

AVALIAÇÃO DE RISCOS AOS USUÁRIOS DE TRILHAS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS

**Flávio Guerra¹, Giovana Cristina Dias de Carvalho¹, Cláudia do
Rosário Vaz Morgado² & Rodrigo Medeiros¹**

¹Laboratório de Gestão Ambiental
Instituto de Florestas/Dept. de Ciências Ambientais
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
{flavioguerrabio, gicarvalho}@yahoo.com.br
medeiros@ufrj.br

²Gestora/Escola Politécnica
Universidade Federal do Rio de Janeiro
claudiamorgado@poli.ufrj.br

Recebido 15 de outubro de 2007, revisado 13 de dezembro, aceito 5 de fevereiro de
2008

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar os riscos aos usuários em trilhas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos utilizando a técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR). Foram analisadas as trilhas Mozart Catão-Alexandre Oliveira e Suspensa. Para a trilha Mozart Catão-Alexandre Oliveira foram identificados e categorizados cinco eventos que representam potencial risco de acidente para os usuários: picadas de animal peçonhento, torção, escorregão, queda de árvores e queda de usuários. A torção, picada de animal peçonhento e a queda de usuários foram os eventos que ofereceram maior risco. Para a trilha Suspensa, três eventos foram identificados: torção, queda de usuários e escorregão, sendo os dois últimos os que ofereceram maior risco. A análise sistemática e regular das trilhas através da aplicação da APR é um instrumento que pode contribuir para o desenvolvimento de um plano de manutenção e gestão da trilha, prevenindo a ocorrência de incidentes ou acidentes com usuários.

Palavras Chave - análise preliminar de riscos, APR, PARNASO, ecoturismo.

ABSTRACT - The objective of this study was to identify, analyze, evaluate and handle the risks associated to visitors in trails of Serra dos Órgãos National Park using the Preliminary Risk Analysis (PRA). Two trails were analyzed: Mozart Catão-Alexandre Oliveira trail and Suspensa trail. In the first one, it was identified five events that offers potential risks of accidents to its users: poisonous animals bites, torsion, users falls, sliding and tree falls. The first three events offer more risks to users. In the Suspensa trail, it was identified three events: torsion, users fall and sliding. Users fall and sliding were the most hazardous ones. The regular and systematic analysis of the trails using the PRA is an instrument that can contribute for the development of a management plan for the trail, preventing incidents or accidents with users.

Keywords - preliminary risk analysis, PHA, PARNASO, ecotourism.

INTRODUÇÃO

O apelo ao ecoturismo e à visitação pública em áreas protegidas tem crescido de forma significativa nos últimos anos em várias partes do mundo (Irving, 2007). Estima-se que no mundo, cerca de 50 milhões de pessoas praticam o ecoturismo, atividade esta que vem crescendo a uma taxa média anual de 20% em nível mundial, movimentando cerca de US\$ 260 bilhões/ano (Saab & Daemon, 2000).

Em certos países, o número de visitantes estrangeiros que procuram destinos associados ao ecoturismo pode representar até 60% do total da atividade turística (Irving, 2007). No Brasil, o Ministério do Turismo destaca que, aproximadamente, meio milhão de pessoas praticam essa atividade, que cresce 10% ao ano (César *et al.*, 2007).

Em geral, as áreas protegidas representam o principal destino da maioria das pessoas que procuram atividades de lazer associados à natureza. No Brasil, as

Unidades de Conservação, em especial os Parques Nacionais, são os responsáveis por absorver boa parte dessa demanda.

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). De acordo com o artigo 11 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), um dos objetivos principais dos Parques Nacionais é “o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”.

Contudo, para cumprir adequadamente este objetivo e atender a crescente demanda de usuários por atividades ligadas à natureza, os Parques Nacionais necessitam criar e implementar medidas de planejamento e manejo das atividades de uso público (Barros, 2003).

Normalmente, os turistas visitam os Parques para usufruir da vida selvagem e da natureza (Davenport *et al.*, 2002). Segundo alguns autores, uma grande variedade de benefícios vem sendo identificada em atividades ao ar livre em áreas naturais incluindo aqueles de vivenciar a natureza, propiciar desafios, introspecção, realização pessoal, aprendizagem (Driver & Brown, 1978) e diminuição do estresse (Ulrich *et al.*, 1991).

No turismo ecológico, a caminhada é uma das atividades mais praticadas no mundo e as trilhas costumam ser um dos primeiros elementos de infra-estrutura desenvolvidos em uma área protegida recém criada (Lechner, 2006).

A visitação em Unidades de Conservação é um importante fator de integração

social, pois aproxima a sociedade da natureza e desperta sua consciência da importância da conservação dos ambientes e processos naturais (Kataoka, 2004; MMA, 2007). Os parques precisam estar preparados para receber visitantes oferecendo uma infra-estrutura capaz de garantir sua segurança e integridade física (Ceballos, 1995). Uma das atividades que podem expor os visitantes a riscos são as caminhadas em trilhas, pois muitas delas são uma opção de fácil acesso e podem ser utilizadas por pessoas de diferentes idades. Contudo, uma abordagem metodológica que trate de identificar e avaliar os impactos a que os usuários de trilha podem estar sujeitos ainda não foi plenamente desenvolvida no Brasil. Tal abordagem é essencial para o bom planejamento e gerenciamento da atividade ecoturística em parques.

Este trabalho objetivou avaliar os riscos aos usuários associados às trilhas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) foi criado em 30 de novembro 1939, pelo Decreto Federal nº. 1.822. Localizado no Estado do Rio de Janeiro, abrange os municípios de Magé, Guapimirim, Petrópolis e Teresópolis e situa-se a 90 km da cidade do Rio de Janeiro. Atualmente, possui uma área de 10.653ha e 87km de perímetro, situado entre os paralelos 22° 32' e 22° 24' Sul e os meridianos 43° 06' e 42° 69' W. O clima, segundo Köppen, é do tipo Cwb - tropical de altitude, com uma curta estação seca. A média anual de temperatura é de 18°C, com máxima absoluta de 36° a 38°C e mínima absoluta de -5° a 4°C nas partes mais altas. A variação pluviométrica é de 1.700 a 3.600mm, com

concentração de chuvas no verão (dezembro a março) e período de seca no inverno (junho a agosto) e 80 a 90% de umidade relativa do ar. A altitude varia de 200m a 2.263m na Pedra do Sino, ponto culminante da Serra do Mar. O Parque protege ecossistemas remanescentes de Mata Atlântica da Serra do Mar, importantes mananciais que abastecem as populações do entorno e uma grande diversidade de animais e plantas, incluindo espécies endêmicas (IBAMA, 2007). Além da beleza e da importância da conservação de suas espécies, o PARNASO é um dos melhores locais do país para a prática de esportes de montanha, como escalada, caminhada e rapel. O acesso ao PARNASO pode ser feito através de cada uma de suas três sedes: Teresópolis, Petrópolis e Guapimirim. Todas as trilhas analisadas neste trabalho têm seu acesso a partir da sede Teresópolis, ponto de maior visitação do Parque.

Identificação e Seleção das Trilhas

Para realização deste trabalho, foram identificadas todas as trilhas abertas para uso público existentes na sede Teresópolis do PARNASO. Em seguida, foram selecionadas duas trilhas para a realização da análise de riscos. A seleção das trilhas foi feita com base nos critérios de acessibilidade, grau de dificuldade e frequência de visitação. Desta forma, optou-se por escolher trilhas de fácil acesso, baixo grau de dificuldade e alta frequência de visitação.

Análise Preliminar de Riscos (APR)

A análise e avaliação dos riscos aos usuários de trilhas foi feita utilizando a metodologia de Análise Preliminar de Riscos (APR), conforme descrita por Morgado (2002). A APR é uma técnica qualitativa para identificação de possíveis cenários de acidentes e incidentes em uma dada instalação ou atividade (FEPAM,

2001; Morgado, 2002). Em sua origem, ela foi desenvolvida para identificar e tratar de riscos associados a plantas industriais, porém ela pode ser integralmente utilizada em outros tipos de atividades. A partir da descrição dos riscos são identificadas as causas (agentes) e efeitos (conseqüências) dos mesmos, o que permitirá a busca e elaboração de ações e medidas de prevenção ou correção das possíveis falhas detectadas. A análise é realizada a partir do preenchimento de uma matriz que correlaciona a freqüência e a severidade dos riscos identificados nas trilhas (**Tabelas 1 e 2**). Em seguida os riscos são classificados em cinco categorias (desprezível, menor, moderado, sério e crítico), conforme ilustrado na **Tabela 3**. Uma vez identificados os pontos que oferecem maior risco, pode-se avaliar as prioridades de ação visando prevenir os acidentes ou mitigar suas conseqüências.

Para aplicação da APR, todas as trilhas foram percorridas por uma equipe de análise sempre composta por no mínimo duas pessoas de modo a identificar os locais onde fossem verificadas situações que pudessem colocar em risco e integridade do usuário. Esses locais foram identificados através de observações

Tabela 1: *Categorias de freqüências dos cenários*

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	EXTREMAMENTE REMOTA	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer.
B	REMOTA	Não é esperada sua ocorrência.
C	IMPROVÁVEL	Pouco provável de ocorrer.
D	PROVÁVEL	Esperado ocorrer até uma vez.
E	FREQÜENTE	Esperado ocorrer várias vezes.

(Fonte: Morgado, 2002)

e julgamento crítico da equipe levando-se em consideração tanto aspectos do comportamento do usuário (desatenção) quanto as condições oferecidas pelas trilhas (pedras, terreno alagado e escorregadio, declividade) e seu entorno (galhos caídos, barrancos etc). Durante a identificação do ponto, foi feita a caracterização dos possíveis eventos associados aquele local, determinando suas causas e conseqüências, bem como, sua freqüência e severidade, de acordo com as **Tabelas 1 e 2**. Todos os pontos identificados foram georreferenciados, com o auxílio de um GPS, e plotados no croqui da trilha, cedido pela administração do Parque.

Tabela 2: Categorias de severidade dos cenários

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO/CARACTERÍSTICAS
I	DESPREZÍVEL	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos, à 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, à propriedade e/ou ao meio ambiente; - Lesões leves em empregados, prestadores de serviço ou de membros da comunidade.
III	CRÍTICA	- Danos severos aos equipamentos, à 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, à propriedade e/ou meio ambiente; - Provoca mortes ou lesões graves em várias pessoas.

(Fonte: Morgado, 2002)

Tabela 3: Matriz de classificação de riscos: frequência x severidade

		Frequência						
		A	B	C	D	E	Risco	
Severidade	IV							DESPRESÍVEL
	III							MENOR
	II							MODERADO
	I							SÉRIO
								CRÍTICO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram identificadas 4 trilhas na sede Teresópolis do PARNASO: trilha da Primavera, trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira, trilha Suspensa e a trilha da Pedra do Sino. Cada uma delas apresenta distintos graus de dificuldade, acesso e frequência de visitação. Para este estudo, foram selecionadas e analisadas duas trilhas que apresentam as seguintes características:

- trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira: trilha natural de terreno inclinado e acidentado, com grau de dificuldade leve a moderado e alta frequência de visitação. Seu acesso é bastante facilitado em função de sua localização à margem da estrada principal de acesso ao parque.

- trilha Suspensa: trilha artificial, construída com o objetivo de permitir ao visitante se deslocar acompanhando o dossel do estrato arboreo. Esta trilha apresenta alta frequência de visitação tendo em vista sua localização próxima ao estacionamento no final da estrada de acesso ao parque e grau de dificuldade leve.

APR na Trilha Mozart-Catão e Alexandre Oliveira

No total, foram identificados e categorizados cinco eventos que representam potencial risco de acidente para os usuários: 1/picadas de animal peçonhento; 2/torção; 3/escorregão; 4/queda de árvores; 5/queda de usuários. Para cada um desses eventos, foram determinados sua frequência, severidade e risco. Esses eventos estão distribuídos em 15 pontos da trilha, que foram georreferenciados conforme ilustra a **Figura 1**. Em cada ponto identificado na trilha mais de um evento pode ocorrer.

A torção, picada de animal peçonhento e a queda de usuários foram os eventos que ofereceram maior risco (**Tabelas 4 e 5**), onde a frequência de ocorrência e o grau de severidade, mesmo que não sejam extremos, elevam os riscos, enquanto a queda de árvores e escorregões apresentaram riscos baixos. Isso se deve a uma frequência muito baixa de ocorrência deste tipo evento, embora com conseqüências catastróficas, aliado a uma severidade branda mesmo que freqüente.

Os eventos de torção, escorregão e quedas foram evidenciados em locais onde vergalhões de sustentação de degraus artificiais estão expostos devido à deterioração da madeira e a falta de manutenção. A integridade desses degraus artificiais depende de manutenção constante.

Outro evento 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

Tabela 4: 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

Tabela 5: Matriz de classificação de riscos da trilha Mozart-Catão e Alexandre Oliveira

		Freqüência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV					
	III	Queda de árvore			Picada de animal peçonhento	Torção
	II				Escorregão	Queda de usuário
	I					

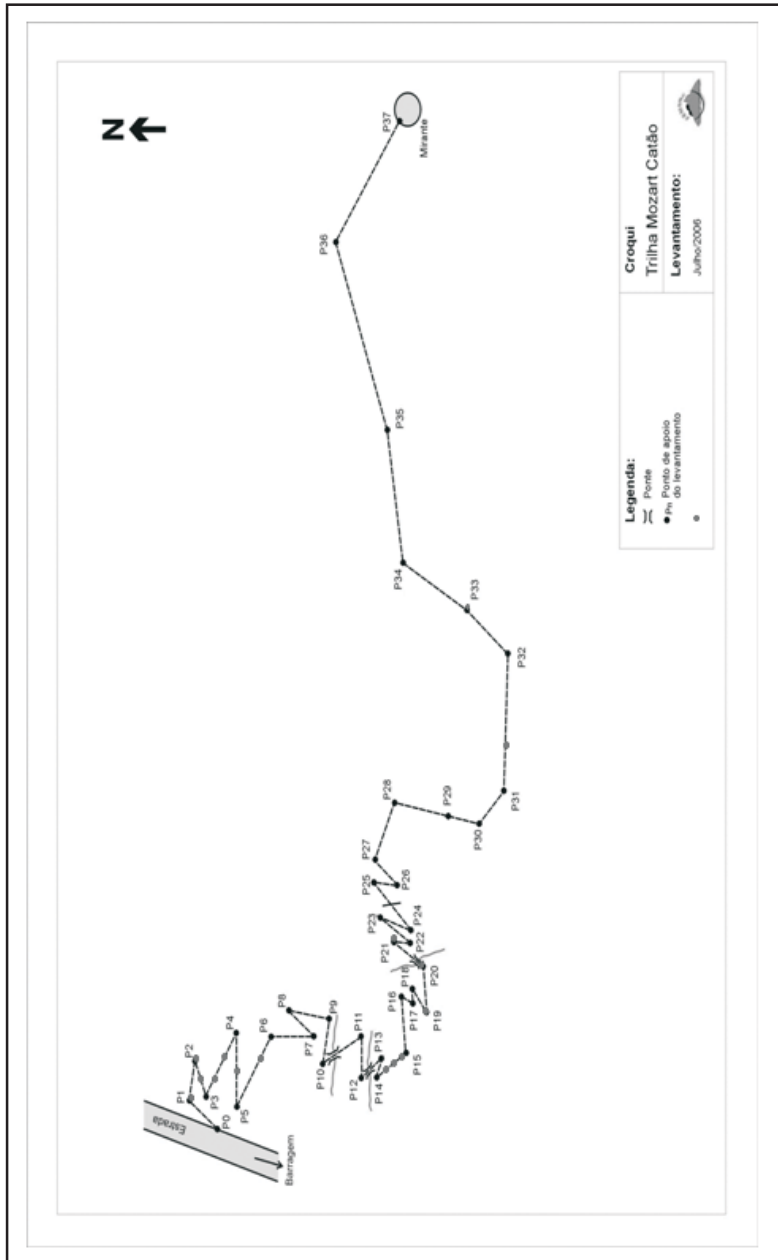


Figura 1: Croqui da Trilha Mozart Catão e Alexandre Oliveira

incidente é necessária a inspeção e manutenção periódica da trilha, por um técnico capacitado, para verificar a sanidade das árvores.

Já o evento relacionado à picada de animal peçonhento, está presente ao longo de toda trilha e faz-se necessária à atenção do usuário para evitar possíveis acidentes. A existência de sinalização de alerta para esse perigo, inexistente atualmente, é uma das ações que podem auxiliar a reduzir esse risco.

APR na Trilha Suspensa

Foram identificados e categorizados três eventos que representam potencial risco de acidente para os usuários desta trilha: 1/queda; 2/torção; 3/escorregão (**Tabelas 6 e 7**). Esses eventos estão relacionados à distância entre as barras do para-corpo que margeiam toda a trilha, ao desnível das madeiras que compõem a trilha, podendo elevar os casos de torções, e aos degraus localizados no início e fim da trilha, uma vez que a trilha permite o acesso de cadeirantes. A ocorrência de escorregões pode ser maximizada em dias de chuva, pois as madeiras ficam escorregadias com a umidade. Não foram determinados e georreferenciados pontos de riscos específicos uma vez que os eventos identificados ocorrem em toda a extensão da trilha.

Tabela 6: *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

Tabela 7: Matriz de classificação de riscos da trilha Suspensa

		Frequência				
		A	B	C	D	E
Severidade	IV			Queda de usuário		
	III					
	II				Torção	Escorregão
	I					

CONCLUSÃO

De maneira geral, a maior parte dos riscos oferecidos pelas trilhas analisadas está relacionada à falta de manutenção e ao estado de conservação da trilha e, portanto, podem ser facilmente tratados pela administração do Parque. A análise sistemática e regular das trilhas através da aplicação da APR é um instrumento que pode contribuir para o desenvolvimento de um plano de manutenção e gestão da trilha, prevenindo a ocorrência de incidentes ou acidentes com usuários. Este trabalho constitui uma primeira experiência na adaptação da APR para analisar riscos em trilhas em unidades de conservação e os resultados obtidos 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 o que favorece a boa gestão de trilhas.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M. I. A. (2003). *Caracterização da Visitação, dos Visitantes e Avaliação dos Impactos Ecológicos e Recreativos do Planalto do Parque Nacional do Itatiaia*. 121 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CEBALLOS, L. H. O. (1995). Ecoturismo como um fenômeno mundial. In: Lindberg K. & Hawkins, D. E. (Ed.) *Ecoturismo – um guia para planejamento e gestão*. São Paulo: Editora Senac. p. 23-29.
- CESAR, P. A. B.; STIGLIANO, B. V.; RAIMUNDO, S. & NUCCI, J. C. (2007). *Ecoturismo*. São Paulo: Ministério do Turismo, 48 p.
- DAVENPORT, L.; BROCKELMAN, W. Y.; WRIGHT, P. C.; RUF, K. & DEL VALLE, F. B. R. (2002). Ferramentas de Ecoturismo para Parques. In: Terborgh, J.; Van Schaik, C.; Davenport, L. & Madhu, R. (org.). *Tornando os Parques Eficientes: Estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: Ed. UFPR/Fundação O Boticário, 518 p.
- DRIVER, B. L. & BROWN, P. J. (1978). The opportunity spectrum concept and behavioral information in outdoor recreation resource supply inventories: a rational. *Integrated inventories of renewable natural resources: proceedings of the workshop*, Jan. 8-12, Tucson, Arizona.
- FEPAM. (2001). Manual de análise de riscos industriais. In: http://www.fepam.rs.gov.br/central/formularios/arq/manual_risco.pdf.
- IBAMA. (2007). In: <http://www.ibama.gov.br/parnasos/>.
- IRVING, M. A. (2007). Protected Areas and Ecotourism: A Complex Issue in Brazil, In: http://www.eicos.psych.ufrj.br/anexos/art_martproct.htm.
- KATAOKA, S. Y. (2004). *Indicadores de qualidade de experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta*. 97 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Flo-

restais) – Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba.

LECHNER, L. (2006). *Planejamento, implementação e manejo de trilhas em Unidades de Conservação*. Curitiba: Ed. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 125 p.

MMA. (2007). *Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação*. Brasília. 72 p.

MILANO, M. S. (1989). *Unidades de Conservação – Conceitos e Princípios de planejamento e gestão*. Curitiba: FUPEF. 65 p.

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

SAAB, D. (2000). *Turismo Ecológico: uma atividade sustentável*. Mimeo. 6p.

ULRICH, R.S., SIMONS, R.F., LOSITO, B.D., FIORITO, E., MILES, M.A. & ZELSON, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11: 201–230.