

Capacidade de carga e análise da efetividade da revitalização de uma trilha interpretativa na RPPN Uru - Lapa/PR

LucasPontes^(a), Eduardo Vedor de Paula^(b)

^(a) Departamento de Geografia/ Universidade Federal do Paraná, lucaspontescwb@gmail.com

^(b) Departamento de Geografia/ Universidade Federal do Paraná, eduardovedordepaula@yahoo.com.br

EIXO: BIOGEOGRAFIA, MANEJO DE ÁREAS NATURAIS E ROTEGIDAS: CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Resumo:

Áreas naturais protegidas são reconhecidas como a melhor estratégia para a preservação dos recursos naturais e manutenção dos processos ecológicos. No entanto, com o aumento do ecoturismo e dos impactos causados por estas atividades, se faz necessário um planejamento que ordene a visitação para que não haja impactos negativos ao ecossistema. A Reserva Particular do Patrimônio Natural Uru, localizada no Município da Lapa/PR está inserida no domínio fitogeográfico da Floresta com Araucárias e foi revitalizada para implantação do Programa de Uso Público com foco na realização de atividades de educação ambiental. Assim, o traçado da Trilha das Araucárias (650m) foi redesenhado e recebeu cobertura de grimpas trituradas de araucária (*Araucaria angustifolia*), uma nova metodologia que após dois anos de visitação (2.468 visitantes) na área se mostrou eficiente. A capacidade máxima de visitação da trilha foi definida através do cálculo de capacidade de carga que resultou em 251 pessoas/dia.

Palavras chave: Floresta com Araucárias; Unidades de Conservação; Uso Público; Planejamento Ambiental.

1. Introdução

Com o aumento das atividades de turismo em nível global nas últimas décadas, em especial do turismo de natureza, que apresenta crescimento superior ao do turismo como um todo (Drumm e Moore, 2003), o manejo dos visitantes em áreas naturais protegidas deve ser rigorosamente planejado para alcançar os objetivos de conservação destes locais. Para isto é fundamental estabelecer a capacidade de visitação das áreas destinadas ao uso público, de modo que os visitantes tenham uma experiência de qualidade e possam satisfazer suas expectativas sem degradar o ambiente (Cegana e Takahashi, 2005).

As áreas naturais protegidas são de fundamental importância para regulação do clima, produção de água, proteção da biodiversidade, polinização e manutenção da variabilidade genética. Porém, atualmente existem diversas fontes de pressão sendo exercidas sobre estas áreas como a caça e comércio ilegal de espécimes da fauna, corte seletivo de madeiras, desmatamento para formação de pastagens e plantações,



espécies exóticas invasoras, uso indiscriminado do fogo, expansão de áreas urbanas, tráfico de animais, entre outros.

Dessa forma, para conhecer os limites de visitação desta trilha e não haja impactos negativos no ecossistema local os objetivos deste estudo foram calcular a Capacidade de Carga (CC) turística da Trilha das Grandes Araucárias com base na metodologia proposta por Cifuentes (1999) e analisar a efetividade da revitalização da trilha e de sua capacidade de carga ao longo dos últimos dois anos de uso público na área.

2. Área de Estudo

A RPPN Uru está localizada no município da Lapa, no Segundo Planalto Paranaense, inserida no domínio fitogeográfico da Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária e os Campos Gerais. Fica no dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual da Escarpa Devoniana e faz divisa com o Parque Estadual do Monge, que são unidades de conservação indicadoras da importância ecológica da região (Figura 1).

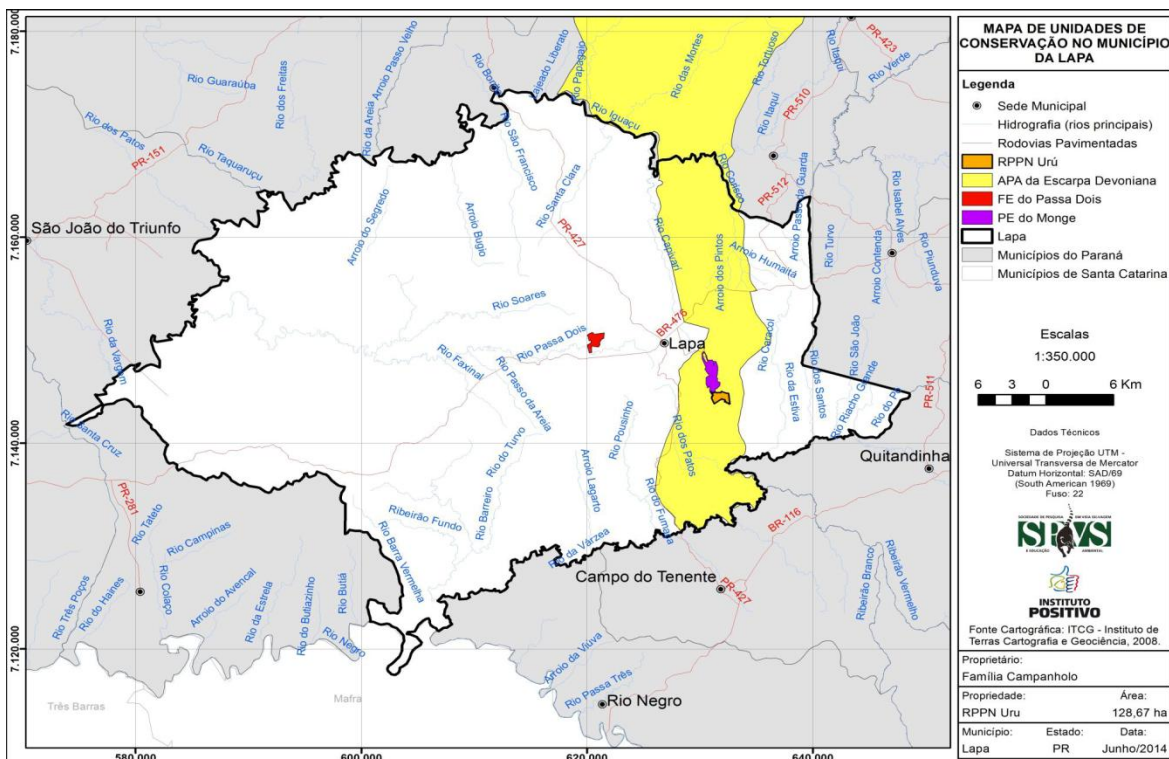


Figura 1- Localização da RPPN Uru. Fonte: SPVS, 2014.



A Reserva Natural Uru protege uma amostra da ameaçada Floresta com Araucária, que é uma das formações fitogeográficas com maior biodiversidade no mundo e está entre as mais ameaçadas de desaparecer, restando menos de 0,8% de sua formação original em estágio avançado de sucessão (FUPEF, 2001).

A antiga Fazenda Uru foi adquirida na década de 1950 com 129,6 ha de Floresta de Araucária em excelente estado de conservação. No início da década de 2000, o proprietário procedeu à documentação para transformação da área em Reserva Particular do Patrimônio Natural, porém a área foi declarada RPPN Federal somente em 05 março de 2004, pela portaria Nº 20, do IBAMA (SPVS, 2014).

A reserva é um exemplo de sucesso da viabilidade de parceria entre empresa privada e proprietário de área natural, uma vez que desde 2003 é apoiada pelo Grupo Positivo, através do Programa Desmatamento Evitado da Sociedade de Pesquisa em vida Selvagem e Educação Ambiental – SPVS. Parceria que foi reconhecida pelo Governo do Paraná em 2012, e, inspirou o Programa de Pagamentos de Serviços Ambientais (Bioclima) da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado.

2.1 Revitalização RPPN Uru

Com intuito de transformar a RPPN Uru em referência de visitação em unidades de conservação e educação ambiental a área foi revitalizada entre 2013 e 2014 (Figura 2), quando passou por adequações em sua infraestrutura fundamentais para operacionalização do Programa de Uso Público e Educação para Conservação Ambiental.



Figura 2 – A) Praça de Educação Ambiental B) Centro de Visitantes, C) Passarela na Trilha das Araucárias.

Para o recebimento de alunos das escolas públicas e privadas do município da Lapa e da rede Positivo de Curitiba foi construído um centro de visitantes, praça de educação ambiental e a realização da readequação da Trilha das Araucárias, que teve 1/3 de seu traçado redelineado, piso nivelado e cobertura de grimpas trituradas de Pinheiro-do-Paraná (*Araucariaangustifolia*) em toda sua extensão (650m), uma

nova proposta de cobertura de trilhas em ambientes naturais, especificamente nas regiões onde ocorre Floresta com Araucárias.

Destinar a elevada concentração de grimpas de araucária nos arredores da sede da Reserva Natural Mata do Uru e proteger o piso com um material resistente e moldável da própria região foram os pressupostos para o desenvolvimento desta nova proposta de cobertura de piso em trilhas na Floresta com Araucária. Disposta no eixo central da trilha onde as pessoas transitam, as grimpas trituradas auxiliam na proteção contra a compactação do solo, erosão e formação de lama ao longo da trilha (Figura 3).



Figura 3 -A) Abertura, B) Nivelamento e C) Cobertura do piso com grimpas trituradas.

A abertura do novo trecho da trilha foi planejada para ter o menor impacto possível sobre a flora e fauna local, assim buscou-se priorizar ambientes com elevado potencial de sensibilização do público-alvo sobre a importância da preservação da natureza, principalmente em seu estado mais primitivo, como é o caso desta porção da RPPN Uru. Como estas atividades são praticadas em uma área de elevado interesse ecológico e qualquer interferência produz algum tipo de impacto, o maior desafio dos administradores das áreas naturais protegidas, como a RPPN Uru, tem sido como estabelecer limites de uso, atendendo as necessidades dos visitantes e garantindo uma qualidade natural constante (Cole, 1989).

3. Procedimentos para o estabelecimento da Capacidade de Carga

O método para definição de capacidade de carga turística em Unidades de Conservação (UCs) foi adaptado da capacidade de carga animal, com objetivos de estabelecer um número ideal de visitantes que uma área natural poderia suportar, enquanto fornecesse qualidade na experiência do visitante (TAKAHASHI, 1997).

Com o intuito de estabelecer um número máximo de visitantes por dia que a Trilha das Araucárias poderia comportar, conforme sua atual capacidade de manejo, optou-se por utilizar a metodologia de Capacidade de Carga Turística proposta por Cifuentes (1999), a qual estabelece o número máximo de uso que uma



área natural pode suportar, considerando-se os fatores do ambiente e da capacidade de manejo da área. Assim, deve-se determinar quantas pessoas poderão usar a área sem causar danos. Isso porque cada ecossistema suporta uma determinada quantidade de impacto e, ultrapassado esse limite, ocorrerá sua disruptura. (Cifuentes, 1999)

A aplicação do método de Capacidade de Carga (CC), em um sentido mais amplo, envolve todo um contexto de tomada de decisões para a definição de políticas e diretrizes para as Unidades de Conservação (UCs), que prevê o desenvolvimento de seis fases básicas até a definição quantitativa da CC para áreas específicas (Cifuentes, 1999), sendo elas apresentadas a seguir:

- Fase 1 - Análise de políticas sobre turismo e manejo de recursos naturais em áreas protegidas: Visa identificar as potencialidades e contradições que eventualmente possam existir com relação à área natural protegida e ao turismo, definindo o contexto em que poderão atuar, em nível nacional, regional e local, para ressaltar os pontos preocupantes e os de interesse.
- Fase 2. Análise dos objetivos da área protegida em estudo: Visa analisar os objetivos da área protegida de acordo com sua categoria de manejo e características da área; identificar conflitos; verificar quais atividades e que nível de uso são ou não aceitáveis.
- Fase 3. Análise da situação dos sítios de uso público e zoneamento da área em estudo: Visa verificar se o zoneamento está cumprindo com os objetivos; se as áreas de uso público foram corretamente identificadas; se a utilização atual ou projetada é apropriada; bem como propor mudanças necessárias para eliminar conflitos entre o zoneamento às circunstâncias atuais de uso.
- Fase 4. Definição, fortalecimento ou mudanças de diretrizes, políticas e decisões com respeito à categoria de manejo e de zoneamento: Com base nas análises realizadas nas fases anteriores, esta fase permite a proposição de novas políticas, diretrizes e decisões, a retificação ou a ratificação das já existentes. Esta fase estabelece o que será ou não permitido e em que intensidade, quais os sítios que permitirão o uso público e quais os limites dessa utilização.
- Fase 5. Identificação de fatores/características que influem em cada sítio de uso público: Visa detalhar as características particulares de cada sítio, sendo necessário conhecer a qualidade a quantidade e o estado do recurso, bem como sua fragilidade e vulnerabilidade. Garante a base de informações necessárias à fase seguinte.
- Fase 6. Determinação da capacidade de carga para cada sítio de uso público: Visa, com base nas fases anteriores calcular e determinar a capacidade que a área tem de absorver a visitação, comportando três níveis de capacidade de carga.



Em relação a estas duas últimas fases, de acordo com a Fundação Neotrópica (1992), os três níveis de capacidade de carga que a metodologia comporta são:

- Capacidade de Carga Física (CCF): É o limite máximo de visitas em uma área definida em um determinado espaço de tempo.
- Capacidade de Carga Real (CCR): É o limite máximo de visitas, porém aplicando-se os Fatores de Correção que limitam a atividade, composto por diversas variáveis de ordem ambiental, física, sociocultural, entre outras.
- Capacidade de Carga Efetiva (CCE): Partindo-se da CCR, considerando-se a Capacidade de Manejo e Gestão. A intensidade e o período de uso, os tamanhos do grupos, as atividades permitidas, o número de monitores ou guias será aquela apontada pela Capacidade de Carga Efetiva.

A capacidade de carga física sempre será maior que a capacidade de carga real que, consecutivamente será maior ou igual à capacidade de carga efetiva, relacionando-se os três níveis de capacidade de carga pela seguinte equação:

$$CCF > CCR \geq CCE$$

3.1 Cálculo de Capacidade de Carga Física (CCF)

Para definir a CCF para a área de estudo, foi adotado o padrão de 1m² por visitante para percorrer a Trilha das Grandes Araucárias, o tempo foi calculado com base no tempo de duração para a realização da trilha dividido pelo tempo disponível para visitação da área.

$$CCF = S/sp \times NV$$

S = superfície disponível, em metros lineares;

sp = superfície usada por uma pessoa;

NV = número de vezes que a reserva pode ser visitado pela mesma pessoa em um dia.

$$NV = H_v / T_v$$

H_v = Horário de visitação;

T_v = Tempo necessário para visitar a trilha.

3.2 Cálculo de Capacidade de Carga Real (CCR)

Para o cálculo de Capacidade de Carga Real (CCR), a Capacidade de Carga Física (CCF) foi submetida a uma série de fatores de correção conforme particularidades do local. Os fatores de correção considerados

neste estudo foram de ordem social (FCsoc), precipitação (FCprec) e de fechamento da Reserva Mata do Uru para manutenção (FCfec).

Poderiam ter sido incluído nestes fatores a erodibilidade, a compactação do solo e a acessibilidade, mas conforme o que foi observado, o solo da Trilha das Grandes Araucárias (CambissoloHáplico – textura média) é considerado de baixa erodibilidade e compactação em função de sua boa drenagem e estruturação, associadas à baixa inclinação do terreno (<10%) LECHNER (2007). Estas características físicas facilitam a acessibilidade da trilha a todos os públicos incluindo idosos, cadeirantes e deficientes físicos, sendo a mesma considerada de baixa dificuldade.

Para calcular os fatores de correção se utilizou a seguinte fórmula:

$$FC_x = MI_x / MT_x$$

Onde:

- FC_x: Fator de correção pela variável “x”
- MI_x – Magnitude de limitação da variável “x”
- MT – Magnitude total da variável “x”

3.3 Capacidade de Manejo – CM

Para medir a capacidade de gestão ou de manejo (CM), interferem variáveis de suporte legal, políticas públicas, equipamentos, recursos humanos, financiamento, infra-estrutura e instalações ou equipamentos disponíveis (Cifuentes, 1999).

Capacidade de manejo ideal é definido como o melhor estado ou condição que a administração de uma área protegida deve ter para desenvolver suas atividades e alcançar seus objetivos de criação. Neste caso, para realizar uma aproximação da capacidade de manejo foram consideradas as variáveis: disponibilidade de funcionários da unidade, infra-estrutura da reserva e equipamentos. Estas variáveis foram selecionados pela disponibilidade de informações, medição e viabilidade de análise.

Cada variável foi avaliada com relação a quatro critérios: quantidade, condição, localização e funcionalidade. A categoria de disponibilidade de funcionários foi qualificada tendo em vista somente os critérios de quantidade. Para estabelecer uma estimativa mais objetiva da CM foi importante padronizar o mecanismo de classificação para todas as variáveis. Os critérios utilizados foram:

- Quantidade: relação percentual entre a quantidade presente e a quantidade ideal para os gestores da unidade e autores deste estudo.

- Estado: Refere-se às condições de armazenamento e uso de cada um dos componentes, tais como manutenção, limpeza e segurança, permitindo o uso adequado e seguro da instalação e facilidade de acesso ao equipamento.
- Localização: Local e distribuição apropriada dos componentes na área e facilidade de acesso.
 - Funcionalidade: Este critério é o resultado de uma combinação dos dois anteriores (Estado e Localização), ou seja, a utilidade prática de determinado componente para os funcionários e visitantes.

Apesar destes critérios não representarem todas as opções para a capacidade de gestão da área de estudo, elas fornecem informações suficientes para fazer uma amostragem representativa. Cada critério recebeu um valor, classificadas de acordo com a escala apresentada na Tabela I.

%	Valor	Qualificação
<=35	0	Insatisfatório
36-50	1	PoucoSatisfatório
51-75	2	MediamenteSatisfatório
76-89	3	Satisfatório
>=90	4	MuitoSatisfatório

Tabela I: Classificação dos valores dos critérios (Cifuentes, 1999)

A escala de percentagem usada é uma adaptação da norma ISO 10004, o qual tem sido utilizado e comprovado em estudos que avaliam a qualidade dos serviços oferecidos pelas empresas privadas e públicas, para determinar a eficácia da gestão a eficácia da gestão.

O ideal para cada variável foi estabelecido pelos autores com base em experiência *in loco* e também com os dados obtidos pelos funcionários. Para calcular a quantia foi levada em conta a relação entre a quantidade existente e a quantidade ideal, elevando o valor percentual da escala de 0 a 4.

Os outros critérios foram classificados com base nas conclusões do autor, nas condições definidas para cada um. Para calcular a capacidade de gestão do fator de correção, observar que cada uma das variáveis foi avaliada através de vários componentes.

Cada componente é descrito em conforme quatro critérios (quantidade, estado, localização e funcionalidade), e de outros componentes da variável, como funcionários que somente é qualificados de acordo com sua quantidade.



Para os cálculos foram obtidas contagens totais de cada componente. Este total foi comparado com o valor máximo ideal (classificado como 4), e o resultado foi utilizado como um fator de correção. A média de todos os fatores é o fator variável, que nesta trilha foi estabelecida a partir do fator médio de três variáveis.

3.4 Capacidade de Carga Efetiva (CCE)

Para o cálculo da CCE foram identificadas as principais variáveis que tem influência direta sobre a visitação, sendo impeditivas ou não. Como a trilha foi planejada e conta com infra-estrutura adequada, além de estar em uma área com baixa inclinação do terreno, foram desconsiderados fatores como erosibilidade e o grau de dificuldade. Assim, foram definidos os dias de fechamento da reserva nos finais de semana, atividades de manejo da unidade durante a semana e a média de precipitação.

Para determinação da CCE, identificou-se a capacidade de manejo atual da RPPN para operacionalizar a visitação da Trilha das Grandes Araucárias e em seguida estimou-se, com base na experiência dos funcionários, gestores técnicos da unidade e de sua capacidade de manejo ideal para a realização da trilha.

$$CCE = CCR \times CM$$

4. Capacidade de Carga da Trilha das Grandes Araucárias

Os resultados compilados da capacidade e carga turística da Trilha das Grandes Araucárias estão apresentados na Tabela II.

Capacidade de Carga	Trilha das Araucárias
Física (CCF)	10.450 / dia
<u>Factores de Correção</u>	-
<u>FCsoc</u>	0,1378
<u>FCprec</u>	0,8068
<u>FCfec</u>	0,7150
Real (CCR)	825,76 / dia
Capacidade de Manejo (CM)	30,41 %
Efetiva (CCE)	251,11 / dia

Tabela II: Capacidade de Carga Turística da Trilha das Araucárias



5. Análise do Uso Público RPPN do Uru (2015-2016)

De acordo com SPVS (2014) o objetivo da visitação recreativa na RPPN Uru é o de proporcionar oportunidades recreativas, compatíveis com os objetivos da reserva, para turistas que apreciem o tema de conservação da natureza, possibilitando assim a disseminação de conceitos conservacionistas capazes de provocar uma reflexão sobre a interdependência existente entre todos os elementos existentes no ambiente e as consequências que as interfaces humanas podem causar. Conforme estas diretrizes, houve a reabertura da RPPN Uru no início 2015 com infraestrutura adequada para realizar atividades de educação e interpretação ambiental em um raro remanescente de Floresta Ombrófila Mista e campos naturais em excelente estágio de conservação com grande potencial de sensibilização da população para a importância da preservação deste ecossistema e na replicação de práticas conservacionistas.

Deste modo, entre janeiro de 2015 e dezembro de 2016 a RPPN Uru recebeu 2.468 visitantes, 4,67 visitantes por dia útil (Figura 4), registrados no livro de visitantes da unidade, sendo a grande maioria dos visitantes alunos de escolas públicas e privadas da Lapa e de Curitiba, acompanhados por educador ambiental ou funcionários da unidade. As visitas ocorreram principalmente entre fevereiro e junho e de agosto a novembro, devido calendário escolar, o que pode favorecer a conservação das trilhas da RPPN em razão da maior concentração das chuvas no período no verão.

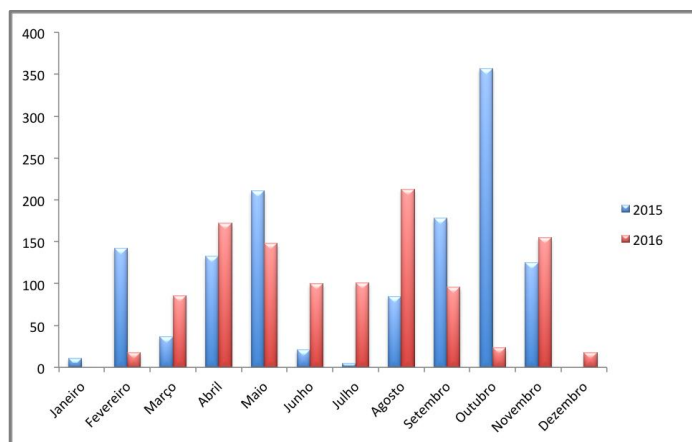


Figura 4– Número de visitantes na RPPN Uru em 2015 e 2016.

6. Considerações Finais

Conforme observado *in loco*, o estado de conservação atual da Trilha das Grandes Araucárias é satisfatório após dois anos da implantação do Programa de Uso Público e Educação para Conservação.



Neste período a área recebeu 2.468 visitantes, corresponde a 1,86% de sua capacidade de carga efetiva total para os dois anos do estudo.

Até o momento a trilha não apresentou sinais significativos de degradação, impactos normalmente associados ao excesso de visitantes a locais sem planejamento turístico. Este fato pode ser explicado pela concentração das visitas em períodos mais secos, e principalmente pelo acompanhamento constante dos funcionários da unidade ou educador ambiental externo em todas as visitas a área.

A adoção de técnicas de manejo de trilhas demonstrou eficiência na proteção da camada superficial do solo na Trilha das Grandes Araucárias, evitando-se assim erosões e impactos negativos na área. Porém, é necessária a manutenção periódica da cobertura de grimpas por onde transitam os visitantes, principalmente nos trechos com maior inclinação, neste caso, início e fim da trilha, onde a reposição da cobertura é feita a cada 2 meses e nos demais pontos a cada 6 meses.

Considerando que não existe uma resposta ambiental ou comportamental previsível e única em relação ao uso recreativo e que algumas formas de impacto são mais diretas ou óbvias que outras, a combinação de indicadores de impacto pode tornar-se a base para uma boa estratégia de manejo de trilhas.

7. Bibliografia

CEGANA, A.C.V.; TAKAHASHI, L.Y. Situação atual do planejamento e uso público das Reservas Particulares do Patrimônio Natural no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Conservação da Natureza**, Curitiba, vol.3, nº.1, p.83-92 Abr. 2005.

CIFUENTES Arias, Miguel et al. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica, 1999. Disponível em: <http://awsassets.panda.org/downloads/wwfca_guayabo.pdf>. Acesso em: 01 fevereiro de 2017.

COLE, D. Low-impact recreational practices for wilderness and backcountry. **General Technical Report INT**. USDA. Forest Service, Ogden, n.265, p.1- 31, 1989.

DELGADO, M. Análise da Metodologia Criada por Miguel Cifuentes referente à Capacidade de Carga Turística. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 73-93, 2007.

DRUMM, A.; MOORE A. Desenvolvimento do Ecoturismo – um manual para planejadores e gestores de conservação. Virginia. USA. **The Nature Conservancy**. 2003.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de informação; Rio de Janeiro, 1999.

FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA. **Análisis de Capacidad de Carga para Visitación en las áreas silvestres de Costa Rica**. Centro de Estudios Ambientales y Políticas. San José, Costa Rica, 1992.

FUPEF - Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná. **Conservação do Bioma Floresta com Araucária: relatório final**. Diagnóstico dos remanescentes florestais/PROBIO Araucária. v.1 FUPEF, Curitiba, Brasil, 124p, 2001.



HIGA, A.R. 2002. SIFLOR – Sistema de Informações para Planejamento Florestal. Curitiba, 2002. 1 cd-rom 52,3 MB. Mapas interativos do Estado do Paraná.

IAPAR, Instituto Agrônomo do Paraná, Médias históricas nas Estações do IAPAR, Londrina, PR. Disponível em http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Lapa.htm Acesso em: 10 de outubro 2013.

LECHNER, L. Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação. Cadernos de Conservação nº 3. Fundação o Boticário de Proteção a Natureza. Curitiba-PR, 2006.

TAKAHASHI, L.Y. Limite Aceitável de Câmbio (LAC): Manejando e Monitorando Visitantes. In: I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais. Curitiba: IAP: UNILIVRE: Rede Nacional Pro Unidades de Conservação, 1997 2v.

SPVS, Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. Plano de Manejo RPPN URU, Curitiba, PR, 2014.