

## **CÁLCULOS DE CAPACIDADE DE CARGA DO SÍTIO DA ALEGRIA, PRUDENTÓPOLIS (PARANA) – FERRAMENTA PARA A MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS DO TURISMO EM ÁREAS NATURAIS**

Jasmine Cardozo Moreira  
Vania Mara Moreira dos Santos  
Jussara do Nascimento Garcia  
José Ardeli Paz  
UEPG

**RESUMO:** Este estudo tem como objetivo a realização de cálculos de Capacidade de Carga das Trilhas do Sítio da Alegria localizado em Prudentópolis - PR e a constituição de um Sistema de Monitoramento e Controle de Impactos de visitação. Para tanto, foi utilizado o cálculo de Capacidade de Carga de Visitação Recreativa em Áreas Protegidas – desenvolvida por Miguel Cifuentes. A metodologia envolveu também a realização de saídas de campo e a consulta a bibliografias pertinentes. Como resultados são apresentadas recomendações para a realização dessas atividades turísticas em áreas naturais, no sentido de minimizar o impacto negativo nas trilhas do Sítio da Alegria, bem como propor a realização do seu monitoramento.

**PALAVRAS CHAVES:** Capacidade de Carga, Prudentópolis, Trilhas

**ABSTRACT:** This study aims to research about the Carrying Capacity at the “Sitio da Alegria” locate in Prudentópolis - PR and the creation of a System Control and Monitoring of Impacts of visitation. For this, we used the calculation of the Carrying Capacity of Recreational Visitation in Protected Areas - developed by Miguel Cifuentes. The methodology involved field trips and consultation in relevant bibliographies. Results are presented recommendations for achieving these tourist activities in natural areas, to minimize the negative impact on the trails at the Sitio da Alegria, and propose to carry out their monitoring.

**KEY WORDS:** Carrying Capacity, Prudentópolis, Trails

**INTRODUÇÃO:** Este artigo tem como objetivo a discussão da necessidade da utilização de trilhas em atividades turísticas e para tanto a realização de Cálculos de Capacidade

Promoção



Realização



de Carga das Trilhas do Sítio da Alegria, Prudentópolis - PR e a constituição de um Sistema de Monitoramento e Controle de Impactos de visitação. Para tanto, foi utilizado o cálculo de Capacidade de Carga de Visitação Recreativa em Áreas Protegidas – desenvolvida por Miguel Cifuentes, apresentada de forma sistemática pela primeira vez em 1992. Os cálculos também foram baseados nos exemplos realizados pelo WWF em 2001, para a determinação da Capacidade de Carga da Trilha dos Golfinhos, localizada no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha – PE.

São apresentadas informações a respeito das trilhas e da interpretação do ambiente, da capacidade de carga propriamente dita e o monitoramento dos impactos e por fim a caracterização da área de estudo, as oito trilhas do Sítio da Alegria, localizado em Prudentópolis – Paraná. A seguir é tratada a metodologia e os cálculos da Capacidade de Carga Física, Real e Efetiva. Optou-se pela apresentação final dos resultados em quadros, além dos dados relativos ao monitoramento e como ele deve ser efetuado.

Por fim, são apresentadas as recomendações para que o estudo realizado possa auxiliar na obtenção dos objetivos propostos com a implantação do Sistema de Trilhas do Sítio da Alegria.

## **EMBASAMENTO TEÓRICO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### **1.1 TURISMO, TRILHAS E A INTERPRETAÇÃO DO AMBIENTE**

A origem das trilhas está ligada aos Parques Nacionais Americanos (GUILLAUMON, 1977). Com sua popularização, hoje em dia observa-se que cada vez mais a implantação de trilhas interpretativas se faz presente nas Unidades de Conservação, incluindo-se aqui as RPPN's.

Promoção



Realização



Para Rocha e Andrade (1997), esse fato se deve a versatilidade das trilhas, baixo custo e a aparente aprovação pelo público, ao oferecer certa segurança e infraestrutura. Além disso, para os administradores de Unidades de Conservação, as trilhas são poderosas armas para educar o público sobre os recursos da área. Deste modo, as trilhas planejadas e implantadas adequadamente são de grande importância para atingir os objetivos de manejo e propiciar aos visitantes que realizam atividades de turismo em áreas naturais a interpretação ambiental necessária.

Trilhas propriamente ditas diferem das trilhas interpretativas. Uma trilha de interpretação da natureza *“é um percurso em um sitio natural, propiciando explicações sobre o meio ambiente. Flora, fauna e fenômenos naturais são comunicados através de diferentes maneiras”* (GUILLAMON, 1977, p.3). Trilhas bem elaboradas devem ter o papel de promover um contato mais estreito entre o homem e a natureza, sendo um instrumento pedagógico de extrema importância ao educar os visitantes.

As trilhas devem primar pela qualidade, não sendo tão importante a quantidade. Wallace ressalta que (1995 p.132) *“as trilhas são extremamente importantes em qualquer área protegida e raramente recebem a atenção que necessitam nas áreas protegidas ou locais ecoturísticos novos ou em desenvolvimento”*. Entretanto, se as trilhas não forem adequadamente planejadas, implantadas e monitoradas, podem contribuir para a destruição progressiva e crescente dos terrenos.

Cabe ao planejador de trilhas interpretativas despertar a curiosidade do visitante sobre os recursos naturais e culturais existentes nas áreas naturais, no

sentido de aumentar a qualidade da experiência da visitação (MAGRO & FREIXEDAS, 1998).

De qualquer modo, recomenda-se que as trilhas sejam sustentáveis, ou seja (HESSELBARTH *et al* 2009, p.11)

Significa criar e manter trilhas que irão permanecer abertas e utilizáveis por longo tempo. Trilhas cujo piso não acabe sendo erodido pela água e pelo uso. Trilhas que não afetem a qualidade da água ou do ecossistema natural. Trilhas que satisfaçam as necessidades de seus possíveis usuários, e ofereçam uma experiência positiva. Trilhas que não prejudiquem o ambiente natural.

Portanto, para o planejamento das trilhas ligadas as atividades turísticas são recomendadas as seguintes etapas: Realização de diagnóstico ambiental da área, Definição de objetivos, metas, público-alvo e meios que serão utilizados, Definição de traçado, Estabelecimento de roteiros, Realização de Estudo de Capacidade de Carga e o Monitoramento dos impactos ambientais.

Deste modo, este artigo trata de apresentar os cálculos de capacidade de carga realizados no Sitio da Alegria (Prudentópolis – PR), necessários no sentido de minimizar o impacto humano em trilhas.

## 1.2 CAPACIDADE DE CARGA E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Segundo Hendee & Dawson (2002, *apud* TAKAHASHI, 2004), a capacidade de carga é um conceito fundamental no manejo dos recursos e do ambiente natural e pode ser definido como o nível máximo de uso que uma área pode suportar, considerando os fatores do ambiente.

Nos Estados Unidos, a importância do manejo do uso recreativo foi reconhecida no final da década de 50, quando a visitação em Unidades de Conservação cresceu em taxas sem precedentes. Este crescimento encontrou administradores treinados para trabalharem em extensão, silvicultura e manejo de vida silvestre, mas completamente despreparados para lidarem com a demanda e os impactos resultantes do uso recreativo. Consequentemente era natural que eles se voltassem à capacidade de carga animal como um modelo de manejo de visitantes (TAKAHASHI, 1997).

No caso da capacidade de carga recreativa, segundo Wagar (1964), é um conceito emprestado do manejo de pastagens e adaptado para buscar um número ideal de visitantes que uma área pode tolerar, enquanto fornece uma qualidade elevada de recreação. Este conceito foi utilizado por vários locais até que se concluisse que a recreação em áreas protegidas é, antes de tudo, uma experiência psicológica, cuja qualidade depende tanto quanto ou mais das expectativas dos visitantes em relação à área. (TAKAHASHI, 2004)

De acordo com o WWF (2003, p. 318)

A Capacidade de Carga desenvolveu-se com o objetivo de gerar um indicador quantitativo, uma espécie de “termômetro”, para os gestores de áreas onde nunca se fez o acompanhamento sistemático dos impactos de visitação: gestores da área devem manter o número de visitantes em uma área protegida abaixo da capacidade de carga estabelecida, ou seja, do número máximo de visitantes que a área pode receber, estabelecida pelo método. A capacidade de carga garante um instrumento de controle mínimo para iniciar a implementação do sistema de monitoramento e controle de impacto de visitação.

Para Magro (1999, *apud* TAKAHASHI, 2004) apesar do “desencadeamento” com o conceito de Capacidade de Carga manifestado por especialistas norte-americanos no assunto, o conceito foi utilizado recentemente no Brasil, sendo citado como uma ferramenta útil para manejar o uso público em áreas naturais.

Atualmente é cada vez mais popular a realização desses Estudos em áreas destinadas a visitação turística. Mas não basta realizar os Cálculos de Capacidade de Carga. Há a necessidade da realização de um Sistema de Monitoramento e do Controle dos Impactos de Visitação.

O monitoramento e a constante avaliação das trilhas é um componente essencial do seu manejo. De acordo com Lechner (2006) as trilhas devem ser monitoradas tanto em termos de condições sociais como biofísicas, além de seus impactos associados. Deste modo, os impactos que podem ser observados são (id, p.90):

#### Impactos biofísicos potenciais das trilhas

Erosão e transporte do solo; Contaminação de rios e outros corpos d'água por sedimentação; Perda de vegetação ao longo da trilha; Introdução de espécies invasoras ao longo da trilha; Aumento de acesso à área por espécies predadoras ou indesejáveis; Perturbações / deslocamento da vida selvagem; Fragmentação de habitats.

#### Impactos sociais potenciais das trilhas

Conflitos entre visitantes; Conflitos entre a comunidade e visitantes; Lixo; Insatisfação; Uso das trilhas para atividades ilegais / indesejáveis (caça e extração ilegais etc.); Alargamento da trilha por usuários para evitar lamaçais, ou por andarem lado a lado; Vandalismo;

#### Impactos potenciais ambientais ou de uso das trilhas

Alargamento do corredor da trilha; Alargamento do piso da trilha; Usos múltiplos / sobreposição de usos; Ruptura do talude; Aprofundamento do leito da trilha (com perda consequente de drenagem); Entupimento por sedimentos em barragens de água, drenagens e bueiros; Perda ou danos em barragens de água; Inundação do piso da trilha; Uso indevido, não ordenado ou intensivo da trilha por comunidades locais; Resíduos ou entulhos na trilha; Deterioração das condições de segurança / corrimões de pontes; Deterioração da superfície de deques; Perda ou deterioração de sinalização de orientação; Perda de degraus;

Deste modo, para a seleção de indicadores que irão compor a base para a avaliação de trilhas, é importante que sejam enfocadas diversas variáveis. Tais

indicadores são a base para as avaliações e devem ser específicos para o item de interesse e para o conjunto de indicadores ambientais e sociais. (LECHNER, 2006).

Para o monitoramento dos impactos, aqui serão apresentados indicadores para avaliação e monitoramento dos impactos ambientais do Sítio da Alegria.

### 1.3 SÍTIO DA ALEGRIA – PRUDENTÓPOLIS – PR

O Sítio da Alegria é uma propriedade particular que possui área de 51,5 ha e está situado entre os municípios de Prudentópolis e Guarapuava no estado do Paraná<sup>1</sup>.

O Sítio possui alta beleza cênica, principalmente por localizar-se na área de transição do Segundo e Terceiro Planalto Paranaense, mais precisamente na borda da Serra da Esperança. A grande biodiversidade, aliada a este fato e a vontade da proprietária em preservar o local, tornaram possível a criação de uma Unidade de Conservação, a RPPN Bio Esperança.

O Sítio já vem recebendo turistas em suas dependências, que também abriga uma variedade de ambientes, como a própria RPPN e Reserva Legal, área de Preservação Permanente, Mata Secundária, Erva Mate, Pastagem/Mata Secundária, Agrofloresta e Lagoas, formando um mosaico de ecossistemas que incluem uma diversidade singular de atrativos naturais, propícios para a realização da atividade de caminhadas em trilhas.

## 2- METODOLOGIA E OBJETIVOS

No Quadro 01 estão descritas as trilhas e a distância total das oito trilhas escolhidas para integrar este estudo.

---

<sup>1</sup> De Prudentópolis são 33,5 km pela BR 277 sentido Guarapuava, seguindo por uma via secundária com extensão total de 5,7 km até a entrada da propriedade.

QUADRO 01 - TRILHAS DO SÍTIO ALEGRIA – DISTÂNCIA

TRILHAS	1	2	3	4	5	6	7	8
Distância	266 mt	171 mt	100 mt	446 mt	109 mt	50 mt	67 mt	58 mt

Fonte: Orbiplan (2009)

Deste modo, este artigo apresenta os resultados da realização dos cálculos de Capacidade de Carga das Trilhas do Sítio da Alegria e a constituição de um Sistema de Monitoramento e Controle de Impactos de visitação. Para tanto, foi utilizada a metodologia e o cálculo de Capacidade de Carga de Visitação Recreativa em Áreas Protegidas – desenvolvida por Miguel Cifuentes.

Para a realização dos Cálculos foram realizadas saídas à campo. Foram levantados os pontos ao longo das oito trilhas abertas, onde foram observadas questões como a erosão, fator de incidência solar, dificuldade de acesso, sombras, precipitação, entre outros. Para este trabalho de campo foi utilizado um GPS da marca Garmin, sendo marcados os pontos de início e término das seções. Alguns desses trechos foram medidos com utilização de uma trena e para calcular o tempo gasto no percurso das trilhas, utilizou-se um cronômetro.

Tais análises, juntamente com a observação em campo e o estudo realizado previamente subsidiaram os cálculos da Capacidade de Carga e a elaboração da Matriz de Monitoramento. Para facilitar a visualização, a seguir serão apresentados os cálculos realizados, as justificativas e os resultados.

### 3- CÁLCULOS DE CAPACIDADE DE CARGA DO SÍTIO DA ALEGRIA

A realização destes cálculos foi baseada na metodologia de Cifuentes (1992) e nos dados apresentados pelo WWF (2001) para a determinação da capacidade de

carga da Trilha dos Golfinhos, localizada no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha – PE.

São três etapas que integram os Cálculos. O Cálculo da Capacidade de Carga Física, Capacidade de Carga Real e por fim a Capacidade de Carga Efetiva.

### 3.1 CAPACIDADE DE CARGA FÍSICA

A Capacidade de Carga Física (CCF) estima a capacidade máxima de uma trilha em receber visitas, baseado no seu comprimento, distância entre grupos e no período em que a trilha fica aberta à visitação (WWF, 2003).

No caso da distância entre os visitantes foi seguido o sugerido pelo WWF (MITRAUD, 2003, p. 328), onde a mesma é,

A superfície ocupada por um visitante (um metro linear) adicionado ao espaço ideal entre grupos de 10 pessoas, de forma que um grupo não interfira na experiência do outro.. Estima-se que a distância mínima entre grupos de 10 pessoas deve ser de 100 metros. Assim, cada pessoa ocupa um metro linear adicionado aos 10 metros referentes a 100 metros divididos pelo número de pessoas no grupo, ou seja, 10. Em outras palavras, cada visitante ocupa 11 metros lineares de trilha.

Para a realização deste cálculo são necessários os seguintes valores<sup>2</sup>:

- Superfície Total da Trilha (S): Quadro 01.
- Superfície ocupada por visitante (s.v): 11 metros de distância.

---

$${}^2 \text{ CCF} = \frac{S}{s.v} \times \frac{I}{t.v}$$

Promoção



Realização



- Tempo disponível para visitação (T): este tempo, no Sítio da Alegria será de dez horas ou 600 minutos (entre 8:00 e 18:00)

- Tempo necessário para percorrer a trilha (t.v): conforme o quadro 02.

**QUADRO 02 - TRILHAS DO SÍTIO ALEGRIA – TEMPO DE DESLOCAMENTO MÉDIO**

TRILHAS	1	2	3	4	5	6	7	8
Tempo	15 min.	15 min.	10 min.	40 min.	20 min.	08 min.	10 min.	20 min.

**QUADRO 03 - TRILHAS DO SÍTIO ALEGRIA – CAPACIDADE DE CARGA FÍSICA**

TRILHAS		2	3	4	5	6	7	8
CCF 11m	968	622	546	608	297	341	366	159

Deste modo, baseando-se no quadro 03, este valor indica que a Capacidade de Carga Física da Trilha Um é a maior, comportando 968 visitantes e a da Trilha Oito é a menor, comportando 159 pessoas.

### 3.2 CAPACIDADE DE CARGA REAL

A Capacidade de Carga Real (CCR) reduz a Capacidade de Carga Física (CCF) com base em diversos fatores limitantes do ambiente ou específicos de cada área. (WWF, 2003). Para a realização deste cálculo, devem ser selecionados os Fatores Limitantes (FL), adequados a cada uma das trilhas. O resultado é em forma de porcentagem.

Neste caso, a fórmula inclui a quantidade total e a quantidade limitante<sup>3</sup>.

No Sítio da Alegria, após observações em campo, foram selecionados os seguintes fatores limitantes: Fechamento para manutenção – Fla; Distúrbio da fauna – FLb; Precipitação – FLc; Erodibilidade – FLd; Dificuldade de acesso – FLe; e a Intensidade do sol – FLf, apresentados a seguir.

<sup>3</sup>  $FLn = \frac{q.l}{Q.T} \times 100$

Q.T

### 3.2.1 Fechamento para manutenção - FLa

Para a realização de manutenção na trilha e para realizar a coleta de dados para o monitoramento é indicado o fechamento da trilha por um dia por mês, o que representa uma limitação na visitação. Pelo fato do Sítio não receber um fluxo constante de turistas como um Parque Nacional, por exemplo, não é necessário o fechamento das trilhas uma vez por semana.

De qualquer modo, recomenda-se o fechamento alternado das trilhas, ou seja, uma em cada segunda e terça-feira do mês.

### 3.2.2 Distúrbio da Fauna – FLb

Por se tratar de um local com grande potencial cênico e onde está inserida uma Unidade de Conservação o distúrbio da fauna deve ser levado em consideração.

Como o Plano de Manejo ainda não foi concluído, não há uma lista com as espécies encontradas na região. Deste modo, foram considerados como fator limitante dois meses como os meses de reprodução de algumas espécies de aves. Apesar de nem todas as trilhas possuírem ampla cobertura vegetal, considerou-se distúrbio da fauna um fator limitante para as oito trilhas.

### 3.2.3 Precipitação - FLC:

O termo precipitação<sup>4</sup> é definido como qualquer deposição d'água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, granizo, neve, neblina, chuvisco, orvalho e outros hidrometeoros. Na região do Sítio da Alegria, em Prudentópolis, chove cerca de 1600 a 1800 mm (IAPAR, 2010).

Também de acordo com a IAPAR (2010), o trimestre mais chuvoso na região é o do verão, entre os meses dezembro, janeiro e fevereiro, chegando a uma média de 450 mm.

<sup>4</sup> A precipitação é medida em altura, normalmente expressa em milímetros. Uma precipitação de um mm é equivalente a um volume de 1 litro de água numa superfície de 1 m<sup>2</sup>.

No caso das chuvas, não há dados a respeito dos horários de maior frequência. Deste modo, levando-se em consideração o horário de visitação do Sítio da Alegria, neste estudo foi considerado como as horas de maior frequência de chuvas o período entre 15h e 18h, quando as chuvas são mais comuns no verão. Assim, a amplitude pluviométrica seria de três horas diárias, num período de 90 dias.

### 3.2.4 Erodibilidade - FLd

Para Cifuentes (1992), o solo torna-se mais ou menos susceptível à erosão conforme a declividade do terreno e o uso ao qual é submetido. Este conceito também esta atrelado à resistência do solo à erosão hídrica, sendo um reflexo dos atributos mineralógicos químicos, morfológicos e físicos do solo. Assim, são considerados como fatores limitantes apenas os trechos da trilha onde há evidencias de erosão.

Entretanto, pelo fato da trilhas ainda necessitarem algumas ações de manejo para a sua abertura adequada, neste estudo foram considerados somente os metros de trilha que possuem alta susceptibilidade à erosão, ou seja, aqueles que podem futuramente apresentar problemas erosivos se não forem tomadas as medidas necessárias para a minimização dos impactos. Assim, os metros que caracterizam a quantidade limitante são multiplicados por dois.

No caso da Trilha Seis, pelo fato da mesma ser muito pequena (50 metros) e praticamente plana, não foi verificado este fator limitante. Já na Trilha Quatro, por estar situada grande parte em terreno com alta declividade, e pelo fato da sua abertura adequada ainda não ter sido concluída, este fator limitante é o que apresenta a maior porcentagem.

Após a realização da implantação dos degraus e estruturas adicionais que estão previstas, este cálculo deve ser refeito para todas as trilhas.

### 3.2.5 Dificuldade de acesso – FLe

Promoção



Realização



A dificuldade de acesso é um fator limitante com alto grau de subjetividade. Deste modo, os trechos que possuem mais de 20º de inclinação podem ser considerados mais difíceis de serem acessados, bem como os trechos em que há degraus.

Entretanto, apesar de grande parte das trilhas situar-se em áreas com declive de mais de 20º (ORBIPLAN, 2009), o traçado linear respeitando-se as curvas de nível não é um fator limitante de dificuldade de acesso em toda a extensão da trilha.

Neste caso o cálculo é específico para cada trilha.

### 3.2.6 Intensidade do Sol – FLf

Apesar dos meses de verão serem os mais chuvosos, também são os que apresentam uma intensidade solar maior. Deste modo, para a realização do cálculo, foram considerados cinco meses como sendo os de maior intensidade solar, entre novembro e março.

Cabe aqui ressaltar que se as trilhas forem feitas no período da manhã, a intensidade solar é muito mais baixa, pois grande parte das trilhas não recebe muito sol. Assim, conforme verificado em campo, entre as 11 e 15 horas seriam os horários mais quentes.

### 3.2.2 Cálculo Final da Capacidade de Carga Real

Para a realização do cálculo final da Capacidade de Carga Real, são utilizados todos os resultados dos fatores limitantes<sup>5</sup>, ou seja:

#### QUADRO 04 – FATORES LIMITANTES

<sup>5</sup> A fórmula utilizada é  $CCR = CCF \times \frac{100-FLa}{100} \times \frac{100-FLb}{100} \times \frac{100-FLc}{100} \times \frac{100-FLn}{100}$

100      100      100      100

FATOR LIMITANTE	Trilha 1	Trilha 2	Trilha 3	Trilha 4	Trilha 5	Trilha 6	Trilha 7	Trilha 8
Fechamento para manutenção (FLa)	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
Distúrbio da Fauna (FLb)	16,44%	16,44%	16,44%	16,44%	16,44%	16,44%	16,44%	16,44%
Precipitação (FLc)	7,4%	7,4%	7,4%	7,4%	7,4%	7,4%	7,4%	7,4%
Erodibilidade (FLd)	5,3%	25%	18%	78%	31,2%	0%	30%	34,5%
Dificuldade de acesso (FLe)	2,6%	12,28%	9%	39,24%	15,6%	0%	14,93%	17,24%
Intensidade do Sol (FLf)	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%	9,9%

A Capacidade de Carga Real é a apresentada no Quadro 05.

#### QUADRO 05 – CAPACIDADE DE CARGA REAL

TRILHA	1	2	3	4	5	6	7	8
CCR	608	280	278	56	117	232	148	59

De qualquer modo, ainda há a necessidade de calcular a Capacidade de Carga Efetiva, baseando-se na Capacidade de Manejo do Sítio da Alegria.

### 3.3 CAPACIDADE DE CARGA EFETIVA

A capacidade de carga efetiva é o número máximo de visitas que são permitidas em determinada trilha. Esta etapa considera que uma área tem outros objetivos além da visitação pública e que, para o cumprimento de todos os objetivos e atividade com

Promoção



Realização



igual nível de qualidade, são necessários pessoal, infra-estrutura e equipamentos passíveis de serem contabilizados. (WWF, 2003).

Para a realização deste cálculo é necessário saber qual a Capacidade de Manejo da área. Cifuentes *et al* (1999) define esta Capacidade como sendo o melhor estado ou condição que a administração de uma área protegida deve ter para desenvolver suas atividades e alcançar os seus objetivos. Para medir esta Capacidade estão envolvidas variáveis como o apoio jurídico, política, equipamentos, recursos humanos, financiamento, infra-estruturas e equipamentos ou instalações disponíveis (CIFUENTES,1992).

O estudo realizado por Rocha *et al*, (2007) considera que os critérios propostos por Cifuentes (1992) não representam na totalidade as opções de valoração e determinação da capacidade de manejo, entretanto, apresentam elementos suficientes para uma boa avaliação, próximos da realidade. Os mesmos autores ainda indicam que (id. p. 09) “ Para Cifuentes (1999), o critério escalonado como satisfatório possui uma capacidade de manejo de aproximadamente 75 % do valor ótimo.

Deste modo, para as Trilhas do Sítio da Alegria foi considerado também este percentual, já que as reformas e a elaboração do Plano de Manejo estão previstas, e após a adequada implantação, haverá condições de visita satisfatórias.

#### QUADRO 06 – CAPACIDADE DE CARGA EFETIVA<sup>6</sup>

TRILHA	1	2	3	4	5	6	7	8
CCE	456	210	209	42	88	174	111	44

Assim, a Trilha Um é a que mais pode receber visitantes (456) e a Trilha Quatro é a que comporta o menor número de visitantes diários (42).

<sup>6</sup> CCE =  $\frac{CCR}{100} \times CM$

100

Onde, CCE = Capacidade de Carga Efetiva, CCR = Capacidade de Carga Real e CM = Capacidade de Manejo = 75%

### 3.4-INDICADORES DE MONITORAMENTO

Baseando-se em Mitraud (2003, p. 335), foi definida uma Matriz de Monitoramento para as Trilhas do Sítio da Alegria. Neste caso esta Matriz possui os seguintes itens:

- Identificação da Trilha;
- Responsáveis pelo Monitoramento (de preferência nomear a(s) pessoa(s));
- Valores da Capacidade de Carga Física, Real e Efetiva;
- Objetivos específicos de Visitação nas Trilhas;
- Indicadores de verificação;
- Parâmetros de Mudança Aceitável

A avaliação da Matriz deve ser feita em duas ocasiões:

a) Todas as vezes que ao voltar do campo os responsáveis observem que algum parâmetro aceitável do impacto foi extrapolado.

b) Uma vez por ano. Neste caso devem ser avaliados todos os indicadores e deve-se atentar para as possíveis mudanças, ou seja:

- Avaliar a utilidade dos indicadores que estão sendo monitorados e a necessidade de se criarem novos.
- Rever a Capacidade de Carga das trilhas em áreas visitadas.
- Rever os objetivos e a possibilidade de abertura ou fechamento de áreas de visitação.

Ou seja, para o Sistema de Monitoramento e Controle de Impactos, a Matriz indica os objetivos, indicadores e parâmetros de impacto aceitáveis para as Trilhas do

Sítio da Alegria. De qualquer modo, os objetivos específicos de visitação das oito trilhas são: Desenvolver trilha que favoreça interpretação ambiental para todas as idades, com segurança e conforto para caminhadas; Manter os ambientes visitados livres de danos ou ações danosas por parte dos visitantes; Manter o ambiente visitado livre de presença de animais domésticos

Após a definição dos objetivos, foram definidos os indicadores de verificação para cada um desses objetivos. Com base nos indicadores, são propostos os parâmetros de mudança aceitável, como pode ser observado no Quadro 07.

**QUADRO 07 – INDICADORES DE VERIFICAÇÃO E PARAMETROS DE MUDANÇA ACEITÁVEL DAS TRILHAS DO SITIO DA ALEGRIA**

<b>Objetivo</b>	<b>Indicadores de verificação:</b>	<b>Parâmetros de mudança aceitável:</b>
1	1.1 – Metragem da largura da trilha	Entre 1 e 2 metros e até 50cm de cada lado como impacto de visitação.
	1.2 – Número de trechos de trilha em estado inadequado, de insegurança, ou com estruturas danificadas.	Até 3 por trimestre
	1.3 – Número de reclamações referentes à trilha.	Até 3 por trimestre
	1.4 – Quantidade de lixo encontrado ao longo da trilha	Até 15 unidades por trimestre
	1.5 – Número, tipo e descrição dos meios interpretativos disponíveis.	Materiais interpretativos suficientes (folders ou painéis interpretativos)
2	2.1 – Número de trechos de vandalismo a recursos naturais, infra-estrutura ou sinalização.	Até 1 acidente/ocorrência por trimestre
3	3.1 – Número de avistamentos de animais domésticos na trilha.	O menor possível
	3.2 – Número de observações de danos causados por animais à trilha (naturais ou infra-estrutura).	Até 3 por trimestre

Para a realização desse monitoramento devem ser utilizadas Fichas. Para tanto deve ser definido um responsável pela Coleta dos Dados, que deve visitar as trilhas

para coletar os dados ao menos uma vez por mês, sendo que a cada trimestre deve ser feita uma compilação dos dados e os problemas resolvidos. Só com o correto preenchimento dos dados nas Fichas o Sistema de Avaliação poderá ser efetivado.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para a implantação da Capacidade de Carga nas Trilhas do Sítio da Alegria, são realizadas algumas recomendações .

No sentido de assegurar a satisfação e a qualidade na visitação, conforme Cifuentes (1992), é importante que a visitação seja controlada por meio da limitação por grupos. Deste modo, sugere-se na mesma trilha, simultaneamente, o número máximo de 10 pessoas por grupo.

No que diz respeito à interpretação do ambiente é importante que as trilhas sejam conduzidas por instrutores do ING, membros da comunidade local. Para tanto são necessários treinamentos voltados para a interpretação ambiental. Após a realização do Plano de Manejo, a realização de um Projeto Interpretativo é recomendada, incluindo a elaboração de painéis e folders interpretativos e a seleção de pontos interessantes para serem interpretados na trilha.

É necessária a instalação de sinalização informativa. Devido à declividade observada em algumas trilhas, é importante que a sinalização indique qual a amplitude dessa declividade.

É necessário roçar a trilha frequentemente. Em um terreno plano, um corredor deve ser roçado até distâncias iguais, de cada lado do piso. Em outros casos, o corredor deve ser limpo até um metro para cada lado do centro. Em algumas trilhas há a necessidade de cortar os tocos rentes ao chão, e depois cobri-los com terra e folhas caídas. Algumas trilhas podem precisar ser roçadas várias vezes ao ano em áreas onde chove muito, outras apenas uma vez ao ano. De qualquer modo, executar alguma

Promoção



Realização



manutenção de corredor, quando necessária, é mais fácil do que esperar até que o crescimento descontrolado quase apague a trilha do mapa, causando problemas mais dispendiosos (HASSELBARTH *et al*, 2009).

Em trilhas onde há pontos de alagamento devem ser colocadas algumas fileiras de blocos ou de pedras chatas (para serem pisadas). Outro tipo de estrutura, as passarelas, são mais dispendiosas e complexas, mas podem também ser construídas nesse local, visando manter as trilhas secas quando atravessam áreas molhadas. Uma terceira opção é o uso de materiais geossintéticos, geralmente fabricados em polipropileno ou poliéster.

No caso dos degraus é importante que se leve em consideração que quanto mais alto um degrau, mas difícil de galgar, e se os degraus estão muito juntos uns dos outros também não é o recomendado. Em estruturas onde a plataforma consiste de terra compactada, troncos devem ser usados para a contenção deste aterro.

Em algumas áreas é recomendado a inserção de pavimentos que minimizem os impactos negativos. A sugestão é a utilização de lajotas de concreto pré-fabricadas, conhecidas no Brasil como “concregrama” ou “pisograma”, que são pavimentos que permitem que a vegetação penetre entre eles ou possuem células que podem ser preenchidas com terra ou outro material adequado. Tais pavimentos podem ser usadas para reforçar (ou “pavimentar”) as viradas dos ziguezagues, encostas mais íngremes e locais mais susceptíveis à erosão.

Para a realização dos cálculos baseados na metodologia de Cifuentes (1992) foram utilizadas as fórmulas que nortearam os cálculos da Capacidade de Carga da Trilha dos Golfinhos, localizada no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha – PE (WWF, 2001).

Após a realização de visitas à campo e os cálculos pertinentes, os resultados referentes à capacidade de carga Física, Real e Efetiva são os demonstrados no Quadro 8.

Promoção



Realização



QUADRO 8 – CAPACIDADE DE CARGA DAS TRILHAS DO SÍTIO DA ALEGRIA

A	TRILH		2	3	4	5	6	7	8
	CCF	68	22	46	08	97	41	66	59
	CCR	08	80	78	6	17	32	48	9
	CCE	56	10	09	2	8	74	11	4

Concluindo, ao seguir as recomendações aqui estabelecidas, se o número máximo de visitantes nas Trilhas por dia não for extrapolado e se a Matriz de Monitoramento for realmente utilizada e cumprida, os impactos que poderão ser ocasionados estarão reduzidos ao mínimo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIFUENTES, M. *Capacidad de carga turística de las áreas de uso público Del Monumento Nacional Guayabo*, Costa Rica. Turrialba: WWF Centroamérica. 1999.

CIFUENTES, M. *Determinación de Capacidad de Carga Turística em áreas protegidas*. Centro Agrônômico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1992.

HESELBARTH, W; VACHOWSKI, B; DAVIES, M. A. *Manual de Construção e Manutenção de Trilhas*. Governo do Estado de São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. 2009.

GUILLAUMON, J. R. Análise das trilhas de Interpretação. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*. São Paulo, 25:1-57. Jun.1977.

IAPAR. *Cartas Climáticas do Paraná* – Precipitação média anual. Disponível em <[www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595](http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595)> Acesso em 02 de Fevereiro de 2010.

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

MAGRO, T. C; FREIXEDAS, V. M. *Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos*. Circular técnica IPEF, n. 186, São Paulo, 1998.

MITRAUD, S. Monitoramento e controle do impacto de visitação. In: WWF. *Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: Ferramentas para um planejamento responsável*. Brasília: WWF Brasil, 2003.p.315-367

ORBIPLAN – Consultoria Ambiental e Planejamento Turístico. *Estudo de Abertura de Trilhas Ecológicas e Educativas: Sítio da Alegria – Prudentópolis*. Prudentópolis. 2009.

ROCHA, C. H. B; FONTOURA, L.M; SIMIQUELLI, R. F; PECATIELLO, A.F.O; *Análise ambiental da Capacidade de Carga antrópica nas trilhas dos Circuitos das Águas e Pico do Pião – Parque Estadual do Ibitipoca, MG*. Congresso Nacional de Ecoturismo. Disponível em <http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo4.pdf>. Anais. 2007.

ROCHA, L. M. e ANDRADE, V. J. *Manuais para capacitação em manejo de Unidades de Conservação: Módulo 8 – Planejamento, Implantação e Manutenção de trilhas interpretativas*. São Paulo: Sociedade Educativa Gaia, 1997.

TAKAHASHI, L. *Uso Público em Unidades de Conservação*. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Cadernos de Conservação, ano 2, n.2, outubro. 2004.

\_\_\_\_\_. *Limite Aceitável de Câmbio (LAC): manejando e monitorando visitantes*. In Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Curitiba – Paraná. Anais. Curitiba: UNILIVRE, 1997. P. 445-464.

WALLACE,G. N. *A administração do visitante: lições do Parque Nacional de Galápagos*. In: LINDBERG, K;HAWKINS, D.E. (orgs.) *Ecoturismo - Um Guia Prático para Planejamento e Gestão*. São Paulo: SENAC, 1995. 98-142.

WWF. *Uso recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação*. WWF Brasil, Vol 8, 2001.

\_\_\_\_\_. *Manual de Ecoturismo de Base Comunitária: Ferramentas para um planejamento responsável*. Brasília: WWF Brasil, 2003.