



1st
INTERNATIONAL WORKSHOP
ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

IV
SEMANA PAULISTA DE P+L
CONFERÊNCIA PAULISTA DE P+L

Instrumentos de Gestão Ambiental no Município de Espírito Santo do Pinhal - SP

Amires Antenesca Fusco da Silva ^a, Adriana Cavalieri Sais ^b, Aulus Roberto Romão Bineli ^c

a. Geosystec, Espírito Santo do Pinhal, antenesca@hotmail.com

b. Geosystec, Espírito Santo do Pinhal, acsais@geosystec.com.br

c. Geosystec, Espírito Santo do Pinhal, aulusrrb@terra.com.br

Resumo

A partir dos fatos e tendências, a alta taxa de urbanização, os crescentes problemas ambientais e a capacidade reduzida das administrações municipais em lidar com esses problemas levam a necessidade de gerar instrumentos para uma gestão ambiental que trará auxílio na mudança para uma sociedade sustentável e a adaptação à capacidade de suporte do ambiente em que se inserem.

Ações técnicas que englobam o reflorestamento da mata ciliar, a arborização de ruas e praças, a recuperação de áreas degradadas e a educação ambiental estão sendo desenvolvidas para o fortalecimento do município de Espírito Santo do Pinhal na busca de soluções para seus problemas.

Assim este trabalho pretende mostrar a viabilidade dessas soluções tanto do ponto de vista ambiental, como econômico e social e ao mesmo tempo utilizar atividades no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para promover o desenvolvimento sustentável local.

Palavras-chave: arborização urbana; educação ambiental; gestão; mata ciliar; recuperação.

1 Introdução

Trabalhos científicos de levantamento e diagnóstico, propondo soluções nas quais está implícita a sobrevivência da humanidade e das espécies, não são factíveis e principalmente sustentáveis se não for feito um trabalho que conscientize as autoridades públicas e eclesiásticas, professores dos vários níveis (ensino fundamental, médio e superior), os profissionais das mais variadas categorias, sindicatos, ong's, todos os meios de comunicação (jornais, revistas, rádios, tv's) etc; conclamando a população, sobre a sua *Responsabilidade Socioambiental*, e como cada segmento, cada cidadão de per si ou em grupo poderá dar a sua cota de contribuição nessa cruzada rumo à sobrevivência das espécies.

Tanto os desmatamentos quanto às queimadas, em grande parte, são resultados da pobreza social e da falta de planejamento florestal.

Projetos que procuram maneiras de compensar o desmatamento descontrolado poderão estar participando do mercado de carbono no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), desde que se enquadre às modalidades e procedimentos estabelecidos.

Neste contexto o Reflorestamento da mata ciliar e a Recuperação de áreas degradadas podem ser usadas para remoção de emissões por ser atribuído às florestas o papel de compensar as emissões de gases de efeito estufa, removendo CO₂ da atmosfera através do processo de fotossíntese (Krug, T. 2007).

O objetivo deste trabalho é propor ações técnicas de longo prazo para auxiliar a construção da cidadania e a transformação da sociedade. De modo que o município de Espírito Santo do Pinhal, SP possa atender as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades.

2 Metodologia

2.1 Caracterização do município

Localizado na porção leste do Estado de São Paulo o município de Espírito Santo do Pinhal tem área total de 394 Km² e faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Mogi Guaçu.

A topografia do município é movimentada com altitudes que variam de 620m na porção oeste, chegando até 1350m nas áreas mais altas situadas a leste.

O clima é tropical de altitude, apresentando temperaturas amenas e duas estações marcantes.

Na agricultura, Espírito Santo do Pinhal é o município que apresenta a maior produção de café da região. Destacam-se também, os plantios de cana de açúcar e milho e atualmente o reflorestamento de eucalipto. A bacia leiteira vem se consolidando como uma das mais produtivas da região, graças à tecnologia empregada à pecuária local e a pasteurização do leite produzido, que é feita no próprio município.

Embora seja um município de pequeno porte, Espírito Santo do Pinhal apresenta uma atividade industrial considerável. Os setores de relevo são: confecções; mecânico; alimentício; metalúrgico; madeira e mobiliário.

2.2 Gestão de áreas de vegetação ciliar

Para o desenvolvimento de um projeto de gestão florestal algumas etapas são necessárias para seu estabelecimento. Para que um modelo adequado seja traçado deve-se primeiramente fazer uma avaliação detalhada das condições locais e regionais juntamente com levantamento de espécies florestais e sua estrutura, dimensionando cada situação em mapas a fim de caracterizar o uso e ocupação do solo, definindo e pontuando os agentes de degradação. A partir das dificuldades identificadas e o ambiente caracterizado em detalhes, pode-se então definir as estratégias a serem empregadas. A tendência é de se promoverem reflorestamentos que simulem a auto-renovação da floresta como ocorre naturalmente após um distúrbio através da sucessão secundária, utilizando o maior número de informação possível (Rodrigues & Gandolfi, 1996).

O levantamento das áreas legal de vegetação ciliar, nascentes e áreas de preservação permanente para cursos e reservatórios d'água (APP), foi obtido com o auxílio de software de geoprocessamento, utilizando-se carta topográfica em escala de 1:50000. Primeiramente foi realizada a marcação de 30 metros de cada lado das margens ao longo dos cursos d'água com menos de 10 metros de largura; para as nascentes e espelhos d'água foi estabelecido raio de 50 metros; e finalmente para o Rio Eleutério e Mogi Guaçu, utilizou-se uma largura de 50 metros em cada margem considerando uma largura média dos rios entre 10 e 50 metros.

Para identificação de áreas prioritárias a serem reflorestadas foi utilizado mapa de uso da terra obtido a partir de imagem de satélite Landsat7 de julho de 2002.

2.3 Arborização de ruas e praças

Para Gomes & Soares (2003), a vegetação conquistou aos poucos o espaço urbano brasileiro, tanto em decorrência da monotonia das cidades quanto em consequência das necessidades ambientais que se faziam presentes devido à expansão urbana e problemas dela decorrentes. Para crescimento das árvores em meio urbanizado, é importante atentar que para uma planta se desenvolver com perfeito funcionamento dos seus processos fisiológicos é preciso que ela encontre um ambiente favorável ao seu crescimento.

É preciso efetivar os levantamentos dos locais a serem arborizados, como também aqueles que necessitam ser complementados ou adaptados. Há necessidade de

compatibilizar a arborização com o sistema elétrico, o abastecimento de água, esgotos, sinalizações e edificações.

O cadastramento e controle das ruas e praças estão sendo desenvolvidos e devem conter dimensões, localização das redes e outros serviços urbanos, identificação das árvores, data do plantio e época de poda para possibilitar uma melhor implantação da arborização urbana. Também foi realizado um levantamento das condições dos canteiros centrais das avenidas, bem como levantar a situação de todas as praças, áreas verdes e de lazer da cidade.

Para arborização dos passantes e calçadas esta sendo realizado um trabalho com a comunidade, desenvolvendo reuniões setoriais ou de bairro para a escolha das espécies a serem plantadas em cada bairro, o que torna do processo de arborização mais racional, principalmente na condução das podas, além de possibilitar a criação de uma identidade para o bairro e o embelezamento e a valorização imobiliária do mesmo.

2.4 Recuperação de áreas degradadas

Segundo Ambiente Brasil (2007), a degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, verifica-se quando: a) a vegetação e, por conseqüência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas; e b) a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial sócio-econômico.

O Projeto de recuperação de áreas degradadas é subdividido em dois subprojetos: o primeiro voltado à recuperação de áreas degradadas no meio urbano e o segundo voltado para a recuperação de áreas degradadas no meio rural.

O subprojeto de recuperação de áreas degradadas no meio urbano deve ser implementado a partir de um diagnóstico mais detalhado das condições locais que deve ser feito em conjunto com a população de cada bairro. As principais ações que deverão ser trabalhadas com a população local e o poder público são:

Revegetação de áreas inertes; Sombreamento; Barreiras vegetais; Contenção de encostas; Regeneração natural ou induzida da vegetação; Restauração de habitat de espécies faunísticas predadoras de vetores; Redução de resíduos sólidos, melhoria das condições de saneamento de um modo geral; Tratamento paisagístico.

O subprojeto de recuperação de áreas degradadas no meio rural deve diminuir o impacto da agricultura no solo com o uso de práticas conservacionistas que deverão ser amplamente divulgadas e debatidas com os produtores locais. Essas práticas fazem parte da tecnologia moderna e permitem controlar a erosão. Abaixo são descritas as principais ações, que estão divididas em práticas conservacionistas de caráter edáfico, mecânico e vegetativo:

As práticas conservacionistas de caráter edáfico baseiam-se em quatro princípios: eliminação ou controle das queimadas; adubações (incluindo calagem) e rotação de culturas.

As principais práticas conservacionistas de caráter mecânico são o preparo do solo e o plantio em curvas de nível; os terraços e as estruturas para desvio e infiltração das águas que escoam das estradas.

As práticas conservacionistas de caráter vegetativo são o reflorestamento; formação e manejo adequado de pastagens; cultivos em faixas; controle das capinas, faixas de árvores, folhagens ou resíduos vegetais, imitando assim a natureza.

2.5 Educação ambiental

O projeto de educação ambiental deve ser o responsável pela conscientização e sensibilização de produtores e da população em geral, com especial destaque às crianças, que garantirão no futuro a continuidade das ações implantadas.

As ações de Educação Ambiental estão sendo desenvolvidas por uma equipe multidisciplinar, compreendendo profissionais de diferentes áreas do conhecimento. Para cada um dos projetos desenvolvidos haverá uma estratégia de ação, assim para o **projeto de gestão da vegetação ciliar** tem-se:

Ações com alunos da rede escolar - palestras realizadas por professores enfatizando a importância da conservação das matas ciliares e as leis que as protegem; experiência com simulação de mata ciliar; passeio a locais com processo erosivo e/ou de assoreamento; montagem de arquivo de sementes catalogadas; compilação de mapas; visitas a região ribeirinha; construção de maquetes.

Ações com a comunidade local - compilação de mapas; visitas a região ribeirinha; construção de maquetes; reuniões com autoridades; campanha para conscientização; reuniões com proprietários.

Ações com técnicos e proprietários rurais - programa para recuperação de matas; implantação de viveiro de mudas.

Para o **projeto de arborização urbana** tem-se:

Ações com a comunidade - dividir em setores e/ou bairros onde deverá ser desenvolvidas atividades de identificação e diagnóstico do local e escolha das árvores símbolos para a arborização dos passantes; trabalhar a conscientização e importância da necessidade de revitalização e preservação dos espaços públicos.

Para o **projeto de áreas degradadas** tem-se:

Ações com a rede de ensino formal - comparar os aspectos físicos, químicos e biológicos da água de diferentes locais; mostrar casos de doenças de veiculação hídrica; exemplificar com maquetes como a água chega até as casas; coleta de solo de diferentes áreas e análise por meio de ferramentas práticas e tabelas; por meio de entrevistas e visitas, os alunos buscarem problemas relacionados ao solo; incentivar os alunos a levarem para sala de aula materiais sobre desequilíbrio ambiental (notícias, casos de mortandade de peixes, extermínio de espécies animais e vegetais); pedir para os alunos contabilizarem a produção de lixo em suas casas; pedir para os alunos separarem o lixo orgânico do reciclável; fazer uma comparação do volume que é enviado ao aterro com e sem a retirada do material reciclável; fazer pesquisas referentes a origem dos materiais; demonstrar a decomposição da matéria orgânica com exemplos práticos; cada aluno criar uma classificação dos alimentos que ingere; analisar se a dieta está balanceada e o que pode ser acrescentada (levar em consideração o aspecto econômico); pesquisar dados sobre a utilização de agrotóxicos; discutir sobre a utilização; questionar sobre a agricultura orgânica; desenho e análise do corpo humano.

3 Resultados e discussão

2.1 Gestão de áreas de vegetação ciliar

Constatou-se que o município tem aproximadamente 630 Km de rios e córregos de pequeno porte, 21,82 Km compreendendo os rios Mogi Guaçu e Eleutério, que perfazem 1291 ha de espelho d'água além de 225 ha de espelhos d'água de lagos e represas.

Realizada a junção das informações chegou-se ao valor total de 39,49 km² existente de vegetação ciliar.

As situações de ocupação inadequada encontrada em área de APP foram: pastagem; cafeicultura; cana-de-açúcar; silvicultura; cultura anual e fruticultura.

Isto significa que 44,72% do município faz uso não apropriado da terra, ou seja, pelo levantamento prévio e expedito, constatou-se a necessidade de reflorestar uma área de 17,67km² (1767 ha), o que equivale a dizer que seriam necessária aproximadamente 1,9 milhões de mudas, considerando um espaçamento de 3x3m.

2.2 Arborização de ruas e praças

Ao todo se têm 117,83 km de ruas, 18,97 km de avenidas e 2,72 km de praças. Com relação às áreas de lazer, nesta avaliação preliminar foram mapeados 0,42 km². Destaque especial deve ser dado ao Bosque "Beto Giardini" cuja área verde representa a vegetação característica da cidade no meio urbano. Dos 62 bairros

levantados inicialmente, pode-se observar que a existência de arborização reduzida estão localizados principalmente nos bairros mais recentes e afastados do centro. O levantamento das condições de canteiros central das avenidas do município teve 17 avenidas avaliadas até o momento, desse total, seis foram considerados como condição atual do canteiro excelente (revitalizada recentemente e mantida adequadamente), duas com condição boa (mantida adequadamente) e nove regular (necessita de revitalização).

Para a compatibilização da arborização com o sistema elétrico, sistemas de abastecimento, sinalizações e edificações, foram necessárias seleções de espécies que apresentasse crescimento e vigor satisfatórios compatíveis. A tabela abaixo relaciona algumas das espécies recomendadas para o plantio em áreas urbanas.

Tabela1 Espécies utilizadas para a arborização urbana.

| Porte | Nome científico | Nome popular | Sob rede | Observações |
|---------|--------------------------------|----------------------|----------|---|
| Pequeno | <i>Bauhinia blakeana</i> | Unha ou pata de vaca | | Crescimento rápido; flores atraem avifauna. |
| | <i>Bauhinia cupulata</i> | Unha ou pata de vaca | | Crescimento rápido; flores atraem avifauna. |
| | <i>Caesalpine pulcherrima</i> | Flamboyant-zinho | | Crescimento rápido. |
| | <i>Callistemon speciosus</i> | Calistemon | | Muito ornamental. |
| | <i>Largestroemia indica</i> | Resedá | | Crescimento lento; muito ornamental. |
| | <i>Stiffia crysantha</i> | Diadema | X | Muito ornamental. |
| Médio | <i>Jacaranda macrantha</i> | Caroba | | Folhas caducas; flores atraem avifauna. |
| | <i>Murraya paniculata</i> | Falsa-murta | | Crescimento lento; perfumada; frutos atraem avifauna. |
| | <i>Dictyoloma vandellianum</i> | Tingui-preto | X | Crescimento rápido. |
| | <i>Tabebuia chysotricha</i> | Ipê-amarelo | X | Folhas caducas. |
| | <i>Cassia leptophylla</i> | Falso barbatimão | X | Muito ornamental. |
| Grande | <i>Andira fraxinifolia</i> | Angelim doce | | Bastante resistente |
| | <i>Clitoria fairchildiana</i> | Sombreiro | | Crescimento rápido; folhas caducas. |
| | <i>Pterodon emarginatus</i> | Faveira | | Folhas caducas; necessita pouca água. |
| | <i>Lafoensia pacari</i> | Dedaleiro | | Folhas caducas. |
| | <i>Koelreuteria paniculata</i> | Pinanga | | Muito ornamental. |

2.3 Recuperação de áreas degradadas

Meio rural - O relevo bastante acidentado deve ser uma das principais preocupações com relação a degradação ambiental no meio rural no município. Na porção oeste predomina declives nas classes de 0 a 6 % e 6 a 12%. Na porção leste, principalmente o sudeste, o relevo predominantemente é forte ondulado a localmente montanhoso com declives predominantes entre 20 e 45% e localmente mais de 45%. Assim, um dos principais problemas derivados da agricultura em áreas de declividade elevada é a erosão do solo, que ocasiona tanto a sua

degradação como a diminuição da vazão e o aumento de sedimento nos corpos d'água, como pode ser observado no rio Mogi Guaçu.

Meio Urbano – O uso inapropriado dos recursos naturais acelera e amplia alguns processos de degradação. Por exemplo, as inundações são agravadas pelo desmatamento e ocupação irregular das margens dos rios. Os deslizamentos de encosta são, muitas vezes, acelerados pela sua ocupação. Através das ações estabelecidas no projeto, a intenção foi proporcionar aos municípios um controle de: poluição atmosférica, poluição sonora, poluição hídrica, poluição visual, vetores, redução da biodiversidade, saneamento ambiental; regularização hídrica; estabilidade do solo; conforto ambiental nas edificações; conservação de energia; conforto microclimático.

2.4 Educação ambiental

Segundo Reigota (1998) a escola tem sido historicamente o espaço indicado para a discussão e o aprendizado de vários temas urgentes e de atualidade, como resultado de sua importância na formação dos cidadãos. Como resultado espera-se que a educação ambiental escolar se torne uma prática educativa ou uma disciplina no currículo, e acima de tudo se consolide como uma filosofia de educação presente em todas as disciplinas já existentes e possibilite uma concepção mais ampla do papel da escola no contexto ecológico local e planetário contemporâneo.

4 Conclusões

O presente trabalho mostra a viabilidade dessas soluções tanto do ponto de vista ambiental, como econômico e social. Ao mesmo tempo os resultados devem servir de exemplo e inspiração para outros municípios.

A preocupação com a arborização urbana e as áreas verdes nos espaços públicos deve ser uma constante para todos os cidadãos, o poder público e os profissionais das mais diversas áreas, no sentido de se entender que a cidade deve ser um ambiente saudável para a vida humana. Essa cumplicidade entre todas as esferas presentes no espaço urbano é a condição básica para o alcance de uma melhor qualidade ambiental urbana.

O educador ambiental desenvolve o conceito da vida. Na medida em que o homem é educado para conviver em harmonia com a natureza, está conquistando a qualidade de vida. O grande desafio é transformar cada cidadão Pinhalense em um agente difusor da educação ambiental, pensando globalmente e preparado para agir localmente.

As ações de reflorestamento desde que adequadas às atividades florestais elegíveis dentro do MDL poderão contribuir para remoção do carbono favorecendo o desenvolvimento sustentável das sociedades modernas, visto as condições favoráveis para a implantação de projetos no município, podendo obter tanto ganhos econômicos quanto ambientais com esta atividade.

5 Referências bibliográficas

Ambiente Brasil. Recuperação de áreas degradadas. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br>. Acesso em abril 2007.

Gomes, M.A.S.; Soares, B.R. 2003. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. Estudos Geográficos, Rio Claro, 1(1), pp.19-29.

Krug, Thelma. Modalidades e Procedimentos para Atividades de Florestamento ou Reflorestamento. Disponível em:

<http://sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/126/Documentos/10%20-%20Texto%20Telma%20Krug.pdf>. Acesso em Agosto de 2007.

Reigota, M. 1998. Desafios à educação ambiental escolar. In: Cascino, F., Jacobi, P., Oliveira, J.F. (Org.), Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. SMA/CEAM, São Paulo, pp 43-50.

Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S. 2000. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. EDUSP, São Paulo, pp 235-248.