

12

CONSOLIDAÇÃO DA FAIXA CILIAR

12.1 Introdução

A formação da mata ciliar é um dos principais requisitos legais na formação de reservatórios artificiais. Esta vegetação evita o assoreamento dos rios, poluição da água, forma uma paisagem mais próxima à natural sendo, portanto, mais harmônica. Alimenta a fauna e participam no controle de endemias através de suas espécies, importantes no controle biológico de pragas ou elos da cadeia alimentar.

Recuperar uma mata ciliar que se encontra degradada por qualquer que seja o motivo, é diferente de criar um ambiente para que se estabeleça uma mata ciliar artificial no entorno do reservatório. A mata ciliar natural é cheia de privilégios sob o ponto de vista ambiental, se encontra numa região de condições de umidade, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, pressão, temperatura, dentre outras características, extremamente satisfatórias ao seu estabelecimento.

As técnicas, ações e estratégias utilizadas nas últimas décadas na recuperação e restauração de áreas degradadas, por técnicos das diversas áreas de conhecimento (engenheiros florestais, civis, biólogos, geólogos, dentre outros) focaram as especificidades de suas respectivas experiências, selecionando espécies vegetais, otimizando tratamento do solo, se valendo da biotecnologia para o desenvolvimento de espécies resistentes, consorciando espécies da sucessão ecológica. O recorte feito do sistema convencional não inclui as pessoas, os moradores do entorno e a comunidade. Sendo assim, todos os avanços

obtidos de forma isolada, carecem de metodologia integradora e para que sejam sustentáveis utilizou-se uma abordagem sistêmica e abrangente às áreas das ciências natural e social.

Conceitualmente, esta abordagem integra a teoria dos sistemas dinâmicos complexos, a ecologia profunda, as leis da termodinâmica e suas implicações na entropia dos ecossistemas, nos processos que ocorrem em estruturas dissipativas, a capacidade de auto-organização inerente aos seres vivos, à física por meio da capacidade de resiliência do meio.

Ao se planejar intervenções desta natureza, deve-se atentar a observar o ambiente como único e dividir as tipologias de acordo com seu estágio de crescimento. Os avanços conseguidos de forma isolada na recuperação de áreas degradadas carecem de uma concepção metodológica integradora e para que esses avanços vinculados às áreas de conhecimento possam se sustentar é necessária uma abordagem sistêmica e abrangente a todas as áreas da ciência. A estratégia deste trabalho está baseada no estado da inter-relação e interdependência essencial de todos os componentes e fenômenos físicos, químicos e biológicos.

Na recuperação de áreas degradadas, os processos naturais não são substituídos, mas estimulados, na busca de um novo estado. Com a desordem ambiental subjacentemente induzida, emerge mais rapidamente uma nova ordem natural no ecossistema, mais rica em micro ninhos, mais aerada e com nutrientes disponíveis, tornando-a mais dinâmica e produtiva. Sendo assim a mata ciliar no entorno do reservatório da UHE Itá, cumpre com a função ambiental e social, integrando-se ao meio como fator de proteção, possibilitando à comunidade o usufruto dos bens e serviços ambientais proporcionados, destacando-se a produção de mudas de espécies nativas em qualidade e quantidades apropriadas.

No período de 36 meses foi realizado o plantio de aproximadamente 370.000 mudas; construção e reforma de cercas em 100% das áreas ocupadas por animais de pastoreio; manutenção das mudas plantadas em 3 etapas no período do projeto; padronização das atividades e inclusão de procedimentos no sistema de gestão ambiental da UHE Itá.

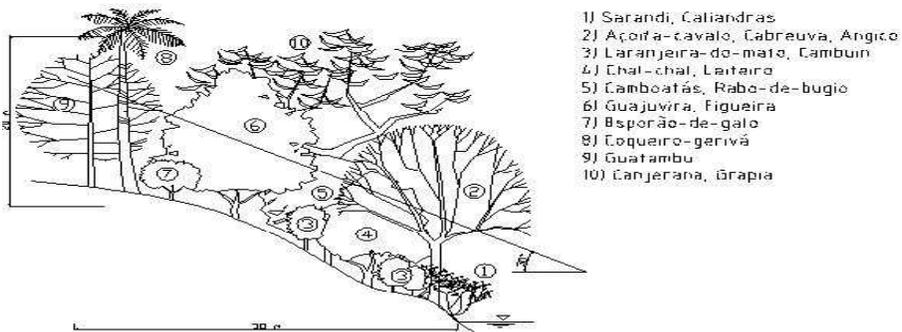
O trabalho se dividiu em três fases: a primeira consistiu no planejamento, abrangendo o diagnóstico e elaboração do projeto executivo. A segunda na execução do projeto e a terceira, visando a sua sustentabilidade, está baseada em processos participativos. A abrangência territorial do projeto é de 2.226,41 ha, considerando 30 metros de largura, em todo o perímetro do reservatório (760 km).

12.2 Atividades desenvolvidas

A metodologia utilizada na etapa de planejamento consistiu na obtenção das seguintes informações: levantamento da biometria e paisagem, elaboração de banco eletrônico de dados, identificação das tipologias em mapa georreferenciado e levantamento documental da implantação da faixa ciliar ocorrido entre 2001 e 2002. Além destes dados foram identificados fatores bióticos e abióticos que pudessem interferir na efetivação dos resultados esperados.

O levantamento da biometria e paisagem foi realizado sob os aspectos qualitativo e quantitativo. A análise qualitativa contemplou a observação do ambiente com objetivo de identificar aspectos facilitadores e dificultadores do projeto. A análise qualitativa apresentou os níveis de degradação da área de mata ciliar, presença de cerca de isolamento, presença de animais na área a ser recuperada e infestação por formigas. Sob o aspecto quantitativo foi mensurada a declividade do talude, a biometria florestal e a tipologia. Assim, objetivou-se quantificar a necessidade de intervenção no estabelecimento da mata ciliar.

Foram determinadas por meio de pontos amostrais de vegetação (PAV's), que consistem em secções conforme demonstrado ilustrativamente na Figura 12.1, realizadas durante caminhamento no reservatório e apontadas geograficamente em intervalos de 5.000 metros paralelos à margem. Em cada PAV foi estabelecida a área amostral de 150 m², sendo 5 metros paralelos à margem, por 30 metros perpendiculares à margem, onde foram identificadas as espécies florestais, mensuradas a circunferência à altura do peito (CAV) e estimada a altura. Quanto à declividade, considerou-se a seguinte classificação: plana (0 - 10°), média (10-30°), alta (30-47°), muito alta (acima de 47°). Foram definidos 99 pontos amostrais de vegetação (PAV's).



- 1) Sarandi, Catiandras
- 2) Açoiá-cavale, Cabreuva, Angico
- 3) Laranjeira-do-mato, Cambui
- 4) Chal-chal, Leiteiro
- 5) Camboatás, Rabo-de-bugio
- 6) Guajuvira, Figueira
- 7) Bsporão-de-galo
- 8) Coqueiro-gerivá
- 9) Guatambu
- 10) Canjerana, Grapia

Figura 12.1 - Representação esquemática - corte transversal - demonstrando a estrutura vertical e horizontal da vegetação ciliar.

A partir dos resultados obtidos no diagnóstico de campo, as tipologias foram classificadas de acordo com o nível de regeneração natural e/ou reflorestamento das margens durante a pesquisa, conforme apresentado na Tabela 12.1. Assim, foram identificados geograficamente os limites das áreas problemas e estabelecido subsistemas que se interagem espacial, temporal e juridicamente.

TABELA 12.1 – Quantitativo das Tipologias da Área de Intervenção

Identificação	Tipologia	Área (ha)	Representatividade (%)
1	Capoeira+sucessão secundária	742,82	33,60
2	Capoeirinha	631,71	28,37
3	Pastagem	835,73	37,53
4	Degradada	11,15	0,50
Total	-	2.226,41	100

Tipologia e forma de intervenção

A tipologia capoeira + sucessão secundária foi atribuída às áreas de remanescentes florestais e áreas de regeneração natural em estágio mais avançado. Caracteriza-se por apresentar arbustos com pouca heterogeneidade, com altura média de 2 metros. A sucessão secundária vem ocorrendo à medida que matrizes próximas possibilitam sua reprodução por hidrocoria, zoocoria ou anemocoria. Nas áreas identificadas sob esta tipologia, não se sugere intervenção antrópica alguma. Segundo a Lei 9.605/98, artigo 48, esta área já está protegida legalmente por proteger os estágios de regeneração natural de florestas.



A tipologia capoeirinha caracteriza-se por apresentar grande quantidade de pteridófitas e arbustos com altura média de 1 metro e indivíduos isolados com altura maior. Áreas ocupadas anteriormente por pastagem ou lavoura, que foram abandonadas. A capoeirinha evidencia um dos primeiros estágios de regeneração natural. Nesta área foi proposto adensamento florestal. Na área de capoeirinha, indicou-se o enriquecimento da vegetação, uma vez que existe regeneração natural e a intervenção se dá no sentido de acelerar este processo.



A pastagem caracteriza-se por apresentar gramíneas, utilizadas para pastoreio ou área de pastoreio abandonada recentemente, onde as gramíneas foram plantadas ou se alastram no terreno. Se por um lado reduzem a erosão por manter o solo coberto, por outro, competem com as espécies que deveriam se regenerar na área. Os meios de regeneração natural são restritos por causa da competição das gramíneas, por isso, foi adotado o reflorestamento com espécies nativas, ainda que em um espaçamento maior do que o utilizado em reflorestamentos comerciais.



A área degradada possui solo desnudo ou com alta pedregosidade. O nível de degradação é agravado pelo pisoteio do gado ou erosão, onde não se observa condições propícias para regeneração natural. Neste caso, primeiramente se recupera as características edáficas do solo, com material orgânico que se encontram nas adjacências da área a ser recuperada, realiza-se plantio de espécies fixadoras de nitrogênio, mantêm-se os restos culturais sobre a área, elimina-se a causa da degradação (drenagem de erosão hídrica, cercas para gado, etc).



A produção de mudas foi feita em viveiro próprio a partir da identificação da biometria e paisagem, aspectos importantes para determinar as espécies e frequência com que estas se dispunham no ambiente natural. A escolha das espécies teve como ponto de partida estudos da composição florística da floresta antes do alagamento do reservatório (JAGMIN, 1989) e o diagnóstico citado. A utilização de plantas adequadas ao local, permite que a própria natureza se encarregue dos passos que procedem a sucessão. Foram escolhidas espécies de rápido crescimento, que proporcionem recobrimento do solo pelas copas das árvores, além de uma vasta difusão do sistema radicular. As folhas depostas, assim como outros materiais orgânicos facilmente decompostos aceleram a restituição da fertilidade do solo, abrigam outras formas de sub-bosque, atração para fauna, estimulando a recomposição natural da área.

Além da ocorrência natural, as espécies foram escolhidas baseadas nos seguintes aspectos: características quanto a exigência de luminosidade e umidade; capacidade de adaptação a solos empobrecidos; de fixação de nitrogênio; existência de sistema radicular vasto, capaz de conter a erosão; espécies frutíferas; espécies melíferas.

Os grupos ecológicos utilizados foram subdivididos na seguinte proporção: 60 % pioneira, 20 % secundária e 20 % climáticas. As sementes foram coletadas na região fitogeográfica do projeto. Os procedimentos relativos à execução em campo, foram elaborados e gerenciados por intermédio do Sistema Integrado de Gestão – SIG da Tractebel Energia.

De acordo com a vegetação existente na área e a sua tipologia, é definido o espaçamento entre as mudas e conseqüentemente o número de mudas por unidade de área, a diversidade de espécies e distribuição em função dos grupos ecológicos e características do local. Em áreas com maior impacto antrópico, aumenta-se a proporção de espécies pioneiras e dentre estas, escolhe-se aquelas que apresentam maior índice de sobrevivência no campo.

As atividades de manutenção das áreas consistem na realização do coroamento (raio de 50 cm em torno da muda), controle de formigas ou outros predadores, replantio das mudas mortas, tutoramento, aplicação de adubo de cobertura quando necessário. Foram também consideradas como manutenção, as reformas de cercas danificadas.

Em maio de 1995 iniciou-se a implantação de uma unidade piloto da faixa ciliar numa área de 4.000 m², onde foram plantadas 395 mudas de 19 espécies nativas. O plantio foi realizado com todas as técnicas de coroamento, tutoramento, combate a formigas, adubação e, após alguns meses, de replantio. A manutenção foi mantida por dois anos e depois disso não se realizou mais nenhuma intervenção objetivando acompanhar o desenvolvimento das espécies. As mudas tiveram ótimo desenvolvimento e regeneração natural e atualmente, após cinco anos da implantação, nasceram e se desenvolveram mais 115 espécimes de árvores nativas, entre elas 8 espécies diferentes das que haviam sido plantadas.

Com base nesta experiência e no projeto elaborado, iniciaram-se em julho de 2006 as atividades de implantação do plantio da faixa ciliar no entorno do reservatório.

Para auxiliar no planejamento e execução das atividades dividiu-se o reservatório em trechos denominados Unidades Básicas de Revegetação (UBR). Cada UBR compreende um trecho de 10.000 metros de faixa ciliar. O projeto prevê intervenção em 65 UBR's, ou seja, 650 km do perímetro do reservatório, divididas em 31 na margem esquerda (Rio Grande do Sul) e 34 na margem direita (Santa Catarina).

A nomenclatura das UBR é composta de uma letra e dois números. A letra refere-se à margem onde se localiza a UBR (Direita ou Esquerda) e o número indica a posição da UBR naquela margem, sendo que a numeração

inicia na barragem e cresce em direção a montante. Ex: UBR E03 = terceira UBR de jusante para montante na margem esquerda (no estado do Rio Grande do Sul).

Na etapa de avaliação e classificação buscou-se identificar nas UBR as tipologias vegetais existentes, de acordo com as classes sugeridas na Especificação Técnica (ET). Além disso, através do GeoWeb mediram-se as UBR e tomaram-se as coordenadas geográficas para demarcação dos limites das mesmas. As atividades de campo compreendiam a avaliação dos locais. Para tal percorreu-se o reservatório observando a diferença entre as tipologias observadas no imageamento e aquelas presentes no local. O objetivo deste exercício que se repetiu diversas vezes ao longo desta etapa foi “calibrar” a avaliação e padronizar os resultados do levantamento tipológico.

Após esta etapa de preparação iniciou-se o mapeamento das tipologias de acordo com a metodologia prevista na ET. Cada UBR foi percorrida, utilizando-se uma embarcação e dividida em trechos de acordo com as tipologias vegetais existentes, sendo as mesmas demarcadas e também registradas as respectivas coordenadas geográficas com um GPS, para o georreferenciamento das informações e criação dos mapas no software Arc View 9.1.

Para a produção de mudas, foi utilizado o Horto Botânico da Usina Hidrelétrica Itá implantado em 1989 com o objetivo de fornecer muda para a arborização da cidade de Itá, para os núcleos relocados e para recuperação de áreas degradadas. A partir de abril de 1999, passou a fornecê-las para o plantio da faixa ciliar.

O horto possui capacidade para produzir até 400.000 mudas/ano, incluindo as sementes em estoque e as mudas em produção. As mudas são originárias de sementes coletadas de árvores da região de abrangência do lago da UHE Itá (manutenção do banco genético). As sementes são selecionadas e armazenadas, conforme o poder germinativo de cada espécie, e produzidas seguindo todas as recomendações técnicas exigidas para um bom desenvolvimento no campo.

Com base nas avaliações e mapas gerados, definiu-se a metodologia de plantio para cada trecho. Esta etapa levava em consideração o estágio de desenvolvimento da vegetação no local, as características do solo e o uso do entorno, de modo que a partir desta análise eram definidas as espécies de acordo com seu papel sucessional na vegetação (pioneiras, intermediárias e climácicas) e a diversidade desejada para cada local. Foi realizado também um levantamento preliminar para avaliar quais das espécies disponíveis no horto eram nativas da Mata do Alto Uruguai. Com base na listagem das mudas existentes no estoque

do horto, pesquisaram-se aquelas citadas bibliograficamente como nativas da Mata do Alto Uruguai, fisionomia pertencente à Floresta Estacional Decidual. O objetivo foi orientar as atividades de plantio que foram iniciadas no dia 25 de setembro de 2006, quando se liberou a retirada do primeiro lote de mudas do horto botânico.

Na tabela abaixo, observa-se as principais espécies (nomes comuns) disponibilizadas pelo horto da UHE Itá. Destas, aproximadamente 95% foram utilizadas no projeto, em diferentes proporções.

Açoita-cavalo	Canela-pururuca	Grápia	Pau-amargo
Aguai	Canela-sassafrás	Guabiju	Pau-ferro
Alecrim	Canforeira	Guabiroba	Pau-sapo
Angico-branco	Canjerana	Guabiroba-branca	Pessegueiro bravo
Angico-vermelho	Capororoca	Guajuvira	Pitanga
Açucara	Caroba	Imbuia	Pitiá
Araçá amarelo	Catiguá	Inga-beira-rio	Quebra-machado
Araçá vermelho	Cedro	Inga-feijão	Rabo-de-bugio-amarelo
Araticum	Cerejeira	Ipê-amarelo	Rabo-de-bugio-branco
Araucária	Chá-de-bugre	Ipê-roxo	Sarandi
Aroeira-periquita	Cincho	Jaborandi	Sete-capotes
Aroeira-vermelha	Cocão	Jaboticaba	Sibipiruna
Baga-de-morcego	Corticeira-da-serra	Jacarandá-mimoso	Tanheiro
Bracatinga	Erva-mate	Lixeira	Tajuba
Cabreúva	Espora-de-galo	Louro-pardo	Tarumã
Caliantra	Falso-pau-amargo	Manduirana	Tarumá
Camboatá-branco	Farinha-seca	Mamica-de-cadela	Timbaúva
Camboatá-vermelho	Figueira-brava	Mimósa	Timbó
Canafístula	Flaboyanzinho	Maria preta	Títica de galinha
Cancorosa	Forquilha	Olho-de-pomba	Umbuzeiro
Canela-amarela	Fumeiro-bravo	Paineira	Uvaia
Canela-branca	Goiabeira-serrana	Palmiteiro	Vassourinha
Canela-do-brejo	Gramixinga	Palmeira-jerivá	
Canela-guaicá	Grandiúva	Pata-de-vaca	

O entorno do reservatório possui uma diversidade de usos, predominando pequenas propriedades de lazer e áreas maiores destinadas à criação de gado bovino e parte de ovinos. Os animais de muitas propriedades utilizam o reservatório para dessedentação de forma que sua presença na faixa ciliar é constante. Para que se obtenha sucesso na implantação da faixa ciliar no reservatório julgou-se necessário, além de um trabalho de conscientização, o cercamento de diversas áreas prioritárias que possuíam gado no entorno.

A metodologia definida consiste basicamente em avaliar pontos amostrais em cada UBR, avaliando alguns critérios predeterminados em cada ponto. O número de pontos amostrais por UBR é diretamente proporcional a área plantada na UBR, respeitando a proporção de 01 ponto amostral para cada

hectare plantado na UBR. Como cada UBR tem 30 hectares, o número de pontos amostrais máximo será 30.

Para avaliar e acompanhar o andamento do projeto foram utilizados diversos dados como número de UBR plantadas, quantidade de cerca construída etc. Mas para obtermos uma visão geral do andamento do processo, criou-se esta fórmula básica que gera um indicador do avanço geral do projeto, considerando-se as principais etapas previstas.

Considerando-se que o projeto compreende 5 etapas básicas de execução (cercamento de áreas, plantio e realização de 03 etapas de manutenção a cada 4 meses = M1, M2 e M3) obtemos 5 intervenções básicas a serem realizadas nas 65 UBR delimitadas. A partir disto consideramos que 50,77% do projeto foram executados. Este percentual inclui apenas as atividades relacionadas ao plantio.

A construção e reforma de cercas se baseia em vistoria técnica em toda a área do projeto, na construção de uma matriz de impacto cujos dados de entrada consideram a área remanescente vegetada, com cerca avançada nos 30 metros, com ajardinamento/edificação, com pastagem, com silvicultura/fruticultura, com lavoura, área de ferrovia, que possui ação antrópica, em unidade de conservação e parques, em alta declividade, com presença de animal de pastoreio. Desta forma, para 2009 sobrarão apenas as manutenções restantes para serem realizadas, de forma que o projeto segue com eficácia o cronograma previsto.

12.3 Considerações

Durante os últimos dois anos, foi possível adequar a metodologia proposta à realidade do entorno do reservatório e detectar os principais fatores que influenciam no sucesso deste projeto. Considera-se que a regeneração natural em grande parte das áreas do entorno do reservatório é eficiente devido às fontes de propágulos e interação com a fauna. Já nos locais que margeiam grandes áreas de pastagem, o projeto contribuiu com o plantio de indivíduos de mais de 90 espécies nativas, de forma que no futuro isto permitirá uma regeneração e contribuirá para atrair diversas espécies faunísticas, acelerando este processo. Entretanto, para tal, é vital que estas áreas mantenham-se isoladas não sofrendo o processo de degradação inerente a presença de gado no local. Neste contexto entendemos que a manutenção periódica das cercas e a atuação da equipe de fiscalização ambiental e sociopatrimonial podem, em conjunto com atividades intensivas de comunicação e relacionamento com os lindeiros, garantir a sustentabilidade futura do entorno do reservatório da UHE Itá.

Foi plantado até setembro de 2008, o total de 225.000 mudas de espécies nativas da região, em tamanho adequado, com diversidade e frequência similares às condições naturais. Aproximadamente, 142.820 metros de cercas, foram construídas ou reformadas para garantir que o estabelecimento da mata não seja prejudicado por animais de pastoreio e favoreça a regeneração natural. O plantio de árvores em áreas degradadas, como método de captura de gases causadores do efeito estufa, é passível de comprovação de adicionalidade que pode tanto neutralizar as emissões quanto serem comercializadas como créditos de carbono.