



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

MARIA MAYARA DOS SANTOS SILVA

**DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DE TRILHAS
ECOLÓGICAS DO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, RIO GRANDE DO
NORTE**

MOSSORÓ-RN

2016

MARIA MAYARA DOS SANTOS SILVA

**DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DE TRILHAS
ECOLÓGICAS DO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, RIO GRANDE DO
NORTE**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semiárido – UFRSA,
Campos Mossoró para a obtenção do título de
Bacharel em Ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Vitor de Oliveira Lunardi
- UFRSA

MOSSORÓ-RN

2016

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586d Silva, Maria Mayara dos Santos .
DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA
DE TRILHAS ECOLÓGICAS DO PARQUE NACIONAL DA FURNA
FEIA, RIO GRANDE DO NORTE / Maria Mayara dos
Santos Silva. - 2016.
37 f. : il.

Orientador: Vitor de Oliveira Lunardi.
Coorientadora: Diana Gonçalves Lunardi.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ecologia, 2016.

1. Caatinga. 2. Capacidade suporte. 3.
Ecoturismo. 4. Manejo de trilhas. 5. Unidades de
Conservação. I. Lunardi, Vitor de Oliveira,
orient. II. Lunardi, Diana Gonçalves, co-orient.
III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA MAYARA DOS SANTOS SILVA

**DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DE TRILHAS
ECOLÓGICAS DO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, RIO GRANDE DO
NORTE**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semiárido – UFRSA,
Campos Mossoró para a obtenção do título de
Bacharel em Ecologia.

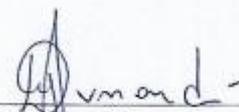
Orientador: Prof. Dr. Vitor de Oliveira Lunardi
- UFRSA

APROVADA EM: 07/11/2016

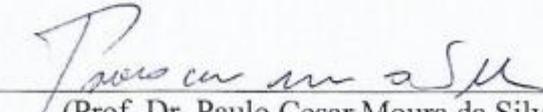
BANCA EXAMINADORA



(Prof. Dr. Vitor de Oliveira Lunardi)
Orientador



(Profa. Dra. Diana Gonçalves Lunardi)
Examinador



(Prof. Dr. Paulo Cesar Moura da Silva)
Examinador

A minha avó paterna, Francisca Vieira, minha eterna vovó Chiquinha (in memória).

A meus pais, José de Anchieta e Maria Helena.

A meus irmãos, Carlos Alberto e Diego Vieira.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por nunca me deixar só, por não me deixar desistir, por me fazer forte e corajosa nos momentos de desespero e dificuldades. Obrigada pai, por me amar tanto, mesmo sem eu merecer.

A minha mãe, pelo infinito amor, carinho e dedicação à minha pessoa. Obrigada Mainha, por ser um exemplo de força e perseverança. A senhora é minha base, meu equilíbrio, minha sustentação. Eu te amo!

A meu pai, que desistiu de seus próprios sonhos pra sonhar os meus, que desde o dia que escolhi estudar Ecologia, trabalhou de sol a sol para conseguir me manter na Universidade. Meu pai, o senhor é meu maior e melhor exemplo de ser humano, o senhor sempre será meu melhor professor, e nada que eu disser e fizer será capaz de representar o tamanho de minha gratidão e amor.

A meu irmão Carlinhos, pela ajuda financeira, pelo carinho e paciência dedicados à mim. Obrigada meu irmão!

A meu irmão Diego, por me ouvir todas as vezes que preciso desabafar, por compreender as vezes que meus pais deixaram de fazer algo por ele pra fazer mim, por ficar do meu lado no momento mais difícil de minha vida... Dieguinho, além de meu irmão é meu grande amigo, a gente está junto nessa vida para tudo boy!

As minhas amigas/irmãs Janyllier e Adriana. Obrigada Janyllier, pela amizade verdadeira, por todos os conselhos, pela torcida por meu sucesso e, sobretudo por está do meu lado em todos os momentos, principalmente nos mais difíceis, que é quando a maioria vai embora... Agradeço Adriana, por me acolher na sua casa todas as vezes que te pedi socorro, por ter tanto carinho comigo, por ser tão gente boa. Saiba que a recíproca é verdadeira. Amo vocês!

Aos meus amigos: Maríli, Wyzyla, Aldetânia, Silvia, Larissa, Railma, Rayanne, Hyldson, Sadrak, agradeço pelos momentos de felicidade que me proporcionam.

Aos companheiros do Ecomol, Anyelle Paiva, Virgínia Paixão e Rodolfo Mouro, pela ajuda no laboratório, pelas conversas e risadas nos momentos de descontração. Sem dúvidas, cada um de vocês contribuiu para o sucesso desse trabalho.

A minha companheira de campo Gessica, que foi fundamental para o sucesso desse trabalho. Obrigada pela companhia no sol escaldante da Furna Feia, pela paciência, pelas conservas. Sem sua ajuda eu não teria conseguido!

As minhas amigas que Deus me deu e eu vou levar para vida, Diana e Josi... O que seria de mim nesta Ufersa sem vocês?? Quero nem imaginar... Agradeço, pelo conhecimento compartilhado, palavras de conforto e encorajamento, conselhos, enfim, pelos dias de felicidade e tristeza que passamos juntas, uma ajudando a outra. Certamente a ajuda que recebi de vocês foi bem maior do que pude dá.

Aos companheiros de turma: Muhammed, Thales, Gaby, Sonia, Daniele, Victória, Jeosafá, Hugneide, Michele e Adriano, obrigada pela amizade construída ao longo da graduação. Não vou esquecer vocês!

Aos meus queridos orientadores, Vitor e Diana Lunardi. Obrigada Vitor, por me aceitar no Ecomol, pelo conhecimento transmitido, pela paciência e dedicação. Diana, agradeço por abrir não somente as portas do Ecomol, mas também as do seu coração. Além da orientadora brava e exigente tive o prazer de conviver com um ser humano exemplar, que me acolheu e aconselhou nos dias mais difíceis. Vocês são um exemplo de profissionalismo e competência.

A professora Milena Wachlevski, agradeço pelo conhecimento transmitido, pela ajuda e orientação nos campos na Furna Feia.

Ao professor Paulo Cesar, obrigada por aceitar o meu convite em contribuir com este estudo.

A Universidade Federal Rural do Semiárido - UFERSA, pelas bolsas concedidas (permanência acadêmica, PPP) e suporte logístico.

*Verdes, florestas, animais,
Seres naturais, perto da extinção.
Homem, ser sem coração,
Envenena rios, mata o rei leão.*

*Fauna e flora
Te pedindo pra sobreviver.
Fauna e flora
Dependendo só de você.*

*Deixe o índio em seu lugar
Pra que devastar o seu habitat
Bom é conscientizar
E tentar salvar o que ainda há.*

(JRhuann de Mello)

RESUMO

Atividades ecoturísticas envolvem a prática de caminhadas em trilhas ecológicas, com o intuito de promover uma maior aproximação dos turistas com a natureza. Quando as trilhas são implantadas de forma desordenada e sem planejamento, podem desencadear diversos impactos ambientais negativos, como a erosão e a compactação do solo. A investigação da Capacidade de Carga Turística (CCT) visa a realização de atividades turísticas que gerem menores impactos negativos às áreas naturais e à biodiversidade associada. A CCT se propõe a determinar o número máximo de visitantes que uma área pode suportar, e tem sido objeto de interesse para gestão de áreas naturais que dispõem de atividades turísticas. Esse estudo teve por objetivo investigar a CCT de duas trilhas ecológicas do Parque Nacional da Fuma Feia, RN, Brasil, com o intuito de propor mecanismos adequados de gestão do fluxo turístico e subsidiar o plano de manejo desta Unidade de Conservação. Para tanto, foi utilizado o método proposto por Cifuentes, que analisa variáveis físicas, ambientais, ecológicas e de manejo, contemplando três níveis de capacidade de carga: Capacidade de Carga Física, Capacidade de Carga Real e Capacidade de Carga Efetiva. A Capacidade de Carga Efetiva calculada foi de 52,5 visitantes/dia para a trilha do Pinga/Letreiro e 7,8 visitantes/dia para a trilha do Cedro. Sugere-se implementar um programa de gestão, que limite a visitação diária, tendo como base os limites de CCT propostos neste estudo, com o intuito de viabilizar a prática turística em conformidade com a conservação dos recursos naturais e os limites de suporte do Parque Nacional da Fuma Feia.

Palavras-chave: Caatinga. Capacidade suporte. Ecoturismo. Manejo de trilhas. Unidades de Conservação

ABSTRACT

Ecotourism activities involve the practice of hiking on ecological trails, with the aim of promoting a closer relationship between tourists and nature. When trails are implemented in a disorderly and unplanned manner, they can trigger a number of negative environmental impacts, such as erosion and soil compaction. The investigation of the carrying capacity for touristic visitation (CCT) aims to do activities that generate less negative impacts on natural areas and its biodiversity. The CCT proposes to determine the maximum number of visitors that an area can support, and has been the object of interest for the management of natural areas that have tourist activities. The objective of this study was to investigate the CCT of two ecological trails at the Parque Nacional da Furna Feia, RN, Brazil, in order to propose adequate mechanisms to manage the tourist flow and to subsidize the management plan of this conservation unit. In order to do so, the method proposed by Cifuentes, which analyzes physical, environmental, ecological and management variables, was studied, considering three levels of the carrying capacity: Physical carrying capacity, Actual carrying capacity and Effective carrying capacity. The calculated Effective carrying capacity was 53 visitors/day for the Pinga/Letreiro trail and 8 visitors/day for the Cedro trail. It is suggested to implement a management program that limits the daily visitation, based on the limits of the CCT proposed in this study, with the intention of making feasible the tourist practice in accordance with the conservation of natural resources and the support limits of the Parque Nacional da Furna Feia.

Keywords: Caatinga. Carrying capacity. Ecotourism. Track management. Conservation unit.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Localização do Parque Nacional da Furna Feia (cinza escuro) e de sua Zona de Amortecimento (ZA) (cinza claro) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (Fonte: Diana Carvalho de Freitas, 2016).....18
- Figura 2:** Localização das trilhas ecológicas do Pinga/Letreiro e do Cedro no Parque Nacional Furna Feia, Rio Grande do Norte. (Fonte: Google Earth®. Mapa: Diana Carvalho de Freitas, 2016).....19
- Figura 3:** Representação dos níveis de Capacidade de Carga. Fonte: Baseado em Cifuentes, 1992.....20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição das variáveis para o cálculo da Capacidade de Carga Turística das trilhas do Pinga/Letreiro e Cedro, no Parque Nacional de Furna Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).....24

Tabela 2: Descrição das variáveis e seus respectivos valores para o cálculo da Capacidade de Carga Turística da trilha do Pinga/Letreiro no Parque Nacional da Furna Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).....27

Tabela 3: Descrição das variáveis e seus respectivos valores para o cálculo da Capacidade de Carga Turística da trilha do Cedro, no Parque Nacional da Furna Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).....28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCE	Capacidade de Carga Efetiva
CCF	Capacidade de Carga Física
CCR	Capacidade de Carga Real
CCT	Capacidade de Carga Turística
e.g.	Por exemplo
FC	Fator de Correção
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PARNA	Parque Nacional
RN	Rio Grande do Norte
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UC's	Unidades de Conservação
ZA	Zona de Amortecimento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
2.2 COLETA DE DADOS.....	18
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	20
2.3.1 Capacidade de Carga Física (CCF).....	20
2.3.2 Capacidade de Carga Real (CCR).....	21
2.3.2.1 Fator de Correção Social (FC _{SOC}).....	21
2.3.2.2 Fator de Correção de Acessibilidade (FC _{ACE}).....	22
2.3.2.3 Fator de Correção da Fauna (FC _{FAU}).....	22
2.3.3 Capacidade de Carga Efetiva (CCE).....	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXOS.....	33

1. INTRODUÇÃO

O turismo tem crescido nas últimas décadas e conquistado mais espaço na economia global. Algumas atividades turísticas podem ser consideradas uma forma de proteção ao meio ambiente quando são desenvolvidas de forma sustentável, mas por outro lado, podem causar degradação ambiental, quando geram poluição e outros impactos negativos à biodiversidade (FOLMANN, 2010). Dentro das modalidades do turismo, o ecoturismo busca incentivar a formação de uma consciência ambientalista voltada para a conservação da natureza e dos recursos naturais. O ecoturismo em Unidades de Conservação (UC's) é um dos que mais tem atraído pessoas no mundo, sendo considerado uma importante alternativa econômica para municípios que possuem UC's em seus limites geográficos (GÓES-SOUZA; COSTA, 2012). Um dos grandes desafios do ecoturismo é a inserção da sociedade no processo de utilização dos recursos naturais presentes nas UC's seguindo às diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (BRASIL, 2000). Outros desafios são a análise da percepção dos turistas sobre o ambiente natural, o envolvimento da cultura local nas atividades econômicas do ecoturismo e, sobretudo, a sensibilização dos participantes sobre a importância da mudança de hábitos que geram impactos negativos à biodiversidade (MMA, 2010).

Com o objetivo de promover uma maior aproximação dos turistas à natureza, atividades ecoturísticas envolvem, muitas vezes, a prática de caminhadas em trilhas ecológicas (CARVALHO, 2004). Caminhadas em trilhas ecológicas buscam, essencialmente, promover o lazer, a conexão dos visitantes com o lugar e práticas de atividades educativas que envolvam as características, os elementos e significados do ambiente (COSTA, 2012; MAGRO, 1999). As trilhas ecológicas possuem diferentes formas, comprimentos e larguras e na maioria das vezes conduz o visitante para um atrativo específico (NEIMAN et al., 2009). Quando implantadas de forma desordenada e sem planejamento, as trilhas ecológicas podem desencadear diversos impactos ambientais negativos, como a erosão e a compactação do solo. Desta forma, evidencia-se a necessidade do planejamento e gestão dessas trilhas, para garantir a conservação dos ambientes naturais a serem visitados (MAGANHOTTO; SANTOS; MIARA, 2009).

Visando a realização de atividades turísticas que gerem menores impactos negativos às áreas naturais e à biodiversidade associada, algumas ações podem ser desenvolvidas, a exemplo da investigação da Capacidade de Carga ou Capacidade de Suporte. O termo

Capacidade de Carga foi utilizado inicialmente na pecuária, quando se desejava saber se as pastagens eram suficientes para a alimentação do gado (DI PIETRO; DI PIETRO-FILHO, 2008). Posteriormente o termo passou a ser utilizado no manejo de uso recreacional em áreas naturais protegidas, visando fixar limites para intensidade de uso. A primeira definição para o termo direcionado para o manejo do turismo foi dada por Wagar em 1964, quando o autor definiu a Capacidade de Carga como sendo o nível de uso que uma área pode suportar sem afetar a sua qualidade (MAGRO, 1999). Ao passar do tempo o termo Capacidade de Carga Turística (CCT) recebeu diversas definições como: (i) número máximo de turistas que uma determinada área pode receber durante um período de tempo, com base nas condições físicas, biológicas e de manejo presentes na área (CIFUENTES, 1992); (ii) número máximo de visitantes que uma determinada área pode suportar, sem que haja alterações nos meios físicos e social (RUCHSMANN, 1997); (iii) quantidade de visitantes, por dia, por mês e por ano que uma determinada área pode suportar, considerando o tipo ou tamanho da área natural, as características do solo, a topografia e a fauna (FARIA; CARNEIRO, 2001) e (iv) número de visitantes em determinado local, em um espaço de tempo específico, cujo cálculo é baseado em parâmetros e critérios, visando manter a dinâmica ambiental do local visitado (BOGGIANI et al., 2007).

A Capacidade de Carga Turística (CCT) é uma metodologia proposta para estimar o número máximo de visitantes que uma área natural pode suportar, buscando minimizar os impactos provenientes da visitação intensiva em ambientes naturais (CIFUENTES, 1992), configurando-se como uma importante ferramenta para a gestão do turismo e como base para o planejamento ambiental (PECCATIELLO, 2007). Diversos estudos estimaram a CCT em diferentes áreas naturais protegidas, por exemplo: na Reserva Biológica Caraca - Costa Rica (CIFUENTES et al., 1990); Parque Nacional Galápagos - Equador (CAYOT et al., 1996); Floresta Nacional de São Francisco de Paula (BONATTI et al., 2006); Monumento Natural Gruta do Lago Azul (BOGGIANI et al., 2007) e Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (LOBO, 2008) - Brasil.

Dentre as diversas tipologias de áreas protegidas no Brasil, estão as Unidades de Conservação (UCs) (MEDEIROS, 2006), que são divididas em dois grupos: Unidades de Uso Sustentável, que tem por objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais existentes nessas áreas, sendo composta por seis categorias: (i) Área de Proteção Ambiental, (ii) Área de Relevante Interesse Ecológico, (iii) Floresta Nacional, (iv) Reserva Extrativista, (v) Reserva de Fauna, (vi) Reserva de

Desenvolvimento Sustentável e (vii) Reserva Particular do Patrimônio Natural. E as Unidades de Proteção Integral, que tem como objetivo preservar a natureza, admitindo apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, constituída pelas seguintes categorias: (i) Estação Ecológica, (ii) Reserva Biológica, (iii) Refúgio de Vida Silvestre, (iv) Monumento Natural e (v) Parque Nacional. Os Parques Nacionais (PARNA's) atuam na conservação e preservação dos ecossistemas naturais de importância ecológica e beleza cênica, envolvendo atividades de pesquisas científicas, ecoturismo e educação ambiental. O PARNA é de posse e domínio públicos, quando há áreas particulares incluídas em seus limites precisam ser desapropriadas. No que se refere a visitação pública, esta está sujeita às normas e restrições que devem ser estabelecidas no Plano de Manejo da unidade e às normas estabelecidas pelo órgão responsável pela administração. Para a realização de pesquisas científicas nos PARNA's, é necessário uma autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade, ficando sujeita às condições e restrições estabelecidas (BRASIL, 2000). Como destaques de PARNA's brasileiros onde é realizando ecoturismo pode-se citar: o de Jericoacoara (CE) o Marinho dos Abrolhos (BA), Parque Nacional da Serra da Capivara (PI), o da Chapada dos Veadeiros (GO) e o do Iguaçu (PR).

Em junho de 2012, foi criado o PARNA Furna Feia, abrangendo uma área de 8.517,63 ha dentro dos limites geográficos dos municípios de Baraúna e Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte (ICMBio, 2016; BRASIL, 2012). Estudos preliminares apontaram que esta área apresenta altos níveis de biodiversidade: 105 espécies de plantas, distribuídas em 83 gêneros e 42 famílias, sendo 22 espécies endêmicas da Caatinga; 101 espécies de aves, 23 espécies de mamíferos e 11 espécies de répteis, além de várias espécies de invertebrados troglóbios e mais de 200 cavernas (CRUZ et al., 2009, BENTO et al., 2013). Os três objetivos principais de criação deste PARNA foram: (i) preservar o complexo espeleológico da Furna Feia e a biodiversidade associada ao bioma Caatinga; (ii) realizar pesquisas científicas; e (iii) desenvolver atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (BRASIL, 2012). O PARNA Furna Feia ainda não possui plano de manejo (ICMBio, 2016) e as atividades de educação e interpretação ambiental e de turismo ecológico ainda não foram implementadas oficialmente. A inexistência de estudos prévios de capacidade suporte em trilhas ecológicas e em cavernas é uma das grandes dificuldades deste PARNA para que se possa implementar atividades de ecoturismo e educação ambiental. Diante disto, este estudo teve objetivo estimar a Capacidade de Carga

Turística em duas trilhas ecológicas do PARNA Furna feia, a fim de fomentar o início da implementação destas atividades nesta área protegida de Caatinga brasileira.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Estudo foi realizado no Parque Nacional da Furna Feia (PARNA Furna Feia), localizado dentro do Bioma Caatinga ($5^{\circ}3'56,76''S$ e $37^{\circ}32'4,41''O$; informações detalhadas dos limites geográficos no Decreto sem número da Presidência da República de 05 de Junho de 2012), dentro dos limites dos municípios de Baraúna e Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte (ICMBio, 2016) (Figura 1). O clima da região é do tipo semiárido quente e seco – BSh (ALVARES et al., 2013), com temperatura média anual em torno de $27,5^{\circ}C$ (BELTRÃO et al., 2005) e índices pluviométricos que variam em torno de 500 mm a 700 mm anuais (SILVA et al., 2003). A vegetação do PARNA Furna Feia apresenta uma fisionomia de caatinga hiperxerófila caducifólia, com espécies típicas do semiárido nordestino (BENTO et al., 2013).

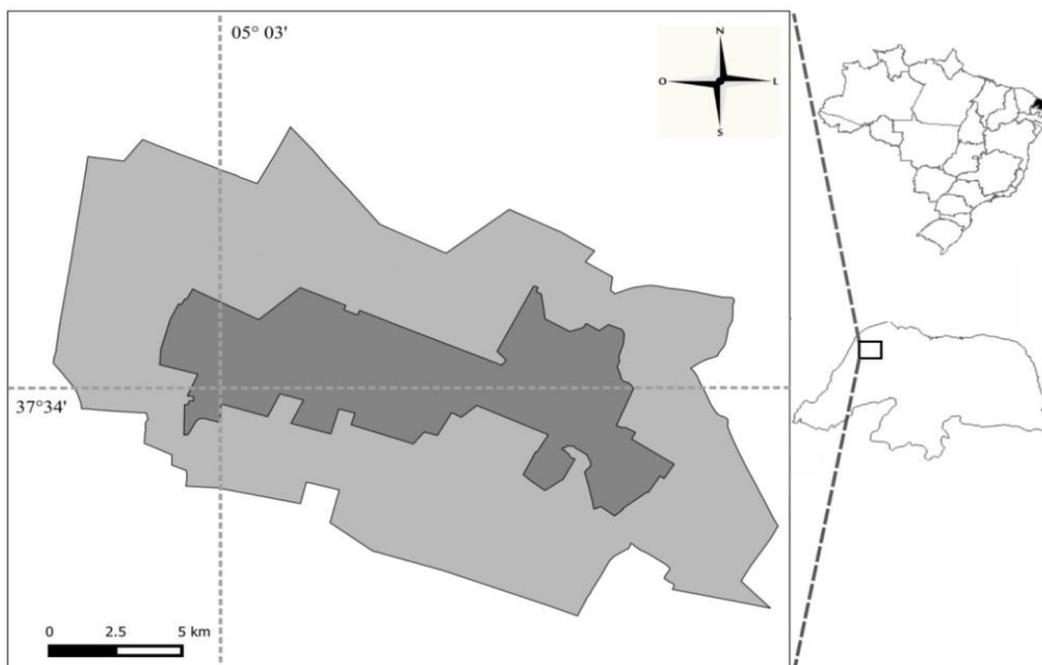


Figura 1: Localização do Parque Nacional da Furna Feia (cinza escuro) e de sua Zona de Amortecimento (ZA) (cinza claro) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. (Fonte: Diana Carvalho de Freitas, 2016).

2.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada em duas trilhas ecológicas no PARNA Furna Feia: a trilha ecológica denominada Pinga/Letreiro com extensão total de 3 km, dando acesso às cavernas de mesmo nome (caverna do Pinga e caverna Abrigo do Letreiro) e a trilha denominada Cedro, com extensão total de 980 m, que dá acesso a caverna do Cedro (Figura 2). A coleta de dados ocorreu de março a setembro de 2016, entre 07:00 h e 12:30 h, sendo realizadas expedições mensais com duração de dois dias. A extensão total de cada uma das trilhas ecológicas foi obtida utilizando GPS Garmim® Etrex 30. Em intervalos de 100m em 100m, foram registradas as seguintes informações: (i) coordenada geográfica, (ii) identificação de locais de acesso restrito, devido a possíveis impedimentos de ordem física, de segurança e de fragilidade (e.g., erosão, solo pouco compacto, presença de rochas), (iii) elementos cênicos (e.g. rochas, caverna, pintura rupestre, lajedo), e (iv) flora e fauna predominante.

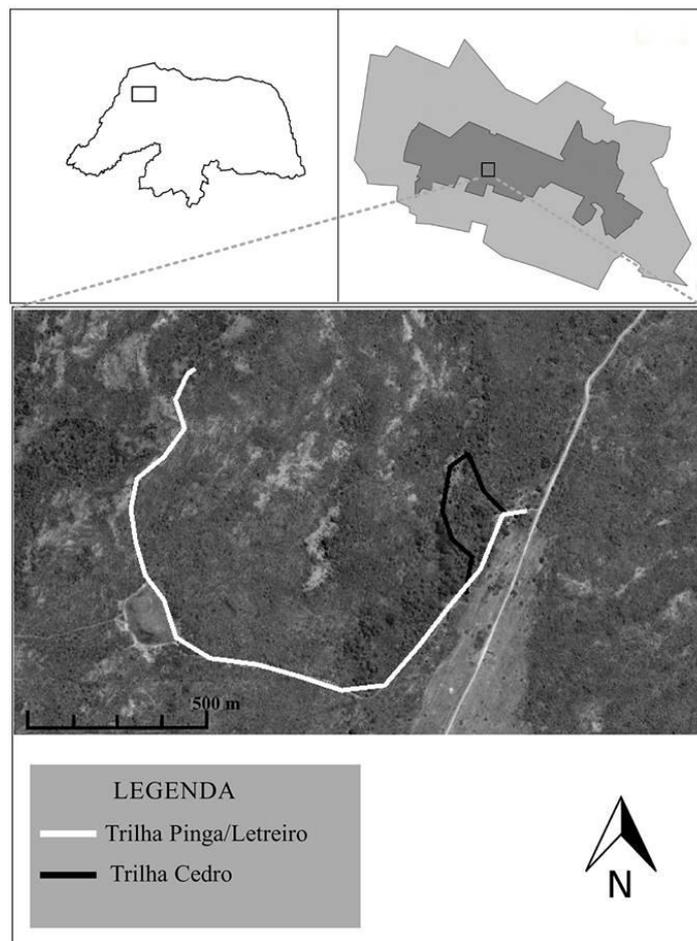


Figura 2: Localização das trilhas ecológicas do Pinga/Letreiro e do Cedro no Parque Nacional Furna Feia, Rio Grande do Norte. (Fonte: Google Earth®. Mapa: Diana Carvalho de Freitas, 2016).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para calcular a Capacidade de Carga Turística, foi adotada a metodologia de Cifuentes (1992). Esta metodologia visa estimar o número máximo de visitantes que uma determinada área natural pode receber, levando em consideração as condições físicas, biológicas, sociais e de manejo específicas de cada trilha (BONATTI et al., 2006). Os cálculos são apresentados em três níveis de capacidade de carga: Capacidade de Carga Física, Capacidade de Carga Real e Capacidade de Carga Efetiva. Cada um dos níveis subsequentes constituiu uma capacidade igual ou maior do que o nível anterior (Figura 3), podendo ser representada da seguinte forma:

$$(1) CCF \geq CCR \geq CCE$$

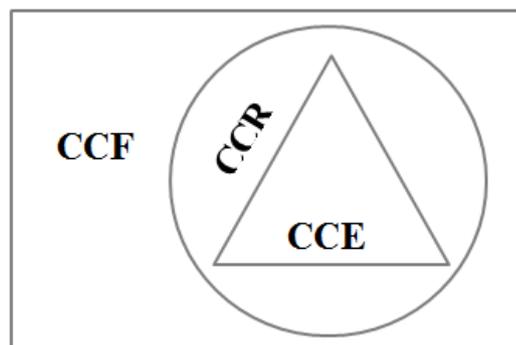


Figura 3: Representação dos níveis de Capacidade de Carga. Fonte: Baseado em Cifuentes, 1992.

2.3.1 Capacidade de Carga Física (CCF)

A CCF estima o limite máximo de visitas que pode ocorrer em uma área com espaço definido em um tempo determinado (CIFUENTES, 1992) e é calculada pela relação da superfície disponível para visitação (S), superfície utilizada por cada pessoa (SP) e pelo número de vezes (Nv) que o percurso poderá ser realizado por uma mesma pessoa no mesmo dia (Nv).

$$(2) CCF = S/SP * Nv$$

Sendo Nv a razão entre o número de horas que a área fica aberta para visitação (Hv) e o tempo necessário para realizar cada visita (Tv).

$$(3) Nv = Hv/Tv$$

Neste estudo, adotou-se como espaço utilizado por cada pessoa (SP) o valor de 2 m², tanto para a trilha do Pinga/Letreiro como para a trilha do Cedro (BONATTI et al., 2006). O período médio de tempo em horas que o PARNA ficará aberto e as trilhas ecológicas poderão ser visitadas (Hv), foi estimado em 7 h (07:00 h as 11:00 h – 14:00 h as 17:00 h). O período médio de tempo em horas necessário para percorrer as trilhas ecológicas (Tv) foi estimado em aproximadamente 2 h, em caminhada lenta. Sendo assim, o número de vezes que cada trilha poderá ser percorrida em um dia (Nv) é três vezes.

2.3.2 Capacidade de Carga Real (CCR)

A CCR determina o limite máximo de visitas à uma área, calculado a partir da CCF e do acréscimo dos fatores de correção (FC) que são definidos mediante as características particulares da área (CIFUENTES, 1992). Os fatores de correção podem ser situações-problemas de ordem biótica, abiótica e social que ocorram no local analisado (LOBO, 2008). É calculada pela seguinte fórmula:

$$(4) CCR = CCF (FC_1 * FC_2 * FC_3)$$

Os Fatores de Correção inseridos para o cálculo da CCR foram: Fator social (FC_{SOC}), a acessibilidade (FC_{ACE}) e a fauna (FC_{FAU}). Para calcular os fatores de correção das variáveis, foram levados em consideração a magnitude limitante da variável (ml) e a magnitude total da variável (mt).

$$(5) FC = 1 - (ml/mt)$$

2.3.2.1 Fator de Correção Social (FC_{SOC})

No intuito de garantir qualidade e segurança na visitação das trilhas, é necessário que os visitantes sejam organizados em grupos. O número de pessoas em cada grupo e a distância entre um grupo e outro é estabelecida a partir das particularidades de cada trilha (BONATTI et al., 2006).

Para as trilhas do Pinga/Letreiro e do Cedro, adotou-se 10 como o número de pessoas por grupo (NP), e também como o número máximo de indivíduos por grupo (NMI), 2 m² como o espaço utilizado por cada pessoa (Sp) para percorrer a trilha em segurança. Para a trilha do Pinga/Letreiro a distância mínima entre um grupo e outro (DMG) foi estabelecida em 100 m. Enquanto que para a trilha do Cedro a distância mínima entre um grupo e outro

(DMG) foi de 50 m, por ser uma trilha com extensão menor do que a trilha do Pinga/Letreiro. Desta forma, o espaço ocupado por cada grupo (EOG) que é calculado por $NMI * Sp + DMG$, é de 120m para a trilha do Pinga/Letreiro e de 70 m para a trilha do Cedro. Para calcular o número de grupos (NG) que podem estar ao mesmo tempo na trilha, foram levados em consideração o comprimento total da trilha (S) e o espaço ocupado por cada grupo (EOG). O cálculo do número de pessoas (P) que podem estar simultaneamente percorrendo a trilha é dado pela relação do número de grupos (NG) e o número de pessoas por grupo (NP). A obtenção da magnitude limitante (ml), que é a parte da trilha que não pode mais ser ocupada porque já existem pessoas ocupando, é dada por $ml = mt - p$, sendo mt a magnitude total, que é o comprimento total da trilha. Por fim, calcula-se o Fator de Correção Social:

$$(6) FC_{SOC} = 1 - (ml/mt)$$

2.3.2.2 Fator de Correção de Acessibilidade (FC_{ACE})

O Fator de Correção de acessibilidade mede o grau de dificuldade que os visitantes irão enfrentar ao percorrer as trilhas. Para calcular esse fator foi levado em consideração a soma dos trechos da trilha que possuem médio e alto grau de dificuldade de acesso. Para a metodologia de Cifuentes (1992) é necessário incorporar fatores de ponderação para cada grau de dificuldade. Sendo 1,5 para os locais de alta dificuldade e 1,0 para os de média dificuldade. Resultando na equação (7): $FC_{ACE} = 1 - [(ad * 1,5) + (md * 1)] / mt$, onde ad é a soma dos trechos de alta dificuldade; md é a soma dos trechos de média dificuldade; e mt é o comprimento total da trilha.

2.3.2.3 Fator de Correção da Fauna (FC_{FAU})

A visitação pode afetar negativamente a fauna de uma localidade, no que se refere a abundância, distribuição e ocorrência, principalmente durante os períodos de reprodução (CRUZ et al., 2012). Para a área do PARNA Furna Feia a espécie selecionada para o cálculo do Fator de Correção da Fauna foi a Jacucaca (*Penelope jacucaca* Spix, 1825), por ser uma espécie endêmica da Caatinga, considerada vulnerável a extinção (MMA, 2014). Para o cálculo do FC_{FAU} , é considerado o período reprodutivo em meses (pr) da espécie em questão e o período total de ocorrência na região (pt). Resultando na seguinte equação:

$$(8) FC_{FAU} = 1 - (pr/pt)$$

2.3.3 Capacidade de Carga Efetiva (CCE)

A CCE estima o número máximo de visitas permitidas para uma área em um período de tempo determinado, cujo cálculo é obtido por meio da relação da Capacidade de Carga Real (CCR) e a porcentagem estabelecida para Capacidade de Manejo (CM) (PECCATIELLO, 2007). A Capacidade de Manejo pode ser definida como as melhores condições que a administração de uma área protegida necessita ter para realizar suas funções e cumprir os objetivos. Variáveis como equipe, instalações, infraestrutura e financiamento são consideradas para se ter um cálculo aceitável da CM (CIFUENTES, 1992).

$$(9) CCE = CCR * CM$$

Tabela 1: Descrição das variáveis para o cálculo da Capacidade de Carga Turística das trilhas do Pinga/letreiro e Cedro, no Parque Nacional de Furna Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).

	Variável	Descrição	Fórmula	
Capacidade de carga Física (CCF)	S	Superfície total da trilha		
	sp*	Espaço utilizado por cada pessoa		
	NV	Número de vezes que uma área pode ser percorrida por um visitante em um dia	$NV = (Hv/Tv)$	
	Hv*	Período de tempo em horas em que a área permanece disponível à visitação pública		
	Tv*	Período de tempo em horas necessário para que o visitante consiga percorrer a trilha		
	CCF = (S/sp) x NV			
	NMI*	nº máximo de indivíduos/grupo		
	DMG*	Distância mínima entre cada grupo		
	EOG	Espaço ocupado/cada grupo	$EOG = NMI*sp+DMG$	
	NG	nº de grupos	$NG = S/EOG$	
	NP*	nº pessoas/grupo		
	P	nº total de pessoas na trilha	$P = NGxNP$	
	MI	Magnitude limitante da variável n (parte da trilha já ocupada)	$MI = mt-P$	
	mt*	Magnitude total da variável n (comprimento total da trilha)		
Capacidade de Carga Real (CCR)	FC1	Fator social	$FC1 = 1-(ml/mt)$	
	FC2	Fator acessibilidade	$FC2 = 1-[(ad*1,5) + (md*1)]/ct$	
	ad*	Soma dos trechos de alta dificuldade		
	md*	Soma dos trechos de média dificuldade		
	ct	Comprimento total da trilha		
	FC3	Fator Fauna	$FC3 = 1-(pr/pt)$	
	pr	Período reprodutivo em meses da espécie em questão		
	pt	Período total de ocorrência na região em meses/ano		
	CCR = CCF (FC1 x FC2 x FC3)			
	Capacidade de Carga Efetiva (CCE)	Capacidade de Manejo** (CM)		
CCE = CCR x CM				

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, apresenta-se o resultado das estimativas de Capacidade de Carga Turística de duas trilhas ecológicas do PARNA Furna Feia: trilha do Pinga/Letreiro e trilha do Cedro. A Capacidade de Carga Física da trilha do Pinga/Letreiro, que possui extensão total de 3.000 m, foi de 5.250 visitantes/dia (Tabela 2), enquanto que na trilha do Cedro, que possui 980 m de extensão total, foi de 1.715 visitantes/dia (Tabela 3). Observa-se que o número total de visitantes foi similar ao obtido em outros estudos, havendo, contudo uma diferença significativa entre os valores obtidos para cada uma das trilhas, resultante da diferença na extensão total destas trilhas. Em um estudo realizado na Floresta Nacional de São Francisco de Paula/RS, estimou-se a CCT de três trilhas ecológicas, que ficam abertas para visitação durante 9h por dia. Para a trilha com extensão total de 4.744 m, a CCF foi de 14.232 visitantes/dia; para a trilha com 4.490 m de extensão, obteve uma CCF de 5.051,51 visitantes/dia e na trilha com 3.740 m de extensão, a CCF foi de 5.610 visitantes/dia (BONATTI et al., 2006). Contudo, em um estudo realizado na área de Proteção Ambiental do Moroaga, Presidente Figueiredo-AM, investigou-se uma trilha turística de 2.115 m de extensão, que permanece aberta para visitação durante 8 h por dia. A CCF obtida para esta trilha foi de 11.272,95 visitantes/dia (PORTO; FONSECA; REIS, 2013), valor proporcionalmente, em termos de extensão total, superior ao obtido neste estudo. É importante destacar que o valor encontrado para a CCF serve apenas como coeficiente de rotatividade e não representa uma informação segura para o manejo sustentável e a oes de conservação dos recursos naturais (LOBO, 2008), sendo imprescindível calcular a Capacidade de Carga Real e a Capacidade de Carga Efetiva.

O cáculo da Capacidade de Carga Real para a trilha do Pinga/Letreiro resultou em 105 visitantes/dia, levando-se em consideração o acréscimo dos seguintes Fatores de Correção: Fator de Correção Social, de Acessibilidade e da Fauna (Tabela 2), ao passo que na trilha do Cedro o valor foi de 15,61 visitantes/dia (Tabela 3). Essa discrepância entre os valores se dá pela diferenç a no resultado dos fatores de correção. Na trilha do Pinga/Letreiro, o Fator de Correção Social foi o que mais restringiu o número de visitantes (Tabela 2). Já na trilha do Cedro, o Fator de Correção Social e o de Acessibilidade tiveram resultados similares, porém o Fator de Acessibilidade foi o que mais limitou o número de visitantes (Tabela 3), uma vez que a trilha do Cedro apresenta maior grau de dificuldade de acesso.   importante dizer que a inclusão dos Fatores de Correção no cáculo da CCR resulta em um parâmetro

mais próximo da realidade (LOBO, 2008). Porto e Colaboradores (2013) obtiveram, para trilha da Caverna do Maroaga, um resultado para CCR proporcionalmente muito superior ao obtido nesse estudo, 541 visitantes/dia, tendo considerado seis Fatores de Correção: (i) Fator de Correção Social, (ii) precipitação, (iii) declividade, (iv) possibilidade de alagamento, (v) características faunísticas e (vi) erodibilidade (PORTO; FONSECA; REIS, 2013).

Finalmente, o cálculo da Capacidade de Carga Efetiva resultou em 52,5 visitantes/dia na trilha do Pinga/Letreiro (Tabela 2) e 7,8 visitantes/dia na a trilha do Cedro (Tabela 3), considerando 50% de Capacidade de Manejo. Bonatti e colaboradores (2006) consideraram 30% de Capacidade de Manejo e obtiveram, para as três trilhas ecológicas investigadas, CCE = 33,21 visitantes/dia (extensão total: 4.744 m); 13,91 visitantes/dia (extensão total: 4.490 m) e 19,41 visitantes/dia (extensão total: 3.740 m). Comparando-se os dados obtidos neste estudo com os dados obtidos por Bonatti e colaboradores (2006), observa-se uma discrepância da ordem de 10 vezes, em relação aos valores de CCE. Estas diferenças devem-se, dentre outros fatores, à Capacidade de Manejo aplicada à área de estudo. Enquanto nós aplicamos uma Capacidade de Manejo de 50%, no estudo de Bonatti e colaboradores (2006) foi aplicada uma Capacidade de Manejo de 30%, resultando em um número menor de visitantes por extensão total.

Tabela 2: Descrição das variáveis e seus respectivos valores para o cálculo da Capacidade de Carga Turística da trilha do Pinga/Letreiro no Parque Nacional da Furna Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).

	Variável	Fórmula/valores
Capacidade de carga Física (CCF)	S	3.000 m
	sp*	2 m ²
	NV	$NV = (Hv/Tv) = 7$
	Hv*	(06:00 h às 11:00 h – 14:00 h às 17:00 h)
	Tv*	2 h
	CCF = (S/sp) x NV	
Capacidade de Carga Real (CCR)	NMI*	10 m
	DMG*	100 m
	EOG	$EOG = NMI*sp + DMG = 120 m$
	NG	$NG = S/EOG = 25$
	NP*	10
	P	$P = NG*NP = 250$
	MI	$MI = mt-P = 2.750$
	mt*	3.000 m
	FC1	$FC1 = 1-(ml/mt) = 0,08$
	FC2	$FC2 = 1-[(ad*1,5)+(md*1)]/ct = 0,50$
	ad*	600 m
	md*	600 m
	Ct	3.000 m
	FC3	$FC = 1-(pr/pt) = 0,50$
pr	6	
pt	12	
CCR = CCF (FC1 x FC2 x FC3)		105 visitantes
Capacidade de Carga Efetiva (CCE)	Capacidade de Manejo**(CM)	0,5
	CCE = CCR x CM	

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Tabela 3: Descrição das variáveis e seus respectivos valores para o cálculo da Capacidade de Carga Turística da trilha do Cedro, no Parque Nacional da Fuma Feia, Rio Grande do Norte. *Valores estimados a partir de registros na área de estudo entre março e setembro de 2016. **Baseado em Cifuentes (1992).

	Variável	Fórmula	
Capacidade de carga Física (CCF)	S	980 m	
	sp*	2 m ²	
	NV	$NV = (Hv/Tv) = 7$	
	Hv*	(06:00 h às 11:00 h – 14:00 h às 17:00 h)	
	Tv*	2 h	
	CCF = (S/sp) x NV		1.715 visitantes
	NMI*	10 m	
	DMG*	50 m	
	EOG	$EOG = NMI*sp + DMG = 70$ m	
	NG	$NG = S/EOG = 14$	
Capacidade de Carga Real (CCR)	NP*	10	
	P	$P = NG*NP = 140$	
	MI	$MI = mt - P = 840$	
	mt*	980 m	
	FC1	$FC1 = 1 - (ml/mt) = 0,14$	
	FC2	$FC2 = 1 - [(ad*1,5) + (md*1)]/ct = 0,13$	
	ad*	400 m	
	md*	300 m	
	ct	980 m	
	FC3	$FC3 = 1 - (pr/pt) = 0,50$	
Capacidade de Carga Efetiva (CCE)	pr	6	
	pt	12	
	CCR = CCF (FC1 x FC2 x FC3)		16 visitantes
	Capacidade de Manejo**(CM)	0,5	
CCE = CCR x CM		8 visitantes	

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

4. CONCLUSÃO

A realização de atividades ecoturísticas faz parte dos objetivos previstos no SNUC para Parques Nacionais. Desta forma, é estimulada a presença humana nessas áreas naturais com fins de educação ambiental envolvendo o turismo ecológico. A definição de

limites para visitação possibilita o melhor manejo dessas áreas e dos recursos associados, minimizando os impactos negativos decorrentes da presença humana.

É evidente que os Fatores de Correção e a Capacidade de Manejo previstos nas estimativas de Capacidade de Carga Turística são cruciais para determinar o número máximo de visitantes que a área pode receber. Sendo assim, é essencial que haja um monitoramento das condições físicas das trilhas, bem como da equipe de gestão do PARNA, pois a medida que há mudanças nas condições da área, pode haver reavaliação da CCT.

A determinação da CCT das trilhas do PARNA Furna Feia, resultante deste trabalho, pode contribuir para que haja planejamento e gestão das trilhas, fundamentados em princípios de conservação. Sugere-se que a UC disponha de um programa de limitação de visitação diária que respeite os limites impostos pela CCE de cada trilha.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711 - 728, 2013.
- BELTRÃO, B. A.; SOUZA-JÚNIOR, L. C.; PIRES, S. T. M.; ROCHA, D. E. G. A.; CARVALHO, V. G. D. **Diagnóstico do município de Mossoró**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10p.
- BENTO, D. M.; CRUZ, J. B.; SANTOS, D. J.; FREITAS, J. I. M.; CAMPOS, U. P.; SOUZA, R. F. R. Parque Nacional da Furna Feia – o parque nacional com a maior quantidade de cavernas do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 32., 2013, Barreiras - BA. **Anais eletrônicos...** Campinas: SBE, 2013. p. 31-43. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/anais32cbe/32cbe_031-043.pdf>. Acesso em: 01 Mai. 2016.
- BOGGIANI, P. C.; SILVA, O. J.; GESICKI, A. L. D.; GALLATI, E. A. B.; SALLES, L. O.; LIMA, M. M. E. R. Definição de capacidade de carga turística das cavernas do Monumento Natural Gruta do Lago Azul (Bonito, MS). **Geociências**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 333-348, 2007.
- BONATTI, J.; MARCZWSKI, M.; REBELATO, G. S.; SILVEIRA, C. S.; CAMPELO, F. D.; RODRIGUES, G.; GUERRA, T.; HARTZ, S. M. Trilhas da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil: mapeamento, análise e estudo da capacidade de carga turística. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 4, n. 1/2, p. 15 - 26, 2006.
- BRASIL. Decreto sem nº, de 05 de junho de 2012. Dispõe sobre a criação do Parque Nacional da Furna Feia, nos Municípios de Baraúna e Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 Jun. 2012.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jul. 2000.
- CARVALHO, V. F. Origem e desenvolvimento do ecoturismo no Brasil. **Revista Turismo**. 2014. Disponível em: <revistaturismo.com.br/artigos/origemdesenv.html>. Acesso em: 01 Mai. 2016.
- CAYOT, L.; CIFUENTES, M.; AMADOR, E.; CRUZ, E.; CRUZ, F. **Determinación de lacapacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos**. Servicio Parque Nacional Galápagos e Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 1996.
- CIFUENTES, M.; ALPIZAR, F.; BARROSO, F.; COURRAU, J.; FALCK, L.; JIMENEZ, R.; ORTIZ, P.; RODRIGUEZ, V.; ROMERO, J. C.; TEJADA, J. **Capacidad de carga turística de la Reserva Biológica Carara**. Servicio de Parques Nacionales, Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales e Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanzas – CATIE. Costa Rica, 1990.

CIFUENTES, M. **Determinación de capacidad de carga turística en áreas protegidas.** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanzas – CATIE. Turrialba, Costa Rica: 1992.

COSTA, M. M. S. Proposta de trilha ecológica como atrativo ecoturístico na área de proteção ambiental da barra do Rio Mamanguape – PB. **Turismo: Estudos e Práticas**, Mossoró, v. 1, n. 2, p. 104 -117, 2012.

CRUZ, D. S.; DANTAS, E. N.; GOIS, A. F.; BRAGHINI, C. R. Estudo de Capacidade de Carga Turística na Reserva Particular do Patrimônio Natural, Fonte da Bica, Sergipe. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012. Palmas - TO. **Anais...** Palmas: CONNEPI, 2012.

CRUZ, J. B.; BENTO, D. M.; SANTOS, D. J.; FREITAS, J. I. M.; CAMPOS, U. P. Complexo Espeleológico da Furna Feia: Uma Proposta de Unidade de Conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 30., 2009. Montes Claros - MG. **Anais...** Montes Claros: SBE, 2009.

DI PIETRO, J. E.; DI PIETRO FILHO, J. E. A metodologia do cálculo de carga na preservação ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável, 28., 2008. Rio de Janeiro – RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.

DELGADO, M. Análise da metodologia criada por Miguel Cifuentes referente à capacidade de carga turística. **Turismo em Análise**, v. 18, n. 1, p. 73-93, 2007. Disponível em: <<http://migre.me/mfbgV>>. Acesso em: 19 Jul. 2016.

FARIA, D. S; CARNEIRO, K. S. **Sustentabilidade Ecológica no Turismo.** Brasília: Ed. da UnB, 2001. 95p.

FOLMANN, A. C. Trilhas interpretativas como instrumentos de geoturismo e geoconservação: Caso da trilha do Salto São Jorge, Campos Gerais do Paraná. **Geo UERJ**, v. 2, n. 21, p.1-19, 2010.

GÓES-SOUZA, K. R.; COSTA, V. C. A análise ambiental integrada norteando o planejamento Ecoturístico: Uma proposta de estudo de caso em Duas Barras (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.5, n.2, p. 263-280, 2012.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Parque Nacional da Furna Feia.** Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomasbrasileiros/caatinga/unidade-s-de-conservacao-caatinga/3039-parna-da-furna-feia>>. Acesso em: 13 Mai. 2016.

LOBO, H. A. S. Capacidade de Carga Real (CCR) da caverna de Santana, Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) – SP, e indicações para seu manejo turístico. **Geociências**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 369-385, 2008.

MAGANHOTTO, R. F.; SANTOS, L. J. C.; MIARA, M. A. Planejamento de trilhas em áreas naturais – estudo de caso sítio da alegria, Prudentópolis/Guarapuava – PR. **Revista Geografar**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 143-163, 2009.

MAGRO, T. C. **Impactos do Uso Público Em uma Trilha no Parque Nacional do Itatiaia**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 41- 65, 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2010. **Declaração de Jonesburgo Sobre Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/ai/_arquivos/decpol.doc>. Acesso em: 19 Jul. 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção – Lista 2014**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/fauna-ameacada>>. Acesso em: 01 Out. 2016.

NEIMAN, Z.; CARDOSO-LEITE, E.; PODADERA, D. S. Planejamento e implantação participativos de programas de interpretação em trilhas na —RPPN Paiol Marial, Vale do Ribeira (SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 11-34, 2009.

PECCATIELLO, A. F. O. **Análise ambiental da capacidade de carga antrópica na trilha principal do circuito pico do pião - parque estadual do Ibitipoca, MG**. 2007. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

PORTO, P. H. L.; FONSECA, R.; REIS, J. R. L. Análise da Capacidade de Carga Antrópica e planejamento da trilha da Caverna do Maroaga na Área de Proteção Ambiental (APA) do Maroaga/AM. In: CONGRESSO NACIONAL DE PLANEJAMENTO E MANEJO DE TRILHAS, 2., COLÓQUIO BRASILEIRO PARA A REDE LATINOAMERICANA DE SENDERISMO, 1., 2013. Rio de Janeiro - RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Rede Sirius-Rede de Bibliotecas, 2013.

RANGEL, L. M.; GUERRA, A. J. T. 2013. Avaliação de Trilhas através de Indicadores de Qualidade do Solo: O caso da APA Cairuçu, Paraty, Rio de Janeiro – RS. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 6, p. 1539-1551, 2013.

RUSCHMANN, D. **Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente**. Campinas - SP: Papirus, 1997. 199p.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V., **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382p.

ANEXOS

ANEXO A – Tabela contendo a descrição dos fatores ambientais da trilha ecológica do Cedro, Parque Nacional Furna Feia, Rio Grande do Norte.

Ponto	Espécies de flora		Espécies da fauna		Elementos cênicos
	Nome científico	Nome popular	Nome científico	Nome popular	
1	<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico	-	-	-
2	<i>Jatropha pobliana</i>	pinhão-bravo	-	-	-
3	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	quixabeira	-	-	rochas
4	<i>Combretum laxum</i>	macambira	-	-	rochas
5	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	-	-	caverna
6	<i>Commiphora leptophloeos</i>	imburana	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	lajedo
7	<i>Cereus peruvianus</i>	xique-xique	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	lajedo
8	<i>Erythrina mulungu</i>	mulungu			lajedo
9	<i>Licania rigida</i>	oiticica	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-
10	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	-	-	-

ANEXO B – Tabela contendo a descrição dos fatores ambientais registrados na trilha ecológica Pinga/Letreiro, Parque Nacional Fuma Feia, Rio Grande do Norte.

Ponto	Espécies de flora		Espécies da fauna		Elementos cênicos
	Nome científico	Nome popular	Nome científico	Nome popular	
1	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	aroeira	-	-	-
2	<i>Anadenanthera colubrina</i>	angico	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	-
3	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	sabiá	<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	rochas
4	<i>Pseudobombax marginatum</i>	embiratanha	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	-
5	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	quixabeira	-	-	-
6	<i>Poincianella pyramidalis</i>	catingueira	-	-	-
7	<i>Bauhinia forficata</i>	mororó	<i>Cerdocyon thous</i>	Raposinha	-
8	<i>Combretum laxum</i>	macambira	-	-	-
9	<i>Erythrina mulungu</i>	mulungu	-	-	-
10	<i>Bauhinia forficata</i>	mororó	-	-	-
1	<i>Commiphora leptophloeos</i>	imburana	-	-	lajedo
12	<i>Cereus peruvianus</i>	xique-xique	-	-	caverna
13	<i>Bauhinia forficata</i>	mororó	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	lajedo
14	<i>Commiphora leptophloeos</i>	imburana	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	lajedo
15	<i>Commiphora leptophloeos</i>	imburana	<i>Boa constrictor</i>	jibóia	caverna

ANEXO C – Prancha de fotos da trilha do Pinga/Letreiro. A – Trecho da trilha na estação chuvosa. B - Na estação seca. C – Trecho com redução na largura do piso. D - Trecho com dificuldade de acesso, devido a presença de rochas. Parque Nacional Furna Feia, Rio Grande do Norte.



ANEXO D - Prancha de fotos da trilha do Cedro. A - Início de trilha. B – Trecho de trilha com presença de rochas, o que dificulta o acesso. C – Parte da trilha que apresenta uma pequena descida (~1.5m). D – Lajedo, trecho da trilha de difícil acesso.



ANEXO E - Prancha de fotos das trilhas do Pinga/Letreiro e Cedro. A - Entrada da Caverna do Cedro. B - Lajedo da trilha do Cedro. C - Entrada da Caverna Abrigo do Letreiro. D - Caverna Abrigo do Letreiro. Parque Nacional Furna Feia, Rio Grande do Norte.

