

RECUPERAÇÃO DE UM PLATÔ EM AMBIENTE ALTOMONTANO.

Edson Struminski, eng. florestal; M.Sc. em Conservação da Natureza; Dr. em Meio Ambiente e Desenvolvimento

Alexandre Lorenzetto, biólogo

Associação Caiguava de Pesquisas

Email: caiguava@yahoo.com.br

Eixo temático 03: a flora e a fauna

RESUMO

Neste artigo está descrito um trabalho de recuperação de trilhas, platôs e bases de escaladas do morro Anhangava, na Serra do Mar paranaense, situado na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, capital do Estado do Paraná nas coordenadas geográficas de 49°00' 03,38" S e 25° 23' 16,67" W. O público (escaladores em rocha) que utiliza este local representa 30 pessoas por fim de semana. Apesar do pequeno público, o uso intensivo destes locais, transformados em verdadeiras "trilhas verticais", por parte destes frequentadores, provocou danos que foram facilmente reconhecidos. Os trabalhos de recuperação consideraram interações entre o meio físico e biológico, aqui denominados de "ecologia de trilhas" e completam 10 anos, servindo não só para recuperar o ambiente do local como também para mudar a percepção dos usuários daquela montanha a respeito do uso público de áreas naturais além de inspirar novas ações conservacionistas.

PALAVRAS-CHAVE

Ecologia de trilhas, "trilhas verticais", Paraná.

DESCRIÇÃO DO AMBIENTE

A Serra da Baitaca situa-se na porção leste da Região Metropolitana de Curitiba, capital paranaense, nos municípios de Quatro Barras e Piraquara. Faz parte do conjunto montanhoso maior da Serra do Mar, divisor geográfico natural entre o primeiro planalto e o litoral paranaenses. O morro Anhangava é o ponto mais alto da Baitaca, com 1420 m de altitude, sendo o local mais visitado da região.

Esta serra representa importante área com Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) e uma das mais ricas em biodiversidade existente na Região

Metropolitana de Curitiba. Ali encontra-se ainda um ecótono entre a floresta com pinheiros (*Araucaria angustifolia*) típica do planalto e a Floresta Atlântica, na cota dos 1.000 metros de altitude. Entre esta cota e os 1.200 m podemos encontrar o patamar montano, com árvores de grande porte e três estratos arbóreos bem definidos. Para RODERJAN & KUNIYOSHI (1988), o porte desta floresta varia em função de diferenças edáficas localizadas, sendo mais desenvolvida nos vales profundos ou planaltos, com dossel de 20 metros de altura. Acima dos 1.200 m o solo torna-se mais raso e a vegetação estratificada dá lugar a um único estrato arbóreo com árvores com no máximo 4 m de altura. Este tipo florestal altomontano, é típico do alto das encostas e afloramentos rochosos, cobrindo cumes da Serra da Baitaca. Os solos são rasos, o porte, estrutura e composição variam progressivamente para gradientes negativos, com árvores menos desenvolvidas, tortuosas e mal formadas, com espécies adaptadas (RODERJAN & KUNIYOSHI, 1988). De acordo com RODERJAN (1994), a altura desta floresta no morro Anhangava é de 3,5 metros, com um estrato arbóreo.

Além destas formações vegetais arbóreas, existem na região Sistemas de Refúgios Vegetacionais, com espécies que ocupam as formações rochosas do morro. VELOSO *et al* (1991) consideram como Refúgios Vegetacionais toda e qualquer vegetação florística, fisionômica e ecologicamente diferente do contexto geral da flora dominante na Região Ecológica ou no tipo de vegetação, constituindo uma "vegetação relíquia", que persiste em situações especialíssimas, caso dos cumes litólicos das serras ou das altitudes que influem nos microclimas.

O Sistema de Refúgios Vegetacionais, considerado aqui como vegetação rupestre, compõe-se de espécies herbáceas que ocupam os afloramentos rochosos (blocos de pedra isolados e paredões de rocha), não estando relacionada diretamente com uma determinada altitude, mas com a própria presença do afloramento. Esta vegetação deve ser muito provavelmente endêmica devido às condições xeromórficas do ambiente em que se encontra. Pelo fato de ocupar diretamente o material rochoso (granito), esta vegetação representa o primeiro estágio da sucessão vegetal primária.

Líquens e musgos são observados, bem como espécies especializadas como *Drosera sp.* (insetívora), além de cactus, bromélias e orquídeas. Asteráceas pouco exigentes e de dispersão universal como *Baccharis sp.* (carqueja), ou *Achyrocline satevoides* (macela), também ocupam estes ambientes, assim como espécies existentes nos campos, como *Cladium ficticium*, ou poáceas (gramíneas, bambus).

DESCRIÇÃO DAS TRILHAS

Já no início dos anos 1990 estava claro que as trilhas e platôs existentes no Morro Anhangava haviam ultrapassado sua capacidade de carga (RODERJAN & STRUMINSKI, 1992). Sucessivos incêndios ocasionados por pedreiras, desde os anos 1950, mantinham a vegetação nos estágios iniciais de sucessão vegetal. O uso contínuo das trilhas impedia que vegetação de menor porte ou matéria orgânica ocupassem o piso da trilha, o que poderia reduzir o impacto dos visitantes ou da chuva. Parte da vegetação havia sido destruída durante a abertura da trilha e a vegetação restante nas margens do caminho tinha de suportar mecanicamente o esforço do uso como apoio para subidas ou descidas dos visitantes.

Processos erosivos eram generalizados, atingindo o substrato rochoso, ao mesmo tempo em que o caminho apresentava largura lateral desproporcional a uma trilha. Também encontravam-se trilhas variantes ou paralelas, que cumpriam a mesma função da trilha principal sem maiores benefícios ao visitante ou ao ambiente.

Era comum a abertura aleatória de caminhos e clareiras e o uso de árvores como lenha por excursionistas, além de competições de escalada realizadas nas paredes rochosas do morro, o que provocava a destruição da vegetação de Refúgio Vegetacional que se fixava nas rocha. Os visitantes produziam também lixo, poluição visual, sonora, química e perturbavam a fauna.

As trilhas existentes na região passavam por todos os ambientes anteriormente descritos, saindo das áreas de influência dos pinheirais (abaixo da cota do 1.000 m) e indo até o cume das montanhas, atravessando no caminho porções primárias e secundárias dos patamares montano e altomontano da Floresta Atlântica. As escaladas, verdadeiras trilhas verticais, passaram a ocupar paredes rochosas com vegetação rupestre, que representa menos de 2 % da cobertura vegetal local (RODERJAN & STRUMINSKI, 1992). Desta forma, ainda que afetando áreas reduzidas, os escaladores atingiram alta proporção de uma vegetação rara.

Em uma visita a campo, pode-se constatar que a zona de contato entre as rochas verticais e as bases destas paredes, limite do patamar da vegetação montana e área de uso público intenso, apresentam diversos platôs dispostos, alguns deles, a vários metros do solo. Os trabalhos aqui descritos foram realizados nestes platôs e também nas trilhas de acesso a estes platôs, que apresentam, em alguns casos, vegetação arbórea em fase secundária intermediária de sucessão vegetal (capoeiras).

OBJETIVOS:

O objetivo deste trabalho foi registrar a realização da recuperação ambiental de trilhas e platôs degradados pelo uso público intensivo, a melhora da condição de segurança dos usuários do local.

ANTECEDENTES

Trabalhos de ecologia de trilhas no morro Anhangava, mediante o controle e monitoramento da erosão e o manejo da vegetação de borda, vem sendo realizados desde o início da década de 1990 (RODERJAN & STRUMINSKI, 1992).

No morro Anhangava, grandes incêndios, associados à abertura de estradas e lavras para a mineração do granito alteraram significativamente a cobertura vegetal original de Floresta Atlântica. Entretanto, após o Tombamento da Serra do Mar (1986), surgiram restrições que levaram ao abandono da mineração nas porções acima de 1.000 metros de altitude, porém em consequência, houve agravamento da erosão em estradas, trilhas e lavras abandonadas, que passaram a ser utilizadas por número crescente de visitantes em busca de lazer ao ar livre. Por outro lado, com o controle da atividade mineradora reduziu-se o número de incêndios que assolaram a região (o último grande incêndio ocorreu em 1985), podendo desenvolver-se, assim diversas fases de vegetação secundária (capoeiras), que atualmente são ainda relativamente frágeis, mas que recuperam os ambientes afetados pelo fogo.

A recuperação e manejo de trilhas são procedimentos que tem por base, assim, a existência, neste trecho da Serra do Mar, de áreas sujeitas à instabilidade ambiental, processo natural realçado ou minimizado por ações antrópicas como incêndios ou abertura de estradas.

A erosão (movimento de massa lento) e mesmo os deslizamentos (movimento de massa rápido), são reconhecidos como sendo testemunhos da instabilidade de encostas. Nestes casos, os fatores do meio físico e biológico interrelacionam-se.

Como nestes ambientes montanhosos o solo tem pouca profundidade, a vegetação pouco se desenvolve e o simples pisoteio é suficiente para a sua destruição e para o início dos processos erosivos, que são gerados rapidamente. A vegetação, por sua vez, exposta ao excesso de luz, apresenta acentuado efeito de borda, com o desenvolvimento na margem das trilhas de espécies oportunistas (bambus, samambaias), que apresentam elevado risco de incêndio.

Ainda que relativamente modestas em termos de tamanho ou de recursos empregados, as trilhas e áreas de uso público recuperadas no local apresentam

características significativas que merecem atenção. Entre estas características está o reconhecimento de uma “ecologia de trilhas”, que associa a dinâmica das vertentes e aspectos da biologia da conservação ao caso particular das trilhas. Do ponto de vista do manejo está a busca pela autosustentabilidade, através, por exemplo, do uso de recursos encontrados no próprio local e de mão de obra voluntária, o que torna este método facilmente aplicável em outras áreas que tenham problemas semelhantes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DO TRABALHO

Como seguramente acontece em muitos dos trabalhos de manejo de trilhas no Brasil, os trabalhos de recuperação de trilhas, platôs e bases de escaladas realizadas no morro Anhangava tiveram grande dose de empirismo, muito embora alguns registros tenham sido feitos e serão aqui apresentados.

De qualquer modo, as interações entre os meios físico e biológico, que dão sustentação ao conceito aqui explicitado de ecologia de trilhas serviram de base para os procedimentos adotados.

Inicialmente, procederam-se a levantamentos de campo, onde foi possível identificar áreas que deveriam receber prioridade no controle da erosão e no manejo da vegetação. Considerou-se ainda o uso público das áreas e sua intensidade.

A partir destes critérios, foram escolhidas quatro áreas de atuação imediata: trechos de uma estrada de mineração abandonada, a trilha que constitui hoje o principal acesso ao morro Anhangava (face oeste do morro), a trilha da “asa delta”, na encosta noroeste e as bases e platôs da área de escalada do local.

Cada área destas apresenta particularidades que serão descritas caso a caso, entretanto, como regra geral, procurou-se reduzir a energia cinética da água através de meios mecânicos, usando-se os recursos disponíveis no local (pedras e troncos), como dissipadores da energia da água na forma de diques e terraços, que além de proteger contra a erosão, agiram ainda como calçamento, evitando o pisoteio do solo. Uma vez conseguido o controle da erosão, efetuou-se um segundo tratamento, que incluiu, conforme cada caso: o calçamento, a revegetação, saídas d’água ou o isolamento da área para recuperação natural.

Estas atividades incluíram o manejo da vegetação da borda da trilha, através de tratamentos silviculturais, que visaram a proteção e a melhoria florestal (controle e combate a incêndios). Restos vegetais foram usados para cobertura do solo exposto.

Estes trabalhos integraram atividades de educação ambiental, através de mutirões para o transporte de materiais. Os mutirões subentendem o envolvimento de grande número de pessoas para concretizar um objetivo comum. Para tanto, foram

identificados os usuários do local (grupos escoteiros, escolares, montanhistas), e realizados contatos com estes usuários, procurando conscientizá-los da necessidade e dos benefícios resultantes dos mutirões.

Empregou-se também mão de obra especializada local. Um cantareiro (cortador de pedra), morador da região, foi contratado e recebeu orientação técnica, para atuar nas áreas mais prioritárias.

As trilhas foram monitoradas, através de medições que verificam a evolução da erosão e o andamento dos trabalhos realizados. O repasse de informações foi realizado através de palestras, reuniões técnicas ou por meios de informação públicos.

Além dos monitoramentos, houve também a participação de técnicos diversos que acompanharam e orientaram o andamento dos trabalhos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

a) Recuperação da trilha principal de acesso ao morro Anhangava

Esta trilha parte de uma antiga lavra de mineração, a partir da qual os frequentadores do morro Anhangava definiram um acesso rápido e direto ao cume da montanha, pela face oeste. Entretanto, este caminho, surgido de forma espontânea e não planejada, revelou-se péssimo para sua própria conservação. Em trechos mais íngremes surgiram erosões cobrindo toda a largura do caminho. Com o surgimento destas erosões, os visitantes se apoiaram na (frágil) vegetação das margens para fugir desta dificuldade, o que levou ao enfraquecimento e destruição desta vegetação, expondo o solo à ampliação do processo erosivo e a repetição do ciclo anterior.

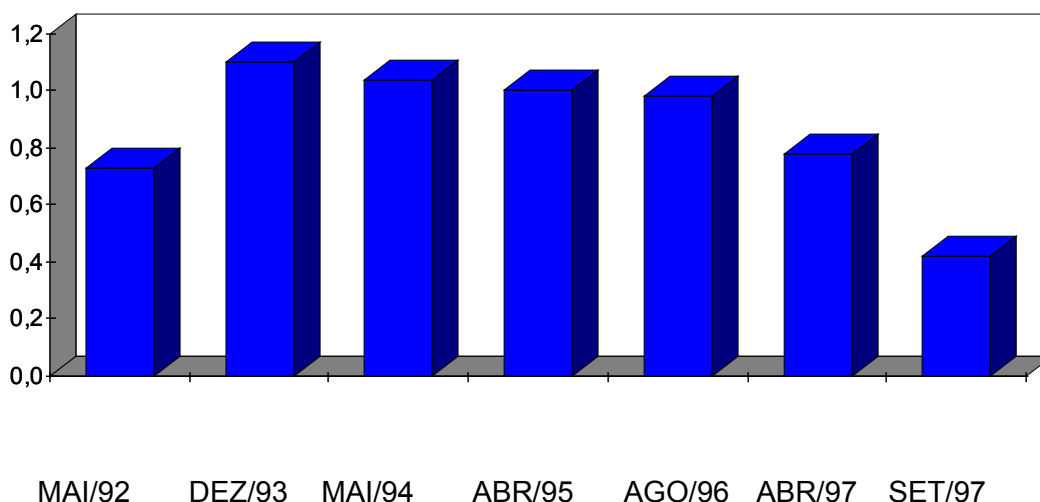
Este processo acabou repetindo-se continuamente ao longo dos anos, com o conseqüente alargamento desta trilha e ampliação das erosões, tendo sido registrados pontualmente valores de até 2,50 metros de profundidade máxima de erosão (maio de 1994) e 6,30 metros de largura máxima (agosto de 1996).

Os trabalhos de recuperação desta trilha iniciaram-se em 1993. Daquele ano até 1995, os trabalhos resumiam-se na colocação de barreiras para reduzir a energia cinética da água (pedras e troncos), recursos estes disponíveis no local.

Percebe-se pelo gráfico abaixo, que após um incremento de erosão entre 1992 e 1993, com médias acima de 1,10 m de profundidade (fato que havia transformado a trilha em uma autêntica valeta), ocorreu uma gradativa redução deste processo em função dos trabalhos de construção destes pequenos diques de pedra ou madeira.

REDUÇÃO DA EROSÃO-TRILHA DO ANHANGAVA

1992/1997



Os diques colocados na trilha, no entanto, não a tornavam necessariamente mais transitável, o que pode ser constatado na flutuação dos valores de largura média (tabela abaixo), que geralmente no inverno (quando ocorre maior visitação ao morro) alcançavam maiores valores. Isto significava que os diques de contenção de erosão podiam ser eficientes neste processo, mas eram obstáculos aos visitantes, que fugiam para as laterais da trilha, provocando efeitos de alargamento máximo.

TABELA 1: CAMINHO PRINCIPAL DE ACESSO AO MORRO ANHANGAVA - VALORES MÉDIOS E MÁXIMOS DE LARGURAS

maio/92		dez/93		maio/94		abr/95		ago/96		abr/97		set/97	
Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd	Larg méd
1,81	2,70	1,46	2,83	1,77	2,86	1,49	2,56	1,52	2,74	1,47	2,13	1,42	2,08

Para resolver este problema, após setembro de 1996 iniciou-se o calçamento da trilha. O calçamento consolidou o trabalho de contenção de erosão, aumentando o suporte à visitação. A média atual de profundidade de erosões nesta trilha reduziu-se drasticamente e está em torno de zero. Com base nas medições realizadas, estima-se que cada centímetro de redução na profundidade de erosão equivale a 5,54 metros cúbicos de material retido na trilha.

Para a construção do calçamento, foram utilizadas pedras de grande porte (meios-fios), que formaram a base dos degraus construídos. Estas pedras foram geralmente transportadas por montanhistas. Para estes casos foram criados

equipamentos especiais (padiolas) que facilitavam o trabalho. Para “recheiar” os degraus foram empregadas pedras de pequeno porte, com cerca de 3 quilos (duquinhas), transportadas em mutirões. Um cantareiro foi contratado para realizar o corte das pedras (encontradas em minas abandonadas) e seu assentamento na trilha.

Por outro lado, o visitante teve a opção de usar um caminho em melhores condições, evitando o assalto às suas margens. Algumas erosões e excessos laterais foram desativados e colonizados por vegetação, resultando no avanço das margens sobre o caminho. Da mesma forma, ao se implantar um calçamento, as larguras média e máximas da trilha tornaram-se menos vulneráveis a efeitos “sazonais” de visitaçã. A largura média e máxima desta trilha está hoje estabilizada em cerca de 1 m.

As bordas do caminho receberam melhorias através do manejo de vegetação. Materiais combustíveis, em especial a samambaia, *Pteridium aquilinum*, foram retirados, havendo controle de rebrota. Nos mesmos locais foram realizados tratamentos silviculturais em árvores, visando melhorar sua arquitetura e proteção contra o fogo. Estes materiais foram utilizados para proteger o solo exposto nos excessos laterais, facilitando a germinação de sementes e colonização do solo.

b) Trabalhos de recuperação na antiga “estrada de mineração”

Trechos de uma antiga estrada usada para mineração pela pedreira Mocelin, de Quatro Barras, fez continuidade com a trilha principal do morro Anhangava, sendo usada pelos frequentadores do local para a subida do morro.

Construída sem maiores rigores técnicos, até o início da década de 1990, esta estrada abandonada apresentava a largura original para tráfego de veículos, grandes sulcos de erosão e uma cratera de aproximadamente 2.000 m² resultante de um deslizamento ocorrido em 1989, a partir do transbordo da enxurrada de um pequeno rio, que expôs um dique de diabásio.

Seguramente este era o local mais perigoso da trilha pois deixava ao visitante o risco de uma queda de 4 metros de altura, ao passar sobre um sempre úmido barranco de terra resultante do deslizamento. Em épocas de chuva o pequeno rio ali existente transbordava, trazendo o risco de novo movimento de massa.

Trabalhos experimentais de contenção de erosão foram desenvolvidos nesta estrada em 1993. Da mesma forma como ocorreu na trilha principal, deste ano até 1995, os trabalhos resumiam-se na colocação de barreiras para reduzir a energia cinética da água, com os recursos disponíveis no local (pedras e troncos). Procedimento este simples, mas abalizado pela SUCEAM (SANTOS, 1995).

Após setembro de 1996, iniciou-se o calçamento em trechos críticos desta antiga estrada, que gradativamente transformou-se em trilha. A vegetação de capoeirinha, com predomínio de asteráceas avançou sobre o antigo leito da estrada, surgindo diversas espécies da fase de capoeira, que estabeleceram-se na sombra das asteráceas. O calçamento consolidou o trabalho de contenção de erosão.

Em janeiro de 1995, com o intuito de estabilizar o local do deslizamento de 1989 e reduzir os riscos para os visitantes, foi iniciada a construção de um muro de contenção, o qual foi ampliado em julho de 1996. Este muro de arrimo, chamado de “dique grande”, foi construído com a participação de montanhistas e visitantes.

Para tanto foi aproveitado material proveniente de uma antiga pedreira das proximidades, sendo o muro construído em patamares. Cada patamar formou um degrau, conferindo estabilidade ao conjunto. Utilizaram-se grandes blocos de formato cúbico de aproximadamente 0,5 m de aresta, que formaram a base dos degraus, tendo sido o restante do patamar preenchido com pedras menores (3 ou 4 quilos cada). Após o preenchimento de um patamar, nova base de grandes blocos foi formada com recuo de 0,5 m, sendo o restante novamente preenchido com pedras menores e assim sucessivamente, até o muro atingir o nível anterior do solo.

Pequenos diques foram construídos no interior da cratera, sendo neste local plantadas mudas de grande porte. O canal formado pelo dique de diabásio existente no interior da cratera, foi preenchido com pedras, com a intenção de quebrar a energia cinética da água e reduzir a erosão nas bordas da cratera.

A parte fértil do solo que ficaria encoberta pelo dique grande foi retirada, sendo reaproveitada para facilitar a regeneração natural da vegetação.

Atualmente já é possível observar, além das mudas plantadas, a colonização integral da área com gramíneas, asteráceas e espécies arbóreas no interior da cratera. Em épocas de grandes chuvas, o rio ainda transborda pelo caminho, correndo sobre rocha e formando uma “cachoeira” sobre o dique grande.

c) Trabalhos de recuperação no caminho da “asa delta”

O caminho da “asa delta”, é um acesso construído na face noroeste do morro Anhangava em 1988, por um clube de vôo livre. Por não contar com acompanhamento técnico ou Estudo de Impacto Ambiental, a abertura deste acesso com trator de esteira, visando o tráfego de veículos, causou diversos problemas ao local, como a destruição da vegetação, extensas erosões e deslizamentos.

A largura média atingiu 5,17 metros e a máxima 18 metros, inviável para caminhos normais na Serra do Mar. O trator formou barrancos de até 4 metros de

altura, criando instabilidade adicional pelo deslocamento de blocos de pedra. Havia pequeno número de saídas d'água distribuídas irregularmente com até 240 metros sem saídas. Com o tempo, as mesmas foram assoreadas, perdendo a função. Originalmente haviam 3 curvas com ângulo aproximado de 90°, denotando falta de habilidade construtiva para uma estrada.

No início de 1995, a área foi interditada pela Promotoria Pública do Meio Ambiente (PPMA), com base em laudo técnico da SUCEAM atual SUDERHSA (Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), que recomendou sua recuperação e uso apenas trilha (SANTOS, 1995). Um bloqueio foi realizado no local, mas em dezembro de 1995, os voadores de asa delta entraram novamente com um trator no local. O trator prosseguiu ao longo da antiga estrada, pela distância de 890 metros, causando nova série de danos.

Em janeiro de 1996, encontravam-se erosões por todo o trecho, sendo que algumas delas já atingiam 0.7 metros de profundidade. Também encontravam-se afloramentos de água e de rochas somados a pedras deslocadas ao longo do leito da estrada (GAIA, 1996). Menos de trinta dias após a reabertura, a estrada já estava impraticável para veículos (SANTOS, 1996).

A PPMA solicitou à prefeitura de Quatro Barras novo bloqueio da estrada. Em março de 1996, foram definidos trabalhos de recuperação a serem realizados no caminho da "asa delta", tendo sido contratado um trabalhador rural especializado (cantareiro) e organizada mão de obra voluntária como apoio.

Para diminuir a energia cinética da água, construíram-se muros, diques, degraus e obstáculos no leito da estrada e valas de erosões. Além de reduzir a velocidade da água e sua energia (constatou-se em alguns casos energia zero, ou seja formação de poças d'água), os muros conteram o solo transportado e desviaram torrentes de água para pontos de dispersão mais seguros, evitando deslizamentos e acelerando a sucessão natural pela retenção de partículas finas do solo junto com um banco de sementes.

Visando reduzir o impacto da chuva sobre solos nus, procedeu-se ao manejo da vegetação nas margens do caminho, com a retirada de materiais combustíveis (em especial a samambaia, *Pteridium aquilinum*) e galhos secos provenientes de tratamentos silviculturais em árvores, sendo este material depositado no leito da estrada.

Atingiu-se assim diversos objetivos: proteção do solo nu da estrada e retenção de partículas finas do solo, juntamente com banco de sementes; retenção de umidade sob a cobertura de samambaia; melhora da estrutura de árvores através da poda, redução de material combustível e aceleração da sucessão arbórea nas laterais do caminho pela entrada da luz.

A construção de muros e a disposição de materiais no leito da estrada permitiu também criar um trajeto mais racional para pedestres, além de impedir o trânsito de veículos, efetivando desta forma a ação da Promotoria do Meio Ambiente. Foram eliminadas as maiores declividades e a largura excessiva do trajeto. Nas áreas já estabilizadas, foram realizados periodicamente plantios.

O caminho revelou-se, além disso, excelente local para atividades de educação ambiental com escolares de Curitiba e Quatro Barras, escoteiros ou voluntários.

Devido a uma ação enérgica realizada no local, houve rápida e progressiva redução de larguras e o quase desaparecimento dos processos erosivos, conforme revelam as medições realizadas (TABELA 2).

A largura média deste caminho (1,45 m) conseguida através dos trabalhos de recuperação (mas referendada na prática pelo trânsito de pessoas), está atualmente próxima daquela encontrada na trilha principal do Anhangava (1,0 m), mostrando que estes valores indicam patamares realistas para larguras de trilhas para a região. Representam talvez a situação hipotética do cruzamento entre um visitante descendo e outro subindo sem se tocarem.

A redução ocorrida na largura máxima encontram-se também em patamares similares nas duas trilhas. Em janeiro de 1996 haviam poucas diferenças visíveis entre médias e máximas para vários trechos do caminho. Devido ao pequeno trânsito de visitantes existente neste acesso, os excessos puderam ser facilmente corrigidos, permitindo um ganho rápido neste parâmetro.

De qualquer modo, larguras máximas ainda amplas e erosões residuais indicam que ainda se faz necessário estar atento e dar continuidade aos trabalhos de recuperação, uma vez que os processos de dinâmica de encostas são bastante fortes nesta região. As alturas laterais correspondem ao corte realizado pelo trator nas encostas. São barrancos que dificilmente serão suprimidos, representando áreas de instabilidade por um longo período, até serem eliminados naturalmente.

TABELA 2: DADOS COLETADOS NO “CAMINHO DA ASA DELTA”

Larg Méd 01/96	Larg Méd 11/96	Larg Méd 12/97	Larg Máx 01/96	Larg Máx 01/96	Larg Máx 01/96	Erosão 01/96	Erosão 01/96	Erosão 01/96	Altura lateral
5,17	2,83	1,45	18,00	6,82	2,68	0,36	0,18	Desprez.	4,00

d) Trabalhos de recuperação em platôs e bases de escaladas do morro Anhangava

Os trabalhos de recuperação de platôs e bases de escaladas do morro Anhangava foram realizados em áreas de uso intensivo da região. O público (escaladores em rocha) que utiliza estes locais é apenas parcela do público total que visita o morro, representando em torno de 20 pessoas por fim de semana. Entretanto o uso intensivo de certos pontos do morro por parte destes frequentadores provocou danos facilmente reconhecidos e diferenciados em relação aos demais visitantes. Desta forma, considerou-se importante realizar esforços para recuperar áreas atingidas por este tipo de uso, oportunidades em que foi possível também realizar um profícuo trabalho de educação ambiental.

Com o intuito de proteger estes locais foram convocados escaladores para mutirões de manejo de pedras (algumas de porte considerável), que foram transportadas e encaixadas na forma de terraços, que além de proteger contra a erosão, agiram ainda como calçamento, evitando o pisoteio do solo.

O sucesso deste trabalho variou conforme a qualidade do material disponível e com a declividade do lugar. Assim, nas bases de algumas escaladas, o uso de pedras pouco robustas e a declividade do terreno, impediram que se alcançasse o resultado esperado. Entretanto, em outros, o mesmo tipo de material foi suficiente para estabilizar o local, o que foi explicado pela existência de vegetação residual (bambus) que foi favorecida pelo trabalho de contenção. Em outros locais, o uso de material avantajado conseguiu contrapor-se à razoável declividade e após alguns meses já era possível ver vegetação vicejando entre as pedras usadas para contenção.

Em meio às paredes de escalada, no chamado "platô da RS" os resultados foram também bastante promissores. Trata-se de um dos locais mais frequentados por escaladores de rocha do morro Anhangava. Situado a cerca de 20 metros do chão, este platô de cerca de 25 m² sofreu ao longo dos anos, desde sua primeira ascensão em 1977 (posteriormente foram abertas mais quatro vias), até recentemente, intenso processo de degradação do solo (que não possui mais de 10 cm de profundidade) e da vegetação de refúgio vegetal que ali existia. A erosão se produziu por meios naturais, mais também por ação antrópica (atrito de cordas).

Em 1995, foi realizada uma primeira tentativa de recuperação do local, com a deposição de sacos de juta com solo (cambissolo proveniente da base do morro), nas partes mais afetadas do platô. Constatou-se, porém, que esta ação apenas minimizou o impacto do pisoteio, mas não conteve os processos erosivos, nem tampouco permitiu a regeneração da vegetação.

Em agosto de 1996 foi realizada uma nova atividade de recuperação. Desta vez o trabalho envolveu a reposição integral do volume de solo perdido pelo uso contínuo. Para tanto, com o auxílio de escaladores, foi transportado para o platô o mesmo tipo de solo original (neossolo orgânico). Este solo encontrava-se em ponto da trilha de acesso ao cume do morro situado acima das escaladas (o solo naquele local estava sendo erodido pela intensa visitação). Este solo foi colocado no platô, primeiramente em sacos de juta que formaram uma “barricada”. Em seguida, nova leva de solo foi colocada no espaço existente atrás desta barricada. Finalmente, foram realizados transplantes de mudas de espécies apropriadas do local, como asteráceas, mimosáceas e euforbiáceas e em especial bromélias com folhas com espinhos (caraguatás), que protegeriam o solo da entrada de escaladores desavisados.

O trabalho foi complementado com o isolamento da área, através de faixa sinalizadora e com a retirada dos antigos grampos existentes no platô e a colocação de novos grampos em novas posições, de forma que o escalador pudesse continuar usando as escaladas ali existentes, porém sem agredir o ambiente em recuperação.

Aproximadamente 5 meses depois, no início do verão, notou-se que o banco de sementes presente no solo havia sido ativado e, até o final do verão, o platô já possuía cobertura vegetal integral, com grande dominância de algumas espécies de gramíneas. No início do inverno de 1997, constatou-se porém que a cobertura de gramíneas havia perecido com o frio, restando porém um grupo de espécies mais adaptado, provavelmente as originais do ambiente de refúgio vegetacional, como as asteráceas, mimosáceas, liliáceas, melastomatáceas, euforbiáceas, bromeliáceas, briófitas e pteridófitas. Uma nova vistoria realizada no início do verão de 1998 (janeiro), constatou a volta das gramíneas, porém com o aparecimento de novas espécies (como *Begonia sp*) e um maior número de indivíduos de asteráceas.

Atualmente o ciclo de seca e rebrota das gramíneas permite a progressiva colonização do platô por um número maior de espécies, dando ao local cada vez mais a fisionomia típica de refúgio vegetacional. Trabalhos eventuais de manutenção são realizados anualmente, visando repor a vegetação eventualmente danificada.

CONCLUSÕES

O trabalhos de ecologia de trilhas do morro Anhangava permitiram constatar que houve progressivo controle dos processos de degradação ambiental e melhora da condição da visitação, não obstante a presença de solos rasos, diversos estágios de vegetação secundária, ainda frágil e de uma pluviosidade naturalmente elevada, em

um relevo de grandes declividades, sem contar uma onipresente visitação, fatores estes que dificultaram, mas não impediram os trabalhos.

Os parâmetros usados neste ramo da ecologia que os presentes autores estão tomando a liberdade de propor para melhor classificar os trabalhos em trilhas, dizem respeito ao meio físico, como declividades de trilhas, larguras e profundidades de erosões, sendo de fácil medição em campo. O parâmetro biológico aqui considerado, a vegetação, demanda maior conhecimento botânico. As questões referentes ao manejo de borda dizem respeito à biologia da conservação e afetam a vegetação e a fauna, sendo que aos interessados é recomendável uma leitura mais apurada sobre este assunto na vasta literatura disponível.

No caso particular de ambientes montanhosos, pôde-se constatar também que, muito embora os trabalhos de recuperação sejam eficientes, trabalhos de manutenção se tornam praticamente obrigatórios, seja por efeitos naturais sazonais, seja pelo aumento da visitação das trilhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO GAIA DO BRASIL. **Relatório de atividades de recuperação ambiental na “estrada da asa delta”**, Curitiba, 1996.

RODERJAN, C.V. **O gradiente da Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Morro Anhangava, Quatro Barras, Pr.** Curitiba, 1994. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental -APA- Guaraqueçaba.** Curitiba: FUPEF, Série Técnica, 1988. 53p.

RODERJAN, C.V., STRUMINSKI, E. **Caracterização e proposta de manejo da serra da Baitaca - Quatro Barras - Pr.** 2v. Curitiba: FUPEF/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992.

SANTOS, L. J. C. **Relatório de visita técnica - morro do Anhangava.** Curitiba: SUCEAM, 22/03/95.

SANTOS, L. J. C. **Relatório de visita técnica - morro do Anhangava.** Curitiba: SUCEAM, 11/01/96.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & ALVES LIMA, J.C. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro, IBGE., 1991.1 23 p.