



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**Análise de riscos aos usuários de trilhas no Parque
Nacional da Serra dos Órgãos.**

Aluna: Giovana Cristina Dias de Carvalho

Orientador: Rodrigo Medeiros

Co-orientadora: Cláudia do Rosário Vaz Morgado

Seropédica, RJ
Março, 2007.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Análise de riscos aos usuários de trilhas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos.

Aluna: Giovana Cristina Dias de Carvalho

Orientador: Rodrigo Medeiros

Co-orientadora: Cláudia do Rosário Vaz Morgado

Monografia apresentada ao curso
de Engenharia Florestal, como
requisito parcial para obtenção
do Título de Engenharia
Florestal, Instituto de
Florestas da Universidade
Federal Rural do Rio de
Janeiro.

Seropédica, RJ
Março, 2007.

28 de Março de 2007.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Medeiros
UFRRJ - Seropédica - RJ
Orientador

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas
IF/DCA - UFRRJ
Membro Titular

Prof. Dr. Carlos Domingos da Silva
IF/DCA - UFRRJ
Membro Titular

Carvalho, Giovana Cristina Dias.

Análise de riscos aos usuários de trilhas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos/ Giovana Cristina Dias de Carvalho. – Seropédica, 2007.

xiv; 41p.

Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Instituto de Florestas, 2007.

Orientador: Rodrigo Medeiros

Co-Orientadora: Claudia Morgado

1. áreas protegidas. 2. unidades de conservação. 3. gestão de riscos. I. Rodrigo Medeiros (orient.). II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. III Título

“Quando nos preocuparmos mais com o ser do que com o ter, com certeza seremos melhores e principalmente tornaremos o mundo melhor”.

AGRADECIMENTOS

“O Senhor é meu Pastor e nada me faltará” Salmo 22

A Deus por tudo que há de bom na minha vida, pois sem Ele nada é possível. Por muitas vezes que me sentia só e com vontade de desistir, sempre havia Sua força e Seu amor ao meu lado dizendo que não estava sozinha e que deveria seguir em frente.

Aos meus pais, Neusa e Giovani, por me darem à vida, por me fazerem quem sou hoje, pelo amor, carinho e compreensão sempre presentes. Papai, mamãe, vocês são meu alicerce, meu porto seguro. **AMO VOCÊS.**

Aos meus irmãos, Leandro e Paulo Henrique, minhas paixões, fundamentais em minha vida, que sempre souberam me fazer sorrir a qualquer hora. **AMO VOCÊS.**

Ao meu namorado, João Paulo, pelo amor, carinho, amizade, compreensão, pelos telefonemas todos os dias para me mostrar que nunca estava sozinha, pelo apoio, pelo colo, por me fazer feliz e simplesmente por fazer valer a pena. **AMO MUITO VOCÊ.**

À minha madrinha Sônia, uma segunda mãe, a quem eu devo muito. **AMO VOCÊ.**

Aos meus avós paternos, Iolanda e Eder, e meus avós maternos, Albina e Onofre (in memoriam, mas eu sei que sempre olhou por mim), são as melhores coisas da minha vida, os melhores avós do mundo, onde eu sei que sempre vou poder

encontrar colo e descansar em paz, como se ainda fosse criança. **AMO VOCÊS.**

À UFRRJ, que é um mundo a parte, que meus sentimentos de amor e ódio pela Rural sempre caminharam lado a lado, por muitas vezes eu quis ir embora e nunca mais voltar, por muitas vezes eu quis ficar (vai entender). Obrigada por todo ensinamento e por toda lição de vida.

Ao meu orientador Rodrigo, que me aceitou e me ensinou, foi meu professor e meu amigo. Aprendi muito, cresci muito. Obrigada, obrigada mesmo.

À minha co-orientadora Cláudia Morgado, obrigada.

Ao Flávio Guerra que me ajudou na monografia, obrigada.

Ao LAGEAM (Laboratório de Gestão Ambiental), onde efetuei meus trabalhos.

Ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos, onde meu trabalho foi realizado.

À Cecília Cronemberger de Faria, Analista Ambiental, que me auxiliou nas pesquisas no PARNASO.

Ao Instituto de Florestas, por simplesmente me fazer uma Engenheira Florestal.

Às minhas grandes amigas Dani e Carol, que tornaram meus dias na Rural muito mais fáceis, causadoras de muitos sorrisos, várias conversas e conselhos sinceros. Êta Trio. Adoro Vocês de Mais.

Aos meus grandes amigos Edinei e Tchutchu (Fernando), por estarem sempre comigo e sempre dispostos a me ouvir. Adoro Muito Vocês.

Aos meus amigos Edmar, Juvenal e Rodolfo que sempre me ajudaram nas disciplinas e sempre estiveram comigo. Adoro Vocês.

À Dri e Cíntia que foram as primeiras pessoas e amigas que fiz na Rural e com quem morei por quatro períodos. Adoro vocês.

Às meninas do quarto 18, com quem morei a maior parte da minha vida acadêmica e com quem pude aprender muita coisa. Obrigada.

À minha turma 2002-I, a melhor turma, me trouxe grandes e verdadeiros amigos. Eu Adoro Vocês.

Em fim, muito obrigada a todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para minha formação acadêmica e que involuntariamente esqueci de mencionar.

Saudades Sempre.

RESUMO

CARVALHO, Giovana Cristina Dias de. **Análise de riscos aos usuários de trilhas no parque nacional da serra dos órgãos.** Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.

Este trabalho consiste em identificar riscos em trilhas e prevenir possíveis acidentes que usuários possam vir a sofrer ao longo dessas trilhas. Avaliando as trilhas e levando ao conhecimento da administração do parque os pontos mais prováveis de ocorrerem acidentes, para que a mesma tome as medidas necessárias (como instalação de pára-corpos, contenção de encostas, sinalização adequada) a fim de evitar a ocorrência de acidentes. Levando assim, uma maior segurança e proteção aos usuários de trilhas do parque, diminuindo consideravelmente as taxas de acidentes.

Palavras chaves: Trilhas, riscos, usuários, acidentes.

ABSTRACT

CARVALHO, Giovana Cristina Dias de. Analysis of risks to the users of trails in the national park of the Serra dos Órgãos. Monograph (Degree course in Forest Engineering). Institute of Forests, Rural Federal University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.

This work consists of to identify risks in trails and to prevent possible accidents that users can come to suffer along those trails. Evaluating the trails and taking to the knowledge of the administration of the park the most probable points of they happen accidents, so that the same takes the necessary measures (as installation of stop-bodies, contention of hillsides, appropriate signalling) in order to avoid the occurrence of accidents. Taking like this, a larger safety and protection to the users of trails of the park, reducing the taxes of accidents considerably.

Key words: Trails, risks, users, accidents.

ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
Figura 1 - Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos.....	27
Figura 2 - Matriz de classificação de riscos.....	31
Figura 3 - Tipo de risco associado à cor da matriz de classificação.....	31
Figura 4 - Planilha de APR.....	32
Figura 5 - Vista do mirante da trilha Mozart Catão....	35
Figura 6 - Vista geral da trilha Suspensa.....	36
Figura 7 - Croqui da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira.....	38
Figura 8 - Detalhe do vergalhão.....	44
Figura 9 - Vergalhão escondido.....	44
Figura 10 - Altura do vergalhão.....	44
Figura 11 - Vergalhão escondido.....	44
Figura 12 - Vergalhão escondido.....	44
Figura 13 - Árvore caída.....	44
Figura 14 - Distância entre as barras.....	47
Figura 15 - Distância entre as barras.....	47
Figura 16 - Rampa de acesso a Trilha Suspensa.....	47
Figura 17 - Degrau no começo da trilha Suspensa.....	47

Figura 18 - Desnível das madeiras que compõe a trilha..	47
Figura 19 - Degrau no fim da trilha Suspensa.....	47
Figura 20 -Relação dos distintos impactos decorrentes da existência da trilha.....	51
Figura 21 - Ilustração de vergalhão exposto.....	56
Figura 22 - Ilustração de vergalhão exposto.....	56
Figura 23 - Ilustração de vergalhão exposto.....	56
Figura 24 - Ilustração de vergalhão exposto.....	56
Figura 25 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 26 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 27 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 28 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 29 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 30 - Ilustração de vergalhão exposto.....	57
Figura 31 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58
Figura 32 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58
Figura 33 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58
Figura 34 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58
Figura 35 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58
Figura 36 - Ilustração de vergalhão exposto.....	58

ÍNDICE DE QUADROS**Pág.**

Quadro 1 - Categoria de Frequência de Cenários.....	29
Quadro 2 - Categoria da Severidade dos Cenários.....	30
Quadro 3 - Coordenadas dos Pontos da Trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira.....	37
Quadro 4 - Análise Preliminar de Riscos (APR) da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira.....	39
Quadro 5 - Matriz de Riscos da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira.....	40
Quadro 6 - matriz de Classificação de riscos da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira..	40
Quadro 7 - Planilha de APR trilha Suspensa.....	43
Quadro 8 - Matriz de Riscos da trilha Suspensa.....	44
Quadro 9 - matriz de Classificação de riscos da trilha Suspensa.....	47

SUMÁRIO	Pág.
1. Introdução.....	15
1.1 Uso público nos Parques Nacionais.....	18
1.2 Gestão de Riscos.....	20
2. Objetivos.....	25
2.1. Objetivo geral.....	25
2.2. Objetivos específicos.....	25
3. Material e Métodos.....	26
3.1. Área de Estudos.....	26
3.2. Estudo e identificação das trilhas.....	27
3.3. Análise de riscos nas trilhas.....	27
4. Resultados e Discussão.....	33
6. Conclusão.....	50
7. Referências Bibliográficas.....	52
8. Apêndices Fotográficos.....	54

1. Introdução

Os parques nacionais são áreas de domínio público, cujos usos e benefícios são obtidos indiretamente. São áreas naturais pouco ou nada alteradas pela ação antrópica, ecologicamente representativas e relativamente extensas, onde seu manejo é combinado com a preservação integral do ambiente natural (MILANO, 1989).

O Brasil foi um dos últimos países a sucumbir à onda internacional de criação de Parques Nacionais após a iniciativa norte-americana em 1872. Contudo há indícios de que desde a Coroa Portuguesa foram tomadas algumas iniciativas quanto à proteção de áreas e/ou ao controle de determinados recursos naturais em terras brasileiras (MEDEIROS, 2006). Como exemplo, o “Regimento do Pau-Brasil”, editado em 1605, e a “Carta Régia de 13 de março de 1797” podem ser tomados como uma das primeiras legislações de proteção florestal brasileira. Os objetivos, como bem ilustra o trecho a seguir do Regimento, era estabelecer um controle da coroa sobre recursos florestais de interesse econômico.

"Primeiramente Hei por bem, e Mando, que nenhuma pessoa possa cortar, nem mandar cortar o dito pau brasil, por si, ou seus escravos ou Feitores seus, sem expressa licença, ou escrito do Provedor mór de Minha Fazenda, de cada uma das Capitâneas, em cujo distrito estiver a mata, em que se houver de cortar; e o que o contrário fizer encorrerá em pena de morte e confiscação de toda sua fazenda"

(MIRANDA, 2004:2)

As áreas protegidas começaram a ser instituídas no Brasil na década de 30 tendo em vista a necessidade de criar áreas de proteção, cujos benefícios seriam manter a área intocada e preservada como na origem, mas permitindo que a população utilize esse espaço e possa desfrutar da natureza, sem causar modificações e danos à mesma (MEDEIROS & GARAY 2006).

O Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro, criado em 1937, foi o primeiro parque nacional federal criado no Brasil (DIEGUES, 2001). O segundo a ser criado foi o Parque de Foz do Iguaçu, no Paraná, em 1939, enquanto o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro, foi o terceiro a ser criado também em 1939 (DIEGUES, 2001).

O objetivo de um parque nacional, de acordo com o artigo 11 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é a "preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando pesquisas científicas, atividades acadêmicas, recreação e interpretação ambiental e turismo ecológico" (BRASIL, 2000).

Dentre esses objetivos a visitação pública está sujeita as normas e descrições estabelecidas no plano de manejo da unidade (BRASIL, 2000) e é importante porque promove uma maior interação da população com a natureza, estabelecendo uma relação de respeito e consciência ambiental.

Unidades de conservação que permitem o uso público devem ser preparadas para receber visitantes, pois dentre os objetivos da área, está o de propiciar a oportunidade de conhecer os valores e atributos ambientais protegidos pela unidade, que é feito através de educação ambiental, recreação e interpretação da natureza (KATAOKA, 2004). Nesse aspecto um dos principais pontos é proporcionar segurança as pessoas que procuram e praticam ecoturismo, dando as mesmas a oportunidade de mergulhar na natureza, normalmente o que não é possível em meio urbano (CEBALLOS, 1995).

No entanto, essa atividade precisa ser bem planejada e gerenciada para que não cause impactos à biodiversidade local bem como não represente riscos aos usuários. Dessa forma, uma série de medidas podem ser estabelecidas para reduzir os impactos e os riscos, como determinar os números de visitantes/dia, manejar recursos da fauna e da flora, favorecer projetos e ações de educação ambiental e recreação em contato com a natureza, entre outros (MMA, 1994). É importante explicitar que todas essas ações devem estar

contidas no plano de manejo da unidade de conservação, permitindo que esses funcionem para estimular o desenvolvimento regional integrado e com base nas práticas de conservação (MMA, 1994).

Atualmente, o órgão responsável pela gestão dos Parques Nacionais no Brasil é o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), através da DIREC (Departamento de Ecossistemas). De acordo com os próprios dados do IBAMA (SNUC 2000), que alega dificuldades de ordem financeira para cuidar adequadamente das unidades, 22 dos 52 parques nacionais brasileiros (42,3% do total), não estão oficialmente abertos à visitação pública e isto descumpre a lei federal do SNUC (MENDONÇA, 2003).

1.1 - Uso Público nos Parques Nacionais e no Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO)

O uso público nos parques nacionais é definido de acordo com a norma interna de cada parque. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) é uma unidade de conservação de proteção integral que tem como principal objetivo a preservação da biodiversidade, da paisagem excepcional e dos ecossistemas presentes nesse trecho da floresta Atlântica na Serra do Mar, possibilitando atividades de recreação em contato com a natureza e ecoturismo.

O PARNASO é dividido em zonas com diferentes restrições de uso: as de uso intensivo e as de uso extensivo. As zonas de uso intensivo são as que apresentam menores restrições às atividades de visitação. As zonas de uso extensivo têm regras específicas de uso e o número máximo de visitantes estabelecidos, são voltadas exclusivamente para a preservação da biodiversidade. As zonas de uso intensivo do parque incluem a sede de Teresópolis, Guapimirim e Petrópolis, que estão brevemente definidas abaixo:

- **Sede Teresópolis:** toda a área entre a portaria e a Barragem do Beija-Flor, incluindo a piscina, os bosques Santa Helena e da Colina, o Centro de Visitantes, a Estrada da Barragem, o Camping e as trilhas da Primavera, Mozart Catão e Alexandre Oliveira e Suspensa.
- **Sede Guapimirim:** toda a área entre a portaria e a Capela, incluindo a estrada, o Centro de Visitantes, a área de camping, quiosques, trilhas e cachoeiras sinalizadas.
- **Sede Petrópolis:** todo o trecho entre a portaria e o Poço Paraíso.

Já as zonas de uso extensivo incluem:

- Todo o percurso da travessia (Teresópolis - Petrópolis), incluindo as trilhas que dão acesso a Pedra do Sino e Pedra do Açu; as trilhas que dão acesso ao Dedo de Deus, Dedo de Nossa

Senhora, Escalavrado, Agulha do Diabo e Vale do Soberbo como um todo.

Todas as áreas do Parque oferecem riscos aos visitantes. Pedras escorregadias, animais peçonhentos, cabeças d'água, choques térmicos, afogamentos, entre outros, são possíveis acidentes para os quais os visitantes devem estar sempre atentos. Os visitantes são responsáveis pela própria segurança, devendo observar e respeitar os avisos, as orientações e as normas do Parque (PARNASO. 2007).

1.2 - A Gestão de Riscos

O termo risco é definido por vários autores de diferentes formas. Segundo KOLLURU (1996), risco refere-se à probabilidade condicional de ocorrência de um acontecimento específico (e.g., falha numa barragem, colapso de uma ponte, queda de um avião) combinado com alguma avaliação (e.g., uma perda ou avaria funcional) de consequências de um acontecimento (e.g., ferimentos, morte, excesso de cancro, perda de propriedade).

Já o Dicionário Nosé (FERREIRA, 1992), define risco como sendo um fator adverso que se antepõe aos esforços em produzir segurança à integridade física das pessoas e patrimônios, ou

seja, uma ou mais condições de uma variável com potencial necessário para causar danos classificados em **risco genérico** que é aquele que qualquer pessoa ou patrimônio está sujeito e **risco específico**, aquele intrínseco à atividade da pessoa ou atividade.

No âmbito deste trabalho, risco pode ser definido como qualquer elemento ou fator existente na trilha, permanente ou temporário, que possa representar/causar um dano ao usuário, sendo, desta forma, um fato adverso as expectativas do percurso da trilha.

Os riscos normalmente associados à utilização de trilhas são quedas, acidentes com animais peçonhentos, escorregões, erro de caminho ocasionando perdas na mata, dentre outras. Muitas vezes ocorrem por falta de medidas de segurança previamente estabelecidas e que visem tanto alertar ao usuário sobre a existência desses riscos como prevenir a ocorrência desses eventos.

Existem, segundo ROVISCO (1999), distintas metodologias capazes de determinar/mapear os riscos em função de vários fatores como:

- da natureza do perigo;
- da possibilidade de contato (potencial de exposição);
- da característica das populações expostas (receptores);

- da possibilidade de ocorrência e
- da magnitude das exposições e conseqüências, bem como da existência de valores públicos.

Segundo MORGADO (2002), a superação de um risco está diretamente relacionada com a nossa capacidade de:

- perceber e identificar os riscos aos quais estamos expostos;
- analisar as origens e conseqüências de cada risco;
- avaliar as possíveis conseqüências diretas e/ou indiretas, econômicas ou não que a consumação do risco pode causar;
- identificar todas as possíveis formas de tratamento para cada risco e definir a política ideal de tratamento para cada um deles.

Um “Programa de Gerenciamento de Riscos” visa exatamente desenvolver essas capacidades, estabelecendo um ambiente favorável ao tratamento dos riscos.

Segundo MORGADO (2005), um Programa de Gerenciamento de Riscos divide-se em:

1. Identificação de riscos
2. Análise de riscos
3. Avaliação de riscos
4. Tratamento de riscos

Para efetivamente poder gerenciar um risco, antes de mais nada, é preciso conhecê-lo, identificá-lo. Essa identificação depende em parte da sensibilidade e do conhecimento que o gestor de riscos tem das situações que possam levar a um acidente.

A análise de risco é, segundo MORGADO (2002:33) “um conjunto de ferramentas que procura identificar antecipadamente os perigos nas instalações, processos, produtos e serviços, e quantificar os riscos associados para o homem, meio-ambiente e a propriedade, propondo medidas para o seu controle”.

Em outras palavras, analisar um risco é identificar e discutir todas as possibilidades de ocorrência do acidente, na tentativa de se evitar que ele aconteça.

As técnicas de análise de riscos têm evoluído junto com os demais conhecimentos humanos e algumas das principais “ferramentas” utilizadas em análise de riscos não estão ainda suficientemente disseminadas e, conseqüentemente, popularizadas (MORGADO, 2005). Algumas das principais e mais utilizadas técnicas de análise são: a Análise Preliminar de Riscos (APR); a Série de Riscos (SR); Técnica de Incidentes Críticos (TIC); Análise de Modos de Falha e Efeitos (AMFE); Estudo de Operabilidade e Riscos (Hazop).

A maior parte dessas ferramentas foi desenvolvida para tratarem de riscos associados a plantas industriais. No entanto, dada a natureza de sua abordagem, elas podem ser adaptadas para serem utilizadas em outras situações que envolvam a necessidade de se determinar riscos.

A etapa seguinte, de avaliação de riscos, é um exercício orientado para a quantificação da perda máxima provável que dele possa decorrer, ou seja, da quantificação da probabilidade de ocorrência desse risco e de suas conseqüências/gravidades (MORGADO, 2005).

Após feita a identificação, análise e avaliação dos riscos, é possível estabelecer medidas de tratamento (controle e prevenção) dos eventos.

As formas possíveis de se tratar um risco são as seguintes:

- evitar a consumação do risco;
- reduzir as possibilidades de que o risco se consuma;
- assumir o risco por auto-adoção;
- assumir o risco por auto-seguro;
- transferir o risco a terceiros;
- contratar seguros.

Com base nas informações obtidas nas técnicas de análise de riscos e estudando o PARANSO, encontrou-se um local ideal para a aplicação da técnica, pois as trilhas do PARNASO são locais que oferecem potencial risco aos usuários.

2. Objetivos

2.1 Geral:

Identificar e analisar os riscos aos usuários de trilhas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos.

2.2 Específicos:

- identificar as trilhas existentes no parque;
- determinar e caracterizar as trilhas que serão analisadas;
- identificar e determinar os pontos que oferecem riscos em cada trilha;
- determinar severidade e probabilidade de ocorrência dos acidentes potenciais;
- determinar os incidentes ocorridos na utilização da trilha e sua frequência;
- propor medidas de controle e prevenção de incidentes e acidentes.

3. Material e métodos

3.1 Área de Estudo

A área de estudo, o Parque Nacional da Serra dos Órgãos, foi criado em 30 de novembro de 1939, pelo decreto federal nº. 1.822. Localiza-se no Estado do Rio de Janeiro, abrangendo os municípios de Teresópolis, Petrópolis, Guapimirim e Magé. Possui uma área de 11 mil hectares, com um perímetro de 87 km. Seu clima é tropical, quente úmido, com dois ou mais meses secos, a média anual de temperatura é de 18°C, máxima absoluta de 36° a 38°C e mínima absoluta de 0° a 4°C. O registro de chuvas está entre 1.250 e 1.500 mm anuais. Encontra-se a 90 km da cidade do Rio de Janeiro (PARNASO)

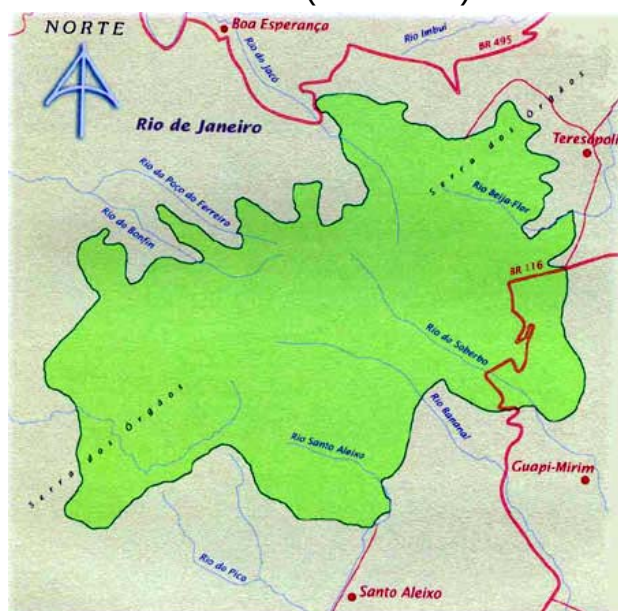


Figura 1. Localização do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. (Fonte: PARNASO, 2007)

O trabalho foi todo realizado na sede de Teresópolis.

3.2 Estudo e Identificação das Trilhas

A identificação das trilhas foi feita a partir de visitas ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos e consulta à equipe de gestão.

A seleção das trilhas para a análise foi feita tendo como base o acesso, o nível de dificuldade e o número de visitantes.

3.3 Análise de Riscos nas Trilhas

A severidade e a probabilidade de ocorrência de incidentes/acidentes nas trilhas analisadas foram determinadas a partir da Análise Preliminar de Riscos (APR). Essa metodologia busca determinar quais são os acidentes e incidentes mais frequentes na área (MORGADO, 2002).

A metodologia da APR, segundo MORGADO (2002), compreende as seguintes etapas:

- definição dos objetivos e do escopo da análise;
- coleta de informações sobre a região, a instalação e os perigos envolvidos;
- realizar a APR propriamente dita (preenchimento da planilha);
- examinar medidas de controle;

- identificar as reais necessidades de cada trilha.

A avaliação dos dados obtidos pela APR seguiu as seguintes etapas:

- juntar os dados existentes e separar por tipo, e grau de incidência;
- avaliar os métodos de controle já utilizados;
- identificar os dados mais importantes e dar prioridade nos acidentes que têm maior ocorrência.

De acordo com a APR os acidentes devem ser classificados em categorias de frequência com que ocorrem. O Quadro 1 mostra as categorias de frequência para a utilização da APR.

Quadro 1 – Categoria de Frequência dos Cenários. Fonte: MORGADO (2002)

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
B	Remota	Não é esperada sua ocorrência durante a vida útil do processo/instalação.
C	Improvável	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil do processo/instalação.
D	Provável	Esperado ocorrer até uma vez durante o processo/instalação.
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil do processo/instalação.

Os cenários de acidentes também devem ser classificados de acordo com a severidade. O quadro 2 mostra a categoria de severidade para a utilização da APR.

Quadro 2 – Categoria de severidade dos cenários. Fonte: MORGADO (2002)

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO/CARACTERÍSTICAS
I	DESPREZÍVEL	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, á propriedade e/ou ao meio ambiente. - Não ocorrem lesões/mortes de pessoas; o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor.
II	MARGINAL	- Danos leves aos equipamentos, á propriedade e/ou ao meio ambiente; - Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou em membros da sociedade.
III	CRÍTICA	- Danos severos aos equipamentos, á propriedade e/ou ao meio ambiente; - Lesões de gravidade moderada em empregados, prestadores de serviço ou em membros da sociedade; - Exige Ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofes.
IV	CATASTRÓFICA	- Danos irreparáveis aos equipamentos, á propriedade e/ou meio ambiente; - Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas.

De posse das informações contidas nos quadros 1 e 2, juntamente com os registros de ocorrências, uma matriz foi construída (figura 2) para indicar a frequência e a severidade dos eventos indesejáveis.

FREQUÊNCIA						
S E V E R I D A D E		A	B	C	D	E
	IV					
	III					
	II					
	I					

Figura 2: Matriz de classificação de riscos - *freqüência vs severidade*

As cores da matriz estão relacionadas à intensidade do risco, (conforme ilustrado na figura 3).

RISCO	
	1. DESPRESÍVEL
	2. MENOR
	3. MODERADO
	4. SÉRIO
	5. CRÍTICO

Figura 3: tipo de risco associado à cor da matriz de classificação

Para que a matriz acima seja montada é necessário que a planilha de APR seja preenchida (figura 4). A planilha é um

instrumento fundamental para o registro de acidentes, ela deve ser sempre preenchida de cima para baixo e da esquerda para a direita.

APR						
SISTEMA				FOLHA N°.		
				DATA		
EVENTO	CAUSA	CONSEQ.	PROB//	FREQ.	SEVERIDADE	RISCOS

Figura 4: Planilha utilizada para APR

A frequência foi estabelecida através de visitas às trilhas e observações de possíveis pontos que ofereçam riscos aos usuários e também de relatos de ocorrências registrados tanto por visitantes como por funcionários do Parque.

A severidade foi classificada de acordo com a intensidade e proporção do dano causado por um possível acidente.

Para fazer a classificação da severidade e frequência, foram feitas visitas às trilhas, sempre com uma equipe de três pessoas.

Todos os pontos onde potencialmente um evento identificado na APR pode ocorrer, tiveram suas coordenadas geográficas determinadas com o auxílio de um GPS (Sistema Global de Posicionamento). Essas coordenadas foram plotadas em um croqui cedido pela administração do Parque Nacional da Serra dos Órgãos.

4. Resultados e Discussão

No total, foram identificadas 4 trilhas na sede Teresópolis do PARNASO, sendo elas: trilha da Primavera, trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira, trilha Suspensa e a trilha da Pedra do Sino.

Para a análise de riscos, foram selecionadas duas trilhas: a trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira e a trilha Suspensa. Ambas as trilhas foram selecionadas por apresentarem fácil acesso, alto grau de visitação e apresentarem nível de dificuldade distintos. Enquanto a primeira tem seu grau de dificuldade considerada de fácil a moderado, em função, sobretudo de sua inclinação e terreno acidentado a segunda é considerada fácil. As duas trilhas estão entre as mais freqüentadas do parque, sendo a trilha suspensa muito utilizada por famílias e pessoas com mais idade em função de seu fácil acesso e curta distância. O grau de dificuldade foi determinado por uma equipe de montanhistas que freqüentam o PARANSO.

A trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira foi inaugurada em abril de 1999 e leva o nome de dois importantes alpinistas nascidos em Teresópolis. Seu comprimento é de 1051 metros, com desnível de 106 metros e seu grau de dificuldade é fácil a moderado. O tempo médio de percurso é de uma hora e meia para o trajeto de ida e volta. É uma trilha natural, feita dentro

da mata, aproveitando as curvas de nível, apresentando um só caminho que é feito na ida e na volta. Seu terreno é todo acidentado. No final da trilha é encontrado, como ilustra a figura 5, um mirante, de onde pode se avistar o centro da cidade de Teresópolis e o Parque Estadual dos Três Picos.



Figura 5 – Vista do mirante da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira.

A trilha Suspensa foi inaugurada em 28 de setembro de 2001. Seu comprimento é de 332 metros, com desnível de um metro. Ela é uma trilha que permite o acesso a portadores de deficiências físicas que utilizam cadeira de rodas. O tempo de percurso é de cerca de quinze minutos. Essa trilha acompanha a copa das árvores, saindo do nível da estrada e ao longo de seu trajeto pode alcançar alturas superiores a 10 metros. Sua principal característica é que ela é uma trilha totalmente artificial. Seu início localiza-se próximo à barragem de captação de água existente no Parque e termina na estrada, não sendo necessário utilizar o mesmo trajeto da trilha para poder

sair dela. Na figura 6 temos uma vista geral da trilha Suspensa.



Figura 6 – Vista geral da trilha Suspensa

Todos os pontos da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira tiveram suas coordenadas geográficas estabelecidas com auxílio de GPS (Sistema Global de Posicionamento) e plotados em croqui fornecido pela administração do parque (figura 8 e Quadro 3).

Os pontos indicados como P0, P2...P37 representam pontos de referência estratégicos da trilha, na sua maioria curvas. Já os pontos indicados em vermelho com a legenda Pa, Pb...Pp são os pontos que oferecem riscos aos usuários identificados neste estudo.

Alguns pontos de riscos tiveram sua localização coincidente com os pontos de referência estratégicos da trilha. Esses pontos receberam a legenda de P1a, P2a e assim sucessivamente.

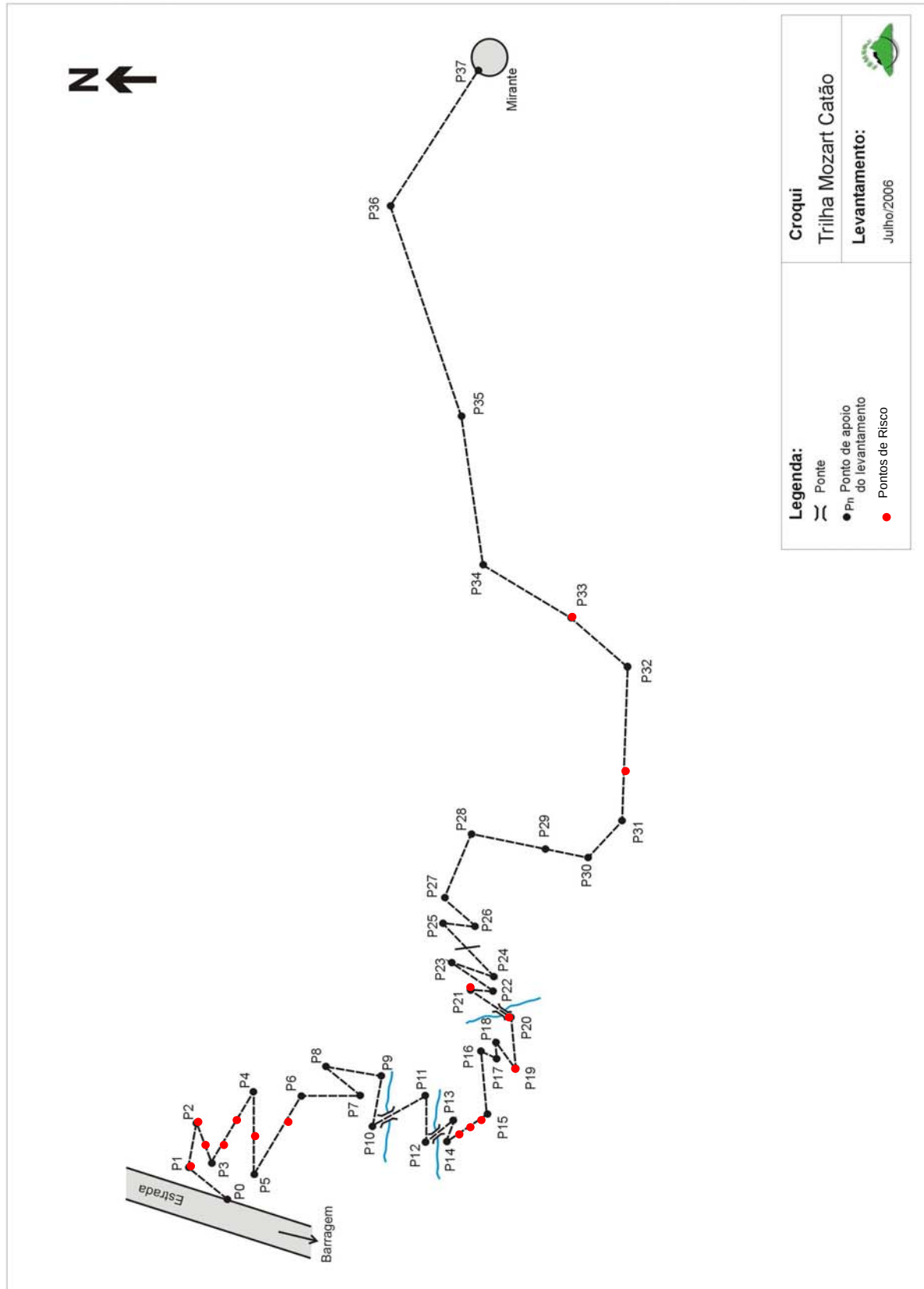


Figura 7: Croqui da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

Quadro 3 – Coordenadas dos Pontos da Trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
P0	22° 27' 10" S	042° 57' 28" 0
P1a	22° 27' 18" S	042° 57' 21" 0
P2b	22° 27' 12" S	042° 59' 22" 0
Pc	22° 27' 12" S	042° 59' 26" 0
P3	22° 27' 12" S	042° 59' 25" 0
Pd	22° 27' 12" S	042° 59' 25" 0
Pe	22° 27' 13" S	042° 59' 25" 0
P4	22° 27' 13" S	042° 59' 27" 0
Pf	22° 27' 15" S	042° 59' 27" 0
P5	22° 27' 14" S	042° 59' 24" 0
Pg	22° 27' 15" S	042° 59' 23" 0
P6	22° 27' 15" S	042° 59' 27" 0
P7	22° 27' 15" S	042° 59' 20" 0
P8	22° 27' 20" S	042° 59' 24" 0
P9	22° 27' 19" S	042° 59' 22" 0
P10	22° 27' 15" S	042° 59' 22" 0
P11	22° 27' 17" S	042° 59' 26" 0
P12	22° 27' 17" S	042° 59' 25" 0
P13	22° 27' 15" S	042° 59' 20" 0
P14	22° 27' 18" S	042° 59' 21" 0
Ph	22° 27' 17" S	042° 59' 24" 0
Pi	22° 27' 17" S	042° 59' 25" 0
Pj	22° 27' 17" S	042° 59' 25" 0
P15	22° 27' 16" S	042° 59' 21" 0
P16	22° 27' 20" S	042° 59' 22" 0
P17	22° 27' 16" S	042° 59' 20" 0
P18	22° 27' 21" S	042° 59' 23" 0
P19l	22° 27' 16" S	042° 59' 22" 0

- cont -

P20m	22° 27' 18" S	042° 59' 23" 0
P21n	22° 27' 20" S	042° 59' 24" 0
P22	22° 27' 18" S	042° 59' 22" 0
P23	22° 27' 24" S	042° 59' 25" 0
P24	22° 27' 17" S	042° 59' 20" 0
P25	22° 27' 19" S	042° 59' 21" 0
P26	22° 27' 19" S	042° 59' 11" 0
P27	22° 27' 19" S	042° 59' 21" 0
P28	22° 27' 17" S	042° 59' 20" 0
P29	22° 27' 18" S	042° 59' 23" 0
P30	22° 27' 17" S	042° 59' 18" 0
P31	22° 27' 21" S	042° 59' 21" 0
Po	22° 27' 19" S	042° 59' 21" 0
P32	22° 27' 17" S	042° 59' 18" 0
P33p	22° 27' 17" S	042° 59' 18" 0
P34q	22° 27' 17" S	042° 59' 18" 0
P35	22° 27' 14" S	042° 59' 16" 0
P36	22° 27' 14" S	042° 59' 15" 0
P37	22° 27' 18" S	042° 59' 24" 0

No total, foram identificados 15 pontos de riscos na trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira. O tipo de risco identificado para cada ponto está associado a um ou mais eventos identificados na Análise Preliminar de Riscos (APR).

Os resultados da Análise Preliminar de Riscos (APR) para a trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira, estão apresentados no quadro 4.

Quadro 4 - Análise Preliminar de Riscos (APR) obtida para a trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

APR Trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira						
SISTEMA			FOLHA Nº.			
			DATA			
EVENTO	CAUSA	CONSEQ.	Prob/	FREQ	SEVERIDADE	RISCO
Picada de animal peçonhento	Presença do animal; curiosidade ou distração do usuário	Dor, ferimento, necrose, morte.	Provável		Crítica	
Torção	Escorregão/tropeção	Luxação de membros, fratura, inchaço.	Frequente		Marginal	
Escorregão	Lugares encharcados pedras escorregadias.	Arranhões, ferimentos	Provável		Marginal	
Queda de árvore	Árvores mortas, troncos podres, erosão.	Interrupção da passagem, cair em cima de um usuário.	Extremamente remota		Catastrófica	
Quedas	Escorregão/tropeção, desequilíbrio,	Luxações, ferimentos arranhões.	Frequente		Crítica ¹	

¹Crítica - especialmente para este evento, dependendo da intensidade da queda e da altura pode levar a pessoa a ter sérios ferimentos, deixá-la paraplégica ou mesmo levá-la a morte.

No total, foram identificados cinco eventos que representam potencial risco de acidente para o usuário. Para cada um desses eventos, foram determinados as causas, as consequências, a probabilidade de ocorrência, a frequência, a severidade e o risco.

A partir da APR, foi elaborada a matriz de riscos e de classificação de riscos para a trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira (quadros 5 e 6).

Quadro 5 - Matriz de Riscos da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

EVENTO	FREQÜÊNCIA	X	SEVERIDADE	=	RISCO
Picada de Animal Peçonhento	Provável	X	Crítica	=	Sério
Torção	Freqüente	X	Marginal	=	Crítico
Escorregão	Provável	X	Marginal	=	Moderado
Queda de Árvore	Extremamente Remota	X	Crítica	=	Desprezível
Queda de usuário	Freqüente	X	Crítica	=	Sério

Quadro 6 - Matriz de Classificação de riscos da trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

FREQÜÊNCIA						
S E V E R I D A D E		A	B	C	D	E
	IV	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve
	III	Desprezível	Não houve	Não houve	Sério	Crítico
	II	Não houve	Não houve	Não houve	Moderado	Sério
	I	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve

Os eventos de torção, escorregão e quedas foram evidenciados nos pontos P1a, P2b, Pc, Pd, Pe, Pf, Pg, Ph, Pj,

P19l, P20m, P21n, Po, P33p. Nesses pontos vergalhões de sustentação de degraus artificiais estão expostos devido a deterioração da madeira, que se decompõe em tempo muito mais rápido que o vergalhão que o sustenta. A integridade desses degraus artificiais inseridos ao longo da trilha depende de manutenção constante.

Outro evento associado à trilha que oferece risco são árvores e galhos caídos. Além de representar um obstáculo a mais para o visitante a queda de árvores e galhos pode provocar erosão de parte da encosta, deixando assim um ponto muito favorável ao deslizamento de terras, acúmulo de água e a possível queda do usuário em função do terreno tornar-se escorregadio. Para evitar esse tipo de incidente é necessário a inspeção e manutenção periódica da trilha, por um técnico capacitado para verificar a sanidade das árvores.

Já o evento relacionado a picada de animal peçonhento, está presente ao longo da trilha e é necessário a atenção do usuário para evitar possíveis acidentes. A existência de sinalização de alerta para esse perigo é uma das ações que podem minimizar esse problema.

De maneira geral, a maior parte dos riscos oferecidos pela trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira está relacionado à falta de manutenção e ao próprio estado de conservação da trilha, como ilustrado nas figuras 8 a 12.



Figura 8 Detalhe do vergalhão



Figura 9 - Vergalhão escondido



Figura 10- Altura do vergalhão exposto.



Figura 11- Vergalhão escondido



Figura 12 - vergalhão escondido.



Figura 13 - Árvore caída.

Como ilustrado nas figuras acima, os vergalhões expostos muitas vezes ficam encoberto pela folhagem, não deixando que o usuário visualize-o e possa desviar do mesmo.

Para a trilha Suspensa não foram determinados pontos de riscos específicos uma vez que os riscos identificados ocorrem em toda a extensão da trilha. Esses riscos são:

- A distância entre as barras do pára-corpo;
- O desnível das madeiras que compõe a trilha;
- Os degraus encontrados na trilha, já que a mesma, no seu planejamento, oferece acesso a usuários portadores de deficiência física, como pessoas que utilizam cadeira de rodas.

Os resultados da Análise Preliminar de Riscos (APR) para a trilha Suspensa, estão apresentados no quadro 7.

Quadro 7 – Análise Preliminar de Riscos (APR) obtida para a trilha Suspensa

APR Trilha Suspensa						
SISTEMA			FOLHA Nº.			
			DATA			
EVENTO	CAUSA	CONSEQ.	Prob/	FREQ	SEVERIDADE	RISCO
Queda	Distância entre as barras de proteção	Luxação de membros, fratura, arranhões até morte.	Improvável		Catastrófica*	
Torção	Escorregão/tropeção	Luxação de membros, fratura, inchaço.	Provável		Marginal	
Escorregão	Lugares encharcados; pedras escorregadias.	Arranhões, ferimentos	Frequente		Marginal	

*especialmente para este evento, dependendo da intensidade da queda e da altura pode levar a pessoa a ter sérios ferimentos, deixá-la paraplégica ou mesmo levá-la a morte.

Os quadros 8 e 9 apresentam a matriz de riscos e de classificação de riscos para a trilha Suspensa.

Quadro 8 – Matriz de Riscos da trilha Suspensa

EVENTO	FREQÜÊNCIA	X	SEVERIDADE	=	RISCO
Queda	Improvável	X	Catastrófica	=	Sério
Torção	Provável	X	Marginal	=	Moderado
Escorregão	Freqüente	X	Marginal	=	Sério

Quadro 9 - matriz de Classificação de riscos da trilha Suspensa

FREQÜÊNCIA						
S E V E R I D A D E		A	B	C	D	E
	IV	Não houve	Não houve	Sério	Não houve	Não houve
	III	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve
	II	Não houve	Não houve	Não houve	Moderado	Sério
	I	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve

As figuras 14 a 19 apresentam os riscos identificados para a trilha Suspensa.



Figura 14 - Distância entre as barras.



Figura 15 - Distância entre barras.



Figura 16 - Rampa de acesso a trilha suspensa.



Figura 17 - Degrau no começo da trilha suspensa.



Figura 18 - Desnível das madeiras que compõe a trilha.



Figura 19 - Degrau no fim da trilha suspensa.

Para a trilha Suspensa, o que mais oferece risco ao usuário é a distância entre as barras de proteção do pára-corpo. Elas estão colocadas muito distantes uma da outra, o que pode levar, principalmente, crianças a cair da trilha. Um segundo aspecto está relacionado ao fato dela ser uma trilha com acesso a cadeirantes. Em função de um degrau com aproximadamente 15 cm de altura ao final de uma rampa íngreme no acesso à trilha, o visitante cadeirante poderá encontrar pequenos problemas para acessar a trilha.

Escorregões em dia de chuva também podem se tornar freqüentes, pois as madeiras ficam extremamente escorregadias com a umidade, principalmente quando não são raspadas pra que seja retirado o limo.

Torções podem também ocorrer em frequência elevada, pois as madeiras que compõem a trilha, em sua maioria, não têm a mesma altura.

A importância de se tomar medidas de prevenção e mitigação é que vários problemas podem ser evitados, como processos movidos por usuários, economia de recursos financeiros com salvamento e resgate, um aumento no eco-turismo, uma vez que o usuário terá maior confiança no Parque, entre outros.

É preciso salientar ainda que a identificação e análise dos riscos compreendem uma etapa importante do processo de gerenciamento de riscos. A avaliação e o tratamento dos riscos

identificados, analisados e avaliados é que vão subsidiar a construção de um Programa de Gerenciamento de Riscos que possa efetivamente contribuir para a sua melhor gestão.

No caso específico do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, a construção futura de um Plano de Gerenciamento de Riscos para as trilhas analisadas neste trabalho poderá indicar com precisão quais as medidas e ações de controle, prevenção e emergência deverão ser implementadas de forma a reduzir os acidentes decorrentes dos riscos identificados e analisados.

Como discute MORGADO (2005:5), “a função básica do gerenciamento de riscos é eliminar ou reduzir os obstáculos que possam surgir e impedir a empresa de realizar seus objetivos”. Desta forma, uma gestão eficiente dos riscos nas trilhas permitirá a administração do Parque dedicar o seu tempo à coordenação das atividades e tarefas que constituem seus objetivos finais. Os resultados obtidos neste trabalho constituem o primeiro passo para a efetiva construção deste Plano.

Finalmente, cabe ainda destacar que as metodologias aqui empregadas foram desenvolvidas e aplicadas somente para ambientes industriais/empresariais. No entanto, como argumenta Morgado (1997), ela pode funcionar como ferramenta de teste e controle para o funcionamento de qualquer organização. A

coleta de informações precisas e periódicas dentro de um processo garante o conseqüente sucesso do empreendimento.

Este trabalho constitui, portanto, uma primeira experiência na adaptação destas metodologias para analisar riscos em trilhas em unidades de conservação.

A Análise Preliminar de Riscos (APR) foi testada com o propósito de gerar uma ferramenta auxiliar ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos em sua gestão, através da redução dos acidentes em suas trilhas.

Os resultados obtidos com este trabalho confirmam a viabilidade de aplicação desta técnica, pois permitiram identificar e analisar as reais causas de potenciais acidentes. Além disso, ela demonstrou ser de fácil aplicação, com a obtenção de resultados em curto espaço de tempo.

Trabalhos que se referem aos impactos causados à biodiversidade pelo uso de trilhas em unidades de conservação vêm sendo realizados com freqüência nos últimos anos. Contudo, uma abordagem que trata dos impactos que a trilha pode causar aos seus usuários ainda não foi desenvolvida.

Ambas abordagens são importantes tendo em vista que uma trilha em estado de conservação precário pode representar um perigo eminente ao usuário e um convite para que o mesmo abra novos atalhos e caminhos alternativos, gerando um impacto direto sobre a biota local. Da mesma forma, a perda da

vegetação em função da abertura deste novo caminho pode levar à erosão do solo e, como consequência, desestabilizar a trilha onde o usuário pode estar sujeito a escorregões e quedas. Assim, o manejo de trilhas deve levar em conta que essas duas dimensões - impactos sobre a biota e impactos sobre os usuários - são fundamentais para a boa gestão do uso público em unidades de conservação (figura 21).

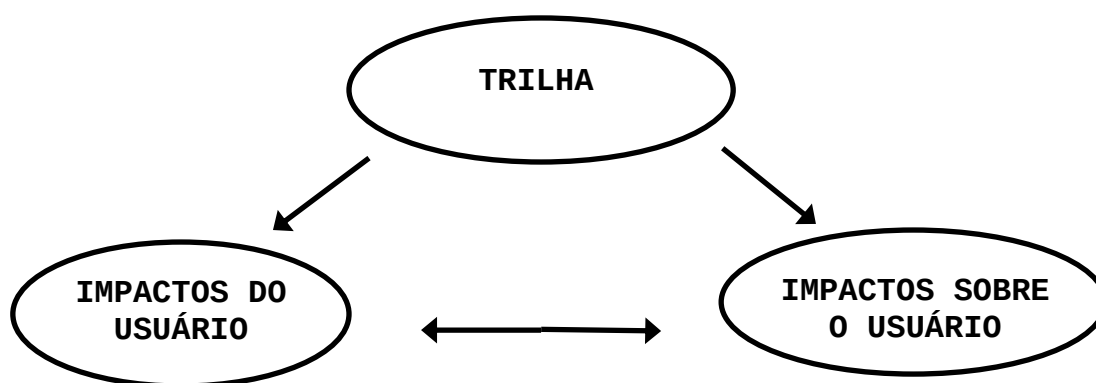


Figura 20: Relação dos distintos impactos decorrentes da existência da trilha

6. Conclusão

- O risco não é determinado somente pela severidade e sim pela severidade multiplicada pela frequência.

- Muitas vezes um risco que tem sua severidade desprezível e apresenta sua frequência na categoria freqüente, gera um risco moderado, ou até mesmo um risco crítico que é o resultado de uma frequência mais recorrente e uma severidade crítica.

- O contrário também ocorre quando a severidade de um risco é catastrófica porém, se a frequência é extremamente remota, esse risco se torna menor.

- A maioria dos riscos encontrados na trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira ocorrem devido a falta de manutenção e pela deterioração causada pelo tempo, como no caso dos vergalhões encontrados expostos.

- Os riscos relacionados com a presença de animal peçonhento ficam mais a cargo de informação cedida pelo parque ao usuário da trilha, para que o mesmo esteja ciente dos riscos expostos.

- A classificação de riscos na trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira que teve uma maior incidência foi a de

risco Sério, que apareceu por duas vezes, contra uma vez do risco Moderado, Crítico e Desprezível.

- Os riscos encontrados ao longo da trilha Suspensa, são decorrentes do próprio projeto que não atendeu plenamente algumas das principais funções da trilha que é atender a famílias, crianças, pessoas idosas e portadores de deficiência física.

- A classificação dos riscos da trilha Suspensa que teve uma maior incidência foi também a de risco Sério, que apareceu por duas vezes, contra uma vez do risco moderado.

- A construção futura de um Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), com base nos riscos e identificados e analisados neste trabalho é uma etapa essencial para que o Parque possa implementar as ações necessárias que permitam o controle, prevenção e emergência.

7. Referências Bibliográficas

BOTTAZZINI, M. C. **Sistema Inteligente de Monitoramento de Riscos Ambientais**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de pós - graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001. 130p.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

CEBALLOS, L. H. O. **Ecoturismo como um fenômeno mundial**. In: Lindberg K.; Hawkins, D.E. (Ed.) **Ecoturismo - um guia para planejamento e gestão**. São Paulo, Editora Senac, 1995. p23-29.

DIEGUES, A.C. **O mito da natureza intocada**. São Paulo; Ed. Hucitec, 2001. 161p.

FERREIRA, E. D. **Dicionário Nosé - Ilustrado - Nomenclatura de Segurança**. 1º ed. São Paulo: Livraria Everest, Editora Pimenta e Cia Ltda, 1992. 606p.

KATAOKA, S. Y. - **Indicadores de qualidade de experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta** (Silvia Yochie Kataoka) Piracicaba, 2004. 97p.

MEDEIROS, R. **Evolução das Tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil**. Campinas/SP. **Revista Ambiente e Sociedade**: vol. IX; jan/jun 2006. p41-64

MEDEIROS, R. & Garay, Irene - **Singularidade do Sistema de Áreas Protegidas para a Conservação e Uso da Biodiversidade Brasileira** - Dimensões Humanas da Biodiversidade - Ed. Vozes 26p. 2006.

MENDONÇA, P. **Os problemas dos parques nacionais do Brasil**. **Revista Turismo**, 2003.

MILANO, M. S. **Unidades de Conservação - Conceitos e Princípios de planejamento e gestão**. Curitiba, FUPEF, 1989.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DA AMAZÔNIA LEGAL - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis - IBAMA, **Projeto Técnico para elaboração/revisão de planos de manejo em áreas protegidas de uso indireto (2º versão)** - Brasília, 1994.

MIRANDA, E. E. **Água na natureza, na vida e no coração dos homens**, São Paulo, Campinas, 2004.

MORGADO, A. V. **Aplicação da Técnica dos Incidentes Críticos numa Empresa de Transporte Público**. Rio de Janeiro, 1997. 130p.

MORGADO, C. R. V. **Elementos de Segurança Ambiental**: Fundação Bio-Rio. Rio de Janeiro, 2002. 80p.

MORGADO, C. R. V. **Gerência de Riscos - Conceitos Básicos**. Apostila do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. 2005. 112p.

ROVISCO, I. **Tipos de Análises de Riscos** Tese de Mestrado. Unesp/SP 1999.

Parque Nacional da Serra dos Órgãos. **Regras de Uso Público no**

PARNASO. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/parnaso/>>.

Acesso em 21/01/2007.

8. Apêndice Fotográfico

As fotos mostradas abaixo foram tiradas na trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira no dia 03 de março de 2007 e mostram os vergalhões expostos.

E cada uma delas com seu respectivo ponto marcado pelo GPS.



Figura 21



Figura 22

Vergalhão encontrado no ponto Pg, entre os pontos P5 e P6.



Figura 23



Figura 24

Vergalhão encontrado no ponto Ph, entre os pontos P14 e P15.



Figura 25



Figura 26

Vergalhão encontrado no ponto Pi, entre os pontos P14 e P15.



Figura 27



Figura 28

Vergalhão encontrado no ponto Pj, entre os pontos P14 e P15.



Figura 29



Figura 30

Vergalhão encontrado no ponto P19l.



Figura 31



Figura 32

Vergalhão encontrado no ponto 20m.



Figura 33



Figura 34

Vergalhão encontrado no ponto P21n.



Figura 35



Figura 36

Vergalhão encontrado no ponto Po, entre os pontos P31 e P32.