

MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA LARGURA E PROFUNDIDADE DO TRECHO INICIAL DA TRILHA DA ASA DELTA, MORRO DO ANHANGAVA - PR

Tiago Nunes

Mestrando em Ciências do Solo/UFPR
tiagonunes@pop.com.br

Rafael Briones Matheus

Aluno de especialização em Análise Ambiental/UFPR
triassico250@hotmail.com

Edson Struminski

Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento/UFPR
edson_struminski@yahoo.com.br

RESUMO

Entre os impactos ambientais negativos mais comuns oriundos do uso público na Serra do Mar está a abertura e uso das trilhas em encostas com alta declividade que resultam em incêndios florestais, processos erosivos e movimentos de massa. O presente trabalho é justificado pelo fato da face noroeste do morro do Anhangava, onde se localiza a chamada trilha da Asa Delta, ser extremamente frágil, pois o relevo é forte ondulado, os solos predominantes são pouco desenvolvidos e o índice pluviométrico é elevado. A vegetação no entorno desta trilha é vulnerável a ocorrência de incêndios florestais, pois encontra-se nos estágios inicial e intermediário de sucessão secundária. Os impactos na área são agravados devido ao fluxo intenso de visitantes, principalmente durante a Missa de 1º de Maio que ocorre no Anhangava, dia em que transitam mais de 1500 pessoas na trilha. Devido a estas características, após a elaboração do trabalho, foi constatado que com a implantação das medidas de recuperação em 1996 e 1997, o trecho inicial da trilha apresentou uma diminuição significativa na largura e na profundidade. No entanto, com o passar quase uma década após o término das atividades intensas de manejo, em dezembro de 1997, a largura da trilha em grande parte dos pontos amostrais seguiu diminuindo, entretanto, a profundidade aumentou em quase todos os pontos.

Palavras-chave: Trilhas, impactos ambientais e monitoramento.

MONITORING AND EVALUATION OF THE WIDTH AND DEPTH OF THE INITIAL STRETCH OF THE TRACK OF THE WING DELTA, MOUNT OF THE ANHANGAVA - PR

ABSTRACT

It enters the deriving more common negative impacts ambient of the public use in the Mountain range of the Sea is the opening and erosive use of the tracks in hillsides with high declivity that result in forest fires, processes and movements of mass. The present work is justified by the fact of the face the northwest of the mount of the Anhangava, where if it locates the call treads of the Wing Delta, extremely fragile being, therefore the relief strong is waved, the predominant ground little are developed and the pluviométrico index is raised. The vegetation in entorno of this track is vulnerable the forest fire occurrence, therefore it meets in the periods of training initial and intermediate of secondary succession. The impacts in the area are aggravated had the intense flow of visitors, mainly during the Mass of 1º of May that occurs in the Anhangava, day where 1500 people in the track transit more than. Had to these characteristics, after the elaboration of the work, it was evidenced that with the implantation of the measures of recovery in 1996 and 1997, the initial stretch of the track presented a significant reduction in the width and the depth. However, with

Recebido em 06/03/2008

Aprovado para publicação em 12/08/2008

passing almost one decade after I finish it them intense activities of handling, in December of 1997, the width of the track to a large extent points you show them followed diminishing, however, the depth increased in almost all the points.

Key-words: Ambient tracks, impacts and monitoring.

INTRODUÇÃO

A adoção das trilhas como unidade de análise é de fundamental importância para a caracterização da situação de uma unidade de conservação, pois o reconhecimento das trilhas e sua caracterização representam o retrato de como um ecossistema já fragmentado vem respondendo aos usos antrópicos (COSTA, 2002). Para LEUNG e MARION (1996) citados por MONZ (1999) os impactos mais comuns observados em trilhas, são a largura excessiva, pontos de concentração de lama e erosão do solo.

Para ANDRADE (2003) a largura da trilha é variável, dependendo diretamente do terreno, da vegetação e do próprio uso, entretanto deve-se sempre pensar que quanto menor a largura, menor será o pisoteio e conseqüentemente menor será o impacto ambiental. Já em relação à profundidade, COLE (1991) cita que a principal causa do aprofundamento do leito da trilha é a escoamento superficial das enxurradas, provocando a erosão, portanto estando mais relacionados ao ambiente, devido às características dos solos ou declividade acentuada, do que com o próprio uso recreativo.

Para LESCHER (2006) o monitoramento e a avaliação das trilhas é um componente essencial do seu manejo, pois constituem a base do programa de manutenção, podendo também fornecer informações importantes para serem utilizadas em esforços futuros de planejamento e amplificação.

ANDRADE (2005) destaca que é preciso um monitoramento periódico para que sejam tomadas as medidas necessárias a fim de evitar impactos aos ambientes que atravessam as trilhas.

A partir do monitoramento de impactos de visitação nas trilhas, é possível acompanhar as modificações no ambiente e controlar o uso nos locais mais susceptíveis à degradação ambiental (FREITAS *et al.*, 2002).

Neste sentido, o presente trabalho objetivou monitorar e avaliar a largura e a profundidade do trecho inicial da trilha da Asa Delta.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo

A trilha da Asa Delta está localizada na face noroeste do morro do Anhangava, fazendo parte da área abrangida pelo Parque Estadual da Serra da Baitaca, unidade de conservação localizada, nos municípios de Quatro Barras e Piraquara, na Região Metropolitana de Curitiba (Figura 01). No entanto o presente trabalho foi realizado em seu trecho inicial, devido aos dados dos anos anteriores estarem disponíveis apenas para este trecho da trilha.

Histórico da trilha da Asa Delta

A estrada da Asa Delta (atual trilha) foi construída na face noroeste do morro Anhangava em 1988, para dar acesso a veículos automotores para a rampa de asa delta localizada nesta vertente do morro. 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 supressão da vegetação, sulcos de erosão e movimentos de massa (STRUMINSKI e FIALHO, 1998).

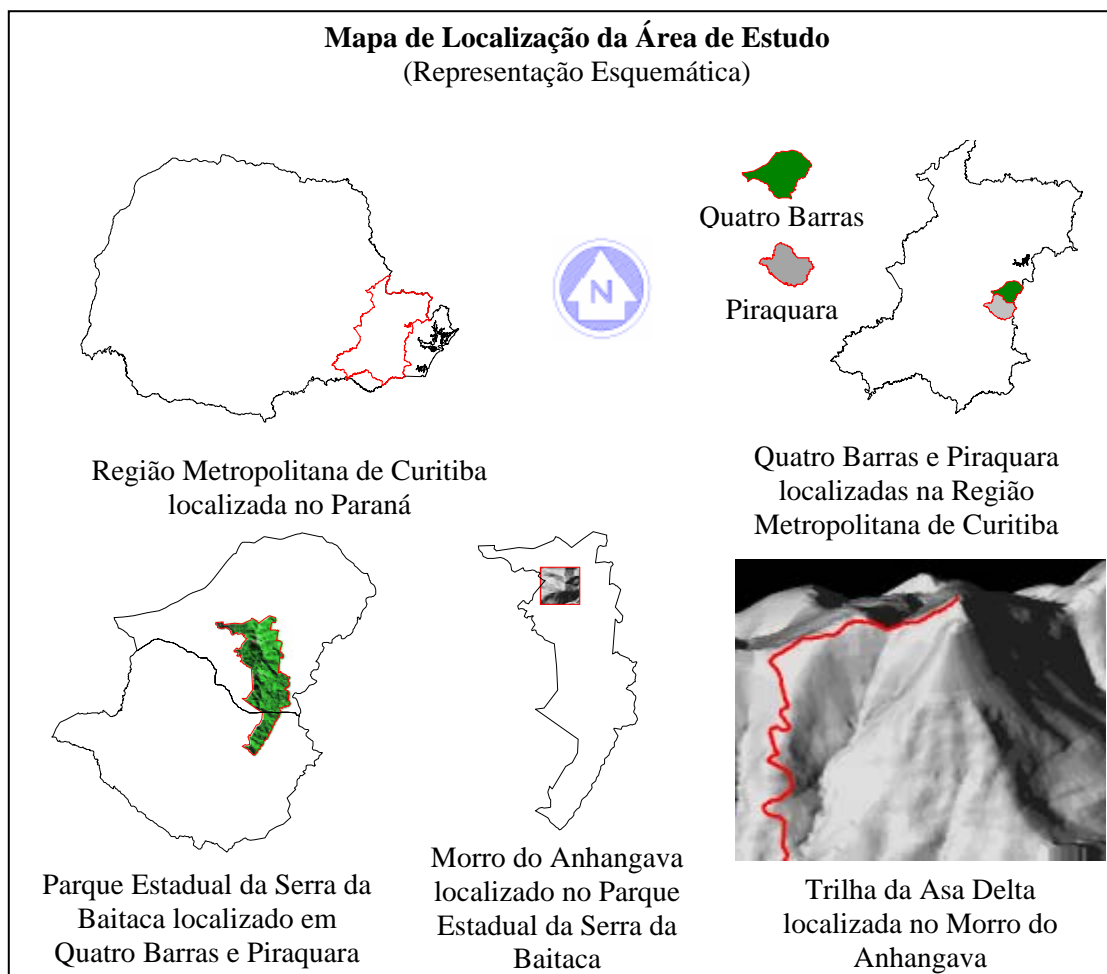


Figura 1 - Mapa de localização da trilha da asa delta

Entretanto no início de 1995, a área foi interditada pela Promotoria Pública do Meio Ambiente (PPMA), com base em laudo técnico da SUCEAM atual SUDERHSA, que recomendou sua recuperação e uso apenas como trilha (SANTOS, 1995).

Um bloqueio foi realizado, 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 (STRUMINSKI e FIALHO, 1998).

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). Em menos de trinta dias após a reabertura, a estrada já estava intransitável para veículos (SANTOS, 1996).

A PPMA solicitou à prefeitura de Quatro Barras novo bloqueio da estrada e em março de 1996 foram definidos trabalhos de recuperação a serem realizados no trecho inicial do caminho, tendo sido contratado um trabalhador rural especializado e organizada mão de obra voluntária como apoio (GAIA, 1998).

Para diminuir a energia cinética da água, construíram-se muros, diques, degraus e obstáculos no leito da antiga estrada e em valas de erosões que, além de reduzir a velocidade da água e sua energia (constatou-se em alguns casos energia zero, ou seja, formação de poças d'água), 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 (GAIA, 1998).

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.

Atualmente os trabalhos de recuperação nas trilhas do morro do Anhangava, vêm ocorrendo na forma de mutirões e trabalhos individuais voluntários realizados por montanhistas e moradores do local.

Os mutirões são organizados pela Federação Paranaense de Montanhismo (FEPAM) e pela Associação Montanhistas de Cristo (AMC), entidade que adotou o morro através do Programa Adote uma Montanha (PAM).

O PAM foi lançado em 2002, durante o Ano Internacional das Montanhas, tendo âmbito nacional e, no caso paranaense, desenvolve-se em áreas montanhosas do estado, tendo como objetivo mitigar os impactos em áreas de escalada e montanhismo, através da adoção de medidas compensatórias pelo uso destes locais (STRUMINSKI, 2007).

Caracterização física e biológica do morro do Anhangava

O morro do Anhangava é geologicamente definido por BIGARELLA *et al.* (1985) como um "stock" granítico, capeado e rodeado pelas rochas migmatíticas e gnáissicas do Primeiro Planalto do Paraná. Decorrente desta geologia, o relevo até a cota 1000 m é ondulado e acima desta torna-se montanhoso e escarpado (SILVA *et al.*, 1985).

De acordo com a classificação de Koeppen, o clima da área de estudo é o Cfa, onde **C** significa clima quente e úmido; o mês mais frio com temperatura média compreendida entre - 3° C e + 18° C; **f** indica clima sempre úmido, sem estação seca, onde o mínimo da precipitação é superior a 60 mm por mês; e o **a** indica a temperatura do mês mais quente superior a 22° C (IAPAR, 1994). No entanto, para RODERJAN (1994), as altitudes situadas acima de 800/1000 metros na Serra do Mar, podem ser enquadradas no clima Cfb, que possuem médias térmicas inferiores e ocorrência de geadas no inverno, sendo **b** relativo à temperatura média do mês mais quente inferior a 22° C.

Nesta região situam-se as nascentes dos principais rios que deságuam no Reservatório do Iraí. O cume do Anhangava é o divisor d'águas entre as bacias do rio Iguaçu a oeste e ao sul, Capivari ao norte e do Litoral à leste (RODERJAN e STRUMINSKI, 1992).

Os solos são em geral pouco desenvolvidos, predominando Afloramentos de Rocha, Solos Litólicos e Orgânicos no terço superior, onde as inclinações são acentuadas. Já nos terços inferior e médio, onde o relevo é menos acidentado, ocorrem Cambissolos (RODERJAN, 1994).

Na área de estudo, a complexidade geológica proporcionou uma diversidade de formas de relevo, que associadas ao clima presente na região, refletem na ocorrência de distintas classes de solos, que por sua vez, dão suporte a uma vegetação característica.

O morro do Anhangava apresenta uma cobertura vegetal de transição (ecótono) entre Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária). Esta transição ocorre nas vertentes voltadas a oeste, aproximadamente na cota 1000 metros s.n.m. onde as mudanças nas características, geológicas, geomorfológicas e pedológicas,

proporcionaram a ocorrência do contato entre as duas formações vegetais, que é perceptível onde a vegetação ainda se encontra na forma primária.

No morro Anhangava a Floresta Ombrófila Densa é subdividida conforme a altitude em: Floresta Ombrófila Densa Montana entre 1000/1200 metros s.n.m. e Floresta Ombrófila Densa Altomontana entre 1200 e 1420 metros s.n.m. (RODERJAN, 1994). É possível encontrar ainda na região os Refúgios Vegetacionais Altomontanos, representados pela vegetação rupestre que surge nos afloramentos rochosos em qualquer altitude.

Embora a cobertura vegetal original seja a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Ombrófila Densa, a antropogênia expressa pelas mais variadas formas de uso, assim como alterações acidentais ou naturais (incêndios, processos erosivos, deslizamentos, etc.), resultaram em um mosaico heterogêneo de formações secundárias da vegetação original (RODERJAN e STRUMINSKI, 1992).

Aspectos antrópicos do morro do Anhangava

Através de estudos sociológicos foram identificados três tipos básicos de visitantes para o morro do Anhangava, os quais são: o “escalador em rocha”, o “visitante de 1º de maio” e o “visitante de fim de semana” (STRUMINSKI, 2000).

Para STRUMINSKI e LORENZETO (1997) o escalador em rocha, por praticar atividade esportiva que demanda treinamento regular, torna-se um freqüentador assíduo da área (mais de 70% freqüenta o local mais de uma vez por mês) sendo, portanto, um observador privilegiado da natureza e das alterações que o ser humano nela imprime, inclusive as que eles próprios causam.

As principais características levantadas destes visitantes foram a predominância de jovens do sexo masculino, com escolaridade razoável, sendo que na maioria dos casos, são provenientes de grandes centros urbanos. Embora tenham pouco tempo de prática esportiva, os escaladores visitam outras áreas e tem boa opinião sobre o Anhangava. Estes visitantes se consideram causadores de impacto ambiental no local, sendo que alguns participam de atividades de recuperação de áreas degradadas (STRUMINSKI e LORENZETO, 1997).

Já no outro extremo está o visitante do 1º de maio, que freqüenta a área apenas no dia de uma missa realizada no cume do Anhangava, romaria que teve início após uma iniciativa dos moradores da região, mas que com o passar do tempo foi excessivamente divulgada pela mídia, resultando em uma visitação caótica (STRUMINSKI, 2000).

Segundo STRUMINSKI (2007) a partir de 1950, famílias tradicionais do município de Quatro Barras, ligadas em sua maioria à atividade de extração de granito, iniciaram uma das celebrações mais típicas da região que é a Missa de Primeiro de Maio no cume do Morro Anhangava. A princípio essa celebração iniciou-se apenas com a reza do terço no morro, posteriormente passou-se à celebração da missa.

O “fenômeno” 1º de maio, com todas suas nuances e seus impactos é um fenômeno tipicamente urbano, pois a maioria dos visitantes (71%) vem de Curitiba e região metropolitana e visitam o local pela primeira vez ou uma vez ao ano (65, 41%). Estes visitantes urbanos vêm ao morro nesse dia por motivos diversos, menos assistir a uma missa e atualmente os moradores da região são minoria (STRUMINSKI, 2000).

Em 1997 foi realizada contagem do número de visitantes, chegando ao final do dia ao valor de 1717 pessoas transitando nas proximidades do morro. Neste dia também foram encontradas mais de 30 barracas (cerca de 100 pessoas) acampadas no cume (STRUMINSKI, 2000).

Já o “visitante de fim de semana” vem ao morro realizar passeios e caminhadas, e foi assim definido pela visita de um dia e baixa freqüência de visitação ao local (mais de 55% estão

visitando o local pela 1º vez ou fazem esta visita apenas uma vez ao ano). Este visitante tem origem em grandes centros urbanos e na maioria dos casos é atraído pela facilidade de acesso e proximidade do local (STRUMINSKI, 2000).

Este visitante tem bom nível cultural (mais de 60% na faixa escolar acima do 2º grau), o que pode propiciar boa receptividade a ações ambientais, pois a imensa maioria (91,67%) declara-se interessada em atividades de educação ambiental, dispondo-se inclusive a pagar pelo uso do local, desde que haja alguma infra-estrutura que permita uma maior permanência na região, como camping ou serviços de pronto-socorro e resgate (STRUMINSKI, 2000).

Procedimentos metodológicos

A metodologia adotada no presente trabalho, compreende parte dos procedimentos iniciados por RODERJAN e STRUMINSKI (1992) e aperfeiçoados durante o Projeto Anhangava (GAIA, 1998) e, mais recentemente, adaptado às novas tecnologias por STRUMINSKI *et al.* (2006b), quando os autores adotaram a utilização do receptor GPS (Global Positioning System) e do Sistema de Informações Geográficas (SIG) para delimitar os trechos analisados e espacializar em mapas as medidas de recuperação e manejo a serem implantadas em cada segmento da trilha.

Para o presente estudo, a metodologia consiste em utilizar uma trena para segmentar à trilha em trechos eqüidistantes de 50 metros, para efetuar medidas de largura e profundidade em cada extremidade do segmento, estes trechos foram definidos como sendo os pontos amostrais. Também são realizadas medições de larguras máximas e profundidades máximas nos trechos compreendidos entre estes pontos.

Os locais que delimitam os trechos foram georeferenciados com a utilização do receptor GPS, modelo Garmim Etrex e plotados no mapa planialtimétrico através da utilização do *software* SPRING 4.3.

Após estas etapas, os dados coletados em março de 2007 foram analisados em conjunto com os dados coletados por STRUMINSKI e FIALHO (1998) em janeiro de 1996, dezembro de 1996 e dezembro de 1997, com o objetivo de avaliar as mudanças ocorridas neste período temporal.

Com base neste procedimento comparativo, foram propostos os limites aceitáveis de impacto para a largura e a profundidade desta trilha. Finalmente, foi avaliado se as medidas atuais estão dentro destes limites.

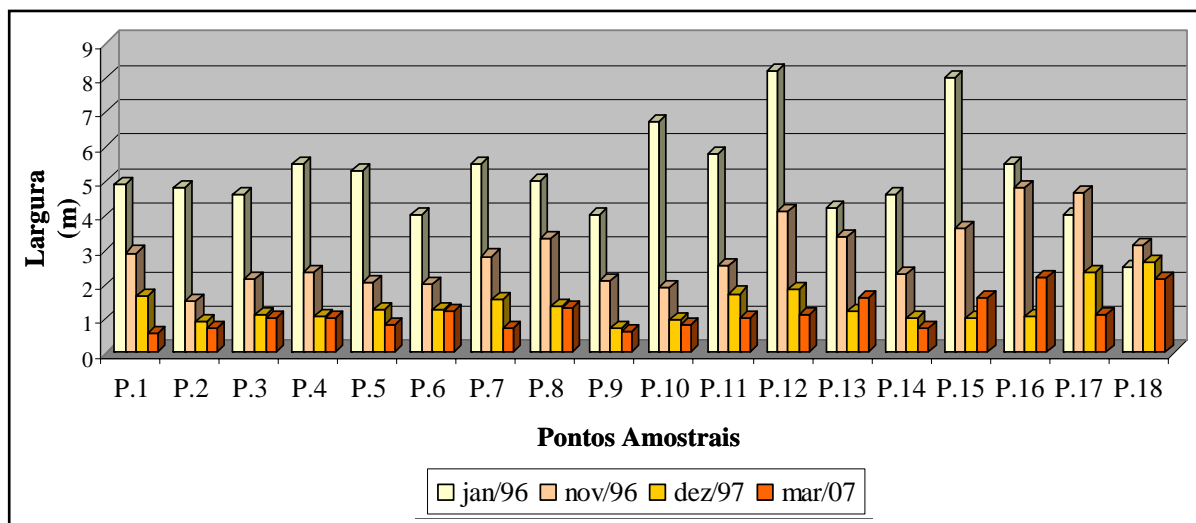
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Largura da trilha

Conforme pode ser visualizado no Gráfico 1 e no Anexo 1, as medidas de largura efetuadas nos pontos amostrais tiveram uma queda significativa nos valores, entre janeiro de 1996 e dezembro de 1997, devido aos trabalhos de recuperação realizados durante o Projeto Anhangava (GAIA, 1998).

Entretanto após o término do convenio entre a o Instituto Gaia do Brasil (ONG que manejava a área) e o governo do estado, em dezembro de 1997, este trecho da trilha passou a ser manejado esporadicamente, através de mutirões organizados por instituições de montanhismo (FEPAM e AMC) e por ações individuais de montanhistas e moradores do local.

Este manejo esporádico fez com que as medidas de largura obtidas nos pontos amostrais continuassem diminuindo, no decorrer dos anos subseqüentes, pois atualmente (Março de 2007) quase todos os pontos apresentaram diminuição na largura em relação a dezembro de 1997, menos nos pontos 13 (P.13), 15 (P.15) e 16 (P.16), onde houve aumento neste parâmetro.



Fonte: Os dados de Jan./96, Nov./96 e Dez./97 são de STRUMINSKI e FIALHO (1998)

Gráfico 1 - Larguras médias obtidas nos pontos amostrais, entre janeiro de 1996 e março de 2007

O aumento da largura nestes pontos foi atribuído aos próprios diques de contenção construídos para recuperar a área, pois devido a sua implantação formaram-se degraus ao longo da trilha e o visitante tende a desviá-los para as bordas da trilha acarretando o alargamento lateral. Este fato também foi constatado na trilha principal do Anhangava por STRUMINSKI (1998b).

Estes desvios laterais devem ser evitados, pois para ANDRADE (2005) a maioria dos impactos que ocorrem nas trilhas origina-se pela tentativa de evitar obstáculos e superfícies que inibem a passagem. Portanto o ideal é que a trilha seja manejada para evitar obstáculos como pedras, árvores caídas e poças de lama, que fazem com que os visitantes desviem do seu leito original, provocando a abertura de desvios e os conseqüentes efeitos negativos ao ambiente de entorno.

Segundo LECHNER (2006) o ideal é que a largura do piso das trilhas utilizadas por pedestres seja de 60 a 95 centímetros, entretanto STRUMINSKI e FIALHO (1998) consideraram como sendo 1,45 m um valor mais realista para as trilhas do morro Anhangava.

Para MITRAUD (2003) o limite aceitável de impacto em relação à largura da trilha é de 1,5m como trilha desenvolvida e de até 0,5m de cada lado com impactos de visitação, desde que a cobertura do solo (vegetação) não seja eliminada.

No presente trabalho foi considerado como limite aceitável de impacto o valor estabelecido por MITRAUD (2003), pois este parâmetro fica muito próximo do valor constatado por STRUMINSKI e FIALHO (1998) como real para as trilhas do Anhangava.

Após a definição do valor aceitável de impacto nas trilhas do Anhangava, foi constatado que atualmente (Março de 2007) no segmento da trilha analisado, as larguras médias estão em quase todos os pontos amostrais dentro do limite aceitável de impacto, menos em quatro pontos, onde as larguras apresentam-se acima do limite aceitável (Anexo 1).

Entretanto, como pode ser visualizado na Tabela 1, as larguras máximas obtidas entre metades dos pontos amostrais apresentam valores acima do limite aceitável de impacto. Este fato evidencia que mesmo que as larguras médias diminuam no decorrer dos anos, apresentando-se dentro dos limites aceitáveis de impacto em grande parte dos pontos amostrais, existem locais onde as larguras máximas ultrapassam o valor estabelecido como aceitável de impacto.

Tabela 1

Larguras máximas obtidas entre os pontos amostrais (mar./2007)

| Entre os pontos | Largura Máxima (m) |
|-----------------|--------------------|
| 01 e 02 | 1,20 |
| 02 e 03 | 1,25 |
| 03 e 04 | 1,10 |
| 04 e 05 | <u>2,30</u> |
| 05 e 06 | 1,40 |
| 06 e 07 | 1,20 |
| 07 e 08 | 1,20 |
| 08 e 09 | 1,30 |
| 09 e 10 | 1,50 |
| 10 e 11 | <u>1,80</u> |
| 11 e 12 | 1,50 |
| 12 e 13 | <u>2,70</u> |
| 13 e 14 | <u>3,70</u> |
| 14 e 15 | <u>2,10</u> |
| 15 e 16 | <u>2,70</u> |
| 16 e 17 | <u>2,60</u> |
| 17 e 18 | <u>2,70</u> |
| 18 e 19 | <u>2,50</u> |

OBS: Os valores sublinhados apresentam larguras acima do limite aceitável de impacto.

Isto explica-se devido ao fato de que a trilha foi construída como uma estrada, com largura média de mais de cinco metros (Anexo 01), somado ao fato de que ocorre visitaçaõ intensa, durante a Missa de 1º de Maio, dia em que transitam mais de 1500 pessoas neste trecho da trilha. Este fluxo intenso faz com que os visitantes saiam do leito da trilha, gerando alargamento lateral.

Outro fator provável é a falta de manutenção constante e a falta da implantação de novas medidas de recuperação nos trechos críticos, pois atualmente ocorre apenas o manejo esporádico organizada por voluntários. Conforme cita ANDRADE (2005) as trilhas necessitam de uma manutenção constante para minimizar os impactos que venham a ser provocados pela visitaçaõ. Além disso, as trilhas devem ter apenas a largura para permitir a passagem de uma pessoa de cada vez, o que reduz o pisoteio e, conseqüentemente, o impacto ambiental dos visitantes (ANDRADE, 2003).

Profundidade da trilha

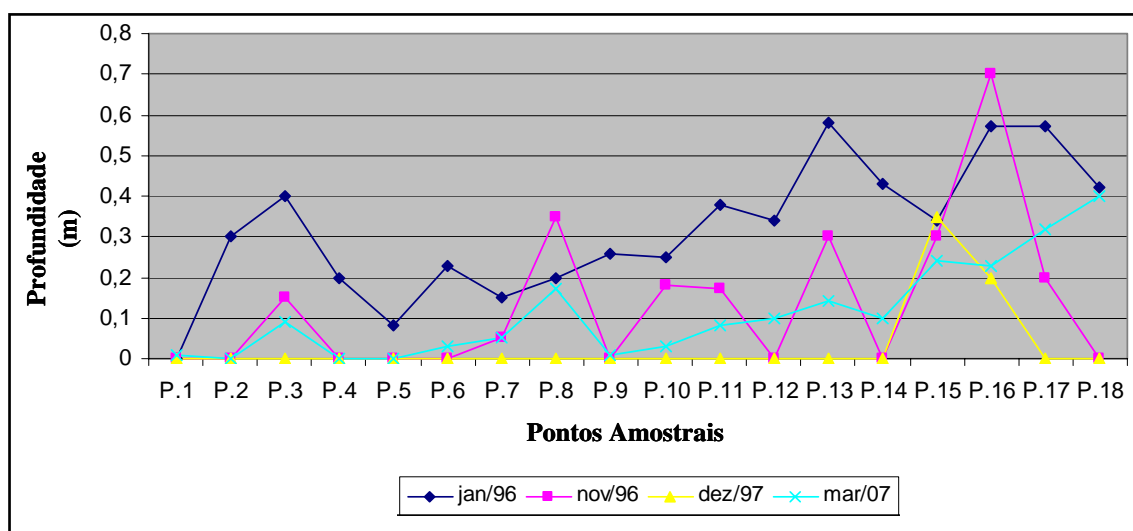
Conforme pode ser visualizado no Gráfico 02 e no Anexo 01, as medidas de profundidade efetuadas nos pontos amostrais tiveram uma queda significativa entre janeiro de 1996 e dezembro de 1997, em quase todos os pontos, devido aos trabalhos intensos de recuperação realizados durante este período. Nos pontos 08 (P.8) e 16 (P.16), as profundidades aumentaram em novembro de 1996, entretanto em dezembro de 1997 este segmento da trilha praticamente havia se estabilizado, pois em quase todos os pontos amostrais a profundidade foi nula, com exceçaõ dos pontos 15 (P.15) e 16 (P.16).

Já os valores obtidos em março de 2007 apresentaram-se superiores aos valores medidos em dezembro de 1997, em vários pontos amostrais, menos nos pontos 02 (P.2), 04 (P.4) e 05 (P.5) onde a profundidade permaneceu nula e nos pontos 15 (P.15) e 16 (P.16) onde a profundidade diminuiu.

Este fato evidencia que apenas as medidas de manejo esporádicas, não supriram as necessidades de recuperação da trilha, pois após o término dos trabalhos intensos de manejo, a trilha passou a apresentar novamente aprofundamento em seu leito em grande parte dos pontos analisados. Corroborando o citado por LECHNER (2006), que afirmam que o manejo e a manutenção de trilhas devem ser freqüentes, uma vez que o ambiente natural é dinâmico.

Devido à falta de dados locais para definir o limite aceitável de impacto para a profundidade da trilha, foi utilizado o parâmetro obtido por MARION (1994), que após estudar cerca de 480 quilômetros de trilhas presentes em áreas protegidas norte-americanas, constatou que a profundidade média das trilhas estudadas era de 30 cm.

Embora se saiba que quanto maior a profundidade do leito, maior é a quantidade de solo erodido e depositado nos rios do entorno da trilha, foi utilizado no presente trabalho o valor de 30 cm de profundidade da trilha como limite aceitável de impacto.



Fonte: Os dados de Jan./96, Nov.96 e Dez./97 são de STRUMINSKI e FIALHO (1998)

Gráfico 2 - profundidades médias obtidas nos pontos amostrais, janeiro de 1996 e março de 2007

Mesmo com os valores de profundidade obtidos nos pontos amostrais aumentando no decorrer da última década, estes dados ainda estão dentro do limite aceitável de impacto em grande parte dos pontos, ao menos no ponto 17 (P.17) onde a profundidade apresenta-se superior a este limite. Entretanto, como pode ser observado na Tabela 2, as profundidades máximas obtidas em diferentes pontos apresentam valores acima do aceitável.

Estes valores evidenciam que existem vários pontos onde as profundidades ultrapassam o valor estabelecido como aceitável de impacto, fato que ocorre principalmente devido à erosão hídrica, proporcionada pela elevada pluviosidade do local, associada aos solos pouco desenvolvidos (NEOSSOLOS) e inclinações acentuadas das vertentes, tudo isto agravado pela visitação intensa, principalmente durante a Missa de 1º de Maio.

Entretanto esta situação poderia ser revertida se houvesse uma manutenção constante e a implantação de novas medidas de recuperação nos trechos críticos, pois para COLE (1991) a principal solução para os problemas nas trilhas envolve o aumento da habilidade da trilha para suportar o uso, através da melhoria do planejamento e obras de engenharia compatíveis com o objetivo do caminho.

Tabela 1

Profundidades máximas obtidas entre os pontos amostrais (mar./2007)

| Entre os pontos | Profundidade Máxima (m) |
|-----------------|-------------------------|
| 01 e 02 | 0,20 |
| 02 e 03 | 0,21 |
| 03 e 04 | 0,22 |
| 04 e 05 | 0,16 |
| 05 e 06 | 0,14 |
| 06 e 07 | 0,14 |
| 07 e 08 | 0,20 |
| 08 e 09 | 0,19 |
| 09 e 10 | 0,21 |
| 10 e 11 | 0,30 |
| 11 e 12 | <u>0,40</u> |
| 12 e 13 | <u>0,31</u> |
| 13 e 14 | <u>0,35</u> |
| 14 e 15 | 0,23 |
| 15 e 16 | <u>0,50</u> |
| 16 e 17 | <u>0,45</u> |
| 17 e 18 | <u>0,70</u> |
| 18 e 19 | <u>0,50</u> |

Observações: Os valores sublinhados apresentam profundidades acima do limite aceitável de impacto.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, constatou-se que após a implantação das medidas de recuperação em janeiro de 1996 e a manutenção constante realizada até dezembro de 1997, o trecho inicial da trilha da Asa Delta apresentou uma diminuição significativa nos parâmetros de largura e profundidade.

Passada quase uma década após o termino das atividades intensas de manejo, em dezembro de 1997, a largura da trilha em grande parte dos pontos amostrais seguiu diminuindo, entretanto, a profundidade aumentou em quase todos os pontos.

Em relação aos valores aceitáveis de impacto para a largura e a profundidade da trilha, constatou-se que os valores propostos pela bibliografia podem ser utilizados para as trilhas do Anhangava.

Sendo que o trecho analisado apresenta quase todos os pontos dentro do limites aceitáveis de impacto para larguras e profundidades médias, menos em alguns pontos onde as medidas excederam estes valores.

Entretanto se analisarmos os valores de larguras e profundidades máximas obtidas entre os pontos amostrais, foi constatado que a trilha apresenta diversos locais onde as medidas excedem o limite aceitável de impacto.

Estas análises evidenciam que estes trechos necessitam de manutenção e implantação de novas medidas de recuperação, para proporcionar menor degradação ao meio ambiente e uma visita mais agradável e segura aos freqüentadores do local.

Também é aconselhável que estes parâmetros sejam monitorados constantemente para avaliar a recuperação da área e os impactos causados pela recreação, principalmente após eventos de intensa visitação.

Acredita-se que as larguras excessivas possam ser eliminadas com o manejo da vegetação no entorno da trilha, através da relocação de materiais do próprio local como: pedras, troncos, galhos secos, etc., que poderiam ser usados nas laterais excedentes da trilha visando obstruir a passagem dos visitantes e permitindo que a área se recupere naturalmente. Em alguns casos imagina-se que seria aplicável o plantio de mudas de espécies florestais nativas.

As profundidades acima dos limites aceitáveis de impacto poderiam ser eliminadas através da retomada de obras de contenção de erosão, como muros, diques e degraus no leito da trilha e sulcos de erosões, bem como saídas d'água.

A metodologia adotada foi considerada adequada para representar os impactos existentes no local, e um ponto foi considerado interessante, o que além de considerar as larguras e profundidades médias obtidas a cada 50 metros, a presente metodologia também considera as medidas máximas obtidas entre os pontos amostrais, representando valores extremos de alterações na trilha, os quais são igualmente representativos da sua realidade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. J. de. Implantação e manejo de trilhas. In MITRAUD, S. **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF, 2003. p 247 – 259.

ANDRADE, W, J. de. Manejo de Trilhas para o Ecoturismo. In: **Ecoturismo no Brasil**. NEIMAM, Z. e MENDONÇA, R. org. Ed. Manole, Barueri, SP, 2005. 296p.

BARROS, M.I.A. **Caracterização da visitação, dos visitantes e avaliação dos impactos ecológicos e recreativos no Planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba –SP.

BIGARELLA, J.J.; LEPREVOST, A.; BOLSANELLO, A. **Rochas do Brasil**. Livros Técnicos e Científicos. Curitiba, 1985, 310p.

COSTA, S. M. **Avaliação Geoambiental das Trilhas do Maciço Gericinó-Mendanha: Uma Proposta de Manejo / Cidade do Rio de Janeiro**. Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

COLE, D.N. Changes on trails in the Selway-Bitterroot Wilderness, Montana, 1978-89. USDA, Forest Service. Intermountain Research Station. **Research Paper**. INT-450. 1991.5p.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S.; GUAPYASSÚ, M. S. Potencial de uso público do Parque Nacional da Tijuca. **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 24, n. 6, p. 1833-1842, 2002

GAIA. **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP-GAIA, 1998.

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

GUILLAUMON, J. R.; POLL, E.; SINGY, J. M. **Análise das trilhas de interpretação**. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 57p. (Boletim Técnico)

HAMMITT, W.E.; COLE, D.N. **Wildland recreation – ecology and management**. New York: John Wiley & Sons, 2nd ed. 1998. 361p.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná, 1994**. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná. 1994. 49p.

LECHNER, L. **Planejamento, implantação e manejo de trilhas em unidades de conservação**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, ano 3, n.3, junho 2006.

LEUNG, Y.-F.; MARION, J.L. Trail degradation as influenced by environmental factors: A state of knowledge review. **Journal of Soil and Water Conservation**, v.51, n.2, p. 130-136, 1996.

LIDDLE, M.J. **Recreation ecology: the ecological impact of outdoor recreation and ecotourism**. Londres: Chapman and Hall, 1997. 664p.

MARION, J.L. Recreation ecology research findings: Implications for wilderness and park managers. In: **NATIONAL OUTDOOR ETHICS CONFERENCE**, St. Luis, 1996. Gaithersburg: Izaak Walton League of America, 1998. p. 188-196.

MERIGLIANO, L. **The identification and evaluation of indicators to monitor wilderness conditions**. University of Idaho, College of Forestry, Wildlife and Range Sciences. Thesis, 273p. 1987.

MITRAUD, S. Monitoramento e controle de impactos de visitação. In MITRAUD, S. **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF, 2003. p 315 – 362.

MONZ, C. **Recreation resource assessment and monitoring techniques: examples from the Rocky Mountains**. USA. Landers: NOLS, 1999. 26p. (Research Program Annual Report)

RODERJAN, C. V. **O Gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR - Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos**. Curitiba, 1994. Tese (Doutorado em Engenharia Floresta). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. 119 p.

RODERJAN, C. V.; STRUMINSKI, E. **Serra da Baitaca – caracterização e proposta de manejo**. FUPEF/FBPN, Curitiba, 1992, 120 p.

SALVATI, S. S. **Trilhas: Conceitos, Técnicas de Implantação e Impactos**. Disponível em: <http://sites.uol.com.br/ecosfera/trilhas.htm>. Acessado em 15/01/2003. Datado de 2000.

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.

SILVA, E. *et al.* O impacto ambiental das pedreiras de granito da região da Serra da Baitaca (Pr). In: II Simpósio sul-brasileiro de geologia. **Anais**. Florianópolis, 1985, p. 554-560.

STRUMINSKI, E. **Projeto SOS Baitaca: Em prol do Parque Estadual da Serra da Baitaca**. Curitiba, Associação Caiguava de Pesquisas; Federação Paranaense de Montanhismo e Rede Pró-Unidades de Conservação, 2007.47p.

STRUMINSKI, E. Trabalhos de recuperação na antiga “estrada de mineração”. In: **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP e GAIA, 1998a. p.13.

STRUMINSKI, E. Trilha principal de acesso ao morro Anhangava. In: **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP e GAIA, 1998b. p.11-12.

STRUMINSKI, E. Um manejo “sui generis” para a Serra do Mar (projeto Anhangava). **Revista Paranaense de Geografia**, Curitiba, n. 5, p. 20-30, 2000.

STRUMINSKI, E.; BORGES M.V.K.; ALMEIDA, M.R.A.; NUNES, T.; BUENO JUNIOR, J. **Diagnóstico ambiental e identificação de potencial de uso de trilhas nos Mananciais da Serra/PR**. IN: Anais CD Room: I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Rio de Janeiro, RJ. 2006a.

STRUMINSKI, E.; BORGES M.V.K.; ALMEIDA, M.R.A.; NUNES, T.; BUENO JUNIOR, J. **Diagnostico Ambiental de Trilhas dos Mananciais da Serra - Piraquara – PR; Proposta de Recuperação e Manejo**. Curitiba: SANEPAR, CAIGUAVA, e ECOTECNICA, 2006b.

STRUMINSKI, E.; FIALHO, T.M. Trabalhos de recuperação no caminho da “asa delta”. In: **Projeto Anhangava**. Curitiba: SEMA/IAP e GAIA, 1998. p.13-15.

STRUMINSKI, E.; LORENZETTO, A. Perfil sociológico do escalador Paranaense. Curitiba: Instituto Gaia do Brasil. **Revista Temas de Gaia**, v.1, n.1, 35 p.1997.

STRUMINSKI, E.; LORENZETTO, A. **Recuperação de um platô em ambiente altomontano**. IN: Anais CD Room: I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Rio de Janeiro, RJ. 2006.

TAKAHASHI, L.Y.; CEGANA, A.C.V. Como monitorar o impacto dos visitantes utilizando o sistema LAC (Limite Aceitável de Câmbio). In: **Turismo em Análise**, ECA/USP, 2005.

Anexo 1 - Medidas de larguras e profundidades médias obtidas nos pontos amostrais entre janeiro de 1996 e março de 2007

| Pontos Amostrais | Largura | | | | Profundidade | | | |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | Jan./96 | Nov./96 | Dez./97 | Mar./07 | Jan./96 | Nov./96 | Dez./97 | Mar./07 |
| P.1 | 4,9 | 2,9 | 1,64 | 0,55 | 0 | 0 | 0 | 0,01 |
| P.2 | 4,8 | 1,5 | 0,92 | 0,7 | 0,3 | 0 | 0 | 0 |
| P.3 | 4,6 | 2,15 | 1,1 | 1 | 0,4 | 0,15 | 0 | 0,09 |
| P.4 | 5,5 | 2,35 | 1,07 | 1 | 0,2 | 0 | 0 | 0 |
| P.5 | 5,3 | 2,05 | 1,25 | 0,8 | 0,08 | 0 | 0 | 0 |
| P.6 | 4 | 2 | 1,27 | 1,2 | 0,23 | 0 | 0 | 0,03 |
| P.7 | 5,5 | 2,8 | 1,55 | 0,7 | 0,15 | 0,05 | 0 | 0,05 |
| P.8 | 5 | 3,3 | 1,34 | 1,3 | 0,2 | 0,35 | 0 | 0,17 |
| P.9 | 4 | 2,1 | 0,72 | 0,6 | 0,26 | 0 | 0 | 0,01 |
| P.10 | 6,7 | 1,88 | 0,97 | 0,8 | 0,25 | 0,18 | 0 | 0,03 |
| P.11 | 5,8 | 2,53 | 1,72 | 1 | 0,38 | 0,17 | 0 | 0,08 |
| P.12 | 8,2 | 4,1 | 1,85 | 1,1 | 0,34 | 0 | 0 | 0,1 |
| P.13 | 4,2 | 3,35 | 1,2 | 1,6 | 0,58 | 0,3 | 0 | 0,14 |
| P.14 | 4,6 | 2,3 | 01 | 0,7 | 0,43 | 0 | 0 | 0,1 |
| P.15 | 8 | 3,6 | 01 | 1,6 | 0,34 | 0,3 | 0,35 | 0,24 |
| P.16 | 5,5 | 4,8 | 1,05 | 2,2 | 0,57 | 0,7 | 0,2 | 0,23 |
| P.17 | 4 | 4,64 | 2,35 | 1,1 | 0,57 | 0,2 | 0 | 0,32 |
| P.18 | 2,5 | 3,1 | 2,65 | 2,15 | 0,42 | 0 | 0 | 0,4 |
| Médias | 5,17 | 2,83 | 1,45 | 1,11 | 0,36 | 0,18 | 0,03 | 0,11 |

Fonte: Os dados de Jan./96, Nov./96 e Dez./97 são de STRUMINSKI e FIALHO (1998)