucessão, florestas primárias, dossel e sub-bosque

Fonte: adaptado de Ferretti et al. (1995) e Barbosa (2000).

Dependendo das condições ecológicas locais, determinadas espécies podem apresentar tempo de vida superior ao

limite estimado para o grupo.

Quadro 3 - Algumas espécies nativas do cerrado que poderão ser utilizadas para a recuperação da mata ciliar e/ou galeria.

Nome Científico	Nome Popular	Porte	Ambiente	G. E.
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana	-	erva	TE	P
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	-	erva	MC	P
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	angico do cerrado; angico preto	árvore	CE,CR,MC	NP
<i>Annona dioica</i> Mart.	Marolo	árvore	CE,CR,MC	NP
<i>Baccharis trimera</i> DC	Carqueja	erva	CE,CR,TE	P
<i>Bauhinia rufa</i> Steud.	pata de vaca; unha de vaca	arvoreta	CE,CR,MC	P (Si)
<i>Blepharocalyx sp 1</i> (H.B.K.) Berg.	Guabiroba	arvoreta	CR,MC	NP
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjarana	árvore	CR,MC	NP
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Guanandi	árvore	MC	NP
<i>Calypthrantes lucida</i> Mart. Ex DC.	-	arvoreta	CR,MC	P
<i>Cecropia pachystachia</i> Trec.	Embaúba	árvore	MC	P
<i>Cedrella odorata</i> L.	cedro do brejo	árvore	MC	NP
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip. var. <i>mollissima</i> (Benth) I.B.	-	sub- arbusto	MC	P
<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne de vaca	árvore	MC	NP
<i>Coccocypselum aureum</i> Cham. & Schlecht	-	erva	MC	P
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo de copaíba, copaíba, pau de óleo	árvore	CE,CR,MC	NP
<i>Cupania zanthoxylloides</i> Cam.	-	arvoreta	CR,MC	P(Si)
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.	-	arbusto	MC	P
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Planch et Decne	maria mole	árvore	MC	NP
<i>Echinodorus longipetalus</i> Mich	-	sub- arbusto	TE	P(Si)
<i>Epiphyllum sp 1</i>	-	erva	CE,CR,TE	P
<i>Esenbeckia febrifuga</i> A. Juss.	mamoninha	arvoreta	CE,MC	P(Si)
<i>Eugenia aurata</i> Berg.	-	arbusto	CE,MC	P
<i>Eugenia hiemalis</i> Camb.	-	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Eugenia pluriflora</i> Mart.	-	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Evolvulus pterygophyllus</i> Mart.	-	erva	CE,TE	P
<i>Ficus obtusiuscula</i> Miq.	figueira	árvore	MC	P(Si)
<i>Geonoma brevispatha</i> Barb. Rodr.	guaricanga	árvore	MC	NP
<i>Gochnatia pulchra</i> Cabr.	-	arbusto	MC	P
<i>Gomidesia affinis</i> (Camb.) Legr.	guamirim	arvoreta	MC	NP
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro, cura-madre	arvoreta	MC,TE	NP
<i>Guatteria subsessilis</i> Mart.	-	arvoreta	MC	NP
<i>Helicteres brevispira</i> St. Hil.	-	arbusto	CE,MC	P
<i>Helicteres sacarolha</i> A. Tuss & Camb.	-	arbusto	CE,MC	P
<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes	orelha de mico, cana da praia	árvore	MC	NP
<i>Ilex cerasifolia</i> Lam.	-	árvore	CR,MC	NP
<i>Irlbachia alata</i> (Aubl.) Maas ssp <i>viridiflora</i> (mart.) Maas	-	erva	MC	P

<i>Juncus sellowianus</i> Kunth.	-	erva	MC	P
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	pau de lagarto	arvoreta	CR,MC	P
<i>Lafoensia pacari</i> St. Hil.	dedaleiro	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Leandra involucrata</i> DC.	-	árvore	MC	P
<i>Leandra lacunosa</i> Cogn.	-	sub-arbusto	MC	P
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira preta	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Açoita cavalo	árvore	CR,MC,CE	P(Si)
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico de pato / jacarandá de espinho	árvore	CR,MC,CE	P(Si)
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	buriti	palmeira	TE	P
<i>Maytenus robusta</i> Reiss	-	árvore	CR,MC	P
<i>Miconia chamissois</i> Naud.	-	arvoreta	MC,TE	P(Si)
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	-	arvoreta	MC	P(Si)
<i>Miconia langsдорffii</i> Cogn.	-	sub-arbusto	MC,CR	P
<i>Mimosa acerba</i> Benth	-	arbusto	MC,TE	P
<i>Mimosa laticifera</i> Rizz. & Mattos	-	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Myrcia castrensis</i> (Berg.) Legr.	-	arvoreta	MC	P
<i>Myrcia formosiana</i> DC.	-	arvoreta	MC,CE	P
<i>Myrcia guayavaefolia</i> Berg.	-	arvoreta	MC	P
<i>Myrcia laruotheana</i> Camb.	-	árvore	MC	P
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	cambuí	árvore	CR,MC	P
<i>Myrcia sphaerocarpa</i> DC.	-	arvoreta	MC	P
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba brava	arvoreta	MC	P
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	-	arvoreta	MC,CR	P
<i>Myrciaria ciliolata</i> DC.	cambuí	árvore	CR,MC	NP
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) Berg	-	árvore	MC	NP
<i>Nectandra cuspidata</i> Ness et Mart. ex Nees.	canelão; canelão seboso	árvore	CR,MC	NP
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meissn.) Mez	canelinha	árvore	CR,MC	NP
<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez	canela	árvore	MC	NP
<i>Ocotea velutina</i> Mart.	canelão	árvore	CR,MC	NP
<i>Persea pyrifolia</i> Nees et Mart. ex Nees	abacateiro do mato	árvore	MC,CR	NP
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.	almesclar; almecega; breu do campo	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Protium widgrenii</i> Engl.	almesclar, breu do campo	árvore	MC	P(Si)
<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb) Miq.	-	sub-arbusto	TE	P
<i>Rapanea guianensis</i> (Aubl.) Kuntz.	capororoca	árvore	CR,MC	P
<i>Rapanea lancifolia</i> (Mart.) Mez	capororoca	árvore	MC	P
<i>Sapium glandulatum</i> (Mart.) Pax.	leiteiro	árvore	MC	P(Si)
<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch	-	árvore	MC	P(Si)
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanjow & Bôer	-	arvoreta	MC	NP
<i>Tabebuia avellanadae</i> Lorentz ex Griseb	ipê roxo	árvore	MC,CR	P(Si)
<i>Talauma ovata</i> St. Hil.	magnólia do brejo	árvore	MC,TE	P(Si)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito de pomba	árvore	CR,MC,CE	P(Si)

<i>Tapirira marchandii</i> Engl.	peito de pomba de folha larga	árvore	CR,MC	P(Si)
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	candiúva, pau pólvora	árvore	MC,CE	P
<i>Trichillia catigua</i> A. Juss.	catiguá	árvore	MC,CE	NP
<i>Trichillia pallida</i> Swartz.	-	árvore	MC,CE	NP
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	-	árvore	MC	NP
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	tarumã	árvore	MC	NP

Fonte: adaptado de Martins (2001).

Legenda: G.E. - Grupo Ecológico; TE - Terreno Encharcado; MC - Mata Ciliar/Galeria; CE - Cerrado; CR - Cerradão; TU - Terreno Úmido; P - Pioneira; P(Si) - Pioneira Secundária; NP - Não Pioneira.

a) Produção de sementes

A coleta de sementes deve ser, preferencialmente, realizada em árvores matrizes em remanescentes de mata ciliar localizada próximo a área a ser recuperada, pois estas plantas já estarão adaptadas às condições ecológicas locais e transmitem às sementes.

Mas nem sempre é possível coletar sementes em áreas próximas ao reflorestamento, devido à ausência de remanescentes florestais, então, neste caso, recomenda-se utilizar sementes procedente de regiões ecologicamente semelhante. Para isso, os principais fatores a serem observados são: clima, tipo de vegetação, solo e altitude.

Uma vez determinada as matrizes, iniciam-se as coletas. Estas devem ser realizadas quando os frutos apresentarem sinais de amadurecimento. Para as espécies que são dispersas pela ação dos ventos (anemocoria), deve-se colher os frutos antes de sua abertura, evitando grandes perdas de sementes.

Após as coletas as sementes passarão por um beneficiamento onde serão retiradas todas as impurezas como asas, polpas, sementes quebradas etc. Os frutos secos passaram por uma secagem à meia sombra, os frutos carnosos, com sementes grandes serão despulpados e lavados, já os frutos carnosos com sementes pequenas, serão macerados e lavados em peneira. Quanto aos frutos duros, exigem abertura mecânica e posterior extração das sementes, seguida de lavagens, se necessário.

Em seguida, as sementes serão utilizadas na produção de mudas que vão contribuir para a recuperação da mata.

b) Limpeza da área e preparo do solo

Segundo Martins (2001), as áreas marginais aos cursos d'água são, em geral, ambientes frágeis devido ao relevo irregular, à topografia acidentada, ao regime do lençol freático etc; dessa forma, deve-se evitar provocar maiores alterações do solo, o que facilitaria a erosão.

A limpeza da área deve, preferencialmente, restringir-se apenas a roçada da vegetação herbácea e da subarbusiva invasora, que podem vir a competir com as mudas das espécies arbóreas em busca de luz, de umidade e de nutrientes. A matéria vegetal morta, resultante da roçada, deve ser mantida na área para dar proteção ao solo e servirá de fonte de nutrientes e matéria orgânica.

c) Aquisição de mudas

As mudas de árvores e gramíneas utilizadas serão adquiridas em viveiros de mudas nativas. O uso dessas espécies apresenta uma série de vantagens, a principal é proporcionar maior chance de sucesso em longo prazo da cobertura vegetal implantada, devida à perpetuação das plantas por meio de mecanismo naturais já existentes, incluindo os agentes polinizadores e dispersores.

d) Área da nascente

Na nascente deve-se evitar que a recuperação seja feita com plantas freatófitas, por exemplo: à *taboa* e *mariazinha*. Essas plantas possuem as raízes profundas que podem extrair água diretamente do lençol freático, impossibilitando a recarga da nascente.

e) Delimitação da área

A área a ser recuperada, tem aproximadamente oito hectares, que será protegida com uma cerca de arame farpado, com objetivo de impedir o acesso de animais e pessoas sem autorização na secção do projeto, de maneira a permitir desenvolvimento das atividades.

f) Combate às formigas

No início da preparação do terreno para plantio, deve-se combater as formigas *cortadeiras*, como *saúvas*, *quém-quém* e *mineirinha*, as maiores inimigas dessas culturas. O monitoramento mensal da área pode indicar a necessidade de se repetir o combate às formigas.

Dentre os principais métodos de combate às formigas, os mais utilizados são:

- *Pó seco*: consiste na aplicação direta com bomba insufladora do pó formicida no formigueiro, este é indicado para formigueiros pequenos. Um produto recomendado é a Deltrametrina (Deltrametrin), na proporção de 10 gramas por metro quadrado por terra solta.

- *Isca granulada*: é o método mais empregado em atividades de reflorestamento, por ser ambientalmente mais seguro na aplicação e menos tóxico. Recomenda-se aplicar 6 gramas de isca formicida por metro quadrado de terra solta. As iscas a base de Sulfluramida e Fipronil são mais confiáveis. A aplicação deve ser feita em épocas secas, para não danificar o produto, bem como a lavagem e o carreamento do mesmo para o curso d'água.

Na Figura 4, temos um exemplo de como aplicar o formicida. Para 1×2 metros = 2 m^2 (metros quadrados). Aplique portanto, 12 gramas de formicida.

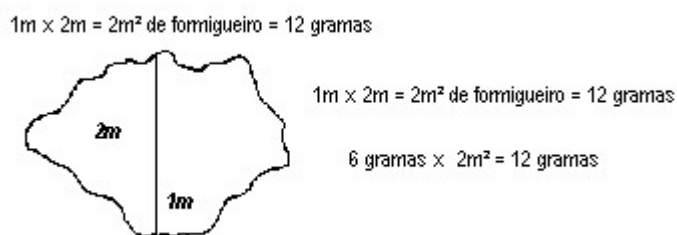


Figura 4 - Cálculo para a aplicação do formicida

g) Espaçamento e alinhamento

Não há necessidade de espaçamento ou alinhamento rigorosos, mas para facilitar o plantio e a manutenção, o espaçamento indicado são os mais amplos (3,0 m x 3,0 m; 2,5 m x 2,0 m). Neste programa o espaçamento que será utilizado será de 2,0 m x 3,0 m.

h) Coveamento

Ao abrir as covas lembrar de que as mudas são produzidas, geralmente, em sacos plásticos no tamanho de 18 x 24 cm. Se for aplicar adubo orgânico (10 litros por muda) cavar o quanto for necessário para tanto. Quanto maior o tamanho da cova, melhor será o crescimento inicial das mudas.

Covas com dimensão de 0,40 x 0,40 x 0,40 m (metros) são adequadas para o plantio manual. Em locais onde há disponibilidade de máquinas, para terrenos muito duros (latossolos e outros) recomenda-se uma subsolagem entre 50 e 60 cm de profundidade, sulcamento e abertura de covas.

i) Adubação e calagem

Em determinados modelos de recuperação de mata ciliar e/ou galeria não se utiliza fertilizantes e calcários, buscando um comportamento das mudas semelhante ao observado em uma condição de regeneração natural. Entretanto, o empobrecimento do solo pelas atividades de ocupação do solo e a necessidade de crescimento rápido das mudas, para escapar da competição com espécies invasoras, é necessário, em muitas situações, a calagem e a adubação química.

Geralmente a adubação das covas é feita com mistura de terra, esterco e adubo químico. Dois terços do material retirado da cova deve ser misturado com 10 litros de adubo orgânico (esterco bovino seco e bem curtido), 150 gramas

calcário e 200 gramas de NPK 4-14-8.

j) Plantio

O plantio deve ser feito em dias chuvosos ou nublados (estação chuvosa). As mudas devem ser colocadas nas covas junto com os torrões, tendo o cuidado ao retirar os sacos para não desfazê-los, pois servem de proteção às raízes. Após colocar a muda no interior da cova deve-se pressionar a terra ao redor, de modo que ela fique firme e na posição vertical, evitando cobrir demasiadamente a muda. O caule deve ficar todo fora da terra. Imediatamente após o plantio, as mudas devem ser irrigadas.

k) Replantio

Como em todos os tipos de árvores, algumas mudas plantadas poderão morrer, sendo necessário, portanto o replantio. Um mês após o plantio as muda que não sobreviverem deveram ser substituídas por outras, após um ano devem-se plantar mudas maiores, preocupando-se sempre em replantar as mesmas espécies utilizadas ou, pelo menos, do mesmo grupo ecológico na implantação.

l) Coroamento

Não é necessário roçar o terreno para abrir as covas; elas podem ser feitas no meio do mato crescido. Uma opção à roçada é a realização de coroamento em torno das covas, esta técnica consiste na limpeza da vegetação herbácea e arbustiva, deixando o solo coberto com os restos vegetais cerca de 0,80 m a 1m (metro) de diâmetro, ao redor de cada planta. O coroamento impede que a planta nova seja "abafada" por uma espécie competidora que poderá prejudicar seu crescimento.

m) Monitoramento durante o 1º e 2º ano

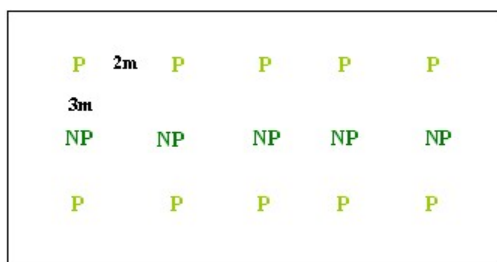
- Combate às formigas: Processo constante que se deve iniciar antes do plantio, sem o qual, o sucesso da implantação fica comprometido. As pesquisas indicam o uso de formicida granulado tem sido mais eficiente.
- Podas e desbastes: Após 3 meses do plantio, deve ser feito um roço ao redor da muda (coroamento). Sempre que plantas indesejáveis estiverem competindo com as mudas plantadas, é necessário que seja feito uma poda nas invasoras. Em áreas degradadas deve-se tomar o cuidado de aproveitar ao máximo os benefícios do mato como cobertura do solo, capinando apenas o que estiver cobrindo as mudas.
- Adubação de cobertura: No 2º ano, sendo possível, fazer adubação de cobertura usando 20 gramas de Nitrogênio (45 gramas de Uréia ou 95 gramas de Sulfato de Amônia) por planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS MODELOS DE RECUPERAÇÃO

Existem diversos modelos para a recuperação de áreas ciliares, mas nenhum deles pode ser considerado como ideal para todos os casos, pois existem variáveis ambientais que podem interferir no comportamento das espécies escolhidas para a recuperação. Para se atingir o objetivo da recuperação de matas de galeria, deve-se adequar a necessidade de recuperação com a redução nos custos de implantação e manutenção.

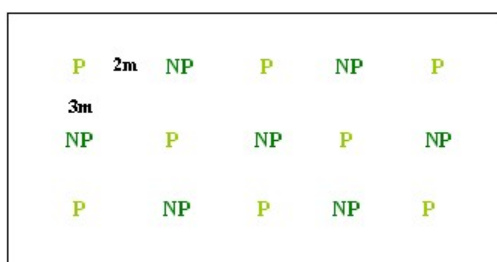
O modelo de recuperação de área degradada a ser adotado será o plantio em linha com várias espécies. Tal modelo apresenta uma maior diversidade, assemelhando-se mais a uma mata nativa; custos mais baixos ao longo do tempo por exigir pouca manutenção e por ser menos susceptível a danos causados por pragas, por doenças e fatores ambientais (geadas e estresse hídrico). Nas encostas será fixada uma bio-manta vegetal para proteger das enxurradas e futuras erosões. Nesse modelo, as espécies não-pioneiras e pioneiras podem ser alternadas entre linhas, como mostra a Figura 5, ou dentro das linhas. No segundo caso Figura 6, deve-se tomar cuidado para que as espécies de um mesmo grupo ecológico não coincidam entre linhas.

Figura 5 - Modelo de plantio com linhas alternadas de Pioneiras (P) e não-pioneiras(NP)



Fonte: Martins (2001).

Figura 6 - Modelo de plantio com alternância de espécies Pioneiras (**P**) e não-pioneiras (**NP**) dentro de uma mesma linha.



Fonte: Martins (2001).

A utilização de um número maior de espécies pioneiras apresenta vantagens, tanto ecológicas como econômicas. Quando a área degradada encontra-se com solos expostos, pobres e degradados, os melhores resultados em termos de sobrevivência e de crescimento inicial das mudas são obtidos com espécies pioneiras, diminuindo os custos iniciais do projeto de recuperação. Essas espécies proporcionam em um curto espaço de tempo maior proteção ao solo, aos cursos d'água e melhoram as condições ecológicas para as espécies que dependem das sombras para sobreviver. Por outro lado, o papel das espécies não-pioneiras que são responsáveis pela estruturação da floresta deverão continuar se mantendo através de regeneração natural. Na fase de implantação é interessante utilizar uma combinação de 60% de espécies pioneiras e 40% de não-pioneiras (Martins, 2001).

Em ambiente natural, as espécies arbóreas apresentam diferentes proporções de plantas por unidade de área. Algumas espécies arbóreas são abundantes nas matas nativas, ao passo que outras são mais raras, apresentando baixa densidade, menos de um indivíduo por hectare. Assim, a melhor saída é plantar o maior número de espécies comuns e o menor número de espécies raras.

A separação das espécies em raras e comuns para fins de plantio, aplica-se apenas às espécies não-pioneiras. As espécies pioneiras típicas são normalmente abundantes em capoeiras, em bordas de florestas e em clareiras grandes, porém, tornam-se raras na medida que a sucessão avança. Como foi dito, em projetos de recuperação de áreas degradadas, as espécies pioneiras podem ser plantadas com um número elevado de mudas, pois as condições ecológicas, principalmente a luz, são semelhantes às que predominam nas áreas abertas, assim tais espécies dão suporte para aquelas espécies (não-pioneiras) que necessitam de sombras para se desenvolverem. Já no caso das espécies não-pioneiras, para que se tenha uma floresta madura densa, um conjunto de fatores vai dar suporte para que isso ocorra, como por exemplo: a dispersão das sementes, quantidade e periodicidade da produção de sementes, predação de sementes e plântulas, relação com outras espécies etc (Martins, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a recuperação das matas ciliares existem diversos modelos, sendo que, para se atingir o objetivo deve-se adequar a necessidade de recuperação com a redução dos impactos antrópicos, considerando sempre os custos de implantação e manutenção.

O modelo de recuperação a ser adotado será o plantio em linha com várias espécies. Este apresenta uma maior diversidade, assemelhando-se mais a uma mata nativa; custos mais baixos ao longo do tempo por exigir pouca manutenção e por ser menos susceptível a danos causados por pragas, por doenças e fatores ambientais (geadas e estresse hídrico). Nas encostas será fixada uma bio-manta vegetal para proteger das enxurradas e futuras erosões, as espécies não-pioneiras e pioneiras podem ser alternadas entre linhas, ou dentro das linhas, tendo o cuidado para que as espécies de um mesmo grupo ecológico não coincidam entre linhas. As espécies pioneiras terão preferência em relação às demais, por proporcionarem em um curto espaço de tempo maior proteção ao solo, aos cursos d'água e melhoram as condições ecológicas para as que dependem das sombras para sobreviver. Por outro lado, o papel das espécies não-pioneiras é relevante, porque são responsáveis pela estruturação da floresta, e deverão continuar se mantendo através de regeneração natural.

Ressalta-se que a separação das espécies em raras e comuns para fins de plantio aplica-se apenas às espécies não-pioneiras. As espécies pioneiras típicas são normalmente abundantes em capoeiras, em bordas de florestas e em clareiras grandes, porém, tornam-se raras na medida que a sucessão avança.

A Figura 7 apresenta o provável cenário do Córrego Machadinho após a implantação do programa

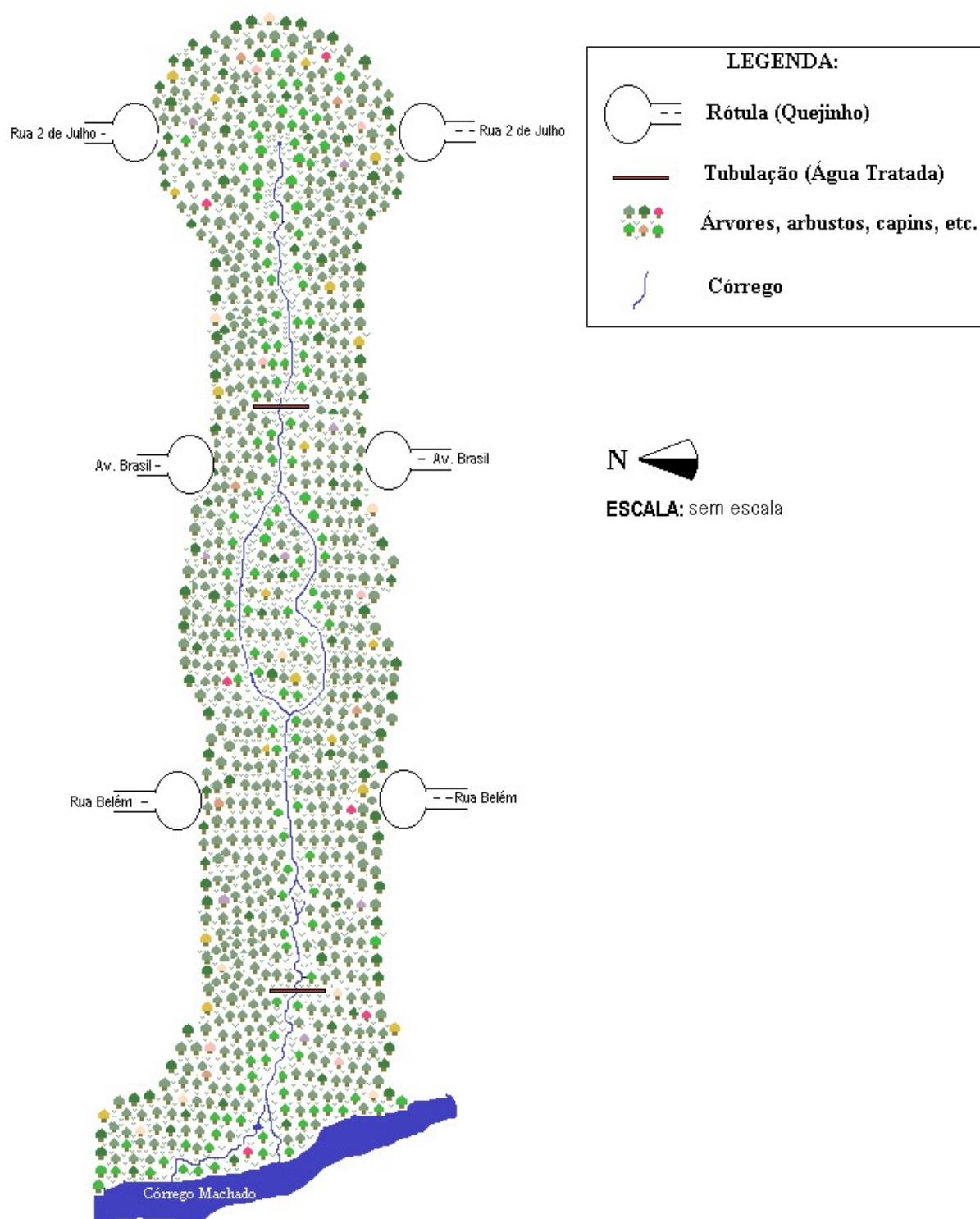


Figura 7 - Cenário futuro do Córrego Machadinho após a implantação do programa

CONCLUSÃO

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Para a implantação do projeto de recuperação de mata ciliar, será indispensável retirar as famílias que moram nas proximidades da nascente e ao longo do córrego. Assim, o poder público competente deve alocar as famílias para

outros setores urbanizados com adequada infra-estrutura, sem nenhum ônus as famílias.

É recomendado iniciar um programa de educação ambiental com a população, esclarecendo a importância da:

- a. preservação de áreas como matas ciliares e/ou galerias;
- b. disposição adequada do lixo;
- c. água potável;
- d. uso adequado do solo e outros.

Seria importante a criação de um parque ecológico envolvendo o Córrego Machado, que proibiria a entrada de pessoas não autorizadas, e assim daria suporte para a recuperação e proteção da mata de galeria, além de abrigar alguns animais de pequeno a médio porte.

O programa de recuperação de mata ciliar e/ou galeria pode ser aplicado a quase todos os córregos e rios que encontram com situação semelhante a do Córrego Machadinho, muito antropizado. Para implantar este programa são necessários os apoios de ONG's, da Prefeitura, do Governo do Estado, associações de moradores e universidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, L.E., MELO, J.W.V., Recuperação de áreas degradadas. UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. 251p. Viçosa, 1998.
2. DURIGAN, G. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, Sp. São Paulo: Scientia Florestalis n. 56, 135-144 p. 1999.
3. GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA. Academia de Ciências do Estado de São Paulo. São Paulo: 1997, 352p. (publicação ACIESP, 103).
4. LIMA, W. de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATAS CILIARES. Fundação Cargill. Anais. Campinas, 1989.
5. MARTINS, S.V. Recuperação de matas ciliares. Ed. Aprenda Fácil Editora, 143 p. 2001.
6. MOTA, S. Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos. Rio de Janeiro - RJ. Ed. Ver. e atualizada. 200 p. ABES, 1995.
7. PEDREIRA, G. C. Proposta de Programa de Recuperação de Mata Ciliar do Córrego Machadinho Pertencente à Sub-Bacia do Córrego Machado Localizado no Município de Palmas - TO. Monografia. Universidade do Tocantins. Tocantins, 2002.
8. REIS, J.M. et al. Restauração de áreas degradadas: tirando lições da própria natureza. Departamento de Botânica, UFSC. 20 p. Santa Catarina, 2000.

Anexo - Roteiro de Entrevista

DATA ____/____/2002

ENDEREÇO: _____

VILA AURENY-PALMAS-TO

GERAIS SOBRE O LOTEAMENTO

Quanto tempo de moradia?

Tem luz elétrica?

Tem água tratada?

Tem rede coletora de esgoto? Se não, tem fossa séptica?

Paga IPTU? Se sim, informações sobre o loteamento. Se foi feito pela prefeitura.

SOBRE NASCENTE E CURSO DO RIO

Como era a nascente antes de passar a estrada pavimentada?

Em que ano foi feito a estrada? Administração de que prefeito?

Trouxe algum benefício?

Utiliza a água do Rio para alguma coisa?

Fala sobre o rio.

Fala sobre a floresta ciliar.

Qual é ou era a espécie de vegetal mais encontrada?

Se já foi encontrado algum exemplar de animais silvestre?
