



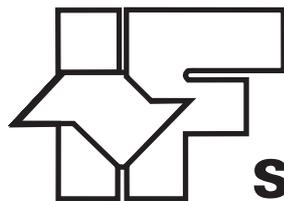
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL



Manejo de

TRILHAS:

um manual para gestores



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 35	p. 1 - 74	maio 2008
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

GOVERNADOR DO ESTADO

José Serra

SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Francisco Graziano Neto

DIRETOR GERAL

Cláudio Henrique Barbosa Monteiro

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Waldir Joel de Andrade

Marilda Rapp de Eston

Antônio da Silva

Dimas Antonio da Silva

Eliane Akiko Honda

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla

Giselda Durigan

Gláucia Cortez Ramos de Paula

Israel Luiz de Lima

João Aurélio Pastore

Miguel Luiz Menezes Freitas

Yara Cristina Marcondes

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

SOLICITA-SE PERMUTA

EXCHANGE DESIRED

ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do

Instituto Florestal

Caixa Postal 1322

01059-970 São Paulo, SP

Brasil

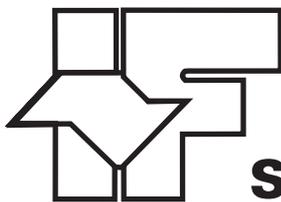
Fone: (11) 2231-8555

nuinfo@if.sp.gov.br



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL

MANEJO DE TRILHAS: UM MANUAL PARA GESTORES



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 35	p. 1 - 74	maio 2008
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Waldir Joel de Andrade
Marilda Rapp de Eston
Antônio da Silva
Dimas Antonio da Silva
Eliane Akiko Honda
Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla
Giselda Durigan
Gláucia Cortez Ramos de Paula
Israel Luiz de Lima
João Aurélio Pastore
Miguel Luiz Menezes Freitas
Yara Cristina Marcondes

APOIO/SUPPORT

Carlos Eduardo Sposito (Revisão)
Sandra Valéria Vieira Gagliardi (Revisão)

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED/ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do Instituto Florestal
Caixa Postal 1322
01059-970 São Paulo-SP-Brasil
Fone: (011) 2231-8555
nuinfo@if.sp.gov.br

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION**IF SÉRIE REGISTROS**

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)	2001, (21-23)
1990, (3-4)	2002, (24)
1991, (5-9)	2003, (25-26)
1992, (10)	2004, (27)
1993, (11)	2005, (28-29)
1994, (12)	2007, (30-32)
1995, (13-15)	2008, (33-35)
1996, (16-17)	
1997, (18)	
1999, (19-20)	

COMPOSTO NO INSTITUTO FLORESTAL
maio, 2008

SUMÁRIO

	p.
APRESENTAÇÃO	
1 INTRODUÇÃO	3
2 ANTECEDENTES	5
3 CLASSIFICAÇÃO	6
3.1 Quanto à Função	6
3.2 Quanto à Forma	8
3.3 Quanto ao Grau de Dificuldade	10
4 PLANEJAMENTO	12
4.1 Anatomia da Trilha	12
4.2 Levantamento e Mapeamento	13
4.3 Considerações Ambientais no Planejamento de Trilhas	24
4.4 Impactos Decorrentes da Implantação e utilização de Trilhas	28
5 OBRAS	29
5.1 Traçado	29
5.2 Clareamento	30
5.3 Regularização/Pavimentação	31
5.4 Degraus e Escadas	34
5.5 Ordenamento da Drenagem	38
5.6 Ultrapassagem de Corpos d'Água	41
5.7 Contenção de Encostas	48
5.8 Outros	49
5.9 Sinalização	52
5.9.1 Sinalização de trilhas	53
5.10 Recuperação de Áreas Degradadas	63
5.11 Ferramentas e Acessórios	64

6 ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO	65
7 DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE DE CARGA E MONITORAMENTO DO IMPACTO DA VISITAÇÃO	65
8 INTERPRETAÇÃO DE TRILHAS	68
9 AGRADECIMENTOS	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	72

LISTA DE FIGURAS

	P.
FIGURA 1 – Trilha no Complexo Pedra do Baú – APA Estadual Sapucaí-Mirim	7
FIGURA 2 – Painel de início de uma trilha guiada na RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra/SP	7
FIGURA 3 – Trilha Circular	8
FIGURA 4 – Trilha em Oito	8
FIGURA 5 – Trilha Linear	9
FIGURA 6 – Trilha Atalho	9
FIGURA 7 – Trilha do Pico Baepí – Parque Estadual de Ilhabela/SP	10
FIGURA 8 – Trilha Petrópolis/Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ	11
FIGURA 9 – Anatomia da trilha	12
FIGURA 10 – Anatomia da trilha	13
FIGURA 11 – Trena	14
FIGURA 12 – Roda métrica	15
FIGURA 13 – Atividade de levantamento – Trilha do Rio Sapucaí – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	15
FIGURA 14 – Bússola	15
FIGURA 15 – GPS	15
FIGURA 16 – Clinômetro	16
FIGURA 17 – Planilha de levantamento	17
FIGURA 18 – Planilha de Levantamento da Trilha Flora Nascente – Piracicaba – SP	18
FIGURA 19 – Planilha com lista dos materiais	19
FIGURA 20 – Modelo de planilha de custos – materiais e mão-de-obra	21
FIGURA 21 – Modelo de planilha de custos – mão-de-obra	22
FIGURA 22 – Mapeamento em papel milimetrado – Trilha da Flora Nascente – Piracicaba – SP	22
FIGURA 23 – Mapeamento realizado no programa AutoCAD – Trilha da Flora Nascente – Piracicaba – SP	23
FIGURA 24 – Arte feita em CorelDRAW após o mapeamento – proposta de um traçado para Trilha da Cachoeira – PECJ/Campos do Jordão	23
FIGURA 25 – Trilha do Salto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	24

FIGURA 26 – Trilha da Gruta Colorida – Parque Estadual Intervales – SP	25
FIGURA 27 – Trilha Petrópolis/Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ	25
FIGURA 28 – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia) – pegada de onça parda	26
FIGURA 29 – Trilha do Caminho do Lago – Parque Estadual Intervales – SP	27
FIGURA 30 – Serra Fina – APA Federal da Mantiqueira – vista desde o PARNA de Itatiaia	27
FIGURA 31 – Trilha Sede Rebouças – Parque Nacional de Itatiaia – RJ	28
FIGURA 32 – Traçado	29
FIGURA 33 – Clareamento	30
FIGURA 34 – Atividade de clareamento – Trilha das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	31
FIGURA 35 – Inclinação do leito da trilha	32
FIGURA 36 – Piso regularizado – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	32
FIGURA 37 – Piso regularizado com depósito de serrapilheira – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	32
FIGURA 38 – Piso em areia – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC	33
FIGURA 39 – Pavimentação do piso em madeira – Parque Nacional das “Montanhas Centrais” – Japão	33
FIGURA 40 – Pavimentação do piso em concreto – Parque Nacional do Iguaçu – PR	33
FIGURA 41 – Degraus de madeira	34
FIGURA 42 – Degraus de madeira	34
FIGURA 43 – Degraus de pedra	35
FIGURA 44 – Degraus de pedra	35
FIGURA 45 – Degraus de madeira – Trilha do Rio Paraibuna – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Cunha)	35
FIGURA 46 – Degraus de madeira – Trilha das Canelas RPPN – Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	36
FIGURA 47 – Degraus de madeira	36
FIGURA 48 – Degraus a partir da inclinação	37
FIGURA 49 – Degraus de madeira – Trilha das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	37
FIGURA 50 – Degraus de pedra – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia)	37
FIGURA 51 – Escada conectando o traçado da trilha	38

FIGURA 52 – Escada – Trilha do Rio Betari – PETAR – SP	38
FIGURA 53 – Orientação da drenagem	38
FIGURA 54 – Barreira de escoamento em madeira	39
FIGURA 55 – Barreira de escoamento em madeira – Trilha do Vale da Lua – Alto Paraíso de Goiás (São Jorge) – GO	39
FIGURA 56 – Barreira de escoamento em pedra – Trilha dos Saltos – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	39
FIGURA 57 – “Fundo de Saco” – Trilha dos Saltos – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	40
FIGURA 58 – Orientação da drenagem – Valeta	40
FIGURA 59 – Orientação da drenagem	41
FIGURA 60 – Pinguela com corrimão – Trilha do Corcovado – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Natividade da Serra)	41
FIGURA 61 – Pinguela com corrimão de corda – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	42
FIGURA 62 – Pinguela – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.....	42
FIGURA 63 – Ponte – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	43
FIGURA 64 – Ponte pênsil – Parque das Neblinas – ECOFUTURO – Mogi das Cruzes – SP ...	43
FIGURA 65 – Ponte pênsil – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	44
FIGURAS 66 e 67 – Ponte tibetana – Trilha das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	44
FIGURA 68 – Ponte pênsil – Trilha das Quatro Pontes – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	45
FIGURA 69 – Ponte – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	45
FIGURA 70 – Ultrapassagem de alagados – Estiva de pedras ou “fatias” de troncos	46
FIGURA 71 – Estiva de pedra ou “fatias” de tronco com corrimão	46
FIGURA 72 – Estiva de pedras – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO	47
FIGURA 73 – Estrado	47
FIGURA 74 – Estrado – Trilha das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP .	48
FIGURA 75 – Contenção de encosta (madeira)	48
FIGURA 76 – Contenção de encosta (pedra)	49
FIGURA 77 – Agarra – Trilha do Baepí – Parque Estadual de Ilhabela – SP	49

FIGURA 78 – Corrimão – Trilhas das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	50
FIGURA 79 – Trilha da Cachoeira do Toldi – São Bento do Sapucaí – APA Sapucaí-Mirim – SP	50
FIGURA 80 – Mirante “Último Adeus” – Parque Nacional de Itatiaia – RJ	51
FIGURA 81 – Passarela em madeira – Parque das Neblinas – ECOFUTURO – Mogi das Cruzes – SP	51
FIGURA 82 – Passarela em madeira – Trilhas das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	52
FIGURA 83 – Placa indicativa – Parque Nacional de Itatiaia – RJ	54
FIGURA 84 – Sinalização indicativa “Totem de Madeira” – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	54
FIGURA 85 – Painel interpretativo – Parque Nacional Iguazu – Argentina	54
FIGURA 86 – Painel de entrada – Parque Nacional de Yellowstone – EUA	56
FIGURA 87 – Placa em madeira – Parque Nacional Nikko – Japão	56
FIGURAS 88 e 89 – Painel informativo – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	57
FIGURA 90 – Painel interpretativo (resina acrílica) – Parque Nacional de Yellowstone – EUA	57
FIGURA 91 – Painel de entrada (lona plástica) – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP	58
FIGURA 92 – Placas indicativas (metal) – Parque Nacional Serra da Capivara – PI	58
FIGURA 93 – Placa indicativa (madeira) – Trilha Pau-Brasil – Viveiro Florestal de Pindamonhangaba – SP	59
FIGURA 94 – Placa indicativa (madeira) – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia)	59
FIGURA 95 – Placa informativa de espécie – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP	60
FIGURA 96 – Placa informativa de espécie – Parque Nacional de Itatiaia – RJ	60
FIGURA 97 – Placa informativa de espécie – Parque Nacional de Carlos Botelho – SP (Núcleo Sete Barras)	60
FIGURA 98 – Painel interpretativo – Trilha da Restinga do Maciambu – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC	60
FIGURA 99 – Marcação a tinta em árvore	61
FIGURA 100 – Marcação a tinta em árvore – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia)	61
FIGURA 101 – Marcação a tinta em pedra – Trilha dos Tropeiros ou “Deus me Livre” – São Bento do Sapucaí – APA – Sapucaí-Mirim – SP	62
FIGURA 102 – Totem de pedra – Trilha Petrópolis – Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ	62

FIGURA 103 – Marcação a tinta – Caminho Inca – Peru	62
FIGURA 104 – Local para armazenar ferramentas	65
FIGURA 105 – Métodos para estabelecimento de limites de visitação	67

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado de São Paulo através de sua Secretaria de Estado do Meio Ambiente definiu 21 Projetos Ambientais Estratégicos. Um deles é o de Ecoturismo, que tem por objetivos “Estimular o aproveitamento turístico dos parques estaduais, especialmente o ecoturismo na Mata Atlântica; envolver a população, por meio da educação ambiental, na preservação do meio ambiente”.

As trilhas são normalmente uma das melhores opções aos visitantes de aproveitar o Parque de maneira tranqüila, o que permite maior familiaridade com o meio natural do mesmo. Trilhas bem construídas e devidamente mantidas protegem o ambiente do impacto do uso e ainda asseguram aos visitantes maior conforto e segurança, além de desempenhar papel significativo na impressão que o visitante terá sobre a área e a instituição mantenedora (Schelhas, 1986).

O presente Manual tem por objetivo servir de referência aos gestores de unidades de conservação no manejo racional das trilhas, estimulando a adoção de padrões de implantação e monitoramento.

Waldir Joel de Andrade

MANUAL DE TRILHAS: UM MANUAL PARA GESTORES*

Waldir Joel de ANDRADE**
Reginaldo Fernandes da ROCHA***

1 INTRODUÇÃO

O ecoturismo é uma modalidade turística praticada no Brasil desde 1985, inicialmente com o nome de turismo da natureza ou turismo ecológico, quando era praticado por grupos específicos e de forma pouco organizada. Somente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, é que o termo ecoturismo se consolidou como uma das ações do desenvolvimento sustentável (Pires, 2002).

Dois anos mais tarde, os Ministérios do Meio Ambiente - MMA e da Indústria, Comércio e Turismo - MICT formaram um grupo de trabalho interministerial para estabelecer as diretrizes para o desenvolvimento do ecoturismo no Brasil. Um dos produtos desse trabalho foi a seguinte definição para o termo ecoturismo:

[...] o segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas. (Empresa Brasileira de Turismo - EMBRATUR, 1994).

Uma modalidade de atividade ecoturística é a caminhada por trilhas em áreas naturais. O ato de caminhar é tão antigo quanto o próprio Homem e as trilhas, usadas originalmente apenas como meio de deslocamento, aos poucos foram incorporadas à indústria do lazer e turismo, estando hoje intimamente associadas ao ecoturismo.

A caminhada em trilhas tornou-se um meio barato e saudável de exercitar-se fisicamente, descansar psicologicamente e ainda retomar o contato com ambientes naturais distantes do nosso cotidiano.

Trilhas podem ser usadas para se chegar a um destino específico, como uma caverna ou cachoeira, ou podem ser elas mesmas um destino ecoturístico. Neste segundo caso, áreas serranas são excelentes atrativos naturais por apresentarem diversos recursos cênicos com seus picos, serras, cânions e mirantes (Janér & Mourão, 2003).

É reconhecido que o ecoturismo, enquanto uma das formas sustentáveis do turismo, tem potencial para contribuir com a conservação da diversidade biológica, assim como promover melhorias na qualidade de vida das comunidades locais e regionais. Por outro lado, o crescimento do ecoturismo em uma dada região pode ser preocupante, considerando-se fatores como a velocidade de sua disseminação, a fragilidade dos ambientes envolvidos e as dificuldades humanas e materiais dos órgãos responsáveis pelo controle da atividade (Mitraud, 2003).

O rápido crescimento do mercado ecoturístico, inserido principalmente em locais de interesse cênico com alta biodiversidade, acaba trazendo preocupações por colocar em risco áreas naturais de riquezas imensuráveis (Mitraud, 2003).

As trilhas estão hoje intimamente associadas ao ecoturismo. São caminhos existentes ou estabelecidos, com diferentes formas, comprimentos e larguras, com objetivo de aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico, possibilitando seu entretenimento ou educação através do contato com a natureza. Em áreas naturais protegidas, um sistema de trilhas é formado por um conjunto de caminhos e percursos construídos com diversas funções, desde vigilância até o turismo (Pagani *et al.*, 1995).

(*) Aceito para publicação em maio de 2008.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: waldirjoel@yahoo.com.br

(***) Rua Luis Benedicto, 965, Vila Guimarães, 13630-249, Pirassununga, SP, Brasil. E-mail: nardo113@hotmail.com

As trilhas são o caminho para que se possa desfrutar das áreas naturais de maneira organizada, segura e consciente, possibilitando a preservação do ambiente natural. Quando planejadas e manejadas adequadamente, servem de proteção ao usuário e ao ambiente, além de assegurar maior conforto e segurança ao caminhante (Dias & Queiroz, 1997).

Se por um lado as trilhas representam uma interferência do homem na natureza, por outro restringem esta interferência a um único e delimitado itinerário, preservando a área adjacente (Andrade, 2003).

Todavia, apesar de ser de grande importância dentro das áreas protegidas, raramente recebem a atenção que necessitam e, apesar de seu valor significativo para a conservação dos recursos naturais, poucas são as regiões turísticas que possuem sistema de trilhas, ou simplesmente trilhas para o desenvolvimento do ecoturismo (Andrade & Rocha, 1997).

A literatura recente sobre o ecoturismo e seus efeitos sobre o meio ambiente é farta. Embora a atividade passe por uma grande euforia, frente às possibilidades de grandes lucros, os impactos negativos da atividade parecem prevalecer (Seabra, 2003).

Andrade & Rocha (1997) apresentam um retrato fiel da situação da maioria das trilhas utilizadas para ecoturismo, especialmente as de longa distância: “as trilhas existentes, principalmente de longa distância, não recebem qualquer tipo de manutenção; quase todas sofrem o problema de erosão e há pontos críticos com relação à segurança; surgem não se sabe onde e freqüentemente desaparecem tomadas pelo mato devido ao desuso. Algumas ainda apresentam bifurcações que não levam a lugar algum. Soma-se a isso a constante ausência de mapas e sinalização”.

Stradmann (1999), ao estudar as trilhas localizadas no Parque Nacional da Chapada Diamantina (BA) e seu entorno, destaca-se o descaso: “Não há nenhuma sinalização nas trilhas, de identificação, de localização e muito menos informações de como se deve proceder ao trilhá-la. [...] as trilhas com e sem pernoites, todas são trilhadas por grupos, com um número incontrolável de turistas e, muitas vezes, todos ao mesmo tempo, principalmente nas altas estações. Não há nenhum critério de se evitar riscos médicos ou ambientais”.

Ao longo do presente século desenvolveu-se metodologia para o planejamento e implantação de áreas naturais, entre elas as que contemplam a utilização pública, sendo seu exemplo mais consagrado a categoria PARQUE.

A partir da criação do Parque Nacional de Itatiaia, em 1937, iniciou-se no Brasil o estabelecimento do que hoje se denominam unidades de conservação que, se devidamente implantadas, poderiam conter um sistema de trilhas organizado. São Paulo, pioneiro nas causas conservacionistas, criou seu primeiro Parque Estadual em 1941 – o de Campos do Jordão.

Após mais de 55 anos de criação do primeiro Parque Nacional, o Brasil não tem ainda um sistema nacional ou estadual de unidades de conservação devidamente implantado. Os exemplos são pontuais com implantação incipiente. Nossas áreas naturais, onde um sistema de trilhas para uso público seria compatível, não possuem infra-estrutura adequada.

Diante do estado crítico de nossas unidades de conservação e suas trilhas, é compreensível que poucos trabalhos relativos ao assunto tenham sido publicados e, destes poucos, praticamente a maioria enfoca apenas a possibilidade de trilhas de interpretação em unidades de conservação. Esse tipo de trilha tem caráter educacional, são normalmente de curta extensão e, segundo Guillaumon (1977), pode ser definido como um percurso em um sítio natural que consegue promover um contato mais estreito entre o homem e a natureza. Consiste num instrumento pedagógico importante que possibilita o conhecimento de fauna, flora, geologia, geografia, dos processos biológicos, das relações ecológicas, do meio ambiente e sua proteção.

A real implantação de unidades de conservação e sistemas de trilhas é atualmente de extrema importância. Ao longo dos últimos anos, a sociedade de uma forma geral vem pressionando os governantes para dedicarem maior atenção às áreas naturais e realizarem sua efetiva implantação e conservação. Esse processo aliado ao incremento do ecoturismo, nos faz crer, que num futuro próximo, nossas áreas estarão organizadas. Nesse sentido o presente trabalho tem a intenção de orientar os gestores de unidades de conservação e demais interessados, apresentando exemplos reais e estimulando a adoção de padrões técnicos e monitoramento e avaliações constantes.

2 ANTECEDENTES

Provavelmente as mais antigas trilhas surgiram como consequência direta dos movimentos migratórios dos grandes mamíferos, principalmente herbívoros, fugindo do inverno rigoroso. O ser humano começou a utilizar e/ou estabelecer trilhas para vários fins, desde a simples procura de alimento (trilhas para caça) e água, até peregrinações religiosas, viagens comerciais e ações militares.

Segundo Moreira (1975) os cartagineses teriam sido os primeiros a revestir seus caminhos com pedras rústicas, nos locais pantanosos. No entanto, alguns séculos antes da era cristã Apius Cláudio, imperador romano, construiu notável estrada de quase duzentos quilômetros de extensão entre Roma e Cápua, no Sul da península itálica. O seu leito era revestido por diversas camadas de lajes e lajotas de pedra, dando grande consistência aos trechos que cruzavam os banhados litorâneos. Tal estrada, obra de grande valor arquitetônico, passou para a história com o nome de “Via Ápia”. No mesmo trabalho, o autor afirma que outros caminhos deixaram sinais evidentes de natureza lítica na era, da pré-história, árabe, babilônica, persa e grega, como também entre os povos asiáticos.

A principal função das trilhas sempre foi suprir a necessidade de deslocamento. No entanto, pode-se verificar que ao longo dos anos houve uma alteração de valores em relação às trilhas. De simples meio de deslocamento, elas surgem como novo meio de contato com a natureza. A caminhada incorpora um novo significado, passa a ter um sentido em si própria e recebe um grande número de adeptos.

Com a intensificação do uso de trilhas, alguns manuais de construção e manutenção começam a ser publicados por entidades públicas e privadas, norte-americanas e européias, como por exemplo: “Appalachian Mountain Club” (Proudman, 1977) e o “British Trust for Conservation Volunteers” (Agate, 1983).

No Brasil, as primeiras publicações a respeito de trilhas tratam dos caminhos de penetração na Serra do Mar no período da colonização. Em épocas pré-cabralinas o caminho mais importante foi o de Peabiru (ape + abiru = caminho batido), que teria sido um conjunto de trilhas vicinais, supostamente desde a costa de São Vicente até o Paraguai; ou uma longa estrada, tronco de um primitivo sistema de viação geral que, segundo Pinto (1903) permitia o contato das tribos da nação Guarani, da bacia do Paraguai, com tribos do Sul do Brasil, entre elas as que habitavam os campos de Piratininga. O Peabiru, o qual os jesuítas teriam denominado Caminho de São Tomé, constituiria o mais importante caminho pré-colombiano, excetuando-se o eixo viário incaico (Petrone, 1965).

A primeira trilha a ser utilizada pelo colonizador, para da costa vicentina alcançar os Campos de Piratininga foi a dos Tupiniquins. Depois passou-se a utilizar o Caminho do Padre José e sua variante do rio das Pedras (Pinto, 1903; Wendel, 1952; Petrone, 1965).

Um avanço na construção de caminhos foi a calçada do Lorena, por alguns chamada de Estrada da Independência, pois por ela subiu D. Pedro I na memorável viagem de 7 de setembro. Concluída em 1972, seu traçado na serra era um ziguezague de 180 ângulos e com largura de aproximadamente 3 m. Toda calçada com pedras de até 40 m de largura, não cruzava uma vez sequer um curso d’água, pois se desenvolvia principalmente no divisor de águas dos rios Perequê e das Pedras.

Esse empreendimento viria marcar o início da técnica em construção de estradas na então Capitania de São Paulo e asseguraria, segundo Toledo (1975), o trânsito permanente de tropas de muares no transporte de cargas, além do uso tradicional por parte dos pedestres.

Outros caminhos começaram a ser calçados e, entre eles, os que demandavam Minas Gerais, sendo o ouro escoado para Parati e Angra dos Reis (Trilha do Ouro). Segundo Petrone (1965), por volta de 1700 já estavam articulados vários caminhos a partir de São Paulo. Os caminhos eram: São Paulo ao Rio de Janeiro, São Paulo a Minas Gerais, São Paulo a São Sebastião (passando por Ubatuba, Parati e Angra dos Reis) e São Paulo a Sorocaba e Itapetininga.

Esses caminhos todos foram utilizados como vias de acesso tanto para a exploração das terras brasileiras quanto para viagens científicas, quando vários naturalistas estrangeiros vieram para cá a fim de descrever nosso meio biofísico, até então pouco conhecido e divulgado. Destacaram-se Saint-Hilaire e Martius que, no Estado de São Paulo, foram precursores da Comissão Geográfica e Geológica criada em 1886, que tinha por finalidade estudar os recursos naturais da então província de São Paulo. Para tanto, seus integrantes praticavam o que poderíamos chamar de excursionismo científico e provavelmente dominavam técnicas de caminhadas.

Paralelamente ao excursionismo científico, se introduziu o excursionismo da aventura no Brasil, supostamente através de imigrantes europeus. Segundo Simas (1983), o primeiro clube de montanhismo brasileiro foi fundado no Rio de Janeiro em 1919.

Com a crescente urbanização, tornou-se maior a demanda por espaços naturais onde o exercício físico combinado com o descanso mental proporcionado, por exemplo, por uma caminhada, sempre foi, e continua sendo, bastante apreciado.

Belart (1978) considerou que “andar, caminhar, passear, escalar, excursionar, longe do atropelo, da aglomeração, do ruído e do tráfego de veículos é, hoje em dia, um dos passatempos favoritos da maior parte das pessoas. É a forma de recreação mais econômica, mais sadia e que maiores oportunidades oferece à observação, pesquisa, tranquilidade e devaneio”.

Negreiros (1974), na elaboração do Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, considerou que devem ser oferecidos meios para as pessoas que queiram excursionar para os lugares mais remotos do Parque, e propôs que fosse desenvolvido um sistema de trilhas.

Belart (1978) sugeriu um Sistema Nacional de Trilhas baseando-se na resolução norte-americana que, em 1968, aprovou o “National Trail System Act”. Essa medida oficializou a “Appalachian National Scenic Trail”, uma trilha que tem aproximadamente 3.200 km, abrange uma área de 10.000 ha e atravessa vários estados. O sistema proposto pelo autor considerou o seguinte: trilha na área urbana, trilhas urbano-rurais e trilhas interestaduais.

3 CLASSIFICAÇÃO

Em áreas naturais, as trilhas desempenham importantes funções sendo também consideradas instrumentos de manejo. Entre as funções destacam-se a de conectar os visitantes com o lugar, criando maior compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais; provocar mudanças de comportamento, atraindo e envolvendo as pessoas nas tarefas de conservação; aumentar a satisfação dos usuários, criando uma impressão positiva sobre a área; influenciar a distribuição dos visitantes, tornando-a planejada e menos impactante (Vasconcelos, 2004).

Podemos classificar as trilhas quanto à função, forma e grau de dificuldade:

3.1 Quanto à Função

As trilhas são utilizadas de diferentes maneiras, uma delas em serviços administrativos – normalmente realizados por guardas ou vigias, em atividades prioritárias de fiscalização e patrulhamento (a pé ou a cavalo) ou pelo público visitante – em atividades educativas e/ou recreativas (FIGURA 1). Nesses casos, podem ser divididas em trilhas de curta distância – até 2.500 m de extensão – as chamadas trilhas de interpretação (“Natural Trails”); média distância – 2.500 m a 5.000 m; ou de longa distância (“Wilderness Trails”) – acima de 5.000 m.

Trilhas de curta distância apresentam caráter recreativo e educativo com programação desenvolvida para interpretação do ambiente natural. Já as de longa distância apresentam caráter recreativo, como viagens de travessia pela região (um exemplo clássico em nosso país é a travessia Petrópolis/Teresópolis, através do Parque Nacional da Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro).

As trilhas podem ser subclassificadas quanto aos recursos de interpretação ambiental de duas maneiras: guiadas ou autoguiadas (Rocha *et al.*, 2006):

- a) **Trilha guiada:** é aquela realizada com acompanhamento de um guia/condutor, tecnicamente capacitado para estabelecer um bom canal de comunicação entre o ambiente e o visitante, oferecendo segurança a todos na caminhada (FIGURA 2).



FIGURA 1 – Trilha no Complexo Pedra do Baú – APA Estadual Sapucaí-Mirim.

- b) Trilha autoguiada:** permite o contato do visitante e o meio ambiente sem a presença de um guia. Recursos visuais, gráficos e outros orientam a caminhada, com informações de direção, distância, elementos a serem destacados (árvores nativas, plantas medicinais, ocorrência de comunidades de animais, etc.) e os temas desenvolvidos (mata ciliar, recursos hídricos, raridade geológica, indicações arqueológicas, etc.).



FIGURA 2 – Painel de início de uma trilha guiada na RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra/SP.

3.2 Quanto à Forma

- a) **Circular:** oferece a possibilidade de se voltar ao ponto de partida sem repetir o percurso ou cruzar com outros visitantes (FIGURA 3).

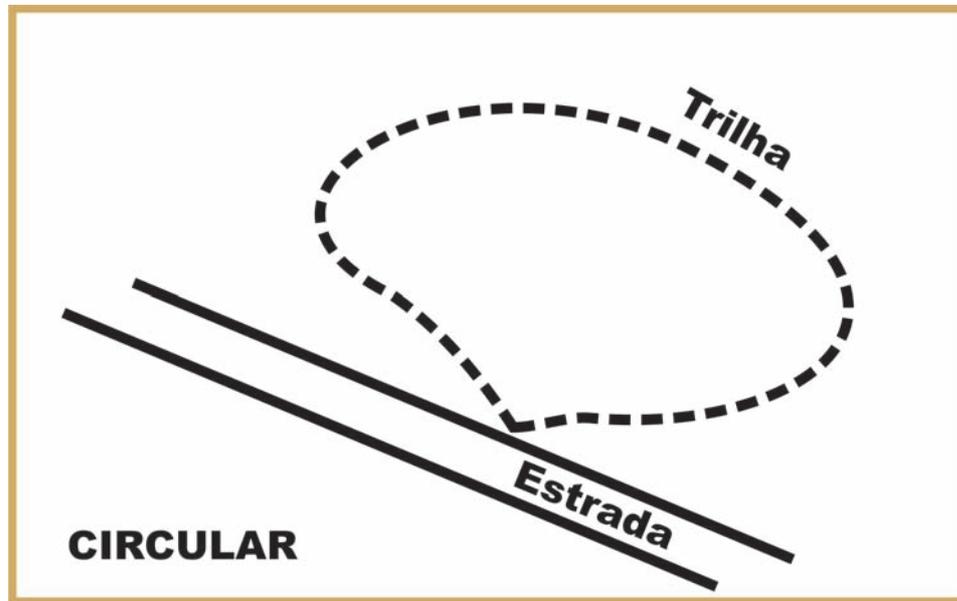


FIGURA 3 – Trilha Circular.

- b) **Oito:** são muito eficientes em áreas limitadas, pois aumentam a possibilidade de uso destes espaços (FIGURA 4).

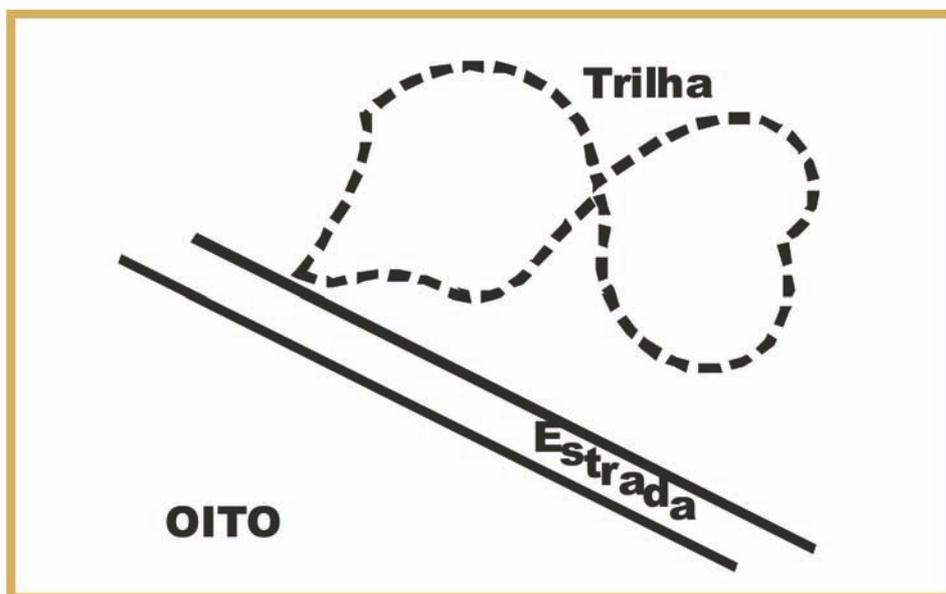


FIGURA 4 – Trilha em Oito.

- c) **Linear:** é o formato de trilha mais simples e comum. Geralmente seu objetivo é conectar o caminho principal, quando já não é o próprio, a algum destino como lagos, mirantes, cavernas, picos, etc. Apresenta as desvantagens do caminho de volta ser igual ao de ida, e a possibilidade de se cruzar outros visitantes (FIGURA 5).

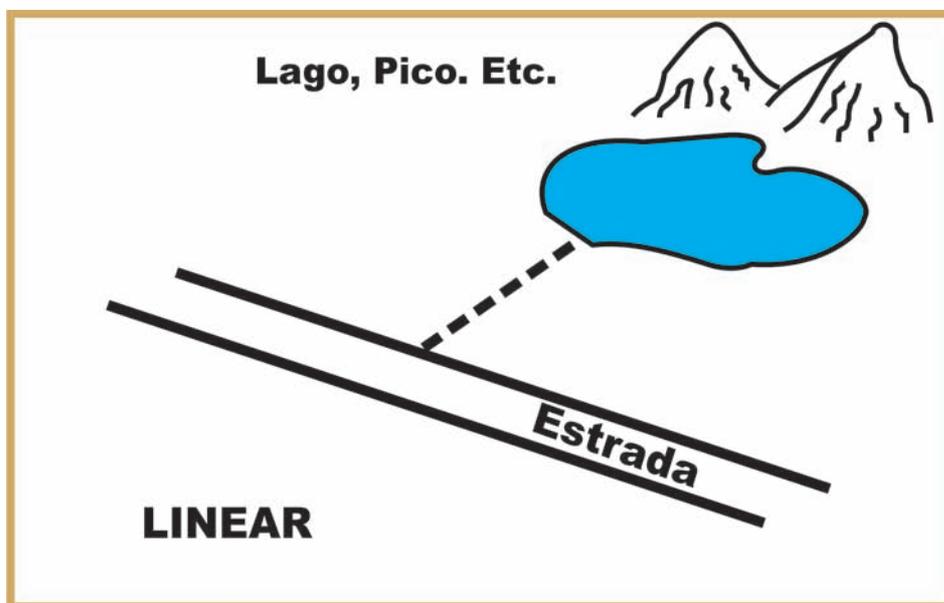


FIGURA 5 – Trilha Linear.

- d) **Atalho:** seu início e fim estão em diferentes pontos de uma trilha ou caminhos principais (FIGURA 6).

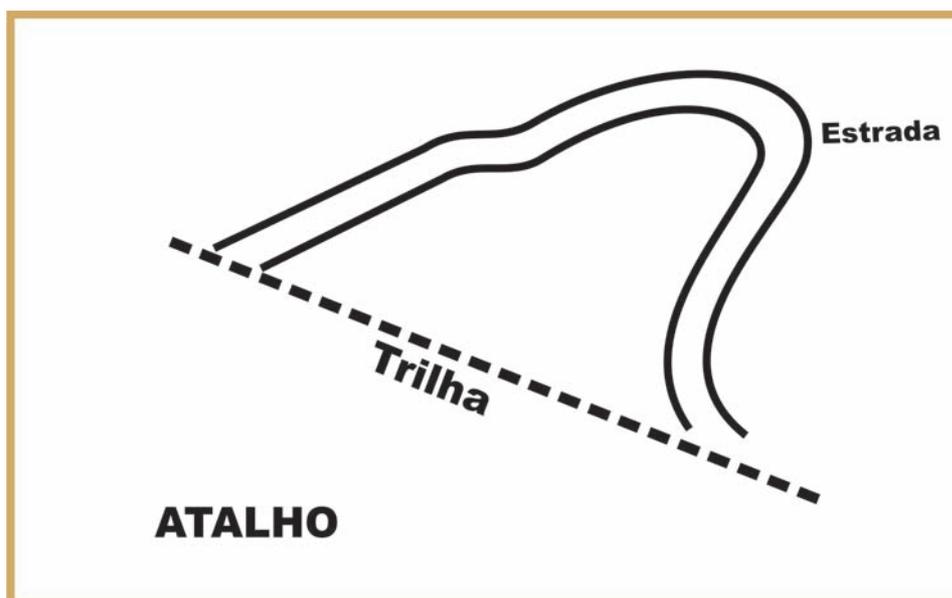


FIGURA 6 – Trilha Atalho.

3.3 Quanto ao Grau de Dificuldade



FIGURA 7 – Trilha do Pico Baepi – Parque Estadual de Ilhabela/SP.

Algumas empresas e instituições que trabalham com Turismo de Aventura utilizam a classificação para as trilhas baseada na graduação das mesmas e na classificação das atividades, conforme adota The Adventure Company (2007). A FIGURA 7 mostra um exemplo de dificuldade extenuante no Parque Estadual de Ilhabela.

a) Graduação:

- 1-fácil;
- 2-moderada, e
- 3-extenuante.

b) Classificação das atividades:

Grau A: passeios que podem ser apreciados sem obrigatoriedade de ter de desenvolver alguma atividade física. Não requer experiência anterior;

Grau B: requer alguma atividade física. Se for necessário pernoitar na trilha, é recomendado (mas não exigido) experiência de camping. Em geral, não será necessário carregar uma mochila pesada, mas se este for o caso, adotar-se-á graduação B-3;

Grau C: requer condicionamento físico, pois as trilhas podem ser longas, acidentadas e/ou cansativas. Em geral, envolve pernoite na trilha;

Grau D: requer bom condicionamento físico e experiência básica em montanhismo: camping, caminhadas em clima adverso, manuseio de equipamentos. Pode exigir o fator altitude (acima de 4.000 m), e

Grau E: Expedição: a pessoa deve ser capaz de desenvolver intensa atividade física durante muitos dias em lugares de difícil acesso. É necessária experiência comprovada em montanhismo. Deve-se estar preparado para executar as mesmas tarefas dos guias: cozinhar, montar barracas, etc.

Nas excursões de Grau C, D, e E, sempre que possível serão utilizados animais ou carregadores para o transporte dos mantimentos.

O trabalho de classificação realizado por Dias *et al.* (1986) define como proposta os seguintes valores de classificação para o grau de dificuldade nas trilhas, com base na rampa média ao longo dela, assim (FIGURA 8):

- 0 – 10% - leve;
- 10 – 20% - média;
- 20 – 50% - difícil;
- 50 – 100% - muito difícil, e
- > 100% - alpinismo.



FIGURA 8 – Trilha Petrópolis/Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ.

Outro exemplo de classificação de trilhas é de um trabalho realizado no Parque Estadual de Ibitipoca – MG, referente ao mapeamento e classificação das trilhas com o uso do GPS (Rocha *et al.*, 2006), em que foi proposta a utilização da rampa média ao longo do trecho como principal critério para determinação do grau de dificuldade da trilha. Concepção que foi baseada adotando as “Normas para Projeto de Rodovias Vicinais” apresentado pela (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, 1976), em que se propõem as seguintes classes de declividade nas áreas rurais:

- 0 – 5% - relevo plano;
- 5 – 20% - relevo ondulado, e
- 20 – 70% - relevo montanhoso.

Prefeitura Municipal de Brotas (2003), regulamentou a atividade da seguinte maneira:

I - Quanto à distância a ser percorrida:

- a) Trilha curta:** distância de no máximo 500 m;
- b) Trilha média:** distância de até 1.500 m, e
- c) Trilha longa:** distância superior a 1.500 m.

II - Quanto ao nível de dificuldade:

- a) **Trilha leve:** com distância de até 500 m, exigindo pouco esforço físico, sem apresentar obstáculos e não exigindo qualquer técnica específica;
- b) **Trilha moderada:** com distância de até 1.500 m, exigindo esforço físico moderado, apresentando pequenos obstáculos, como desníveis, escadas, pedras, troncos, riachos, mas não exigindo técnica específica, e
- c) **Trilha avançada:** distância superior a 1.500 m, exigindo esforço físico intenso, apresentando obstáculos e exigindo o uso de técnicas específicas, como natação e escalada.

4 PLANEJAMENTO

4.1 Anatomia da Trilha

Toda área sob influência da utilização da trilha é chamada “corredor da trilha”. Às vezes, no planejamento de certas unidades de conservação, é tudo considerado como zona de uso extensivo. Uma grande dificuldade é dimensioná-lo; portanto é necessário conduzir estudos acurados para se definir de modo adequado, principalmente a largura de sua zona tampão. Sua porção central é a superfície de pisoteio ou de rodagem, no caso de trilhas concebidas para cadeirantes. Sua largura pode ser aproximadamente 1,20 m, caso seja definido um sentido para o deslocamento. A porção contígua à superfície de pisoteio é a área marginal que deve ter aproximadamente 80 cm de cada lado, para a qual se sugere apenas roçada uma vez por ano, quinze dias antes do período de chuvas (FIGURAS 9, 10).

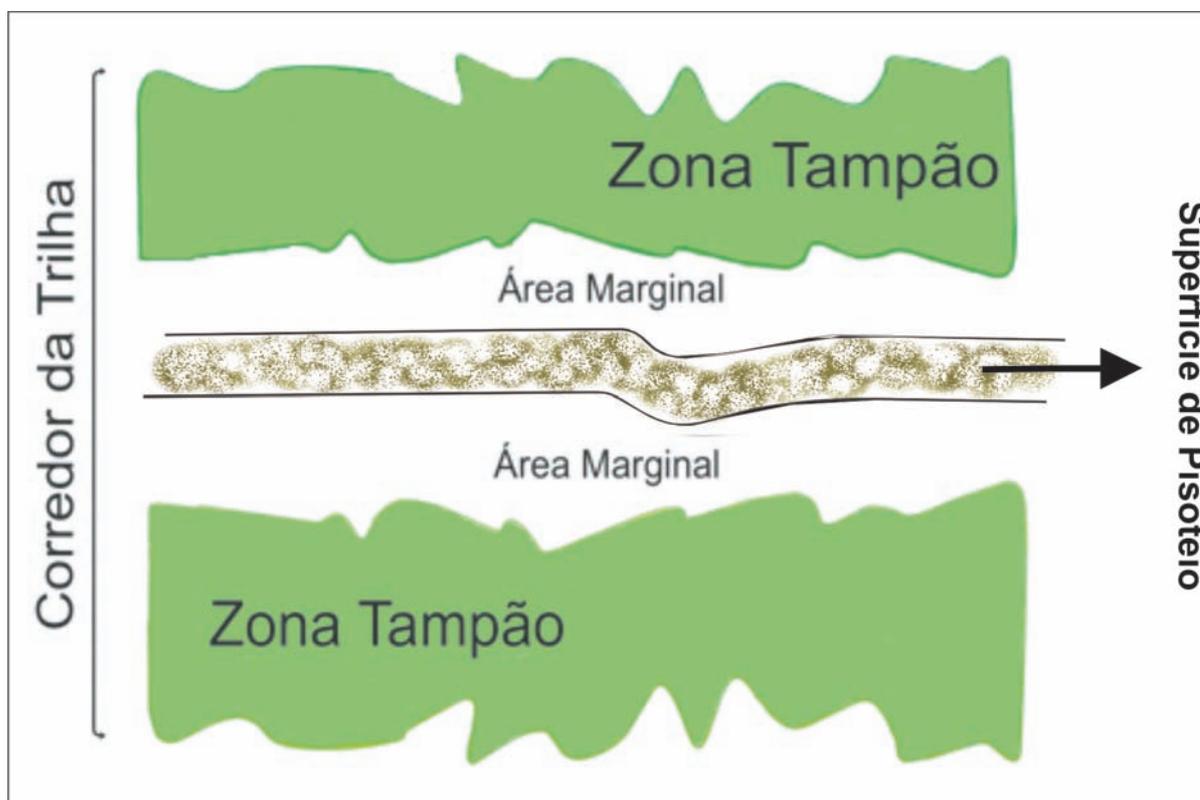


FIGURA 9 – Anatomia da trilha.

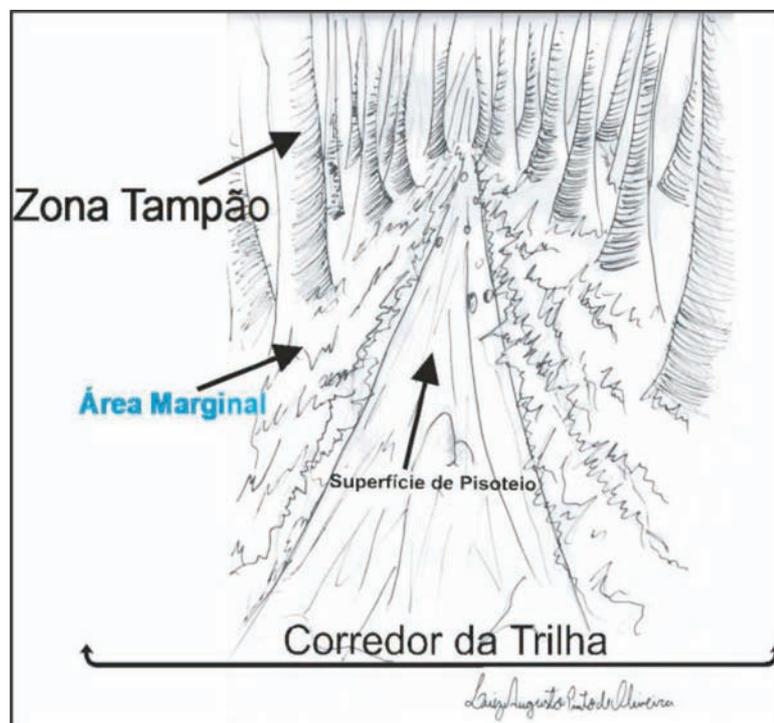


FIGURA 10 – Anatomia da trilha.

4.2 Levantamento e Mapeamento

Nos casos de unidades de conservação, como parques, geralmente há potencial e necessidade de mais de uma trilha. Mesmo que já haja várias trilhas em uso, a adequação e melhoria de trilhas existentes, e especialmente a abertura de novas trilhas, devem ser precedidas de um planejamento conjunto de toda a área, como um sistema de trilhas. Assim, é possível propiciar um acesso a uma diversidade de públicos-alvo e a maior variedade de ambientes e atrativos da área, com possibilidade de realizar atividades diferentes sem que haja sobrecarga do ambiente ou conflitos entre visitantes devido aos objetivos de uso diversos.

➤ Levantamento de trilhas

Uma vez definido o traçado, deve-se realizar o levantamento da trilha, ou seja, a medição de diversas variáveis para toda a extensão da trilha. Os resultados do levantamento podem, por vezes, levar à necessidade de alteração do traçado da trilha.

O levantamento é feito por trechos da trilha, e geralmente envolve o trabalho de duas pessoas. Para definir o tamanho do trecho, uma das pessoas (**A**) coloca-se no começo da trilha e a outra (**B**) vai caminhando pela trilha até que:

- haja uma mudança acentuada de direção na trilha, de forma que **A** não mais possa ver **B**. Em locais descampados, é necessário que **A** imagine um ambiente de mata, e pense se nestas circunstâncias ainda poderia ver **B**;
- haja uma mudança acentuada de declividade (inclinação) na trilha, tanto ascendente (termina uma descida e começa uma subida; ou a trilha de ligeiramente inclinada passa a fortemente inclinada; ou ainda de fortemente inclinada passa a levemente inclinada) quanto descendente (termina uma subida e começa uma descida),e
- quando uma ou ambas as condições acima ocorrerem, **B** interrompe a caminhada e **A** e **B** começam, no trecho delimitado, o levantamento das variáveis necessárias. Ao terminar o levantamento do trecho, **A** coloca-se no ponto onde **B** estava, e este último caminha até a identificação de um novo trecho.

Esse processo é seguido até que toda a trilha tenha sido percorrida e suas medidas levantadas. O levantamento envolve a medição de variáveis em cada trecho da trilha; além de anotações gerais.

a) Metragem

Trata-se da distância entre os dois pontos **A** e **B**, medida com roda métrica (FIGURAS 11, 12, 13) por vezes cinta métrica, trena e ainda, em dois casos, por estimativa no mapa. Roda métrica é um instrumento que facilita muito medições de distância. Constitui-se de uma roda com um odômetro e um cabo para ser empurrada pela pessoa que realiza a medida (como um carrinho). É adequada para esse tipo de trabalho que não exige precisão absoluta das medidas de distância. Pode ser eletrônica ou mecânica.

A metragem é necessária não só para conhecimento da extensão total da trilha, mas também para identificação e marcação de trechos de trilha com características específicas, localização de necessidades de sinalização, de trabalhos de manutenção e marcação de pontos de parada para interpretação ambiental.



FIGURA 11 – Trena.



FIGURA 12 – Roda métrica.



FIGURA 13 – Atividade de levantamento – Trilha do Rio Sapucaí – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.

b) Direção

A direção de cada trecho pode ser medida com bússola e GPS (FIGURAS 14 e 15), sendo importante para a posterior plotagem da trilha (ou seja, para fazer o traçado da trilha em escala, geralmente necessário para uso em mapas, placas, etc.).



FIGURA 14 – Bússola.



FIGURA 15 – GPS.

c) Declividade

A declividade (ou inclinação) de cada trecho é medida com um clinômetro, aparelho específico para este tipo de medida (FIGURA 16).

Essa variável é essencial para a determinação de vulnerabilidade a erosão, grau de dificuldade da trilha e descrição de trabalhos de correção na trilha (por exemplo, de acordo com a declividade de um trecho, deverão ser escolhidos determinados métodos de drenagem).

Em casos de extrema declividade (mais de 20%) deve-se estudar cuidadosamente a possibilidade de alterar o traçado proposto para a trilha, ou adequá-la com soluções técnicas construtivas.



FIGURA 16 – Clinômetro.

d) Observações gerais

Este campo é dedicado a anotações sobre condições de solo, pontos de interesse para a interpretação ambiental, conflitos de uso no local, necessidades de trabalhos de manutenção e outras informações que possam assessorar o diagnóstico da trilha (FIGURAS 17, 18).

Durante as medições deve ser feito o estaqueamento das trilhas a cada 100 metros e também a cada variação significativa de direção ou declividade na trilha (ou seja, a cada trecho medido). O estancamento é necessário para o planejamento e manutenção das trilhas. Facilita as etapas posteriores do trabalho, como o planejamento de intervenções corretivas de engenharia, postura da sinalização, montagem do sistema de monitoramento de impactos de visitação. Nos casos de trilhas interpretativas (de curta distância), o estaqueamento inicial, caso feito com material não resistente ao tempo e às condições locais de uso (por exemplo, passagem de veículos, animais domésticos, vandalismo, etc.) deve ser substituído por permanente a cada 100 m, para facilitar o trabalho de manutenção das trilhas. Geralmente é suficiente utilizar estacas grossas de madeira (5 cm de diâmetro), colocadas com boa profundidade no solo (com a base enterrada a aproximadamente 15 cm), com os números pintados com tinta óleo e envernizados. A utilização de materiais de boa durabilidade para as estacas evita a necessidade de substituição freqüente das mesmas.

➤ **Atividades de Levantamento e Mapeamento**

Nome da Trilha:			
Data:		Equipe de Levantamento:	
Pontos	Ângulo Horizontal (°)	Distância (m)	Observações
0 - 1			
1 - 2			
2 - 3			
3 - 4			
4 - 5			

FIGURA 17 – Planilha de Levantamento.

Abaixo segue uma lista com siglas e seus significados das possíveis intervenções indicadas na planilha de levantamento (FIGURAS 18 a 21):

- ♦ Banco;
- ♦ BD – Barreira d'água à direita;
- ♦ BE – Barreira d'água à esquerda;
- ♦ CE – Contenção de encosta;
- ♦ CL – Clareamento;
- ♦ Corrimão;
- ♦ Degraus – Construção de degraus;
- ♦ Estiva – Estrutura para ultrapassagem de área alagada;
- ♦ IA – Interpretação de árvore (direita, esquerda ou ponto);
- ♦ MT – Mudança no traçado;
- ♦ NF – Nada a fazer nesse trecho;
- ♦ Parapeito;
- ♦ Placas de sinalização;
- ♦ Po – Ponto zero;
- ♦ Ponte ou Pinguela;
- ♦ Pt – Ponto, e
- ♦ RAD – Recuperação de área degradada.

Trilha da Flora Nascente G.G			
Data: 09/08/2007 Waldir Joel e M. Lídia			
Pontos	Ângulo Horizontal (°) (Azmute)	Distância (m)	Observações
0 - 1	140	34	Po = 0 Centro do Barracão/CL/RP/Placa/Pt 1: AI = esquerda Tipuana + direita Palmeira
1 - 2	150	26	Centro de tratamento de esgoto Pt 2: esquerda estação de tratamento
2 - 3	160	12	CL/RP/Pt 3: direita AI 6 Degraus/BE
3 - 4	145	8,5	CL/RP
4 - 5	145	9	CL/RP
5 - 6	200	7	CL/RP
6 - 7	240	12	CL/RP/AI/10 Degraus
---	----	----	----- ----- -----
42 - 43	55	25	CL/RP/Estiva/Corrimão (7 m)/12 Degraus
43 - 44	45	15	CL/RP
44 - 45	65	24	CL/RP/Ponte
45 - 46	80	16	CL/RP/Contenção
46 - 47	100	45	AI à esquerda/Pinguela (4 m)/Corrimão (4 m)
		Total: 721 m	

FIGURA 18 – Planilha de Levantamento da Trilha Flora Nascente – Piracicaba – SP.

➤ **Tabelas de Materiais e Mão-de-Obra**

Relação de materiais referente ao levantamento para mão-de-obra	
Descrição de itens:	Quantidade
Painel de início de trilha	1 unidade
Placa indicativa de espécies	11 unidades
Barreiras de escoamento	6 unidades
Degraus (1 m x 15 cm)	30 unidades
Estivas	6 unidades
Contenção de encosta	38 metros
Madeiras para corrimão	14 metros
Pinguela (4 m)	1 unidade
Ponte Pênsil (10 x 0,90)	1 unidade

FIGURA 19 – Planilha com lista dos materiais.

Planilha de custos – Materiais e Mão-de-Obra						
Descrição de itens:		Quantidade	Valor Unitário	Valor Mão-de-Obra Homens/Dia	Qtd. Homens	Valor Total
Painel de início de trilha	Esteio (Eucalipto tratado) Comprimento: 2,44 m Diâmetro = 6 a 8	6		R\$ 35,00		
	Parafuso	8				
	Corda (8 mm)	6				
	Impressão (Lona plástica com ilhós)	1				
Placa Indicativa de espécies	Caibro (Eucalipto tratado) Dimensões: 0,70 x 0,05 x 0,05	15		R\$ 20,00		
	Tábua Dimensões: 0,50 x 0,30 x 0,02	11				
	Parafuso (rosca soberba 0,60 x 3 polegada)	4				
	Pirografar placa	11				
Barreiras de escoamento	Eucalipto s/ tratamento (meia cana) Dimensões 0,90 cm x 15 diâmetro	6		R\$ 30,00		
	Estaca Caibro Dimensões: 0,50 comprimento x 3 a 4 diâmetro	12				
Degraus	Eucalipto s/ tratamento (meia cana) Dimensões 0,90 cm x 15 diâmetro	30		R\$ 30,00		
	Estaca Caibro Dimensões: 0,50 comprimento x 3 a 4 diâmetro	60				
Estiva	Eucalipto s/ tratamento 0,60 Diâmetro x 0,07 Espessura	10		25		

continua

continuação

Descrição de itens:		Quantidade	Valor Unitário	Valor Mão-de-Obra Homens/Dia	Qtd. Homens	Valor Total
Contenção	Saco (50 litros)	224		R\$ 35,00	3	
	Terra (local)	x				
Corrimão	Caibro Dimensões: 3 m comprimento x 2,5 diâmetro	15		R\$ 30,00	2	
	Prego (18x27)	1 kg				
Pinguela	Esteio (Eucalipto tratado) Dimensões: 5 m comprimento x 14 a 16 diâmetro	3		R\$30,00	3	
Ponte Pêncil	Esteio (Eucalipto tratado) Dimensões: 2,5 m comprimento x 18 a 20 diâmetro	4		4 Homens		
	Cabo de Aço (3/4)	60m				
	Tabua (1 x 0,20 x 0,03)	50				
	Clipes de Meia	100				
	Clipes de 3/4	30				
	Cimento	2 sacos				
	Pedra	1/2 metro				
	Areia	1/2 metro				
	Gaiola de Ferro Armada (ferro 3/8)	4				
Corda (8 mm)	200 m					
Valor Parcial						

FIGURA 20 – Modelo de planilha de custos – materiais e mão-de-obra.

Planilha de custos – Mão-de-Obra				
Descrição de itens:	Quantidade	Valor Mão-de-Obra Homem/Dia	Qtd. Homens	Valor Total
Clareamento	721 m		3	
Regularização de Piso	721 m		3	
Transporte de Material	x		2	
VALOR TOTAL DAS PLANILHAS DE CUSTO				

FIGURA 21 – Modelo de planilha de custos – mão-de-obra.

➤ Atividade de Mapeamento

Os materiais usados para fazer o croqui de uma trilha podem ser papel milimetrado, régua, transferidor, lápis, borracha (FIGURA 22), podendo também ser realizado nos programas AutoCAD (FIGURA 23) e CorelDRAW (FIGURA 24).

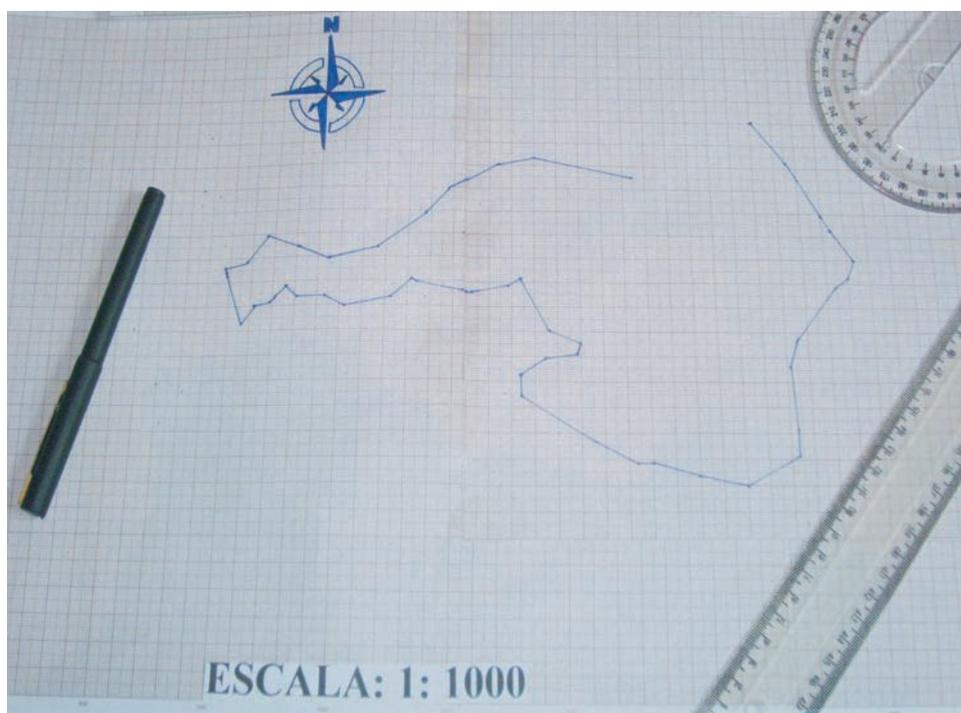


FIGURA 22 – Mapeamento em papel milimetrado – Trilha da Flora Nascente – Piracicaba – SP.

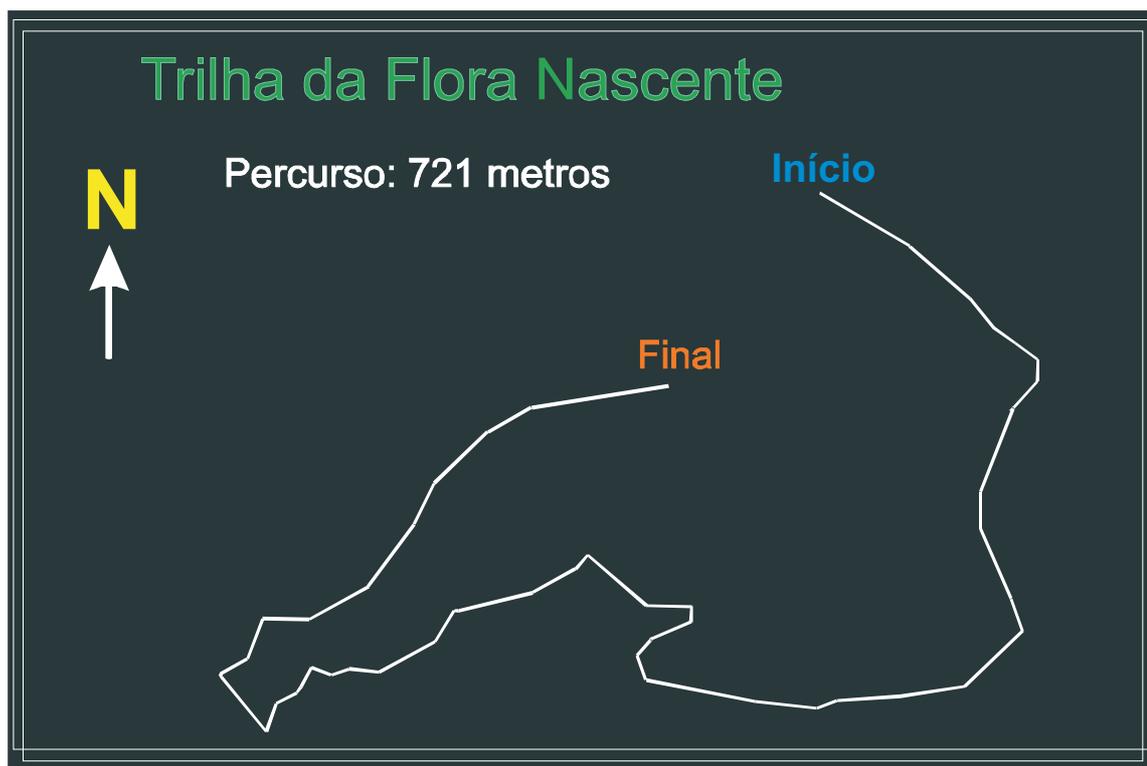


FIGURA 23 – Mapeamento realizado no programa AutoCAD – Trilha da Flora Nascente – Piracicaba – SP.

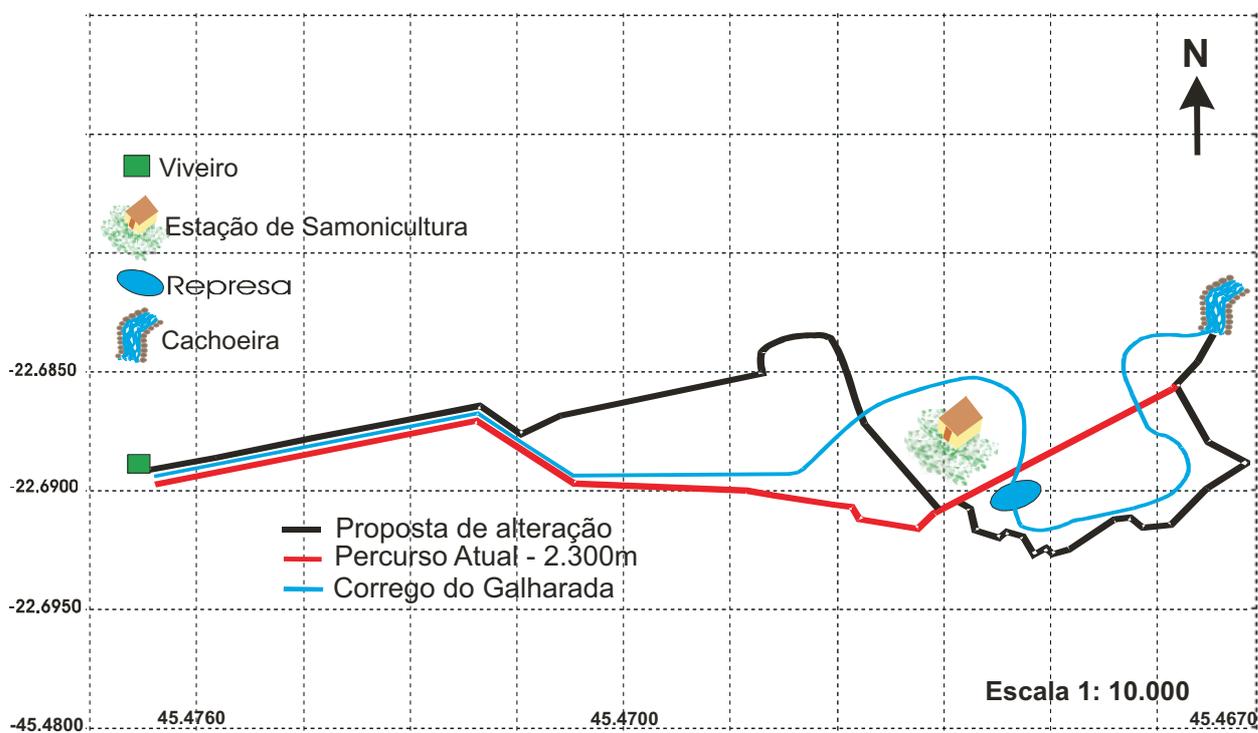


FIGURA 24 – Arte feita em CorelDRAW após o mapeamento – proposta de um traçado para Trilha da Cachoeira – PECJ/Campos do Jordão.

4.3 Considerações Ambientais no Planejamento de Trilhas

O planejamento de uma trilha deve levar em consideração diversos fatores, ambientais e sociais. Dentre os ambientais destacam-se, basicamente, o solo, a vegetação, a fauna e os recursos hídricos. Os sociais estão ligados ao visitante e à comunidade local.

É importante definir, na fase de planejamento, qual será o objetivo da trilha, os elementos de interpretação, assim como o público alvo.

De acordo com Magro & Freixêdas (1998), de maneira geral, o grande estímulo para que os visitantes realizem uma caminhada é o destino final da mesma, representado por cachoeiras, grutas, lagos e cumes de montanhas. Isso faz do planejamento de trilhas um desafio para que essas apresentem maior atratividade possível em todo seu percurso.

É necessário, portanto, um amplo conhecimento do local que se pretende implantar uma trilha, para que esta possa alcançar seus objetivos com maior plenitude e causar o mínimo de impacto possível.

Será realizada a seguir uma breve explanação dos elementos a serem considerados, entretanto, vale lembrar que todos estão inter-relacionados, formando os diferentes ecossistemas possíveis de se encontrar.

a) Solo

O solo é a mistura de minerais (matéria inorgânica) e organismos mortos em decomposição (matéria orgânica) que formam uma fina camada sobre a superfície terrestre. Contêm ar, umidade e inúmeros organismos. É responsável pela sustentação e desenvolvimento das plantas e é composto por diferentes tipos de partículas (Dashefsky, 2003).

Existem diferentes tipos de solo, derivados do tipo de matéria pela qual são formados. As características de cada solo têm influência direta no tipo de vida que irá se desenvolver sobre ele (FIGURA 25).



FIGURA 25 – Trilha do Salto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.

b) Vegetação

A vegetação é o que caracteriza uma determinada região. Está intimamente associada a outros fatores, mas é o primeiro que se observa e o que dá nome às regiões. Exemplo: região de Mata Atlântica, região de Cerrado. É influenciada diretamente pelo solo e pelo clima e é uma das principais responsáveis pelo tipo de fauna que habita determinado lugar (FIGURA 26).



FIGURA 26 – Trilha da Gruta Colorida – Parque Estadual Intervales – SP.

c) Declividade

A declividade é o fator que determinará o grau de dificuldade de uma trilha. Quanto mais declividade o local apresentar, maior cuidado será necessário no planejamento da trilha quanto ao manejo da erosão. Acima de 12° é necessária a construção de escadas, se o trecho for extenso a trilha deve ser construída em ziguezague. De acordo com a legislação ambiental, áreas com declividade acima de 45° são consideradas áreas de preservação permanente, não sendo permitidas intervenções (FIGURA 27).



FIGURA 27 – Trilha Petrópolis/Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ.

d) Fauna

A fauna que determinadas regiões apresentam muitas vezes é seu principal atrativo. A implantação de trilhas deve cuidar para não interferir no habitat e nas rotas dos animais. É importante lembrar que a mudança em uma espécie pode interferir em todas outras, pois são parte de um mesmo ecossistema (FIGURA 28).



FIGURA 28 – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia) – pegada de onça parda.

e) Água

A água exerce grande atratividade nas trilhas, pois mexe com vários sentidos, principalmente a visão e a audição. Por ser um recurso de extrema importância é protegido por lei. Segundo a Legislação Federal sobre o Meio Ambiente (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, art. 2º), ao redor de nascentes ainda que intermitentes, e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja sua situação topográfica, existe uma área de preservação com 50 m de largura. Quanto aos cursos d'água a mesma lei estabelece as larguras necessárias de preservação, sendo definidas proporcionalmente à largura dos cursos d'água existentes (FIGURA 29).



FIGURA 29 – Trilha do Caminho do Lago – Parque Estadual Intervales – SP.

f) Paisagem

Paisagem é a expressão que se utiliza quando se refere a um ambiente natural. É a composição de todos os elementos de um local e determinará a atratividade numa trilha. Sendo assim, é importante que na implantação se busque o máximo possível de diversidade de paisagens, pois a repetição pode tornar o percurso monótono (FIGURA 30).



FIGURA 30 – Serra Fina – APA Federal da Mantiqueira – vista desde o PARN de Itatiaia.

4.4 Impactos Decorrentes da Implantação e Utilização de Trilhas

Impactos são mudanças, que ocorrem em toda atividade realizada numa unidade de conservação. Podem ser positivos ou negativos e acontecer em maior ou menor escala. Com a implantação e utilização de trilhas não é diferente, a ocorrência de impactos é inerente à atividade. Assim, se deve buscar a minimização dos impactos negativos, através de implantação eficiente, baseada em conhecimentos técnicos e utilização controlada e otimizar os impactos positivos, propondo diversidade de paisagens no traçado a fim de valorizar a experiência do visitante.

Dentre os impactos positivos, destaca-se a oportunidade do visitante entrar em contato com a natureza e conhecer seus diversos ecossistemas, compreendendo suas relações, o que pode se tornar uma ferramenta eficaz na valorização e proteção do meio ambiente.

Impactos negativos são mudanças nas características originais dos recursos, e podem ser observados sob diferentes aspectos. Dentre os impactos mais comuns, relacionados às trilhas, destacam-se os ocasionados no solo, na vegetação e na fauna.

a) Impactos negativos no solo

Os impactos negativos relacionados à utilização de trilhas são ocasionados, também, pelo pisoteamento. A minimização desse processo se inicia na definição do traçado que deve levar em consideração o terreno e a topografia do local. As principais conseqüências desse processo são erosão, compactação, e produtividade.

Erosão: processo pelo qual o solo é levado de um lugar para outro pela ação da chuva ou do vento. Esse é um processo natural do solo que é potencializado pela retirada da vegetação (FIGURA 31).



FIGURA 31 – Trilha Sede Rebouças – Parque Nacional de Itatiaia – RJ.

Compactação: diminuição do volume do solo ocasionada por compressão, causando um rearranjo mais denso das partículas do solo e a conseqüente redução da porosidade (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2004).

Produtividade: processo diretamente associado aos anteriores. Com a compactação e a erosão, a produtividade do solo fica comprometida, pois há diminuição no banco de sementes afetando a germinação de novos indivíduos.

De acordo com Magro (1999), dos cinco componentes do solo que são afetados pelo pisoteio: composição mineral, ar, água, matéria orgânica e organismos vivos, o impacto causado à matéria orgânica (húmus) é o mais prejudicial às várias formas de vida que o solo suporta. A importância da matéria orgânica deve-se: 1) à manutenção da “saúde” do solo, pelo papel que exerce em sua atividade biológica; 2) ao aumento da capacidade de retenção de água no solo, e 3) é uma das fontes principais de nutrientes para o crescimento das plantas.

b) Impactos negativos na vegetação

É o primeiro recurso a sofrer impacto na implantação de trilhas, pois terá que ser retirada. No planejamento deve-se avaliar a composição do local para que o traçado cause o mínimo impacto, assim como as obras necessárias. O clareamento realizado para manutenção também prevê retirada da flora.

Na utilização, o pisoteamento causa diminuição de espécies, principalmente naquelas mais sensíveis. O alargamento da trilha pelo uso intensivo é bastante impactante. A apanha de espécies pelos visitantes, como bromélias e orquídeas, para serem levadas como lembrança, também é um problema.

c) Impactos negativos na fauna

A implantação da trilha pode afetar o habitat da fauna do local, ocasionando alteração de rotas e derrubada de ninhos.

Pesquisadores afirmam que a audição e o olfato da fauna são muito mais sensíveis do que do homem, portanto a utilização causa perturbação e stress nas populações, decorrentes da poluição sonora.

A ceva, utilizada para atrair animais, causa mudança na dieta natural dos mesmos afetando sua dinâmica de caça. A coleta de frutos e sementes também pode ser prejudicial, pois diminui a oferta dos mesmos para os animais. É o caso da coleta do pinhão, que diminui a oportunidade de germinação de novos exemplares e serve de alimento para diversos animais como a gralha e o esquilo, por exemplo.

5 OBRAS

5.1 Traçado

Um dos objetivos de trilhas de uso público em áreas naturais é suprir as necessidades recreativas de maneira a manter o ambiente estável e permitir ao visitante a devida segurança e conforto.

As trilhas devem sutilmente encorajar o visitante a permanecer nelas por serem facilmente reconhecidas como caminho mais fácil, que evita obstáculos e minimiza a energia dispensada. Para tanto, a escolha do traçado é importante (FIGURA 32) deve-se manter uma regularidade e continuidade do caminho, evitando mudanças bruscas de direção e sinalização. Obstáculos como pedras, árvores caídas e poças de lama devem ser evitados, pois provocam a abertura de desvios.

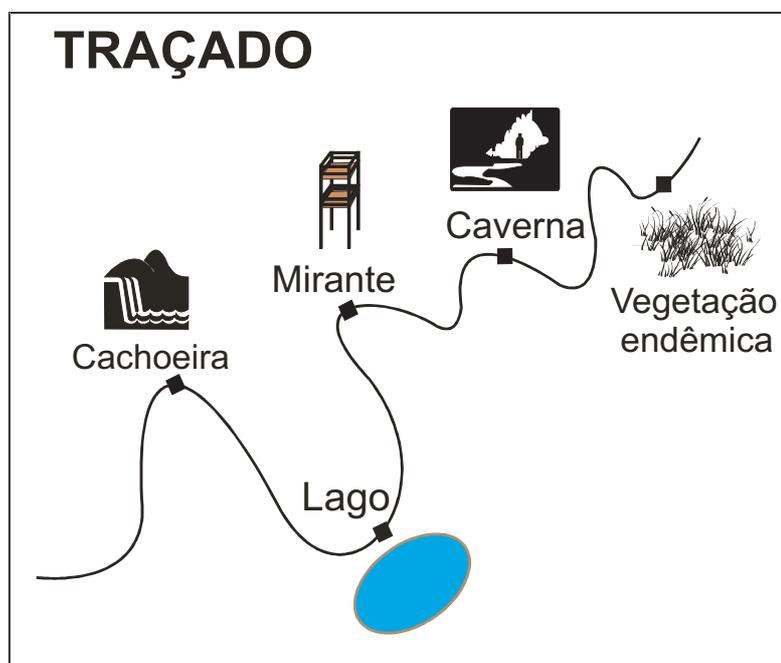


FIGURA 32 – Traçado.

Segundo Schelhas (1986), grande parte do impacto ambiental em trilhas é devido ao abandono das mesmas por diferentes motivos como: tentativa de evitar necessários ziguezagues, obstáculos e trilhas com superfície formada somente por pedras, ou ainda, a procura pela sensação de “aventura”.

A alta qualidade do desenho de uma trilha depende primariamente do balanço entre beleza e objetivo. Características naturais e cênicas devem ser combinadas de forma criativa (Proudman, 1977).

Griffith (1979, 1983) propôs a análise de recursos visuais no zoneamento de unidades de conservação e na implantação do sistema de trilhas. Através da análise de topografia, vegetação e hidrografia, pode-se dividir a área em diferentes classes paisagísticas, o que oferece subsídio inicial para a proposição de traçado de trilhas.

Segundo Agate (1983) o planejamento de trilhas deve levar em consideração alguns fatores como: variação das condições da região em decorrência das estações do ano, quais são as informações técnicas (mapas, fotografias, etc.) já existentes sobre a região, qual a probabilidade de volume de público de uso futuro e quais são as características de drenagem, solo, vegetação, habitat, topografia, uso e exequibilidade do projeto.

Características históricas e culturais devem ser pesquisadas e ressaltadas a fim de otimizar as informações e incluir a dimensão educacional às trilhas (Proudman, 1977).

Tanto quanto possível, as áreas atravessadas pelas trilhas devem apresentar grande diversidade biológica, climática e topográfica. Um dos problemas do desenho de trilhas está relacionado a variações de nível, em que a necessidade de ascensão é contraposta pela erosão causada pela água. Deve-se evitar sempre que a direção da água seja a mesma da trilha, ou que ao menos haja um sistema de drenagem correto para que ela corra pela e não ao longo (cruzando) da superfície da trilha.

Uma forma de ascensão moderada é conseguida através dos “ziguezagues”, mas sua construção deve levar em consideração os seguintes fatores: eles são difíceis de construir, sua repetição é monótona, devem dar a sensação de avanço para quem sobe, devem ter curvas espaçadas para que uma não seja visível de outra a fim de evitar que as pessoas cortem caminho e a distância entre elas deve ser longa (Proudman, 1977).

Outra maneira de ascensão gradual é conseguida através de trilhas que contornam obliquamente cumes. Tais trilhas devem ter sua superfície com inclinação oposta (ou pelo menos em posição horizontal) em relação à vertente e com canal de drenagem em sua parte interna, a fim de evitar problemas futuros com a erosão.

A concepção e o desenho das trilhas também dependem do ambiente em que a trilha se encontra, do acesso e volume de público que ela suportará. Existência (ou não) e tamanho de estacionamentos são fatores importantes que também devem ser levados em consideração.

5.2 Clareamento

A atividade de clareamento é a primeira obra a ser realizada quando se está implantando uma trilha. Após a definição do traçado, o segundo passo é desobstruir a vegetação, ou qualquer outro tipo de material, de forma a permitir a livre circulação do visitante sem esbarrar em galhos, cipós, árvores até as raízes e vegetações rasteiras na superfície de pisoteio (FIGURAS 33 e 34).

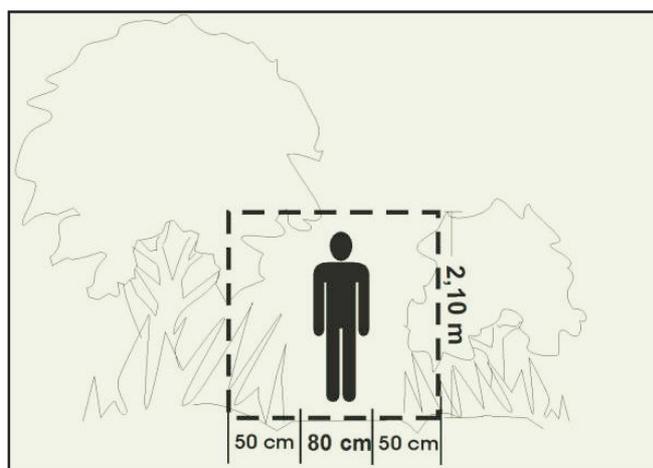


FIGURA 33 – Clareamento.



FIGURA 34 – Atividade de clareamento – Trilha das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

Recomenda-se uma manutenção de maneira geral sempre que possível, sendo de extrema importância preceder o período chuvoso, época que a vegetação apresenta maior crescimento. Os equipamentos de segurança e as ferramentas para cada tipo de obra são indispensáveis. A utilização de foices, facões, penado, tesoura e roçadeiras à gasolina são essenciais nesse primeiro tipo de obra.

5.3 Regularização/Pavimentação

As irregularidades do terreno deixam a trilha desconfortável e sem segurança. Regularizar o piso é eliminar grandes saliências e depressões, ou até mesmo adequar a inclinação do piso para orientação da drenagem. A adequação do seu traçado, no que diz respeito à inclinação, é fundamental em todas as trilhas, principalmente quando a trilha é em ambiente de montanhas.

A regularização do piso pode ocorrer em dois momentos, a primeira quando uma trilha está sendo implantada, e a segunda quando esta trilha já existe, neste caso é necessária a realização de uma manutenção periódica para manter a integridade e limpeza (FIGURAS 35, 36, 37).



FIGURA 35 – Inclinação do leito da trilha.

Quando a regularização do piso é feita em ambientes com presença de vegetação ao seu redor, num primeiro momento sua superfície estará desprovida de proteção, passado alguns meses a vegetação das árvores começa a cair e se depositar sobre o leito da trilha. Também conhecidas como serrapilheira, é uma maneira de proteção do solo do leito da trilha.



FIGURA 36 – Piso regularizado – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.



FIGURA 37 – Piso regularizado com depósito de serrapilheira – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

Além das trilhas usuais em terrenos naturais, existem alguns tipos de trilhas que apresentam em sua superfície de pisoteio a pavimentação em madeira e/ou concreto por circunstâncias adversas, ora devido ao grande número de visitantes que por ela percorrem, ora pelos variados tipos de visitantes que apresentam necessidades e capacidades distintas dos aventureiros (crianças, portadores de necessidades especiais, melhor idade, etc.) e em outros casos a presença de fatores ligados a erosão da trilha (FIGURAS 38, 39, 40).



FIGURA 38 – Piso em areia – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro–SC.



FIGURA 39 – Pavimentação do piso em madeira – Parque Nacional das “Montanhas Centrais” – Japão.

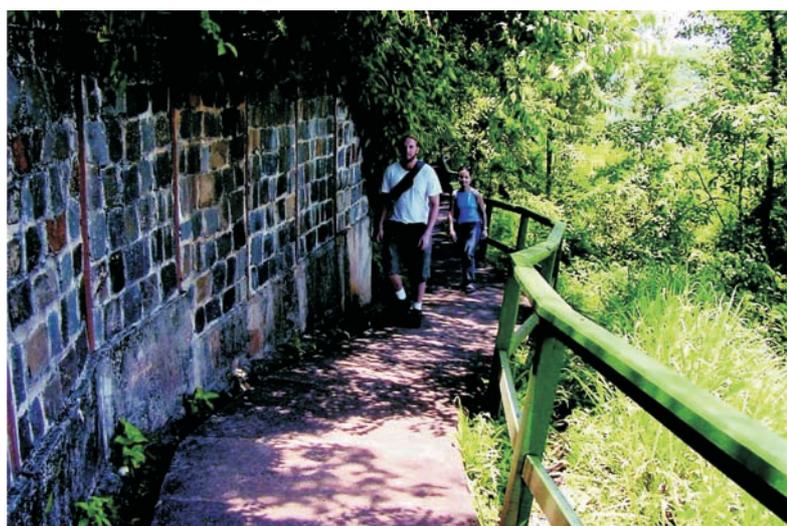


FIGURA 40 – Pavimentação do piso em concreto – Parque Nacional do Iguaçu – PR.

5.4 Degraus e Escadas

Quando o leito da trilha apresenta uma inclinação igual ou superior a 12% é indispensável seu reordenamento, seja através da suavidade de um novo traçado em seu percurso até a construção de degraus ou escadas.

A construção de degraus é uma das mais difíceis obras em trilhas e devem ser construídos somente se não houver outra alternativa. Deve-se evitar longos trechos de degraus em linhas retas, construção em terrenos ao lado de quedas abruptas (terrenos normalmente instáveis) e deve-se ainda analisar o local da obra tanto com uma visão de quem desce quanto de quem sobe, a fim de tornar o traçado o mais atrativo possível (Agate, 1983).

Os degraus podem ser feitos de várias maneiras: com pedras, troncos e pranchas de madeira.

Sejam quais forem os motivos da presença dos degraus em uma trilha, é preciso atentar para certos detalhes:

- considerar sempre o tipo de material que está utilizando em toda a trilha e procurar construir os degraus no mesmo estilo. Caso contrário, ao invés de integrá-lo ao conjunto, estará destacando-o como um elemento desarmônico (FIGURAS 41 a 46);
- os degraus devem ser largos e baixos, para que transmitam suavidade. Lances muito íngremes dão um ar pesado e cansativo ao ambiente, e
- a harmonia e a beleza de um conjunto não são os únicos itens importantes. Segurança também é fundamental. Deve-se ter atenção na hora de escolher o material: degraus muito lisos e escorregadios ou que facilitem a formação de poças de água são bem perigosos.

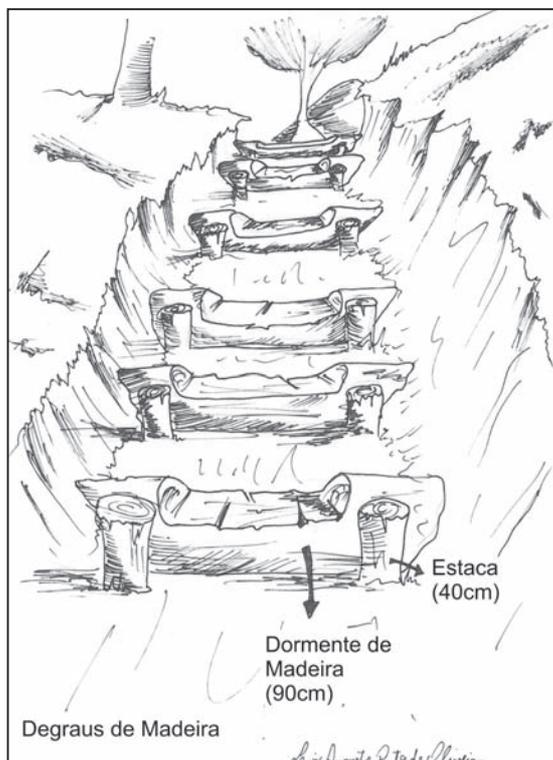


FIGURA 41 – Degraus de madeira.

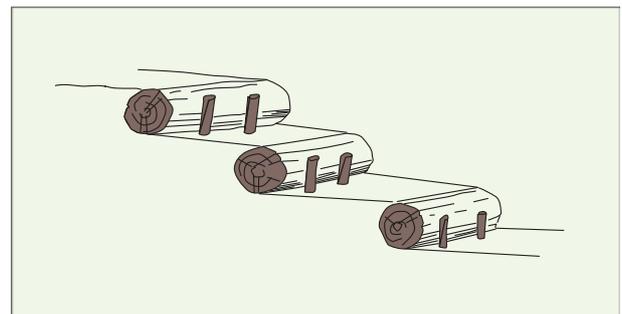


FIGURA 42 – Degraus de madeira.



FIGURA 43 – Degraus de pedra.

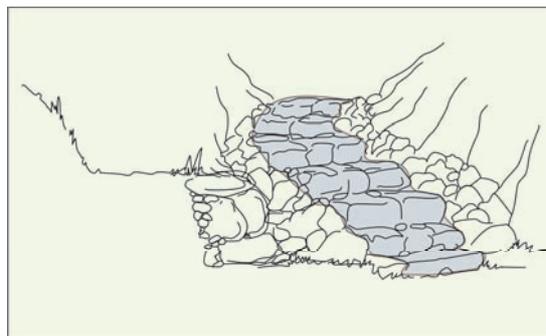


FIGURA 44 – Degraus de pedra.



FIGURA 45 – Degraus de madeira – Trilha do Rio Paraíba – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Cunha).



FIGURA 46 – Degraus de madeira – Trilha das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

Os degraus de madeira podem ser feitos de inúmeras maneiras, por exemplo aquela que foi adotada nas trilhas da RPPN Paiol Maria em São Lourenço da Serra, (FIGURA 47) que apresenta degraus de madeira com eucalipto tratado, o torete tem as medidas de 0,90 cm de comprimento com aproximadamente 15 cm de diâmetro. Esse torete foi cortado ao meio (meia cana) de maneira que cada torete apresentava dois futuros degraus. Além dos toretes são necessárias duas ou três estacas para cada degrau, com 25 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro (um de seus lados deve apresentar uma forma de ponta para a fácil penetração do solo) servindo de sustentação ao torete de madeira, este deve estar com sua superfície reta encostada no solo.

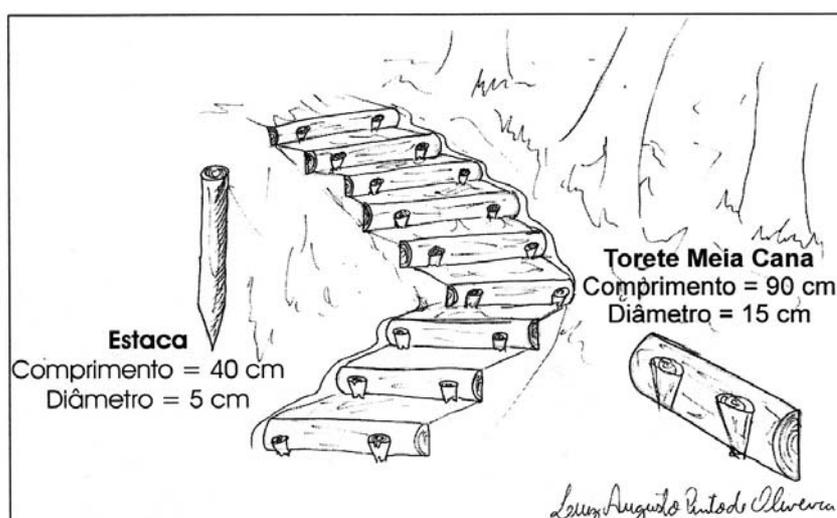


FIGURA 47 – Degraus de madeira.

Os degraus podem ser feitos de diferentes materiais e inclinações (FIGURAS 48, 49, 50).

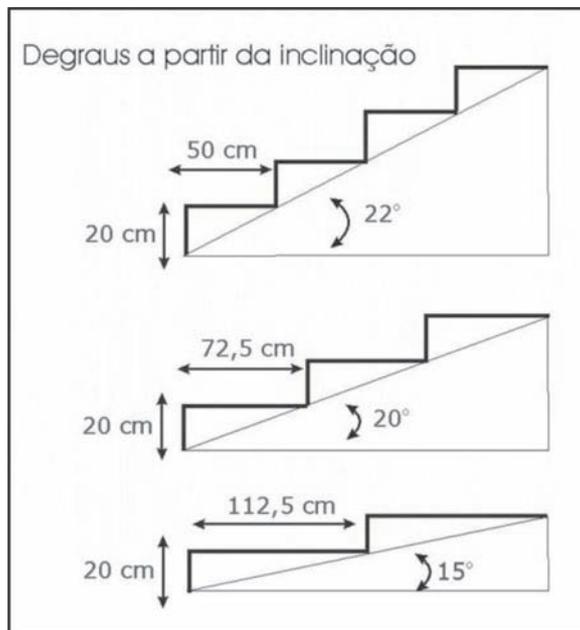


FIGURA 48 – Degraus a partir da inclinação.

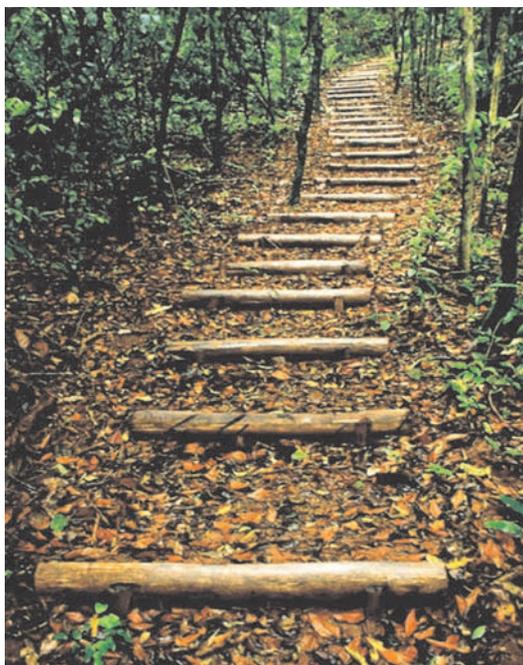


FIGURA 49 – Degraus de madeira – Trilha das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

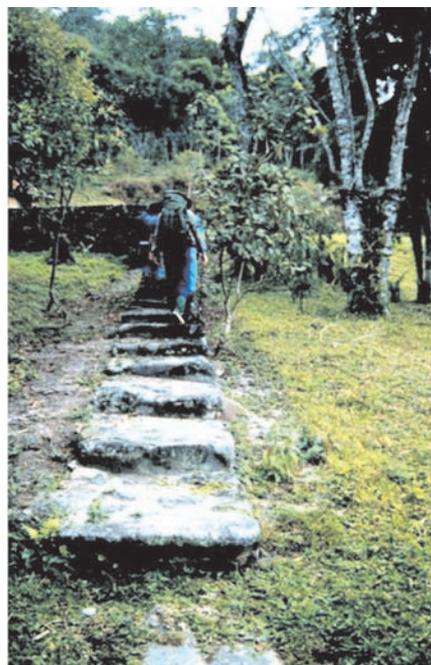


FIGURA 50 – Degraus de pedra – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP – (Núcleo Sta. Virgínia).

As escadas são utilizadas para conectar o traçado da trilha em situações que não apresentam condições para implantação de degraus ou alternativa para desvio do obstáculo, definindo outro traçado (FIGURAS 51 e 52).

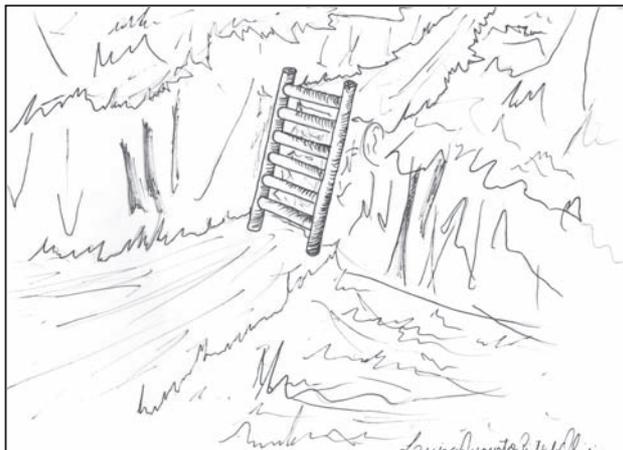


FIGURA 51 – Escada conectando o traçado da trilha.



FIGURA 52 – Escada – Trilha do Rio Betari – PETAR – SP.

Além de ser uma obra que em alguns casos é muito importante na implantação da trilha, apresentando-se como uma alternativa eficaz, sua presença proporciona um obstáculo com ar de aventura deixando mais atrativo o percurso que os visitantes percorrem.

5.5 Ordenamento da Drenagem

Como a trilha altera o padrão de circulação de água no solo, algumas obras de reorganização da drenagem são necessárias.

Podem-se construir canais laterais de escoamento, canais que cruzam perpendicularmente ou diagonalmente a trilha (tanto em nível, quanto por baixo da mesma) e valas ou barreiras oblíquas à superfície da trilha, para facilitar o escoamento da água (FIGURAS 53 a 59).

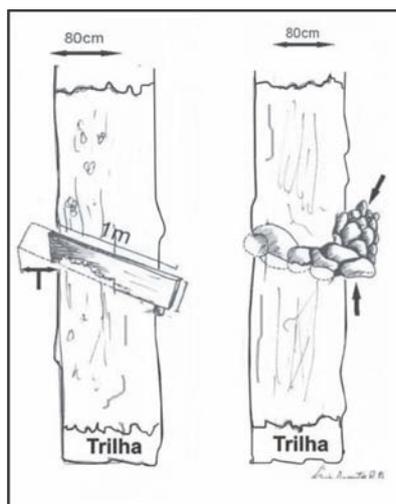


FIGURA 53 – Orientação da drenagem.



FIGURA 54 – Barreira de escoamento em madeira.

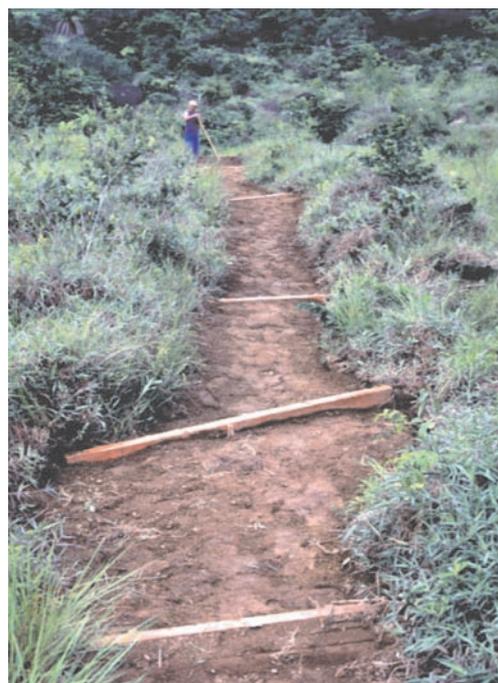


FIGURA 55 – Barreira de escoamento em madeira – Trilha do Vale da Lua – Alto Paraíso de Goiás (São Jorge) – GO.



FIGURA 56 – Barreira de escoamento em pedra – Trilha dos Saltos – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.



FIGURA 57 – “Fundo de Saco” – Trilha dos Saltos – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.

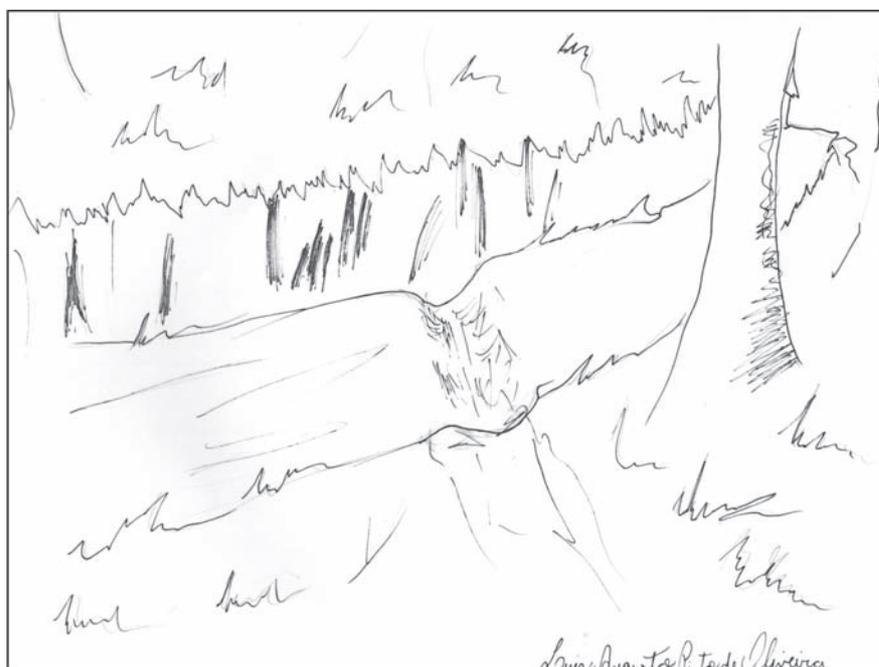


FIGURA 58 – Orientação da drenagem – valeta.

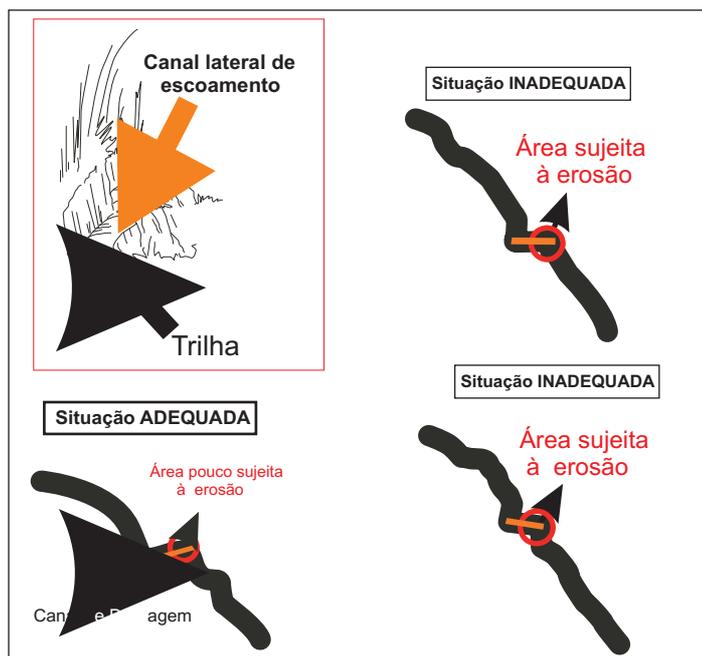


FIGURA 59 – Orientação da drenagem.

5.6 Ultrapassagem de Corpos d'Água

Neste tema estão incluídos não só a ultrapassagem de rios e riachos como também a ultrapassagem de locais alagados. No primeiro caso as obras são basicamente de construção de ponte ou pingue (FIGURAS 60 a 69).



FIGURA 60 – Pinguela com corrimão – Trilha do Corcovado – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Natividade da Serra).



FIGURA 61 – Pinguela com corrimão de corda – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.



FIGURA 62 – Pinguela – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.

ANDRADE, W. J.; ROCHA, R. F. da. Manual de trilhas: um manual para gestores.



FIGURA 63 – Ponte – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.



FIGURA 64 – Ponte pênsil – Parque das Neblinas – ECOFUTURO – Mogi das Cruzes – SP.



FIGURA 65 – Ponte pênsil – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.



FIGURAS 66 e 67 – Ponte tibetana – Trilha das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

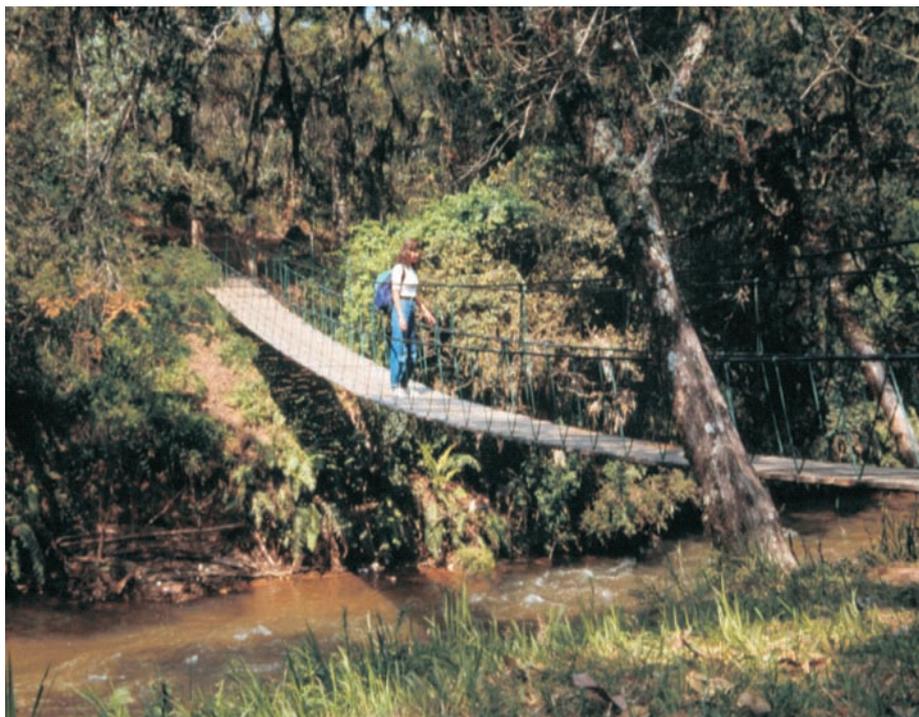


FIGURA 68 – Ponte pênsil – Trilha das Quatro Pontes – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.



FIGURA 69 – Ponte – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.

Com relação a ultrapassagem de alagados pode-se solucionar o problema com blocos de pedras e ou “fatias” de troncos dispostos estratégica e seqüencialmente. Outra maneira, porém mais dispendiosa, são os tablados ou estrados, que permitem uma caminhada fácil e segura, transferindo a superfície de uso direto do solo para a madeira (FIGURAS 70 a 74).

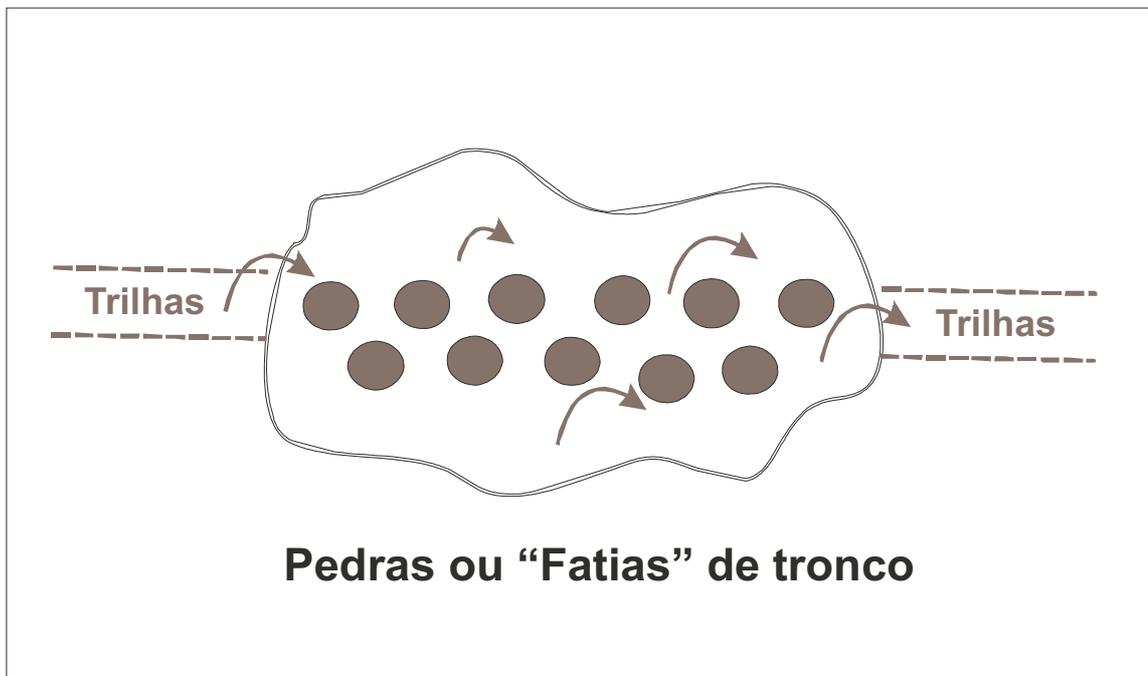


FIGURA 70 – Ultrapassagem de alagados – estiva de pedras ou “fatias” de troncos.

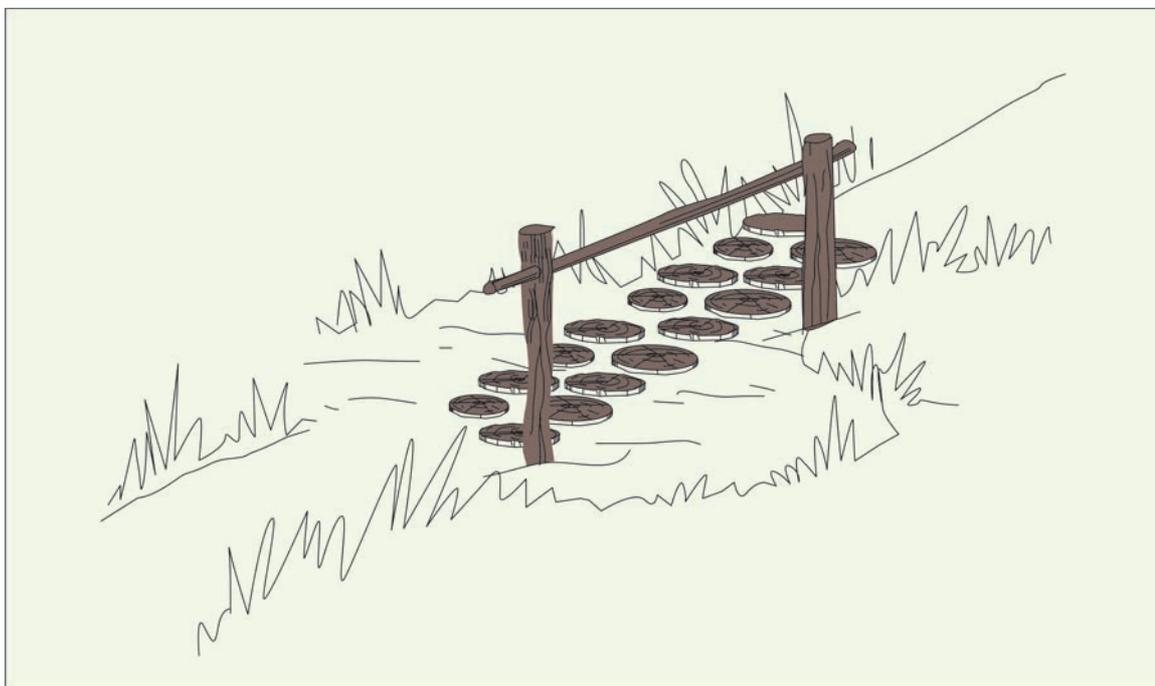


FIGURA 71 – Estiva de pedra ou “fatias” de tronco com corrimão.



FIGURA 72 – Estiva de pedras – Trilha do Rio Preto – Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – GO.

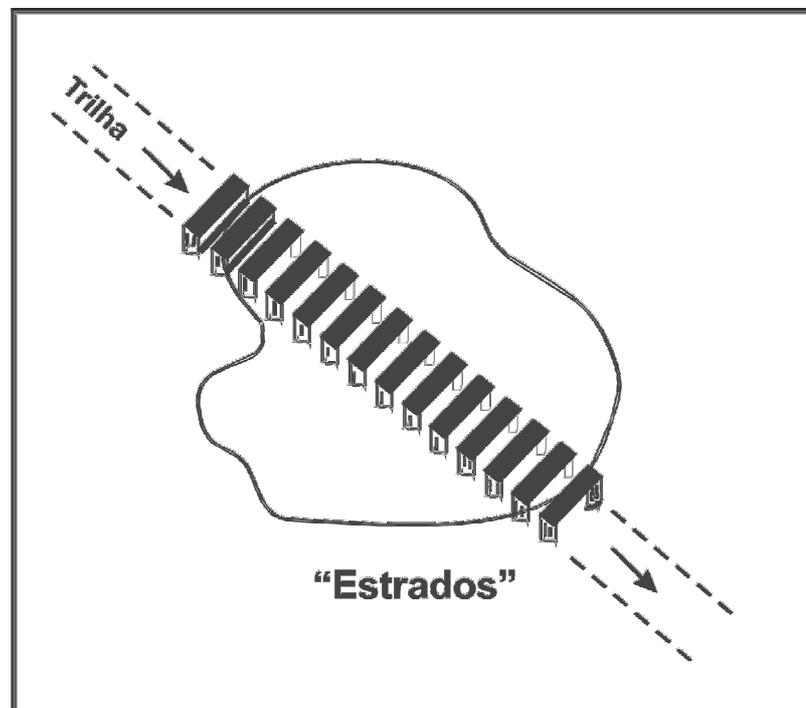


FIGURA 73 – Estrado.

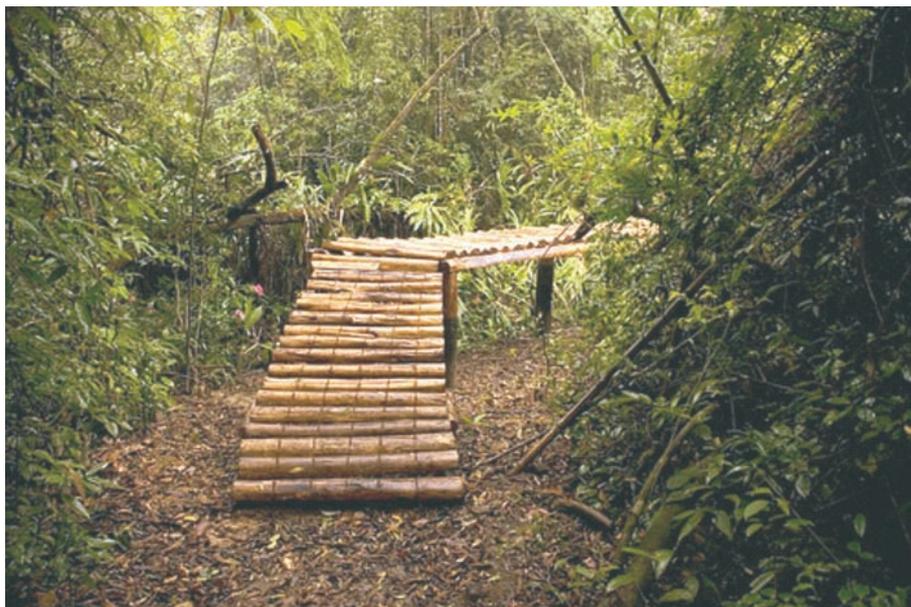


FIGURA 74 – Estrado – Trilhas das Águas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

5.7 Contenção de Encostas

A construção de “paredes” de contenção em declives, tanto previne a erosão da trilha, no caso de encosta abaixo da mesma, quanto previne a deposição de material advindo da encosta acima, também pode ser feita de pedras, troncos ou com os dois (Agate, 1983; Proudman, 1977) (FIGURAS 75 e 76).

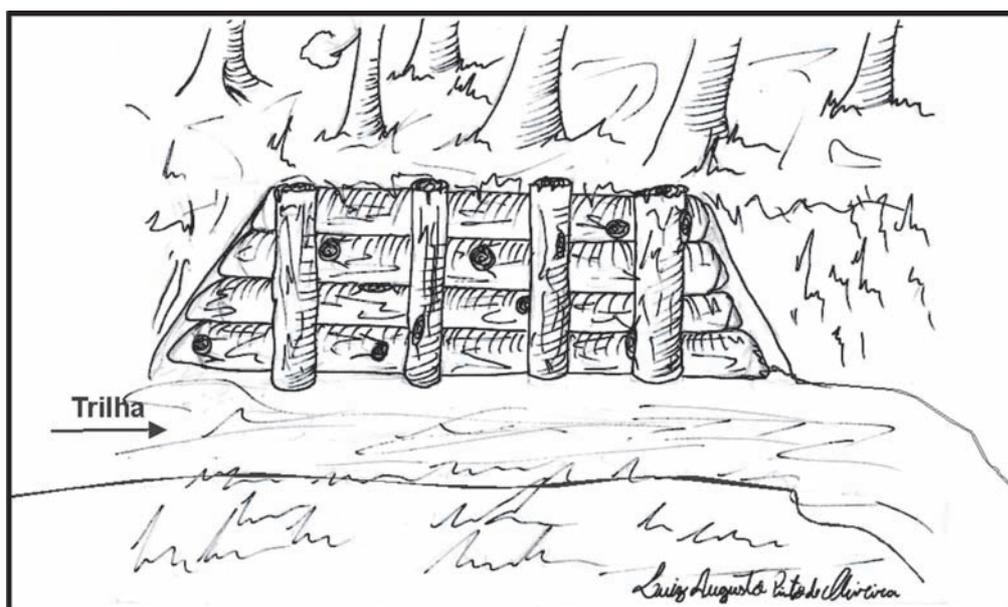


FIGURA 75 – Contenção de encosta (madeira).

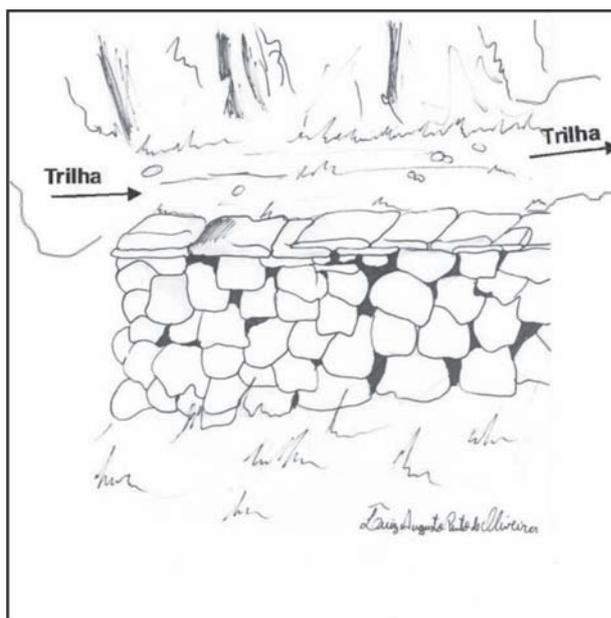


FIGURA 76 – Contenção de encosta (pedra).

5.8 OUTROS

Agarra artificial

Estrutura confeccionada em resina acrílica, que pode ser fixada principalmente em rochas, para proporcionar segurança em certos pontos críticos, onde a exposição seja temerária. Sempre que possível deve-se tentar dissimulá-la ao máximo, por exemplo, pintando-a de cor semelhante à rocha base (FIGURA 77).

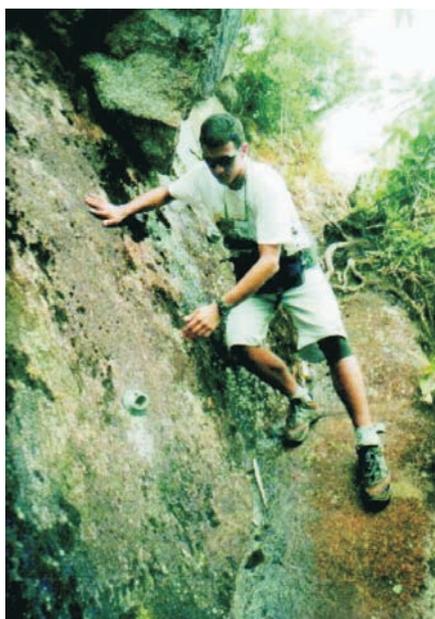


FIGURA 77 – Agarra – Trilha do Baepí – Parque Estadual de Ilhabela – SP.

Corrimão

Estrutura construída para complementar segurança ao longo de escadas, pinguelas, estivas e pontes (FIGURA 78).



FIGURA 78 – Corrimão – Trilhas das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

Guarda-corpo

Estrutura de proteção construída quando a trilha está exposta a desníveis acentuados e perigosos, como precipícios ou encostas abruptas, principalmente em mirantes (FIGURA 79).



FIGURA 79 – Trilha da Cachoeira do Toldi – São Bento do Sapucaí – APA Sapucaí-Mirim – SP.

Mirante

Estrutura construída para prover segurança durante a observação de uma determinada cena (FIGURA 80).



FIGURA 80 – Mirante “Último Adeus” – Parque Nacional de Itatiaia – RJ.

Passarela

Estrutura construída geralmente em madeira, possibilitando contato com determinado local alagado ou encharcado, evitando tocá-lo com os pés, a fim de não impactá-lo, garantindo ao usuário a devida segurança e conforto (FIGURAS 81 e 82).



FIGURA 81 – Passarela em madeira – Parque das Neblinas – ECOFUTURO – Mogi das Cruzes – SP.



FIGURA 82 – Passarela em madeira – Trilhas das Canelas – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.

5.9 Sinalização

A Comunicação Visual em áreas onde ocorre o Turismo, em especial o Ecoturismo inclusive nos Parques Estaduais, tem por finalidade informar com eficiência, através de uma advertência, de uma indicação de caminho, de dados técnicos ou históricos. Para que se alcance um bom resultado, a comunicação deve ser atrativa (transparecer artisticamente agradável e equilibrada), sintética (bem organizada e simples) e clara (as idéias transmitidas deverão ser prontamente captadas). De acordo com Ham (1992), é importante salientar que essas três características, ou seja, a atratividade, a síntese e a clareza deverão ser consideradas em conjunto.

Apresentando-se como uma ferramenta da comunicação visual, a sinalização deve ser considerada um instrumento de aproximação entre as duas partes, o visitante e o meio visitado.

Abaixo seguem duas listas, a primeira com alguns dos objetivos da sinalização que deverá contribuir ao bem estar dos envolvidos, e a segunda com algumas orientações gerais para sinalização (Dias, 2001):

a) Alguns dos objetivos da sinalização:

- indicação de acessos;
- indicação de limites;
- orientação da circulação interna de veículos e pedestres;
- indicação de serviços, equipamentos e infra-estruturas;
- delimitação de espaços para usos específicos;
- orientação de segurança do visitante;
- informação de normas e regulamentos;
- informação de horário de funcionamento;
- informação de tarifas, e
- interpretação ambiental.

b) Orientações gerais para sinalização:

- planejamento (necessidades, público-alvo);
- padronização (material, tamanho, cor, fonte, linguagem);
- utilização de linguagem simples e direta;
- dimensionamento adequado (pedestre, proximidade, velocidade);
- localização estratégica;
- não-utilização excessiva de placas (poluição visual);
- não-utilização ou camuflagem de materiais artificiais (cimento, ferro, plástico);
- utilização de materiais naturais locais e duráveis (madeira, pedra);
- não-utilização de mensagens longas;
- não-utilização de cores fortes;
- utilização de painéis interpretativos;
- utilização de símbolos e imagens, e
- complementação de informações com materiais impressos (guias, folhetos, mapas).

5.9.1 Sinalização de trilhas

As trilhas podem apresentar, quanto a sua estrutura, a possibilidade de serem percorridas de duas maneiras: a) Trilhas auto guiadas que o participante pode percorrer sozinho, sem o acompanhamento de instrutores/monitores, mas contando com infra-estrutura de apoio e segurança, e b) Trilhas guiadas que o participante poderá fazer com a companhia de instrutores/monitores, contando ou não com infra-estrutura de apoio e segurança.

A sinalização em uma trilha, bem pensada e bem manejada, é fundamental para objetivar sua função que vai muito além de mostrar a direção do caminho a ser percorrido, podendo apresentar um importante caráter educativo.

Há necessidade de se proceder a sinalização das placas em trilhas visando à segurança do visitante, dos recursos da área atravessada pelas trilhas, entre outros. A sinalização deve ser sistemática, compreensível e à prova de vandalismo (Proudman, 1997). Segundo Agate (1983), as vantagens de sinalização em trilhas são as seguintes:

- permitir aos excursionistas/visitante (não familiarizados com a área a ser explorada) evitar dispendir verbas para aquisição de mapas;
- possibilitar que se encontre o caminho em áreas florestais onde até mesmo os mapas de maiores escalas não apresentam detalhes suficientes;
- reduzir invasões acidentais, e
- encorajar o uso de trilhas pouco conhecidas, reduzindo a frequência de limpeza (clareamento) da trilha.

Os sinais de sinalização podem ser:

- **indicação:** quando se refere à indicação de orientação aos visitantes quanto ao sentido a ser tomado (FIGURAS 83 e 84);



FIGURA 83 – Placa indicativa – Parque Nacional de Itatiaia – RJ.

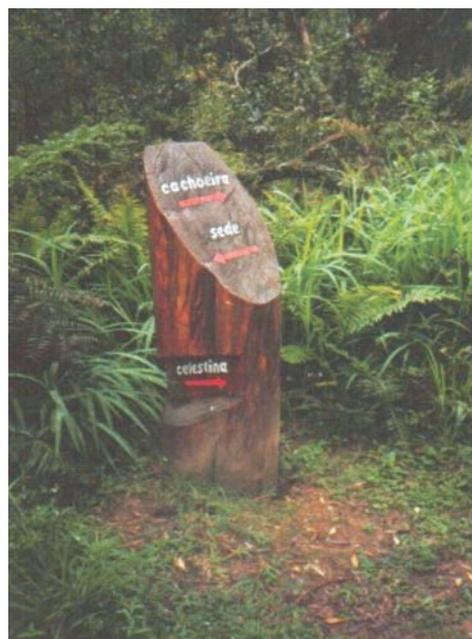


FIGURA 84 – Sinalização indicativa “Totem de Madeira” – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.

- **interpretação:** geralmente se apresenta de maneira mais complexa que os sinais indicativos, em vista de explicar aos visitantes de uma maneira ou outra aspectos ambientais sobre o ambiente natural e/ou aspectos históricos e culturais (FIGURA 85).

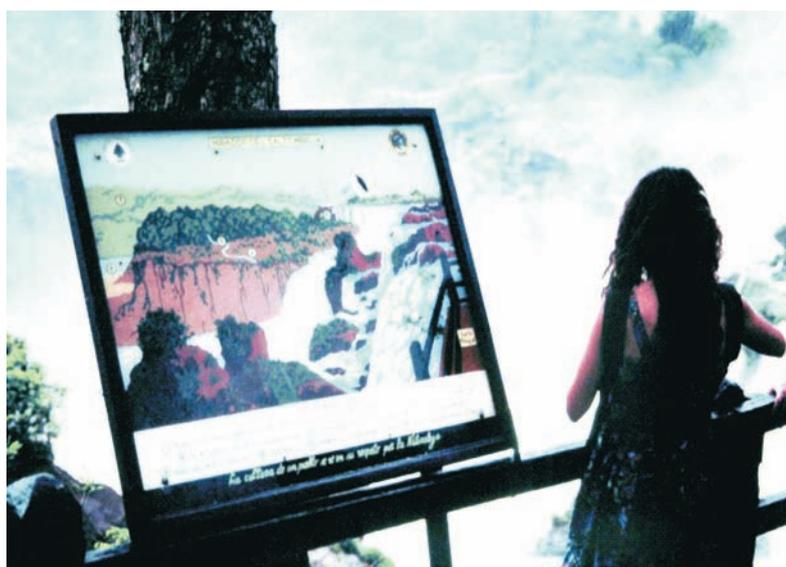


FIGURA 85 – Painel interpretativo – Parque Nacional Iguazu – Argentina.

- **avisos e segurança:** apresenta-se através de mensagens e sinais que alertem uma postura condicionada do visitante de minimizar o impacto para o ambiente e evitando acidente a ele mesmo.

➤ Tipos de Sinalização

Em vista de inúmeras possibilidades existentes para confecção da sinalização de trilhas, é importante salientar que cada ambiente possui particularidades distintas no que diz respeito às suas características e seus objetivos específicos, então as técnicas a serem adotadas no sistema de sinalização devem apresentar harmonia com o ambiente e infra-estruturas existentes.

A sinalização deve ser pouco impactante nos pontos estratégicos escolhidos, seja no início e/ou ao longo da trilha, justamente quando diz respeito à instalação de placas indicativas e painéis interpretativos.

Os tipos de sinalizações consideradas neste capítulo são:

▪ Painéis e Placas

A colocação de Painéis informativos nas entradas das trilhas objetiva informar suas características mais importantes ao visitante, assim como: mapa com o croqui da trilha, extensão, grau de dificuldade, tempo de caminhada, os possíveis atrativos encontrados, pontos de descanso, restrições e cuidados a serem tomados, entre outros (FIGURAS 86 a 91).

Os painéis interpretativos ao longo das trilhas normalmente são utilizados para informações que devem relacionar os aspectos culturais, históricos e ambientais. Ex.: fauna, flora, geologia, arqueologia, manifestações culturais, aspectos históricos, hidrologia, hidrografia, dentre outros, além de textos informativos.

As placas são de grande utilidade ao longo da trilha, pois informam a direção, os pontos importantes, a identificação de espécies, os avisos e o destino.

Podem ser confeccionadas em pedra, metal ou madeira em diferentes formatos (FIGURAS 92 a 98). O último tipo é o mais popular e atrativo, e, se devidamente afixada, dificilmente será retirada como souvenir por certos visitantes inescrupulosos. Para se confeccionar tais placas, não se necessita técnica sofisticada. Na escolha da madeira, devem-se levar em conta os seguintes fatores: durabilidade, resistência de ser trabalhada, disponibilidade e custo. Uma placa de boa qualidade é aquela que não entorta e não possui nós.

As dimensões das placas são variáveis de acordo com o comprimento da mensagem e a necessidade do gestor e o recurso disponível. Placas de início de trilha, por conterem um número grande de informações, devem ter aproximadamente: 1 metro x 0,90 centímetros, 3,5 centímetros de espessura e as demais de 1 a 2 centímetros. Essas devem ser geralmente pequenas. Forma, cor e letreiro devem ser padronizados.

A maioria das placas, em geral, não necessitará de letras com altura superior a 5 centímetros. Quando for de madeira, deverão ser pirografadas para depois serem pintadas, podem-se usar duas cores de fundo e outra para as letras, ou ainda apenas uma cor para a letra sobre fundo natural. Nesse caso, deve-se aplicar verniz náutico para proteger a placa das intempéries.

Uma forma mais durável de grafia em madeira é o entalhe das letras, o que também facilita sua manutenção.

Existem também as placas e painéis confeccionados através de lona plástica que apresentam os seus textos e imagens (desenhos ou fotos) impressos por recorte eletrônico (adesivos).

Para instalação das placas, pode-se utilizar um poste de madeira, preferencialmente tratada, ou apoiá-las sobre pilhas de pedra (totem). Pode-se, ainda, pendurá-las nas árvores ou arbustos, utilizando fio de *nylon*. Fixar placas em árvores utilizando pregos não é indicado, do ponto de vista ético.



FIGURA 86 – Pannel de entrada – Parque Nacional de Yellowstone – EUA.



FIGURA 87 – Placa em madeira – Parque Nacional Nikko – Japão.



FIGURAS 88 e 89 – Painel informativo – Área de Recreação – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.



FIGURA 90 – Painel interpretativo (resina acrílica) – Parque Nacional de Yellowstone – EUA.



FIGURA 91 – Paineis de entrada (lona plástica) – RPPN Paiol Maria – São Lourenço da Serra – SP.



FIGURA 92 – Placas indicativas (metal) – Parque Nacional Serra da Capivara – PI.



FIGURA 93 – Placa indicativa (madeira) – Trilha Pau-Brasil – Viveiro Florestal de Pindamonhangaba – SP.



FIGURA 94 – Placa indicativa (madeira) – Trilha do Rio Ipiranga – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia).



FIGURA 95 – Placa informativa de espécie – Parque Estadual de Campos do Jordão – SP.



FIGURA 96 – Placa informativa de espécie – Parque Nacional de Itatiaia – RJ.



FIGURA 97 – Placa informativa de espécie – Parque Estadual de Carlos Botelho – SP (Núcleo Sete Barras).



FIGURA 98 – Painel interpretativo Trilha da Restinga do Maciambu – Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC.

▪ Marcação a tinta

Marca padronizada colocada estrategicamente numa árvore ou pedra. A marca na Appalachian Trail (Proudman, 1977) é uma mancha branca de 2 x 6 polegadas (aproximadamente 5 x 15 centímetros).

Deve-se definir uma forma e cor padrão para a trilha. As melhores cores para uso nesses casos são azul, vermelho, amarelo, branco e laranja. Num sistema de trilhas, o interessante é usar uma cor primária para a trilha principal e uma cor secundária para as trilhas secundárias. Látex ou lucite são suficientes.

Após a seleção dos pontos a serem marcados, deve-se prepará-los apropriadamente para receber a tinta. Com um raspador ou escova de aço, deixa-se a superfície do tronco uniforme para ser pintada. Para se preparar a superfície de pedra, a escova de aço é suficiente. Em caso de se alterar o traçado da trilha, marcações abandonadas devem ser obstruídas para não causarem confusão aos excursionistas (FIGURAS 99 a 103).

▪ Totem

Para se marcar trilhas em áreas desprovidas de árvores, é preciso construir pilhas de pedras, de fácil visualização, também conhecidas por totens (FIGURA 102).

A distância entre elas deve ser de 30 a 50 metros. O importante é que o excursionista ao lado de um totem possa visualizar outros dois – o da frente e o de trás.

Dessa maneira, cada um deve ser colocado estrategicamente. Às vezes, pode-se pintar as pedras do topo do totem para facilitar a visualização.

▪ Fitas

Outra forma de se marcar o caminho é pela utilização de fitas coloridas (as de plástico são duráveis e não perdem a cor) amarradas nos galhos, em troncos de árvores ou arbustos. No caso de regiões desprovidas de galhos e arbustos, amarram-se as fitas no alto de uma estaca de madeira ou ferro.

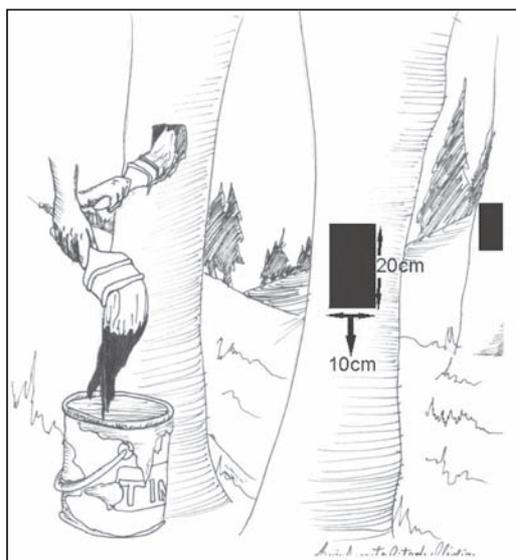


FIGURA 99 – Marcação a tinta em árvore.



FIGURA 100 – Marcação a tinta em árvore – Parque Estadual da Serra do Mar – SP (Núcleo Sta. Virgínia).



FIGURA 101 – Marcação a tinta em pedra – Trilha dos Tropeiros ou “Deus me Livre” – São Bento do Sapucaí – APA – Sapucaí-Mirim – SP.



FIGURA 102 – Totem de pedra – Trilha Petrópolis – Teresópolis – Parque Nacional da Serra dos Órgãos – RJ.



FIGURA 103 – Marcação a tinta – Caminho Inca – Peru.

5.10 Recuperação de Áreas Degradadas

Quando falamos em revitalização ou restauração de uma área degradada, devemos ser muito criteriosos, não existe uma receita, cada região possui suas especificidades e também os motivos para se aplicar as técnicas de restauração são os mais diversos. O que se deseja? Cancelar uma trilha secundária? Recuperar uma área afetada por um incêndio? Concertar um aceiro? Revegetar uma área de deslizamento? Cada caso pode ser tratado de forma diferente.

Um bom começo para saber que medida tomar é avaliar o potencial da região em se recuperar sozinha. Um local bastante plano, úmido e fértil, não demorará muito a ser repovoado pela vegetação adjacente (se esta existir). Já uma região muito acidentada, árida e de solo pobre não voltará rapidamente às suas condições de origem, mesmo que mantida intocada.

Depois de analisados esses aspectos, opta-se por uma recuperação passiva, ou ativa, e um fator de importante relevância é a escala de prioridades dentro de uma unidade de conservação. Uma recuperação ativa bem feita sempre é mais rápida, mas demanda custo e mão-de-obra.

A recuperação passiva consiste em, uma vez sanados os problemas que causam a erosão (muros de contenção no caso do desabamento de encosta), ou uma vez isolada a área (incêndio ou uma trilha que se deseja cancelar), deixar o solo em pousio, para que se recupere sozinho. Esse procedimento muitas vezes funciona bem, especialmente em regiões em que o dano é pouco e não sofre invasões de gramíneas e lianas (cipós) (fatores agravados pelo efeito de borda). A recuperação passiva tem a vantagem de não demandar mão-de-obra ou manutenção.

Já a recuperação ativa pode ser realizada de diversas formas: plantio de mudas cultivadas, transplante de vegetação vizinha (válido somente em regiões em que não se tem disponibilidade de mudas de viveiros). O plantio direto, vem sendo cada vez mais usado graças ao seu baixo custo e bom desempenho. Esse método consiste simplesmente em se semear a área após pequeno revolvimento do solo com as espécies desejadas. Pode-se, também, simplesmente tomar as mínimas medidas necessárias para que a revitalização ocorra: “limpar” a área de alguma eventual gramínea invasora, fazer o controle de cipós, ou mesmo o corte de alguma espécie exótica também invasora e com características alelopáticas (exemplo: eucalipto e pinus).

Vale ressaltar que é imprescindível o uso de apenas espécies nativas e autóctones da região para uma restauração adequada. Pode-se selecionar o potencial de cada espécie para a restauração desejada, por exemplo: um ingazeiro (*Inga vera*) é ótimo para contenção de encostas, seja de mata ciliar ou não, graças a seu sistema radicular. A aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) é ótima para se minimizar o efeito de borda, o que ajuda em muito o sub-bosque se regenerar. Algumas espécies são mais resistentes ao pisoteamento (mesmo isoladas algumas áreas podem ficar sujeitas a invasões de animais ou mesmo pessoas), outras espécies podem ser usadas para fazer o isolamento em si, o caso de algumas bromeliáceas e cactáceas. Toda região possui espécies que têm propriedades úteis na recuperação, basta saber usá-las.

O manejo temporário algumas vezes se faz necessário, principalmente no sistema plantio direto, e consiste na roça de gramíneas (na maioria das vezes somente “coroar” a muda e acumular palhada em volta resolve) ou em outros casos no controle de cipós.

Todas as medidas tomadas no sentido de se conter a erosão (muro de contenção de encostas, etc.) devem ser realizadas antes do período chuvoso, a menos que o trabalho seja seguido pelo plantio de mudas ou a semeadura, que deve coincidir com as chuvas, já que a possibilidade de rega na maioria das vezes é nula.

Independente das medidas tomadas para se fazer a restauração de uma área, é muito importante praticar a educação ambiental, já que é uma ferramenta que muitas vezes sozinha resolve.

5.11 Ferramentas e Acessórios

As ferramentas usadas deverão variar de acordo com o tipo de trabalho necessário. Sempre deve-se ter a ferramenta adequada para cada tipo de tarefa.

Os instrumentos utilizados tanto na implantação quanto na manutenção de trilhas não variam muito; em ambos os casos deve-se sempre levar um kit de primeiros socorros.

Uma lista de ferramentas é apresentada a seguir:

alavanca: essencial no deslocamento de grandes pedras ou mesmo troncos;

ancinho;

chibanca: utilizada para desagregação do solo. Para “fofear” o solo;

enxada e enxadão: utilizados na regularização do piso da trilha;

cavadeira;

facão;

foice ou penado;

kit com martelo, pregos, arames, barbantes, panos (para secar os cabos das ferramentas em tempos úmidos e para limpar placas de sinalização), lima para amolar, formão, etc.;

machado: muito utilizado para cortar árvores e grandes galhos caídos e para preparar mourões usados em degraus ou na contenção de paredes. Existem os machados de duas faces afiadas, mas os de face única são os mais seguros e populares. O tamanho e o peso dependerão da pessoa que irá usar e do tipo de trabalho a ser feito;

marreta;

pá: utilizada para remover a terra;

pá reta (vanga): utilizada principalmente na construção de degraus;

picareta;

talhadeira e/ou ponteiro;

tesoura de poda;

balde: pode ser utilizado para eventuais transportes da terra, areia, água, etc.;

carrinho de mão (piruzinho): utilizado para transportar terra e outros materiais e utensílios;

roçadeira a gasolina, e

serras: utilizadas para cortar galhos e árvores. O tipo e o tamanho dependerão do trabalho e do espaço disponível. O uso da moto-serra deve ser planejado devido à possível dificuldade de transporte de combustível aos locais de trabalho.

É de extrema importância escolher um determinado local para armazenar todas as ferramentas após seu uso, para que as mesmas não fiquem jogadas pela trilha, bem como utilizar alguma forma de identificação (fitas amarradas e bem chamativas) para localizá-las facilmente (FIGURA 104).

Outro item fundamental referente ao recolhimento e armazenamento das ferramentas após o dia de trabalho é o cuidado com sua limpeza. Deve-se lavá-las com água e bucha para o aumento de sua durabilidade.

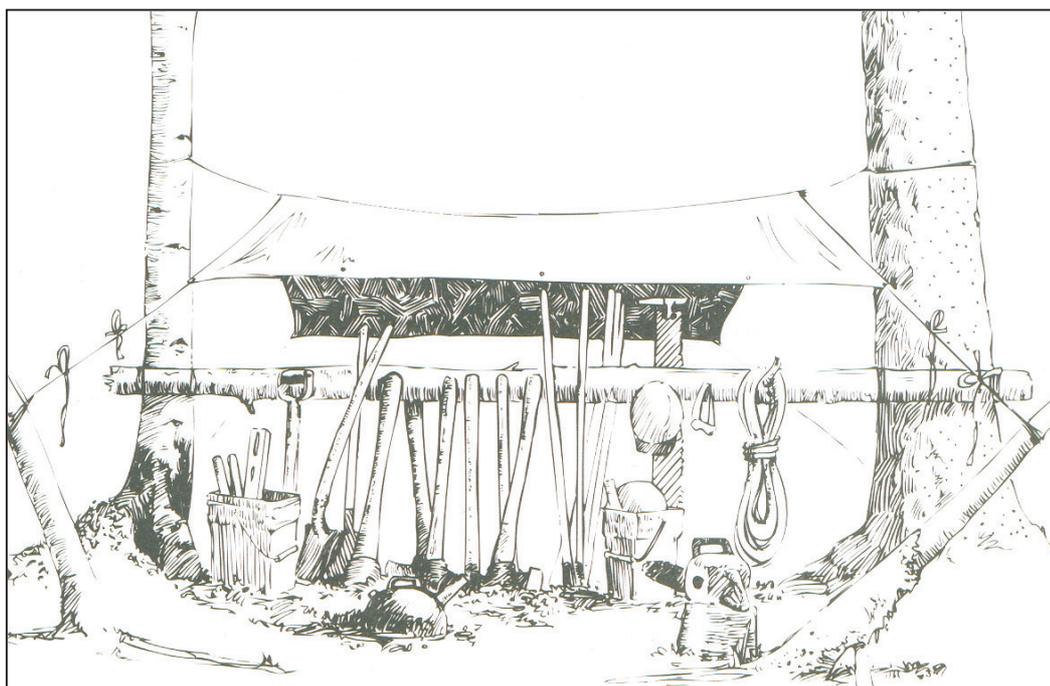


FIGURA 104 – Local para armazenar ferramentas.

6 ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

O mais importante nas atividades de planejamento e implantação de trilhas é o bem estar e segurança do pessoal envolvido.

Será que estão capacitados? Possuem habilidades? Conhecem suas limitações? Conhecem a área de trabalho e suas características?

Deve-se estabelecer um plano e uma dinâmica de trabalho, onde as funções de cada um devem ser bem especificadas, incluindo a definição de um responsável por cada equipe (feitor). O registro das atividades e relatórios sistemáticos são de grande valia para eventual acompanhamento e avaliação.

Equipamentos de segurança, incluindo vestimentas e certos produtos como repelentes, protetores solar e labial, entre outros, devem ser alocados e sempre disponibilizados.

Treinamentos complementares como: manuseio, conservação e transporte de ferramentas e equipamentos; primeiros socorros; busca e resgate, etc., devem ser sistematicamente conduzidos para todos os membros da equipe.

Um plano de contingência deve abrigar todas as atividades pertinentes ao manejo de trilhas.

7 DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA E MONITORAMENTO DO IMPACTO DA VISITAÇÃO

Capacidade de carga ou de suporte é a quantidade de indivíduos que um determinado local ou área pode receber sem prejudicar o desenvolvimento da atividade para qual foi destinado. Se um teatro, por exemplo, tem capacidade para 500 pessoas, a presença de 700 prejudicará o espetáculo.

O termo capacidade de carga para áreas naturais tem sido tema de discussões há algumas décadas. O conceito foi inicialmente mencionado como ferramenta de manejo na metade da década de 1930, no Serviço Nacional de Parques dos Estados Unidos. No entanto, suas primeiras aplicações práticas não ocorreram antes de 1960 (Dines & Passold, 2004).

De acordo com Mitraud (2003), a capacidade de carga gera um indicador quantitativo maior, que serve como um termômetro para os manejadores de áreas onde nunca se fez o acompanhamento sistemático dos impactos de visitação, garantindo um instrumento de controle mínimo para iniciar a implementação do sistema de manejo de impacto de visitação.

Em 1992, Miguel Cifuentes desenvolveu uma metodologia para determinar a capacidade de carga para áreas naturais protegidas dentro do contexto latino-americano. Segundo Mitraud (2003), para a aplicação dessa metodologia é necessário levar em consideração:

- conhecimento sobre a biodiversidade que se busca proteger com a unidade de conservação, especialmente espécies endêmicas e/ou ameaçadas, sobre os processos ecológicos mantenedores do ecossistema protegido, e suas características físicas e ambientais;
- disponibilidade de pessoal em número adequado e capacitado para desenvolver atividades técnicas de manejo de visitação;
- disponibilidade de recursos financeiros;
- infra-estrutura e equipamentos adequados, e
- satisfação do visitante em sua experiência recreativa dentro da unidade.

O método referido utiliza uma fórmula aritmética em que são definidas a capacidade de carga física, a capacidade de carga real e por fim a capacidade de carga efetiva da trilha.

➤ **Monitoramento de impactos**

A implantação e utilização de trilhas devem-se ao uso legítimo dessas áreas para fins de lazer e recreação. Assim, o monitoramento de impactos é a ferramenta que os gestores têm para analisar e avaliar o nível dos impactos decorrentes da visitação e, portanto, tomar decisões de manejos preventivas e corretivas.

Muitas metodologias foram desenvolvidas para esse fim, entre elas destacam-se:

- LAC – Limits of Acceptable, desenvolvido para o Serviço Florestal do Estados Unidos;
- VAMP – Visitor Activities Management Process, desenvolvido pelo Serviço de Parques Canadense;
- VIM – Visitor Impact Management, desenvolvido pela National Parks and Conservation Association;
- VERP – Visitor Experience and Resource Protection Framework, apresentado pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos como um aprimoramento do LAC, e o
- ROS – Recreational Opportunity Spectrum, desenvolvido pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos.

Todos esses métodos têm em comum a ênfase à busca de um conjunto de condições desejadas para as atividades de uso público nas áreas naturais, em relação à quantificação do uso que a área pode tolerar (Dines & Passold, 2004).

Segue abaixo uma tabela de comparação entre os métodos desenvolvida por Stigliano (2004) (FIGURA 105):

Características dos métodos para estabelecimento de limites de visitação.

	CC	ROS	LAC	VIM	VERP	VAMP
Início	A partir de 1960	Década de 1980	Década de 1980	Década de 1990	Década de 1990	Década de 1980
ORIGEM	Pesquisadores das ciências naturais	U.S. Forest Service e Bureau of Land Management	U.S. Forest Service	U.S. National Park Service e Conservation Association	U.S. Forest Service	Parks Canada
PRINCIPAL OBJETIVO	Em lazer: determinar o número máximo de visitantes em uma área de forma que não causem efeitos negativos significativos	Inventariar, planejar e gerenciar a experiência de lazer e o ambiente no qual ela ocorre	Definir o nível de modificação permitido, onde e quais ações são necessárias para controlá-la	Verificar e identificar impactos existentes e particularmente, suas causas	Descrição da gama potencial de experiências de visitação e condição dos recursos, zoneando e monitorando os recursos e indicadores sociais	Balizar o planejamento e a administração de Parques, com ênfase no visitante
MÉTODO	Cálculos aritméticos de acordo com o tipo de área, espaço utilizado e intervalo de tempo	Divisão da área em classes de oportunidade, qualificadas pelos tipos de condições sociais e de recursos que são aceitáveis para aquela classe e o tipo de ação administrativa considerada apropriada	Estabelecimento de padrões quantitativos, além de abordar as ações gerenciais apropriadas para prevenir futuras mudanças, bem como apresentar procedimentos para o gerenciamento, o monitoramento e a avaliação do desempenho	Analisar a condição do problema, fatores causais potenciais e propor estratégias administrativas potenciais	Definição de uma série de zonas prescritivas de gerenciamento, em que são estabelecidas condições futuras com a definição de indicadores e padrões	Determinar a atual situação, comparando as expectativas da administração do Parque com as do visitante, verificando as atividades oferecidas – serviços, seu uso e a satisfação dos visitantes

FIGURA 105 – Métodos para estabelecimento de limites de visitação. (Fonte: adaptado de Stigliano, 2004).

O grande desafio para os gestores é a implantação efetiva de um método seja ele qual for. A continuidade é fundamental para o sucesso do processo, mas se observa que isto é complicado, principalmente se tratando de gestão pública. Portanto, se deve procurar adaptar os métodos de forma simples e barata e que possam ser realizados pelos funcionários da própria unidade e assim garantir a efetividade do monitoramento.

De acordo com Mitraud (2003), que propôs uma metodologia que utiliza em conjunto os métodos de capacidade de carga, VIM e Monitoramento e Avaliação de Projetos, o sistema deve ser acessível aos manejadores para que estes possam implementá-los de forma permanente. É extremamente importante que o sistema seja desenvolvido com o apoio de especialistas nas áreas biológicas, geofísicas, e antropológicas relevantes para sua área.

Ainda segundo a autora, caso o sistema não seja implementado por sua complexidade, os manejadores devem buscar formas para simplificá-lo. Minimamente, os manejadores deverão limitar o uso de uma determinada área de acordo com a capacidade de carga efetiva. O que não pode ocorrer é uma área ser visitada sem nenhum mecanismo de controle de impacto de visitação.

8 INTERPRETAÇÃO DE TRILHAS

A interpretação em trilhas é algo que vem sendo realizado através da Interpretação Ambiental - IA, apresentada e definida segundo Tilden (1957) como:

Uma atividade educacional que aspira revelar os significados e relações por meio do uso de objetos originais, através de experiências de primeira mão e por meios ilustrativos, no lugar de simplesmente comunicar informação literalmente.

A base conceitual do termo está na sensibilização e transmissão de informações aos visitantes, caracterizando-se por traduzir a linguagem do meio ambiente, num sentido amplo, envolvendo aspectos naturais, históricos, arquitetônicos, sociais e culturais, à linguagem comum dos visitantes, por meio de uma abordagem própria, aliando entretenimento, presença de significado, organização e também de uma mensagem a ser comunicada, buscando cativar o visitante e estimulá-lo a pensar (Egydio, 1999).

Alguns princípios que norteiam a IA foram definidos por Tilden (1957) e devem ser levados em consideração:

relacionar os objetos de divulgação ou interpretação com a personalidade, conhecimento ou experiência das pessoas a quem se dirige;

a informação não é interpretação. A interpretação é uma forma de comunicação que vai além da informação, tratando dos significados, inter-relações e questionamentos, porém, toda a interpretação inclui informação;

a interpretação é uma arte que combina muitas artes (sejam científicas, históricas, arquitetônicas) para explicar os temas, utilizando todos os sentidos para construir conceitos e provocar reações no indivíduo;

o objetivo fundamental da interpretação não é a instrução, mas a provocação; deve despertar curiosidade, ressaltando o que parece insignificante;

a interpretação deve tratar do todo em conjunto, e não de partes isoladas; os temas devem estar inter-relacionados, e

a interpretação deve ser dirigida para públicos determinados: crianças, adultos e interesses especiais.

Um grande exemplo da interpretação em trilhas acontece nas de curta distância (conhecidas como trilhas interpretativas) e média distância.

Ao percorrermos uma trilha interpretativa é possível descobrir as limitações e novas possibilidades de aprendizagem. As experiências propiciam várias leituras de uma mesma realidade ambiental, considerando a análise e a interpretação das diversas dimensões paisagísticas, onde se tem ainda a identificação de níveis de percepção ambiental, tanto individuais quanto coletivos que determinam a gênese de imagens, representações, atitudes, atributos e valores relacionados a paisagem e aos seus lugares (Lima, 1998).

Assim como Vasconcelos (1996) evidenciamos que: “a interpretação, ambiental é uma tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum dos visitantes, fazendo com que os ecoturistas sejam informados em vez de distraídos e educados além de diversão”. A partir desses conceitos e princípios é compreensível o motivo por uma interpretação em trilhas.

A criação de um Plano Interpretativo em trilhas se faz necessária e é de extrema importância, à medida que os visitantes percorrem as trilhas e se interessam pelo ato da caminhada de uma maneira mais prazerosa.

Quando percorridas com um monitor, devem ocorrer pontos de parada onde determinado tema interpretativo deve ser apresentado. Esses pontos devem ser estabelecidos em locais estratégicos onde haja elementos interessantes para abordagem, como: paisagens, água, vegetação, fauna ou sítio histórico e arqueológico.

No caso das trilhas autoguiadas, as informações podem estar em placas, painéis e folhetos. É importante haver sombra e assentos (troncos) nos pontos de parada para permitir o descanso da caminhada (Dias, 2001).

Existe uma infinidade de tópicos que merecem interpretação, tais como: biodiversidade, sucessão ecológica, cadeia alimentar, relações entre animais e plantas, relações intra e interespecíficas (competição, cooperação, predação, parasitismo, mutualismo, comensalismo), estações climáticas e adaptações biológicas, corredores ecológicos, geologia e hidrologia local, fatos históricos, lendas e folclores, impactos ambientais (caça, desmatamento, erosão, poluição, extinção, etc.) (A/B, 2001).

Abaixo segue um exemplo do Plano Interpretativo realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Paiol Maria, localizado no município de São Lourenço da Serra – SP, sendo que em suas trilhas são realizados os Programas Interpretativos e de Educação Ambiental que servem a diversas finalidades:

Objetivos

- ❖ Oferecer a possibilidade de conhecer uma região com paisagem de extrema beleza e com vários estágios de recuperação e/ou conservação da Mata Atlântica, colocando os visitantes em contato com ambientes e culturas que não lhe são familiares.
- ❖ Trabalhar a habilidade dos visitantes de olhar (ver) aquilo que se coloca na realidade, buscando o refinamento da percepção através da observação da natureza.
- ❖ Propiciar vivências ambientais em áreas naturais.
- ❖ Observar o modo de vida de uma comunidade tradicional que vive próximo a uma área protegida.
- ❖ Através de algumas atividades propostas pelos monitores, desenvolver a criatividade, a curiosidade e o lúdico dos participantes.
- ❖ (Re)trabalhar uma nova postura diante do conhecimento, seja ele formal ou informal.
- ❖ Trabalhar de maneira mais profunda os relacionamentos humanos como companheirismo, carinho, colaboração entre pessoas, importância do “outro” e afeição.
- ❖ Perceber a relação que o ser humano mantém com a natureza, com o espaço e com o seu semelhante.
- ❖ Através de uma abordagem interdisciplinar e transversal, trabalhar, de maneira lúdica, temas propostos pelos projetos pedagógicos das Instituições de Ensino, adaptando a linguagem de acordo com a faixa etária, período disponível e temática abordada.
- ❖ Trabalhar conceitualmente a questão da água no mundo atual, a ocupação histórica da Mata Atlântica e seus recursos, conservação ambiental e a importância do patrimônio cultural comunitário.
- ❖ Proporcionar estrutura e condições para a realização de pesquisas, estudos do meio, Educação Ambiental, atividades de capacitação, visitas técnicas, dinâmicas e treinamentos empresariais.
- ❖ Proporcionar integração entre os visitantes.
- ❖ Proporcionar atividades sensoriais com exploração do ambiente através das sensações do tato, da audição, do olfato, da visão e até do paladar, em dinâmicas lúdicas, baseadas na metodologia do aprendizado seqüencial.

Quanto aos temas se deve criar roteiros interpretativos coerentes e eficientes, baseados nos diferentes aspectos existentes ao longo das trilhas e nas principais informações e conceitos que se deseja transmitir. Para tanto, é preciso definir os temas a serem interpretados. O tema é a idéia principal ou a mensagem que se pretende passar. Bons temas estimulam a observação, a reflexão e a ação. A abordagem temática é muito importante (Dias, 2001).

Os temas no Plano Interpretativo da RPPN Paiol Maria foram divididos em três grandes temas, sendo eles:

1º Tema – Águas no mundo contemporâneo

- As fontes de água potável
- Os mananciais e sua importância para o abastecimento
- Captação de águas pluviais
- Preservação de áreas de mananciais
- Saneamento básico
- Uso energético das águas fluviais
- Bacias hidrográficas
- A formação hidrográfica do Vale do Ribeira
- Chuvas orográficas e sua importância para a Mata Atlântica
- Uso econômico dos recursos hídricos
- Piscicultura
- A balneabilidade e os usos recreativos das águas
- A contemplação da beleza cênica das fontes e cursos d'água

2º Tema – Uso do solo e exploração dos recursos naturais da Mata Atlântica ao longo da história

- Extrativismo de espécies nativas
- O ciclo do pau-brasil
- O ciclo do café
- O ciclo da cana-de-açúcar
- Produção de carvão para a industrialização
- O desmatamento para expansão urbana
- A recuperação de áreas degradadas
- Reflorestamento florestal
- Sucessão ecológica
- Relações ecológicas
- Ciclos dos elementos bio-geoquímicos
- Cadeias e teias alimentares
- Conservação de fauna e flora
- Observação de pássaros e outros animais
- Erosão e conservação dos solos

ANDRADE, W. J.; ROCHA, R. F. da. Manual de trilhas: um manual para gestores.

- Minimização de impactos em trilhas e caminhos humanos na Mata
- Biodiversidade e sua importância ecológica e econômica
- Relação entre o espaço urbano e seu entorno
- Reserva da Mata Atlântica do Cinturão Verde da Região Metropolitana de São Paulo
- Rochas e formação de solos
- Relevo e sua relação com as espécies biológicas
- Unidades de Conservação e a importância das RPPNs
- Adaptação e funcionamento de ecossistemas
- Extinção de espécies e a alteração irreversível de ecossistemas
- O planejamento dos espaços como instrumento de promoção da melhoria da qualidade de vida

3º Tema – Cultura e comunidades em um mundo globalizado

- Comunidades remanescentes
- Cultura tradicional
- Inserção de atividades artesanais (artesanato, apicultura, comida típica, cultivo de plantas, etc.) no mercado consumidor
- Desenvolvimento e fortalecimento comunitário
- Geração de renda e qualidade de vida
- Gênero e trabalho
- Formação de lideranças e integração comunitária
- Consumismo e qualidade de vida
- Educação Ambiental e mudanças de comportamentos e valores
- Valorização da diversidade cultural na busca de alternativas de relação entre sociedade e natureza
- Valorização do manejo sustentável como busca de uma nova relação sociedade/natureza
- Crítica ao uso de técnicas incompatíveis com a sustentabilidade
- Respeito mútuo e valorização de cada indivíduo em sua singularidade
- Reconhecimento e valorização da existência de diversas formas de atuação solidária no âmbito político e comunitário
- Valorização do diálogo nas relações sociais
- Transformação e enriquecimento do saber pessoal pelo diálogo
- Indicadores da vida comunitária como base de relações econômicas em diferentes regiões
- Conhecimento, respeito e valorização de diferentes formas de relação com o tempo, estabelecidas pelas diferentes culturas

- Formas de produção cultural mediadas pela tradição oral
- Produção artística como expressão de identidade etnocultural

9 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Alessandra Freire dos Reis, Renato Matheus Rahal e Luis Augusto de Oliveira, pela colaboração na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGATE, E. **Footpaths: a practical conservation handbook**. Berkshire: Wembley Press, 1983.

ANDRADE, W. J.; ROCHA, L. M. **Planejamento, implantação e manutenção de trilhas interpretativas**. São Paulo: Sociedade Educativa Gaia, 1997, 34 p. (Manuais para capacitação em manejo de unidades de conservação, módulo 8).

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. **II Manual de Rodovias Viciniais** – BBD II, Brasília, DF, 1976.

BELART, J. L. Trilhas para o Brasil. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 49-51, 1978.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BROTAS. Lei Municipal nº 1.917/2003, de 11 de dezembro de 2003. **A Regulamentação da prática das atividades turísticas terrestre, no Município de Brotas**.

DASHEFSKY, S. **Dicionário da ciência ambiental**: um guia de A a Z. São Paulo: Gaia, 2003.

DIAS, A. C.; QUEIROZ, M. H. Elaboração de trilha interpretativa na Unidade de Conservação Desterro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1. **Anais...** Curitiba: IAP: Unilivre, 1997. v. 2, p. 429-439.

DIAS, A. C.; MOURA NETTO, B. V.; MARCONDES, M. A. P. Trilha interpretativa do rio Taquaral – Parque Estadual de Carlos Botelho. **Bol. Técn. IF**, v. 40-A, p. 11-32, 1986, pt. 1, Edição especial.

DIAS, R. Interpretação ambiental. **Inventário de trilhas**. In: MANUAL melhores práticas para o ecoturismo. São Paulo: FUNBIO, 2001.

DINES, M.; PASSOLD, A. J. **Estrutura da capacidade de suporte para diferentes atividades de uso público em três unidades de conservação Parque Nacional de Itatiaia, Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e Parque Nacional Marinho dos Abrolhos**. Brasília, DF: IBAMA, 2004. (Relatório).

EGYDIO, L. M. B. **Interpretação ambiental**: trilhas autoguiadas no Pantanal. 1998. Monografia - Curso de Pós - Graduação em Ecoturismo - SENAC, São Paulo.

EMPRESA BRASILEIRA DE TURISMO - EMBRATUR. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo**. Brasília, DF, 1994. 48 p.

GRIFFITH, J. J. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional do Caparaó. **Floresta**, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 15-21, 1983.

ANDRADE, W. J.; ROCHA, R. F. da. Manual de trilhas: um manual para gestores.

GRIFFITH, J. J.; VALENTE, O. F. Aplicação da técnica de estudos visuais no planejamento da paisagem brasileira. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 10, n. 37, p. 6-14, 1979.

GUILLAUMON, J. R. *et al.* **Análise das trilhas de interpretação**. São Paulo: Instituto Florestal, 1977. 57 p. (Bol. Técn., n. 25).

HAM, S. H. **Interpretación ambiental** – una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. Golden:North Americano Press, 1992. 437 p.

JANER, A.; MOURÃO, R. Elaboração do produto de ecoturismo. In: MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária**. Brasília, DF: WWF Brasil, 2003. p. 145-188.

LIMA, S. T. Trilhas interpretativas: a aventura de conhecer a paisagem. **Cadernos Paisagem. Paisagens**, Rio Claro, n. 3, p. 39-44, 1998.

MAGRO, T. C. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

_____.; FREIXÊDAS, V. M. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. Piracicaba: IPEF, 1998. 10 p. (Circular Técnica IPEF, 186).

MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento sustentável**. Brasília: WWF Brasil, 2003. 470 p.

MOREIRA, J. E. **Caminhos das comarcas de Curitiba e Paranaguá; até a emancipação da Província do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial, 1975. v. 1.

NEGREIROS, O. C. *et al.* **Plano de Manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso**. São Paulo: Instituto Florestal, 1974. 56 p. (Bol. Técn., 9).

PAGANI, M. I. *et al.* **As trilhas interpretativas da natureza e o ecoturismo**. In: LEMOS, A. I. G. de (Org.). **Turismo: impactos socioambientais**. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 151-163.

PETRONE, P. Povoamento e caminhos no século XVIII e primeira metade do século XIX. In: A BAIXADA Santista, aspectos geográficos. São Paulo: Edusp, 1965. v. 2, p. 5-138.

PINTO, A. A. A viação na época colonial. In: HISTÓRIA da viação pública de São Paulo, Brasil. São Paulo: Typographia e Papelaria de Vanorden & Cia., 1903. p. 7-20. (xerox).

PIRES, P. dos S. **Dimensões de ecoturismo**. São Paulo: SENAC, 2002. 272 p.

PROUDMAN, R. D. **AMC field guide to trail building and maintenance**. [S.l.]: Apalachian Mountain Club, 1977.

ROCHA, C. H. B. *et al.* **Mapeamento e classificação de trilhas em parques florestais com uso do GPS: aplicação no Parque Estadual de Ibitipoca/MG**. Juiz de Fora: COBRAC, 2006.

SCHELHAS, J. Construção e manutenção de trilhas. In: CURSO DE TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE PARQUES E OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS, 1986, São Paulo. São Paulo: Instituto Florestal, 1986. v. 1. (não paginado).

SEABRA, L. Monitoramento participativo do turismo desejável: uma proposta metodológica preliminar. In: MARINHO, A.; BRUHNS, H. T. (Org.). **Turismo, lazer e natureza**. Barueri: Manole, 2003. p. 101-129.

SIMAS, E. **Montanha e vida natural**. Rio de Janeiro: Clube Excursionista, 1983. 1 p. (Divulgação CERJ, 3).

ANDRADE, W. J.; ROCHA, R. F. da. Manual de trilhas: um manual para gestores.

STIGLIANO, B. V. **Visitantes em Unidades de Conservação**. o método VAMP aplicado ao Parque Estadual de Campos do Jordão (SP). São Paulo: ECA-USP, 2004. 89 p.

STRADIMANN, M. T. S. **Meio ambiente e esportes de risco**. Salvador, 01 out. 1999. Entrevista concedida ao programa Juventude, Rede Bandeirantes.

THE ADVENTURE COMPANY. Disponível em: <www.theadventurecompany.com>. Acesso em: 28 out. 2007.

TILDEN, F. **Interpreting our heritage**. Chapel Hill: The University of North Caroline Press, 1957. 119 p. TOLEDO, B. L. de. **Projeto Lorena**, os caminhos do mar: revitalização, valorização e uso dos bens culturais. São Bernardo do Campo: Prefeitura do Município, 1975. v. 1.

VASCONCELLOS, J. M. de O. Bases gerais de educação ambiental e interpretação da natureza. In: CURSO DE MANEJO DE ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS: TEORIA E PRÁTICA, 1996, Curitiba e Guaraqueçaba. Curitiba: Unilivre, 1997. p. 74-90.

VASCONCELLOS, J. M. de O. Avaliação da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR. **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 48-57, 2004.

WENDEL, G. Caminhos antigos na Serra de Santos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA, 10., 1952, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, 1952. p. 77-100. (xerox).