

AVALIAÇÃO DOS CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO E DE MANUTENÇÃO DE REFLORESTAMENTO DE NASCENTES NO SERTÃO BAIANO

William Cristiane Teles Tonini⁽¹⁾

Biólogo, pós doutor em Meio Ambiente e desenvolvimento regional, professor da Universidade do Estado da Bahia, Campus XX XXIV – Xique-Xique. e-mail: willtonini@yahoo.com.br

José Francolino Santos Souza

Geógrafo, pós graduado em Meio ambiente, biodiversidade e cultura regional pela Universidade do Estado da Bahia, Campus XX XXIV – Xique-Xique. e-mail: sspmuibai@gmail.com

Jaqueline Filgueira Teixeira

Letrada em Inglês, pela Universidade do Estado da Bahia e pós graduada em metodologia científica pela IBPEX. e-mail: sspmuibai@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise econômica dos custos de implantação e manutenção do reflorestamento da área da nascente do Riacho do Meio, que esta situada na Serra das Laranjeiras nos limites da bacia do Rio Verde, parte sudoeste do município, possuindo aproximadamente 10 km de extensão. Localiza-se em sua totalidade no município de Uibaí, Ba, e sua nascente situa-se próximo ao limite territorial entre Uibaí e Ibipeba, tendo o seu escoamento no sentido oeste/leste. Com o objetivo de promover uma recuperação vegetal da mata ciliar e das áreas degradadas no entorno e na área de recarga da nascente, elaborou-se essa proposta de recuperação, considerando aspectos legais, sociais e ambientais. As principais fases da recomposição dentro do perímetro de cada local são: avaliação da área degradada, levantamento da vegetação regional e suas espécies características, seleção do sistema de revegetação, escolha das atividades de recomposição, plantio, manutenção e avaliação.

PALAVRAS-CHAVE: ciliar, caatinga, vegetação, nascente.

INTRODUÇÃO

Em função da crescente conscientização sobre a importância da preservação ambiental e do avanço das leis que disciplinam a ação humana sobre a vegetação de proteção das nascentes, nos últimos anos tem aumentado o incentivo para o plantio de espécies vegetais nativas para a recomposição de áreas degradadas. O Código Ambiental do município de Uibaí prevê a criação de uma política municipal de meio ambiente voltada para “preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente ecologicamente equilibrado” (art. 1º). Também prevê a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente e da Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (art. 6º).

Uibaí, município localizado no sertão semiárido da Bahia, nas coordenadas geográficas 11° 20' 13''S e 42° 07' 58''N, e com uma população de 13.719 habitantes, segundo o censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possui uma área de 519 quilômetros quadrados, é uma região privilegiada com várias nascentes e um rico lençol freático e algumas microbacias hidrográficas com áreas de vegetação nativa, das quais, alguns trechos precisam ser recompostos e conservados.

Para a manutenção dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico e da fauna, protegendo o solo e assegurando o bem estar das populações. Beltrame (1990) confirma essa idéia ao afirmar que a ênfase que vem sendo dada nos últimos anos aos aspectos ambientais, na elaboração de planejamentos, em geral nos estudos de preservação dos ecossistemas, parece vir reforçar a tese da bacia hidrográfica como unidade para o desenvolvimento, sem perder de vista as interações existentes com áreas vizinhas.

Percebe-se, portanto, que não há possibilidade de dissociar a questão ambiental, da política e da economia. Sem uma mudança de modelo de desenvolvimento, não é possível pensar sem uma sustentabilidade ambiental, que seja social e politicamente sustentável. Por isso a conservação dos recursos e recuperação do meio degradado é fundamental para a sobrevivência na Terra.

No entanto o reflorestamento de uma área que deve ser conservada é um processo dinâmico, que envolve diversos fatores, as quais se processam a médio e longo prazo. É importante salientar que, por meio da regeneração

natural, as florestas apresentam capacidade de se recuperarem de distúrbios naturais ou antrópicos, a sucessão secundária se encarrega de promover a colonização da área aberta e conduzir a vegetação através de uma série de estádios sucessionais, ao longo do tempo, modificando as condições ecológicas locais até chegar a uma comunidade bem estruturada e mais estável. Depende de uma série de fatores como a presença de vegetação remanescente, o banco de sementes no solo, a rebrota de espécies arbustivo-arbóreas, a proximidade de fontes de sementes, a intensidade e a duração do distúrbio. A regeneração natural é a forma de restauração de mata ciliar de mais baixo custo, entretanto, é normalmente um processo muito lento.

A manutenção das matas ciliares é de fundamental importância para preservação das nascentes do solo do entorno, bem como, influenciam positivamente nas condições de superfície do solo, pela constante presença da matéria orgânica que ajuda a regular a capacidade de infiltração, além de exercer a transpiração, contribuindo para evapotranspiração e conseqüentemente para a manutenção do ciclo da água. São importantes do ponto de vista hidrológico posto que protejam nascentes aumentam o tempo de detenção das águas e conectam as áreas inundadas (terras baixas) e não inundadas (terras altas) atuando sobre diversos processos tais como infiltração, escoamento e ciclagem de nutrientes.

Segundo MOTA (2007) as matas ciliares têm grande importância ambiental, podemos destacar a vegetação fechada e densa que contribui para a fertilidade do solo, por meio das folhas, frutos e outros materiais orgânicos. A vegetação proporciona proteção do solo contra a ação da chuva e do vento, reduzindo o feito erosivo dos mesmos. Assim as plantas amortecem o impacto das gotas da chuva sobre o solo, favorecendo a infiltração da água e, conseqüentemente, diminuindo o escoamento superficial.

O levantamento dos custos e a análise de viabilidade do reflorestamento das formações vegetais fundamentais para manter a cobertura adequada no leito e na área próxima à nascente do Riacho do Meio foram realizados com base na adaptação de espécies vegetais às condições da fitogeografia da região, já implantados em outros reflorestamentos realizados no município.

Ao término da manutenção do plantio, a área deve encontrar-se em um processo autônomo de sucessão ecológica, quando a intervenção humana não se faz mais necessária. A floresta plantada, do ponto de vista ecológico, constitui-se numa sucessão secundária racional, ou seja, orientada segundo determinadas finalidades humanas. Para uma recuperação mais rápida e segura, em áreas perturbadas, totalmente ou parcialmente degradadas, com a interferência do homem a recomposição da mata se faz por etapas. Um fator importante para o desenvolvimento dos métodos de recuperação ambiental é a escolha das espécies. Selecionar espécies nativas da região é mais adequado, pois, auxilia na preservação da diversidade genética regional e contribui para a manutenção da composição da flora e fauna locais (MONTAGNINI, 2001).

METODOLOGIA

Partindo da concepção de que a construção do espaço se dá mediante a contínua relação tecida entre sociedade e natureza, o presente trabalho foi produzido tendo por base os princípios da abordagem sistêmica, analisando o ambiente de maneira integrada, considerando seus aspectos físico-naturais e socioeconômicos na modelagem da paisagem. Nessa perspectiva, a paisagem aparece como resultante da interação dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais reagem dialeticamente uns sobre os outros, promovendo a sua estrutura atual.

A área da microbacia possui 16 Km², toda centrada no município de Uibaí. Essa possui formato cônico, de drenagem com padrão dendrítica, pois na sua porção superior tem cerca de 2 km de largura total, divididos simetricamente em relação à nascente. Estende-se estreitando com relativa uniformidade até a foz, atingindo apenas 0,2 Km de largura, com o leito principal do riacho medindo no período de cheia, não mais que 20m (SOUZA, 1997). O leito do riacho partindo do embrejado (nascente) até a foz tem 8 km de extensão, desconsiderando-se os meandros. O Riacho do Meio segue até o Riacho Canabrava, sendo este tributário do Riacho Baixão que deságua no Rio Verde que, por sua vez é afluente do Rio São Francisco.

O método utilizado foi um levantamento *in loco* na área de estudo para verificação da vegetação e que medidas ambientais adequadas poderiam amenizar os riscos identificados na sub-bacia do Riacho do Meio. Desenvolvendo-se também a caracterização das potencialidades e fragilidades ambientais, considerando solo, vegetação e água. Para uma análise mais precisa acerca do processo da degradação do Riacho do Meio, percorreu-se o leito desde a nascente a foz. Utilizou-se câmara fotográfica, trena para medição e material para escavação do solo (enxada, pá e cavador) e identificação da profundidade do mesmo em diferentes espaços para que pudesse ser avaliado de maneira clara como a ação antrópica tem interferido na degradação de um sistema natural tão importante para a população uibaíense. Foi também utilizado mapas para estudo e melhor compreensão da localização e da drenagem do riacho.

Percorreu-se o Riacho desde a nascente, localizada no topo da Serra Azul, percorrendo seu leito, destacando-se os locais onde se necessita de uma maior atenção na análise do processo e finalizando na foz deste, onde deságua no Riacho Canabrava próximo do perímetro urbano.

O método utilizado é o hipotético-dedutivo, esse método parte do referencial teórico para examinar, onde as hipóteses podem ser construídas, elaboradas ou refutadas. Foi abordada a pesquisa quantitativa, onde as hipóteses definidas serão apresentadas em números em forma de tabelas, buscando criar uma situação experimental ou de observação que permita um levantamento dos custos econômicos, produção de mudas ou compra das mesmas, transporte de mudas, compra e transporte de adubo orgânico, abertura de covas e constantes visitas ao espaço para acompanhamento e possíveis capinas.

Para o desenvolvimento dos modelos de restauração pelo reflorestamento, a escolha tanto da espécie como da sequência das fases de plantio deve estar de acordo com suas características ecológicas (pioneiras ou não). Para as operações de reflorestamento, sugere-se primeiro o plantio das pioneiras, seguido das secundárias iniciais, secundárias tardias e as clímax. O processo de recomposição da mata ciliar deve ter a microbacia hidrográfica como área referencial da intervenção e procurando sempre associar todas as etapas da recomposição às características locais e às exigências determinadas na legislação.

O processo deve ser iniciado pelas nascentes dos cursos d'água, com sua proteção, recomposição ou reflorestamento, em um raio de aproximadamente 50 metros, seguido do plantio sobre as margens do curso d'água. Para que a mata ciliar realize a função desejada é necessário e imprescindível que o processo erosivo seja controlado, sobre toda a área de domínio da microbacia, evitando, assim, que o acúmulo de sedimentos possa interferir no desenvolvimento do reflorestamento ciliar.

Todos os resultados tanto dos levantamentos de custos econômicos: preparação da área; isolamento da área (cercamento); capina; abertura de covas; transporte das mudas, do adubo e de outros materiais; plantio, instalação do viveiro de mudas e/ou compra das mudas, (levando em conta que com a instalação do viveiro a produção de mudas será constante e com custo mais baixo, já com a compra de mudas, a cada novo processo de plantio terá que ser feita uma nova aquisição), como de acompanhamento do nascimento e crescimento das mudas, serão avaliados e apresentados em forma de tabelas para melhor compreensão e análise na implantação do processo de reflorestamento de áreas degradadas, parcialmente ou em fase de degradação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implantação do projeto de reflorestamento deve ter o seu início marcado primeiramente com o isolamento parcial da área de forma a impedir que animais (bovinos, caprinos, etc.), entrem, evitando-se o pisoteio e compactação do solo e o maltrato e ingestão das plantas pequenas. Para cercar as áreas recomenda-se utilizar arame farpado e mourões retirados da própria vegetação arbórea do entorno. Os mourões deverão ser colocados distanciados de 4 em 4 metros, com esticadores dispostos a cada 20 metros. Evitando-se assim a retirada de uma quantidade maior de madeira da vegetação existente.

O plantio envolverá o enriquecimento da vegetação ou o reflorestamento de áreas sem vegetação através do plantio de mudas preparadas em viveiro ou transplante de mudas de outras áreas com farta regeneração. No caso de enriquecimento, o plantio poderá ser feito através de adensamento de clareiras com plantio de grupos de mudas contendo diversas espécies (módulos), ou pelo plantio de mudas isoladas por espécie, em faixas ao longo da vegetação (linhas).

O êxito do sistema utilizado dependerá do grau de degradação da vegetação, bem como das condições físicas do solo, espaçamento utilizado, tratos silviculturais e época de realização das operações. No caso de reflorestamento em áreas sem vegetação, nas condições de semiárido é aconselhável que o plantio seja realizado no período chuvoso, tendo o solo sido preparado para o plantio das mudas com sistema de captação de água da chuva. O sistema permitirá o acúmulo de água junto à planta, favorecendo seu estabelecimento.

O sistema de plantio obedecerá ao estabelecimento de módulos com espécies dos três estádios (pioneiras, secundárias e climáticas), em proporções adequadas, de forma a ter-se o rápido recobrimento da área (pioneiras) e garantindo a perpetuação da vegetação na área (secundárias e climáticas).

A correção do solo será dispensada em função de que quase todas as espécies recomendadas apresentam relativa adaptabilidade às condições de aridez, normalmente predominantes na região. As fertilizações e adubações sugeridas correspondem à incorporação de 500 gramas de esterco (resíduos dos dejetos bovinos ou caprinos) curtido com muita umidade por um tempo mínimo de 30 dias, misturado com o substrato natural da abertura da cova, de forma a garantir o suprimento de nutrientes por um tempo maior.

Para a área que se encontra em condições de semiárido mesmo sendo uma reposição de vegetação em sua maioria, de mata ciliar são indicados o Aroeira do Sertão, Angico Branco, Baraúna, Catingueira, Imburana de

Espinho, Jatobá, Juazeiro, Maniçoba, Mulungu, Pau D'Arco Roxo e Umbuzeiro são exemplos de espécies que apresentam boa distribuição na vegetação da caatinga, sendo indicadas por ocorrer na maioria dos trabalhos já realizados. Além disso, alguns estudos florísticos e fitossociológicos já mostram que algumas das espécies ocorrentes na caatinga também têm registro de ocorrência em outras formações vegetacionais, como Brejo de altitude, Mata Atlântica e no Cerrado.

Na avaliação do processo de reflorestamento do Riacho do Meio deverão ser adotados espaçamentos diferentes devido a uma variação de espécies vegetais a serem inseridas na área como: arbóreas, arbustivas e herbáceas. Para a vegetação arbórea o espaçamento de 5m x 5m que permitirá a essas plantas um melhor desenvolvimento do caule e das copas que propiciarão um melhor sombreamento, para a vegetação arbustiva o espaçamento de 3m x 3m que também será suficiente para que as plantas se desenvolvam sem sufocamento. Já a vegetação herbácea o espaçamento mínimo de 1m x 1m entre as mudas.

Para Piña-Rodrigues (1997) o sistema de plantio adensado com o espaçamento adequado de acordo com as condições das áreas degradadas a serem recuperadas, verificaram que o sistema promove mais rápida cobertura do solo, proteção contra erosão, em relação ao plantio tradicional, pois promove a manutenção do solo com maior umidade, restabelecendo a deposição de matéria orgânica, protegendo a área contra fogo e proporcionando um rápido crescimento das plantas em altura devido à alta competição que se estabelece. Os custos de implantação são compensados pelo menor número de manutenções e pelo resultado final de cobertura do solo obtido em menor tempo.

A abertura das covas deverá ser realizada manualmente, com o auxílio de cavadores no centro de cada coroamento. A dimensão mínima das covas é de 40cm² e aproximadamente 30cm de profundidade. Obedecendo à técnica de conservação da bacia de entorno da muda com uma dimensão correspondente a 40 cm² e 10 cm de profundidade. Quanto à adubação, é aconselhável usar apenas o adubo orgânico na cova, cerca de 5 litros de esterco de gado curtido por cova.

Em regiões semiáridas, onde há irregularidade na distribuição das chuvas, a irrigação suplementar pode ser utilizada para reduzir a mortalidade acentuada das plantas, especialmente quando a falta de água coincide com os períodos críticos do seu desenvolvimento. A partir desse pressuposto, o experimento deve ter início no período chuvoso, assim evita-se, ou pelo menos se retarda o processo de irrigação suplementar.

Com o objetivo de facilitar o controle do mato-competição, deverão ser realizados, periodicamente, o rebaixamento do mato e o coroamento das plantas em um raio de no mínimo 1m². A sobrevivência das espécies implantadas deve ser avaliada periodicamente, enquanto as características de crescimento (altura e diâmetro do colo) devem ser mensuradas mensalmente, desde o plantio até o período de no mínimo um ano. Para a medição da altura, utilizando-se uma régua graduada e para a medição do diâmetro do colo, um paquímetro.

Em observação ao reflorestamento já realizado em área vizinha localizada na mesma serra com as mesmas condições climáticas, a taxa de sobrevivência com as mesmas espécies foi de 96% para as espécies: Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tu), Imburana de Espinho (*Brucera leptopholeos* Mart), Jatobá (*Hymenea s p*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Maniçoba (*Manihot Glaziovii* Muel), Pau D'Arco Roxo (*Tabebuia avelanede Lorentz ex Grizeb*) e Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) e de 92% para Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Angico Branco (*Piptadenia columbrina* Benth), Baraúna (*Schinopsisbrasiliensis* Eng), Mulungu (*Erythrina velutina* Willd).

Na avaliação do crescimento relativo em altura das espécies, levando em conta a comparação entre as espécies todas apresentaram um crescimento superior a 70%, considerando a altura inicial. No crescimento relativo em diâmetro do colo a Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Angico Branco (*Piptadenia columbrina* Benth), Imburana de Espinho (*Brucera leptopholeos* Mart), Jatobá (*Hymenea s p*), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Maniçoba (*Manihot Glaziovii* Muel), poderão apresentar um crescimento de 35%, enquanto a Baraúna (*Schinopsisbrasiliensis* Eng), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tu), Mulungu (*Erythrina velutina* Willd), Pau D'Arco Roxo (*Tabebuia avelanede Lorentz ex Grizeb*) e Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) atingiram 25%, considerando também o diâmetro inicial.

A avaliação das necessidades ambientais, econômicas e dos aspectos culturais das comunidades humanas locais é imprescindível para garantir o êxito na recuperação de áreas degradadas. Isto porque a degradação e a perda de solo no bioma Caatinga contribuem significativamente para o agravamento da pobreza no meio rural. Quando às áreas a serem restauradas estão situadas dentro de pequenas propriedades, as questões de ordem econômica passam a ter maior relevância, pois tratam de espaços já ocupados por alguma atividade econômica que provê o sustento dessas famílias.

Realizando-se uma análise econômica do projeto de recuperação proposto, verificou-se os custos de implantação de vegetação ciliar em uma área correspondente a um hectare, envolvendo as atividades de plantio e manutenção conforme mostra a seguir, (tabela 01).

Tabela 01. Custos iniciais para implantação e manutenção de um hectare.

ITEM	Unidade	Quantidade	Valor unid. R\$	valor total
Trabalhadores – Preparo da área (roçada/capina do mato)	Diária	04	30,00	120,00
Trabalhadores - Abertura de covas.	Diária	04	30,00	120,00
Trabalhadores – Plantio das mudas	Diária	05	30,00	150,00
Aquisição de mudas de espécies nativas	Und.	800	8,00	6.400,00
Adubo Orgânico, Esterco (saco 50 kg)	Und.	10	10,00	100,00
Frete transporte do adubo das mudas.	Frete	02	40,00	80,00
Estacas de algaroba (isolamento da área)	Und.	100	4,00	400,00
Arame farpado (isolamento da área)	Und.	03	170,00	510,00
Grampo	Kg	03	8,00	24,00
Cercamento da área	Diária	04	30,00	120,00
Roçada do mato-competição a cada 06 meses	Diária	06	30,00	180,00

Custo total aproximado da proposta de implantação do reflorestamento com a aquisição de mudas: **R\$ 8.204,00**. Como podemos observar a recuperação de uma área degradada da Caatinga não exige um custo tão elevado. As despesas com mão de obra, produção ou aquisição de mudas, implantação, manutenção e materiais para isolamento são os itens mais onerosos dessa atividade o que talvez dificultem o interesse dos proprietários rurais em reabilitar suas áreas antropizadas.

Desta forma, fica evidente que há uma necessidade na identificação de metodologias que sejam efetivas para a restauração florestal nessa região e que também incluam a redução de custos e a ampliação do êxito destes processos. Levando em conta que a opção pela proposta de construção do viveiro manterá uma produção e o fornecimento constante de mudas, para este e outros reflorestamentos. Por isso é importante que as próprias prefeituras assumam esse papel, criando hortos florestais em diversas comunidades, espalhadas pelo município, fornecendo mudas para que a própria população faça o replantio das áreas desmatadas.

Para alcançar a implantação deste projeto com custos menores, além de buscar fortes parcerias com empresas e órgãos governamentais, das diversas esferas do poder, deve-se contar também com o apoio de organizações da sociedade civil como ONGs, grupos de pesquisa e entidades financeiras, tendo, portanto, uma responsabilidade maior à esfera pública, tanto a de âmbito municipal quanto a estadual, fornecer incentivos, do tipo transferências compensatórias, aos agentes privados, ou, então, implantar o projeto com os próprios recursos, visto que o empreendimento ambiental avaliado por esta pesquisa traz benefícios líquidos à população local.

CONCLUSÕES

O alto custo de replantio para a recuperação da mata ciliar e o reflorestamento, em áreas devastadas, requerem investimentos em mudas, mão de obra, para plantio e cercamento. A necessidade de formação do horto florestal para a produção de mudas deve estar dentro das normas, inclusive com a cobertura com “sombrite”, para regular a insolação. Normalmente, não é difícil conseguir que os próprios produtores produzam as mudas no local, o que dificulta são os altos custos. É imprescindível que a área onde será feita a reposição da mata seja cercada, para evitar que os animais alimentem-se das mudas plantadas, pelo menos até atingirem um tamanho ideal. Outros entraves a serem enfrentados no desenvolvimento do projeto como: a resistência de um dos proprietários, a cooperação e conscientização da comunidade e a parceria com o poder público.

REFERÊNCIAS

- BELTRAME, A. da V. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas*. Florianópolis: editora da UFSC, 112p.;1990.
- MONTAGNINI, F. *Strategies for the recovery of degraded ecosystems: experiences from Latin America*. Interciência. Caracas, v.26, n.10, p.498-503, 2001.
- MOTA, S. *Gestão Ambiental de recursos hídricos - Suetônio Mota* – 3. Ed, atual. e rev. – Rio de Janeiro: ABES 2008.
- PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; LOPES, L.R.; MARQUES, S. *Sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas da Mata Atlântica: bases ecológicas e comparações de estudo / benefício com o sistema tradicional*. Ed. Floresta e Ambiente. Ano 4, p.30-41, 1997.
- SOUZA, M.A. (ONGs.). *Natureza e sociedade: uma leitura geográfica*. 3.ed. São Paulo: Hucitec, p. 127-138. 1997.