

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

ANA LUIZA FORTES DA SILVA

**CAPACIDADE DE SUPORTE DO CIRCUITO DAS ÁGUAS, PARQUE ESTADUAL DO
IBITIPOCA, MINAS GERAIS, BRASIL**

JUIZ DE FORA

2020

ANA LUIZA FORTES DA SILVA

**CAPACIDADE DE SUPORTE DO CIRCUITO DAS ÁGUAS, PARQUE ESTADUAL DO
IBITIPOCA, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal de Juiz de Fora, linha de pesquisa Dinâmicas Socioambientais, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Geografia. Área de Concentração: Dinâmicas Espaciais.

Orientador (a): Prof. Dr. César Henrique Barra Rocha

JUIZ DE FORA

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Fortes da Silva, Ana Luiza .

Capacidade de Suporte do Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil / Ana Luiza Fortes da Silva. -- 2020.

183 p. : il.

Orientador: César Henrique Barra Rocha

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2020.

1. Áreas Naturais Protegidas. 2. Impactos Socioambientais. 3. Metodologia Cifuentes. 4. NBV. 5. trilhas. I. Barra Rocha, César Henrique , orient. II. Título.

ANA LUIZA FORTES DA SILVA

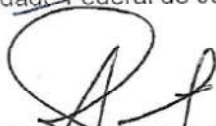
**CAPACIDADE DE SUPORTE DO CIRCUITO DAS ÁGUAS, PARQUE
ESTADUAL DO IBITIPOCA, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Geografia da
Universidade Federal de Juiz de Fora
como requisito parcial à obtenção do grau
de Mestra em Geografia.

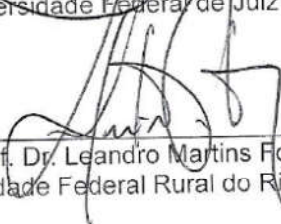
Dissertação defendida e aprovada em 13 de fevereiro de 2020.



Prof. Dr. Cezar Henrique Barra Rocha
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Altair Sancho Pinto dos Santos
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Leandro Martins Fontoura
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

*Dedico este trabalho aos meus pais Eliane e Luiz Henrique (in memoriam),
à minha irmã Ane Cristine, e ao meu companheiro Levenson, que me
apoiaram e auxiliaram durante toda a execução deste estudo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, que me guia e ilumina diariamente, especialmente nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos meus pais, Eliane e Luiz Henrique (*in memoriam*), os quais me ensinaram a ter força e dedicação na realização de qualquer atividade a que eu me propusesse.

Agradeço à minha irmã Ane Cristine, por ser a grande incentivadora e orientadora da minha participação na pós-graduação *stricto sensu*.

Agradeço ao meu companheiro Levenson, pela dedicação e auxílio durante toda a jornada de estudos.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Geografia e a todo seu corpo docente e discente que me receberam de braços abertos.

Agradeço ao meu orientador e aos meus colegas do Núcleo de Análise Geo Ambiental (NAGEA/UFJF) por toda ajuda e dedicação ofertada.

RESUMO

O marco inicial dos sistemas de Áreas Naturais Protegidas (ANP) foi a criação do Parque Nacional de *Yellowstone*, embalados por ideais ora preservacionistas ora conservacionistas. A categoria “Parques” é a mais ilustrativa e reconhecida ANP, devido à possibilidade de uso público relacionado, principalmente, ao ecoturismo proporcionado pela circulação em trilhas. Nesse sentido, os Parques brasileiros encontram-se no dilema da proteção integral exigida *versus* a visitação permitida no objetivo da lei que os criou, isto porque um número expressivo de turistas está atrelado a impactos ambientais e sociais. O Parque Estadual do Ibitipoca/MG (PEIb) é um dos que mais recebe turistas anualmente, sendo necessários estudos de capacidade de carga que embasem os gestores e planejadores na tomada de decisões relativas ao manejo de impactos ambientais ocasionados por fatores antrópicos. Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo o levantamento do estado da arte das metodologias de capacidade de suporte com aplicação no Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitipoca/MG. A pesquisa realizada culminou na utilização da metodologia de Cifuentes com modificações quanto ao Fator de Correção Acessibilidade e Raízes Expostas, visando à maior precisão na determinação do número máximo de visitantes por dia/ano, bem como a metodologia do Número Balizador de Visitação (NBV) para efeito comparativo. O resultado do primeiro campo (estação seca) deste estudo apontou para o total de 155 visitantes por dia; de outra monta, no segundo campo (estação chuvosa), a CCT encontrada foi de 82 visitantes diários. O NBV resultou em 852 visitantes/dia, sendo necessário ponderar a capacidade de suporte a depender do maior atrativo. Apesar da metodologia costa-riquenha ser alvo de frequentes críticas, ela mostrou-se adequada na presente pesquisa devido ao seu baixo custo, dimensões do objeto de estudo (trilhas) e facilidade de aplicação; no entanto, ela não dispensa o monitoramento ambiental contínuo. O NBV demonstrou não ser adequado para a aplicação em Unidades de Conservação (UC) que possuem mais de uma atração localizada ao longo de um mesmo trecho de trilha, sendo indicada para locais abertos de grandes dimensões.

Palavras-chave: Áreas Naturais Protegidas; Impactos socioambientais; Metodologia Cifuentes; NBV; Trilhas.

ABSTRACT

The milestone of the Protected Natural Areas (ANP) systems was the creation of the Yellowstone National Park, which covered both conservationist and preservationist ideals. The “Parks” category is the most illustrative and recognized ANP, due to the possibility of public use related mainly to ecotourism provided by circulation on trails. As a result, the Brazilian Parks are in the dilemma of the integral protection required versus the visitation allowed by the law. That is because an expressive number of tourists is linked to environmental and social impacts. The Ibitipoca / MG State Park (PEIb) is one of the most visited by tourists annually, requiring load capacity studies that support managers and planners to make decisions related to the management of environmental impacts caused by anthropic factors. Thus, this research aims to survey the state of the art of support capacity methodologies with application in the Water Circuit, Ibitipoca / MG State Park. The research carried out culminated in the use of the Cifuentes methodology with changes in the Correction Factor Accessibility and Exposed Roots aiming at greater precision in determining the maximum number of visitors per day/year as well as the methodology of the Visiting Beacon Number (VBN) for comparative effect. The result of the first field (dry season) of this study pointed to a total of 155 visitors per day), of another amount, in the second field (rainy season) the CCT found was 82 daily visitors. The VBN resulted in 852 visitors/day and it is necessary to consider the support capacity depending on the greatest attraction. Despite the Costa Rican methodology being the target of frequent criticism, it proved to be adequate in the present research, due to its low cost, dimensions of the object of study (trails), and ease of application. However, it does not dispense with continuous environmental monitoring. The VBN proved not to be suitable for application in Conservation Units (UC) that have more than one attraction located along the same stretch of the trail. Hence, VBN is indicated for large open spaces.

Keywords: Protected Natural Areas; Socio-environmental impacts; Cifuentes methodology; Visiting Beacon Number; Trails.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do Sistema de Planejamento da Metodologia LAC	33
Figura 2 – Etapas de implementação da metodologia VIM	37
Figura 3 – Ciclo de Manejo dos Impactos da Visitação	59
Figura 4 – Etapas da metodologia NBV	60
Figura 5 – Sistema Adaptativo de Manejo proposto em conjunto com o NBV	65
Figura 6 – O Estado de Minas Gerais com destaque para o Parque Estadual do Ibitipoca e os municípios da UC	78
Figura 7 – Ilustração das fisionomias destoantes encontradas no Circuito das Águas, PEIb.	82
Figura 8 – Localização geográfica das cinco áreas de nanoflorestas nebulares no PEIb propostas por Monteiro (2017)	83
Figura 9 – Nevoeiro resultante das nanoflorestas nebulares atuando no Circuito das Águas em agosto de 2018	84
Figura 10 – Demonstração da erosão fluvial por corrasão gerando marmitas na atração Prainha no PEIb	86
Figura 11 – A atração Lago dos Espelhos é formada por processos de deposição de sedimentos erodidos das encostas ao longo do Rio do Salto	88
Figura 12 – Trecho da trilha de volta da atração Cachoeira dos Macacos com acessibilidade ruim, declive acentuado e com erosão hídrica em evidência	88
Figura 13 – Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca e seus atributos	89

Figura 14 – Fluxo de visitantes no PEIb de 1988 a 2015	94
Figura 15 – Ilustração das trilhas integrantes dos Circuitos do Parque Estadual do Ibitipoca/MG	106
Figura 16 – Trilhas do Circuito das Águas do PEIb	110
Figura 17 – Perfis das trilhas do Circuito das Águas do PEIb	111
Figura 18 – Trilha do Lago dos Espelhos	112
Figura 19 – Percurso de ida da Trilha Cachoeira dos Macacos	119
Figura 20 – Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos	122
Figura 21 - Perfis das trilhas do Circuito das Águas – abril 2019	125

Figura 22 – Atrativos do Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitipoca	140
Figura 23 - Atrativo Lago dos Espelhos, Circuito das Águas, PEIb	141
Figura 24 – Atrativo Ducha, Circuito das Águas, PEIb	142
Figura 25 – Atrativo Lago Negro, Circuito das Águas, PEIb	143
Figura 26 – Atrativos Cachoeira dos Macacos e Mirantes dos Macacos, Circuito das Águas, PEIb	145
Figura 27 – Atrativos Lago das Miragens e Mirante Lago das Miragens, Circuito das Águas, PEIb	146
Figura 28 – Atrativos Ponte de Pedra, Mirante Ponte de Pedra e Mirante do Gavião, Circuito das Águas, PEIb	147
Figura 29 – Atrativo Prainha, Circuito das Águas, PEIb	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais metodologias de Capacidade de Carga	28
Quadro 2 – Características das classes de oportunidades	30
Quadro 3 – Atributos desejáveis para a seleção de bons indicadores e padrões	39
Quadro 4 – Classes e Etapas da metodologia VERP	40
Quadro 5 – Exemplos de zonas potenciais e o tipo de experiência de visitaço	42
Quadro 6 – Demonstração da aplicação da Etapa 9 da metodologia VERP	43
Quadro 7 – Variáveis contidas na Capacidade de Carga Física (CCF), Real (CCR) e Efetiva (CCE)	52
Quadro 8 – Ilustração da aplicação das Etapas da metodologia TOMM	54
Quadro 9 – Critérios para análise e priorização das oportunidades de visitaço	61
Quadro 10 – Questões para identificação das condições atuais de manejo de uma UC	62
Quadro 11 – Esquema da matriz de monitoramento dos impactos da visitaço	64
Quadro 12 – Relação de trabalhos acadêmicos com aplicação da metodologia de Capacidade de Capacidade de Carga Turística (CCT)	68
Quadro 13 – Relação de trabalhos acadêmicos com aplicação de outras metodologias de Capacidade de Carga	69
Quadro 14 – Cálculo da Capacidade de Suporte para o Circuito das Águas em 2005	135
Quadro 15 – Cálculo da Capacidade de Suporte para o Circuito das Águas em 2006	136
Quadro 16 – Fatores de Correção encontrados por Fontoura e Simiqueli, 2006	137
Quadro 17 – Comparativo entre as fórmulas das metodologias NBV e CCT	154
Quadro 18 - Planilha de diagnóstico detalhado e levantamento rápido de carga antrópica e impactos para monitoramento e avaliação de indicadores de impacto ambiental para o Parque Estadual do	

Ibitipoca, MG

177

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ocorrências encontradas na trilha de ida da Cachoeira dos Macacos	120
Tabela 2 – Valores referentes aos Fatores de Correção encontrados na trilha de ida da Cachoeira dos Macacos	121
Tabela 3 – Ocorrências encontradas na trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos	123
Tabela 4 – Fatores de Correção encontrados na Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos	124
Tabela 5 – Resultado do cálculo da Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019	126
Tabela 6 - Resultado do cálculo da Capacidade de Carga Real (CCR) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019	128
Tabela 7 – Resultado do cálculo de Capacidade de Carga Efetiva (CCE) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019.....	129
Tabela 8 – Fatores de Correção do segundo campo (Abril 2019) por trilha do Circuito das Águas	129
Tabela 9 – Capacidade de suporte por trilha do Circuito das Águas em abril de 2019	130
Tabela 10 – Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em agosto de 2018	130
Tabela 11 – Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019	131
Tabela 12 – Fatores de Correção do primeiro campo ocorrido em agosto de 2018 (estação seca)	131
Tabela 13 – Fatores de Correção do segundo campo ocorrido em abril de 2019 (estação chuvosa)	132
Tabela 14 – Capacidade de Carga Real em agosto de 2018 para o Circuito das Águas	133
Tabela 15 – Capacidade de Carga Real em abril de 2019 para o Circuito das Águas	133

Tabela 16 – Capacidade de Carga Efetiva (CCE) para o Circuito das Águas em agosto de 2018	134
Tabela 17 – Capacidade de Carga Efetiva (CCE) para o Circuito das Águas em abril de 2019	134
Tabela 18 – Capacidade de Carga diária e anual para o Circuito das Águas em agosto de 2018	134
Tabela 19 – Capacidade de suporte anual e diária para o Circuito das Águas em abril de 2019	135
Tabela 20 – Cálculo do NBV para Trilha Lago dos Espelhos a partir do Restaurante	139
Tabela 21 – Cálculo do NBV para Trilha de ida da Cachoeira dos Macacos a partir do Restaurante	148
Tabela 22 – Cálculo do NBV para Trilha de volta da Cachoeira dos Macacos (retorno pelo Paredão Santo Antônio)	149
Tabela 23 – Cálculo do NBV para atração Prainha das Elfas	151
Tabela 24 – Cálculo do NBV para atração Gruta dos Coelhos	153
Tabela 25 – Limite de visitantes diários permitidos a partir da aplicação das metodologias NBV e CCT	155

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
2.1	ABORDAGEM HISTÓRICA GERAL: DO PARQUE NACIONAL DE YELLOWSTONE ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS	18
2.2	ABORDAGENS SOBRE CAPACIDADE DE CARGA	22
2.2.1	Histórico da metodologia de Capacidade de Suporte em Unidades de Conservação	23
2.2.2	O conceito de Capacidade de Carga em Unidades de Conservação	25
2.3	AS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE SUPORTE PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	27
2.4	ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DAS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE CARGA	68
2.5	O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO JUSTIFICADOR DA APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE SUPORTE	75
3	METODOLOGIA	78
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	78
3.1.1	Clima	79
3.1.2	Vegetação	80
3.1.3	Relevo	85
3.1.4	Solo	89
3.2	CONTEXTO HISTÓRICO E POLÍTICO DA QUESTÃO SOCIOPOLÍTICA DA CAPACIDADE DE SUPORTE NO PEIb	91
4	RESULTADOS	1126
4.1	LEVANTAMENTO DOS DADOS EM CAMPO	106
4.2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CIFUENTES (1999)	109
4.2.1	Cálculos de capacidade de carga das trilhas do Circuito das Águas em agosto de 2018	109
4.2.2	Cálculos de capacidade de carga das trilhas do Circuito das Águas em abril de 2019	124
4.2.3	Comparação dos resultados alcançados nos campos de agosto de 2018 e abril de 2019	130
4.3	CÁLCULO DO NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO (NBV) PARA O CIRCUITO DAS ÁGUAS	137
4.4	COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS DE CIFUENTES (1999) E NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO (NBV)	153
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	165
6	REFERÊNCIAS	168
	ANEXOS	184

ANEXO A - Quadro das informações coletadas no Circuito das Águas, Parque Estadual de Ibitipoca do Estado de Minas Gerais.....	177
ANEXO B – Documentos comprobatórios da ciência do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF/MG) e do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG).....	178

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as Áreas Naturais Protegidas (ANP) são denominadas Unidades de Conservação (UC), a partir da entrada em vigor do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – Lei 9.985/2000. As UC são descritas como áreas ricas em biodiversidade, incluindo-se as suas águas jurisdicionais, delimitadas pelo Poder Público, com objetivos de conservação a partir do estabelecimento de garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

As ANP foram criadas - em um primeiro momento - com objetivos preservacionistas: John Müir desejava que o Parque Nacional de *Yellowstone* permanecesse intacto como símbolo nacional norte-americano. No entanto, impactados com o avanço industrial das décadas posteriores, os apoiadores do conservacionismo vislumbraram que homem e natureza deveriam “andar de mãos dadas”, abandonando, desse modo, os ideais preservacionistas e buscando integrar a evolução do sistema econômico vigente com a preservação da natureza.

Dentro das ANP, destaca-se a categoria “Parques”, já que seu uso, mesmo que restrito, possibilita a inclusão de atividades que propiciam a utilização do patrimônio natural sem comprometer, ou com o mínimo de comprometimento, as funções ambientais.

As trilhas são os instrumentos de uso público que merecem destaque nos Parques, pois permitem o contato direto entre homem e natureza por meio da interpretação sobre clima, solo, relevo, vegetação, ecossistemas. Nessa esteira, o Ecoturismo e o Turismo Ecológico são atividades que aparecem atreladas ao uso público das UC, posto que, *a priori*, tratam-se de atividades “limpas” e, portanto, sem tantos danos ambientais.

Nesse contexto, o Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb) - reconhecido internacionalmente por sua relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza (BRASIL, 2000) – surge como um dos mais procurados no estado de Minas Gerais: em

2015, tivemos 95.294 visitantes; em 2016, 89.063 visitantes; em 2017, 104.657 visitantes; em 2018, 85.598 visitantes e, em 2019, até o presente momento, tivemos 54.977 visitantes (IEF/MG, 2019).

Os impactos negativos do uso público em UC estão associados à massificação da atividade turística sem o devido planejamento, ocasionando a queda nos índices de biodiversidade e degradação do patrimônio ambiental. Assim, a massificação do turismo na área da UC, especificadamente, em suas trilhas do Circuito das Águas, pode acarretar em uma série de impactos ambientais relacionados principalmente à erosão do solo a exemplo de alagamentos, falhas de drenagem, raízes expostas, entre outros.

Sabe-se que o Parque poderia receber, até abril de 2018, em torno de 1.200 visitantes por dia (MINAS GERAIS, 2014); contudo, a partir de denúncia realizada ao Ministério Público de Minas Gerais (MPMG), por meio da Promotoria de Lima Duarte/MG, foi demonstrado que o número de visitas por dia era bem superior à capacidade do PEIb, conforme será melhor detalhado adiante. Assim, foi instaurado um inquérito civil público nº 0386.16.000.063-7, de 02/04/2018, no qual foi celebrado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o Instituto Estadual de Florestas (IEF) e o MPMG, estabelecendo que o Parque pode receber até 600 turistas por dia (143 no Circuito das Águas, 144 no Pico do Pião e 313 na Janela do Céu).

Esse fato gera insatisfação entre os atores sociais da região, quais sejam, os moradores nascidos na localidade, que enxergam uma perda nas tradições da comunidade e os problemas anexos ao turismo de massa; os novos moradores que percebem o turismo no Parque como fonte de renda e se renderam aos aspectos naturais locais; os grandes empresários, os quais almejam capitalizar toda a região e os governantes municipais e estaduais que permanecem inertes ante os contenciosos vivenciados pelas pessoas que possuem alguma forma de relação com o PEIb.

Dessa forma, ferramentas para a gestão do uso público das trilhas do PEIb devem ser aplicadas para minimizar a degradação ambiental originada a exemplo das metodologias de monitoramento de impactos e manejo da visitação (SEABRA, 2005; VIANA, 2010), cálculos de capacidade de carga (MACIEL et al., 2008; LADEIRA, 2005; FONTOURA; SIMIQUELI, 2006), estudos qualitativos sobre perfil e percepção ambiental dos visitantes (LADEIRA et al., 2007; SIMIQUELI, 2008), bem como o uso de indicadores ecológicos (TAKAHASHI et al., 2005).

Nesse contexto, objetiva-se realizar o levantamento do estado da arte das metodologias de capacidade de suporte com aplicação no Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte, Minas Gerais.

A partir dessa pesquisa geral, especificadamente, almeja-se organizar sistematicamente as principais metodologias de capacidade de carga, apontando seus aspectos positivos e negativos na aplicação em Unidades de Conservação respaldados no princípio da precaução, elegendo, posteriormente, a metodologia mais adequada para aplicação no PEIb.

Para essa eleição, além do estudo das metodologias, faz-se necessário explanar o contexto histórico que culminou na criação de UC em Minas Gerais; entender como o conceito de capacidade de carga foi construído e aplicado internacionalmente e nacionalmente, e compreender a problemática da capacidade de carga no PEIb a partir da caracterização da área de estudo nos âmbitos físico e sociopolítico, com o fito de proporcionar maior aderência da metodologia abordada à problemática da capacidade de carga no Parque.

A metodologia de Cifuentes (1999) com adaptações e o Número Balizador de Visitação (ICMBIO, 2011) foram aplicadas nas trilhas do Circuito das Águas vislumbrando-se efeitos comparativos. Desse modo, é imperioso fazer o mapeamento das trilhas do Circuito das Águas do PEIb com a utilização do GPS e altímetro; realizar o levantamento das condições em que se encontram as trilhas do circuito mencionado levando em conta os fatores físicos, biológicos e antrópicos (erosão, acessibilidade, drenagem, raiz exposta e cobertura vegetal) e, por último, elaborar o perfil longitudinal das trilhas com suas rampas.

Todos esses objetivos específicos foram elencados para verificar se o cálculo da capacidade de suporte pode ser utilizado como ferramenta de auxílio na gestão e planejamento socioambiental das trilhas do Circuito das Águas do PEIb, gerando pacificação social entre os atores envolvidos na problemática apontada. Ainda assim, tal pesquisa corrobora o documento de Pesquisas Prioritárias em Unidades de Conservação (BRASIL, 2002), proposto pelo IEF/MG.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ABORDAGEM HISTÓRICA GERAL: DO PARQUE NACIONAL DE YELLOWSTONE ÀS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS

A Biodiversidade possui papel fundamental para a sobrevivência humana, pois o homem tem seu progresso atrelado ao uso de recursos naturais: a economia que é grande propulsor dessa evolução depende do uso desses recursos, a exemplo da atividade pesqueira, agricultura, pecuária; de outra monta, a cura de doenças efetivamente está ligada à disposição de recursos naturais (ARAÚJO, 2007).

Nesse sentido, é imperativa a criação, implantação, gestão e eficácia de Áreas Naturais Protegidas, as quais possuem atributos naturais ou culturais de difícil quantificação econômica sendo meios preciosos para a preservação da biodiversidade e sustentabilidade local e regional (FARIA, 2004).

O Parque Nacional de *Yellowstone* é tido como a primeira ANP oficial do mundo, já que foi aprovada pelo Congresso Americano em 1872; no entanto, é sabido que o então presidente Abraham Lincoln decretou, em 30 de junho de 1864, o Parque Nacional de *Yosemite* - localizado nos Estados Unidos da América (EUA) – como inalienável a qualquer tempo, tornando-o uma área preservada permanentemente (TOZZO; MARCHI, 2014).

O ideal de manutenção de uma natureza selvagem só se desenvolveu no período do transcendentalismo romântico por influência de intelectuais e artistas norte-americanos, a partir do século XIX, posto que no período colonialista, o continente americano era tido como perigoso, hostil, cheio de ameaças reais e míticas, as quais o tornavam um inimigo a ser subjugado (RUNTE, 2010; NASH, 2014; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015). Acrescente-se que o avanço das ciências naturais, nos séculos XVIII e XIX, também corroborou a aproximação do homem com a natureza (MCCORMICK, 1992; NASH, 2014; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Outrossim, a independência norte-americana em relação ao colonizador inglês foi outro ponto hábil para a defesa das florestas e ambientes naturais nos EUA, já que o patrimônio ambiental deste último passou a ser visto pela população local como símbolo da identidade cultural americana: os aspectos naturais distinguiam o jovem país da antiga metrópole europeia, reconhecida por sua

riqueza histórica, arquitetônica e artística (RUNTE, 2010; NASH, 2014; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

A identificação nacional com os ‘monumentos naturais’ tinha um caráter transcendental (relação homem e natureza) – os gêiseres do Parque Nacional de Yellowstone foram protegidos da exploração econômica por grupos privados, garantindo-se a visitação pública - e/ou poderia ser seguida por motivos utilitaristas, por exemplo, a Reserva Florestal de Adirondack, localizada no estado de Nova York, foi assim constituída sob o argumento de sua importância na captação da água que abastecia o estado mencionado (NASH, 2014; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Nesse contexto, a depender da motivação utilitarista ou do reconhecimento do valor intrínseco da natureza selvagem, havia filiação ao grupo dos preservacionistas ou dos conservacionistas. O primeiro grupo defendia a proteção da natureza sem nenhum tipo de intervenção humana que não fosse uma visitação temporária. George Catlin (1796-1872), Henry David Thoreau (1817-1862) e John Muir (1838-1914) foram os percussores. O segundo grupo propunha o uso racional, democrático e eficiente do patrimônio natural, assim, florestas públicas seriam criadas para fins de pesquisa, os quais proporcionariam o máximo bem-estar para maior quantidade de pessoas possível. Pode-se apontar Gifford Pinchot (1865-1946) como maior expoente desse grupo (MCCORMICK, 1992; WORSTER, 2008; NASH, 2014; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

As Áreas Naturais Protegidas foram se popularizando em outros países após a criação do Parque Nacional de Yellowstone. Países como Canadá, Nova Zelândia, África do Sul, Austrália criaram suas ANP nos anos de 1885, 1894 e 1898, respectivamente (DIEGUES, 1993; FRANCO, 2000; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Na América do Sul, o primeiro Parque Nacional foi criado em 1903, na Argentina. No Brasil, o engenheiro André Rebouças, inspirado no conceito de Parque Nacional norte-americano, propôs a criação do Parque Nacional das Sete Quedas e da Ilha do Bananal; contudo, tal conceito só foi materializado anos mais tarde com o Parque Nacional de Itatiaia, em 1937 (MACIEL, 2011).

A evolução das Áreas Naturais Protegidas no Brasil tem como ponto de partida as sesmarias no período colonial, nas quais algumas áreas que não eram utilizadas com finalidade econômica eram tidas como espaços para lazer. A Coroa Portuguesa, bem como o Império focava na preservação de determinados recursos naturais sem necessariamente demarcar áreas para receberem proteção (MEDEIROS, 2006).

A defesa da natureza em nosso país foi influenciada, posteriormente, pelos ideais Iluministas, os quais vislumbravam o uso do patrimônio natural de forma racional, com o fito de evitar seu esgotamento e, assim, conservar seu valor político e instrumental para o progresso. Desse modo, apoiava-se um modelo de economia essencialmente rural, contudo, com o uso de insumos e tecnologia (DEAN, 1996; PÁDUA, 2002; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

As ANP brasileiras somente foram materializadas na década de 1930, com os Parques Nacionais de Itatiaia, Iguaçu e Serra dos Órgãos (DRUMMOND et al., 2010). Isto porque vislumbrou-se a possibilidade do desenvolvimento da então recente atividade econômica do turismo nessas áreas, fato que destaca mais uma vez os motivos utilitaristas que impulsionaram a criação de Áreas Naturais Protegidas em terras brasileiras (PÁDUA, 2002; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Nessa esteira, ocorreu, em 1934, a Primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza permeada pelo tímido movimento ambiental do Brasil nos anos 1920-1940, o qual preconizava os valores utilitários, estéticos e científicos para a defesa do patrimônio natural e uma forte intervenção do Estado no desenvolvimento dessas ações (FRANCO; DRUMMOND, 2009; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Os ideais políticos da época se coadunavam com os interesses do grupo ambientalista que se formava; assim, a proximidade ideológica com o governo de Getúlio Vargas permitiu a promulgação de diversos códigos legais relativos à conservação da natureza (FRANCO; DRUMMOND, 2009; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Em 1933, tivemos o Código de Águas promulgado, seguido da criação do Código Florestal de 1934, o qual trouxe a ideia da função social das florestas, dando embasamento à criação de Áreas Naturais Protegidas. Ele previa que os Parques poderiam ser Nacionais, Estaduais e Municipais, e ainda classificava as florestas em protetoras, remanescentes, modelo e produtivas; as duas primeiras de preservação permanente e as últimas passíveis de exploração comercial (DEAN, 1996; DRUMMOND, 1999; FRANCO; DRUMMOND, 2009; DRUMMOND et al., 2010; FRANCO; SCHITTINI; BRAZ, 2015).

Já em 1965, o Código Florestal foi atualizado, sendo publicado o Código de Fauna, dois anos mais tarde, em 1967. Dessa maneira, esses instrumentos normativos trouxeram os conceitos de Áreas Naturais Protegidas de uso indireto e direto (DRUMMOND et al., 2010).

Destaque-se que a Constituição Brasileira de 1934 resguardava a competência da União e dos estados na proteção das belezas naturais pátrias (FRANCO; DRUMMOND, 2009; FRANCO;

SCHITTINI; BRAZ, 2015). Uma década depois foi criado o Parque Estadual do Rio Doce, o primeiro de Minas Gerais (ARAÚJO, 2007), e em 1950 foi criado o Horto Florestal de Paraopeba, o qual, mais tarde, tornou-se a Floresta Nacional de Paraopeba, também em Minas Gerais (BRASIL, 2001; SALVIO, 2017).

Salvio (2017) destaca que o Instituto Estadual de Florestas mineiro foi criado em 1962 com o fito de executar a política florestal vigente nos parâmetros do Código Florestal que vigorava; entretanto, os procedimentos para criação de Áreas Naturais Protegidas foram pouco alterados.

No período pós-golpe militar de 1964, os instrumentos legais de proteção das ANP foram mantidos e outros importantes foram criados, a exemplo do Código Florestal. A Conferência de Estocolmo (1972) impulsionou a celebração de instrumentos jurídicos internacionais de proteção ambiental, a exemplo das Reservas da Biosfera, os sítios RAMSAR (conservação de áreas úmidas), além do reconhecimento de terras indígenas pelo estado brasileiro, por meio do Estatuto do Índio (MEDEIROS, 2006; ALVES, 2009).

A década de 1970 foi bastante significativa para Minas Gerais em relação à criação de Parques. Tivemos no período em destaque a criação dos PARNA da Serra da Canastra (1972) e dos Parques Estaduais do Ibitipoca e do Jaíba (1973), este último, posteriormente, passou a Reserva Biológica. Em 1974, tivemos a criação de cinco Reservas Biológicas, as quais, mais tarde, foram recategorizadas: Nova Baden tornou-se Parque Estadual; Mar de Espanha, Mata dos Ausentes, Acauã e Corumbá tornaram-se Estação Ecológica. Por último, tivemos a criação do Parque Estadual da Serra do Cipó (1978), que foi transformado em PARNA no ano de 1984 (SALVIO, 2017).

Nacionalmente, deve-se sublinhar a entrada em vigor da Política Nacional do Meio Ambiente - na década de 80 – a qual propunha a criação de espaços territoriais protegidos. Outro diploma legislativo publicado na mesma época é a lei de criação de Áreas de Proteção Ambiental (MEDEIROS, 2006; ALVES, 2009).

Nesse ínterim, os diplomas legais sobre as Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, Reservas Ecológicas, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Reservas Extrativistas surgiram logo após, por intermédio de decretos e leis - Lei 6.902/1981; Decreto nº 89.336/1984; Decreto nº 98.897/1990 (DRUMMOND et al., 2010).

Na década de 90 foi a vez do cidadão comum e da iniciativa privada serem mais atuantes na proteção das ANP; isto foi possível a partir de decretos que instituíram as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (RYLANDS; BRANDON, 2005; ALVES, 2009). Ademais, no estado

de Minas Gerais houve a criação de mais um PARNA, o Parque Nacional Cavernas do Peruaçu (1999) (SALVIO, 2017).

A própria Carta Magna de 1988 fundamenta a necessidade da defesa e proteção do meio ambiente por parte do Poder Público e da coletividade. No entanto, a proteção disposta na Constituição Federal de 1988 encontrou obstáculos relacionados ao aspectos financeiro e estrutural, os quais foram abrandados a partir de parcerias com organismos e instituições de apoio internacionais a exemplo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (BIRD), o G7 (grupo dos países mais industrializados do mundo) e Organizações Não Governamentais (ONG's) (MEDEIROS; IRVING; GARAY, 2004; FREITAS, 2015).

O planejamento ambiental foi se consagrando em território nacional, influenciado pelo movimento ambientalista global, fato representado pela realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 (Rio-92), a qual coroou o socioambientalismo (questão social e ambiental integradas) em vez dos ideais preservacionistas, culminando na criação de um Ministério do Meio Ambiente (MMA) no mesmo ano (MEDEIROS; IRVING; GARAY, 2004; FREITAS, 2015).

O MMA deu força ao movimento de interiorização de ANP com a criação de categorias em nível federal; entretanto, as ANP brasileiras, durante a década de 1990, eram desarticuladas e estavam espalhadas em vários diplomas legislativos (FREITAS, 2015).

Atualmente, a legislação ambiental brasileira é reconhecida internacionalmente por sua modernidade, inovação e completude. Dentro desse contexto, inserem-se as normas contidas na Lei nº 9.985, do ano de 2000, e no Decreto 4.340/2001, os quais regulamentam o artigo 225, §1º e incisos da Constituição Federal (BRASIL, 1988) descrevendo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que uniu as categorias – agora denominadas- das Unidades de Conservação que estavam dispersas na legislação pátria e definir conceitos primordiais para a conservação, além de ser permissivo quanto a novas categorias que poderiam vir a surgir a partir de experiências em nosso país (MEDEIROS, 2006).

A despeito das normas jurídicas sobre Unidades de Conservação brasileiras serem positivas e inovadoras, as discussões entre acadêmicos, gestores, políticos, empresários e sociedade civil estão relacionadas à resposta da seguinte questão: como conciliar os objetivos de conservação ambiental com a visitação turísticas, tendo em vista a representatividade e a complexidade dos impactos dessa prática no território da UC e seu entorno? (SANCHO; ALVES, 2017).

2.2 ABORDAGENS SOBRE CAPACIDADE DE CARGA

2.2.1 Histórico da metodologia de Capacidade de Suporte em Unidades de Conservação

A capacidade de carga ou suporte é tema controverso quando se leva em conta a questão ambiental, pois, critica-se que “números” não conseguiriam expressar quais as condições sociais e biofísicas são desejáveis ou apropriadas para a quantidade de pessoas que se permitiria ter em uma área (MCCOOL; LIME, 2001).

Isso pode ser atribuído ao foco dessa metodologia ter sido estabelecido inicialmente nos números mais próximo da engenharia do que de outras ciências, como a Ecologia, Antropologia e Geografia (MCCOOL; LIME, 2001; SAYRE, 2008).

Sayre (2008) desenvolveu uma profunda pesquisa sobre a origem da capacidade de carga dentro de textos vinculados na língua inglesa; assim, pôde afirmar que a capacidade de suporte é relacionada ao advento da energia a vapor: os navios privados deveriam pagar impostos a partir da estimativa da tonelagem calculada, então a capacidade de carga (“*carrying capacity*”) era estimada medindo-se os navios por fora, desconsiderando-se seu maquinário.

Em 1854, há menção a uma disputa entre autoridades espanholas e navios americanos relacionada ao questionamento sobre a capacidade de carga dos navios ser reduzida por conterem a casa de máquinas; logo sua tonelagem não expressava a real capacidade de suporte (SAYRE, 2008).

O desenvolvimento do comércio propulsionou a extensão do conceito de capacidade de carga para outros meios de transporte, como o ferroviário. Assim, a capacidade de suporte deixou de estar conectada a cobrança de impostos para ressignificar o quanto de X inanimado poderia-se carregar na irrigação, nos oleodutos, nas linhas de transmissão, ou seja, qualquer sistema ou objeto humano se prestou a tal medida (SAYRE, 2008).

A capacidade de carga de organismos vivos e sistemas naturais começou a ser desenvolvida em 1870 e persistiu até o século XX. A pecuária foi a responsável pela transposição do uso do conceito para humanos e animais, sendo em 1889 seu uso relacionado a uma medida da produtividade da pastagem (MCCOOL; LIME, 2001; SAYRE, 2008; DA SOLLER; BORGUETTI, 2013).

Nesse sentido, na Austrália, Nova Zelândia e no Texas/EUA, os governos instituíram um sistema de arrendamento de pastagens semelhantes a taxas de aluguel e impostos fundamentados no número de cabeças de gado que as áreas poderiam suportar com o fito de estimular a colonização

por pequenos produtores. A expectativa era que existiria uma capacidade de carga real – não fixa – a qual poderia ser aumentada por investimentos em revegetação, fontes de água artificiais e/ou material forrageiro (SAYRE, 2008).

Portanto, nesse período, a capacidade de suporte assemelhava-se ao conceito atual de “sustentabilidade”, quer se dizer, de uso que não acarreta prejuízo a longo prazo na medida em que poder-se-ia retornar à capacidade original da área considerando-se a eficiência econômica. Desse modo, entendia-se que a capacidade de carga era fixada pela natureza e seria aumentada pela correta gestão protegendo e utilizando os recursos da nação (Estados Unidos) (MCCOOL; LIME, 2001; SAYRE, 2008). Essa concepção era alimentada pelas suposições neomalthusianos do crescimento exponencial da população, o qual poderia ser limitado por uma gama de fatores ambientais (MCCOOL; LIME, 2001).

Essa ideia influenciou as autoridades do Serviço Florestal Americano, que, durante as décadas de 1920 e 1930, aplicou conceitos de capacidade de carga no planejamento e gestão de Áreas Naturais Protegidas para a compreensão da vida selvagem e aumento no número de cervos, codornas, entre outros animais (SAYRE, 2008).

A 2ª Guerra Mundial representou a interrupção da preocupação com a gestão e planejamento de Unidades de Conservação. Somente nos anos 1950, com o crescimento da visitação dos Parques Nacionais nos EUA, houve o retorno dos investimentos (MCCOOL; LIME, 2001; DA SOLLER; BORGUETTI, 2013).

O final da década de 1960 até o fim da década de 1970 representou uma mudança de foco em relação a capacidade de carga nas Áreas Naturais Protegidas. Os gestores norte-americanos passaram a entender que os objetivos de manejo estabelecidos para uma ANP são fundamentais na determinação da capacidade de suporte dessa área, posto que o uso recreacional muda quantitativamente e qualitativamente o ambiente; portanto, determinar quanto de uso e qual tipo de uso são aceitáveis só é possível pelo conhecimento dos objetivos estabelecidos para a área, além das motivações e expectativas dos visitantes (MCCOOL; LIME, 2001; DA SOLLER; BORGUETTI, 2013).

Os efeitos negativos do turismo começaram a ser percebidos de modo mais contundente na mesma época e vários países iniciaram estudos sobre metodologias de capacidade de suporte. No entanto, essas metodologias representavam apenas análises numéricas a partir de recursos computadorizados apresentando dificuldades de aplicação, esta realidade fez com que os gestores de Unidades de Conservação não respaldassem o cálculo da capacidade de carga. Contudo, a gestão

de Parques Nacionais norte-americanos utilizava essa ferramenta no manejo dessas áreas (PIRES, 2005; DA SOLLER; BORGUETTI, 2013).

O final da década de 1960 até o fim da década de 1970 representou uma mudança de foco em relação à capacidade de carga nas Áreas Naturais Protegidas. Os gestores norte-americanos passaram a entender que os objetivos de manejo estabelecidos para uma Unidade de Conservação são fundamentais na determinação da capacidade de suporte dessa área, posto que o uso recreacional muda quantitativamente e qualitativamente o ambiente, logo determinar quanto de uso e qual tipo de uso são aceitáveis, só é possível por meio do conhecimento dos objetivos estabelecidos para área além das motivações e expectativas dos visitantes (MCCOOL; LIME, 2001).

Nos anos 1980 e 1990, as metodologias de capacidade de suporte tiveram seus conceitos revistos (DA SOLLER; BORGUETTI, 2013); assim, novas metodologias foram desenvolvidas a exemplo do Método Cifuentes, do Espectro de Oportunidades Recreativas, dos Limites Aceitáveis de Alteração, da Gestão do Impacto de Visitantes, Processo de Gestão da Visitação, do Modelo de Otimização do Turismo e da Proteção aos Recursos e à Experiência dos Visitantes.

2.2.2 O conceito de Capacidade de Carga em Unidades de Conservação

Inicialmente, observa-se que a capacidade de carga não era empregada para animais e sistemas naturais. Tal passo só se deu a partir da necessidade de se aferir a produtividade da pastagem (MCCOOL; LIME, 2001; SAYRE, 2008; DA SOLLER; BORGUETTI, 2013).

Garret Hardin publicou um artigo científico na revista *Science* no qual discutia sobre um estudo seu denominado “Tragédia dos Comuns”, referente ao uso de áreas coletivas ou públicas nos Estados Unidos por particulares objetivando a pastagem. O autor ponderou que, sem manejo, coerção e regulamentação, o uso dos recursos excederia a capacidade do ambiente de se regenerar. Dessa maneira, a “Tragédia dos Comuns” pode ser tida como “*leading case*” da discussão sobre o uso público de áreas comuns, sendo estendida para Parques Nacionais por sugestão de Hardin (ICMBIO, 2011).

O conceito de capacidade de carga foi aprimorado pelo Serviço Florestal Americano para Unidades de Conservação após o término da Segunda Guerra Mundial, posto que os Parques Nacionais norte-americanos foram inundados por turistas os quais desejavam celebrar a identidade nacional representada pela “natureza selvagem” (MCCOOL; LIME, 2001). Assim, a capacidade de

carga era tida como a quantidade de certos tipos de animais que determinados ecossistemas suportariam.

Nessa linha, a essência do conceito de capacidade de suporte permanece a mesma sendo aplicada ao uso público das Áreas Naturais Protegidas:

“O nível de uso que uma área pode suportar sem afetar a sua qualidade (WAGAR, 1964).

“Capacidade de carga é a quantidade máxima de visitantes que uma área pode acomodar mantendo poucos impactos negativos sobre os recursos e, ao mesmo tempo, altos níveis de satisfação para os visitantes” (BOO, 1990).

“Reside na necessidade de se determinar limites para as atividades turísticas e recreativas, sendo que a extrapolação de tais limites faz aumentar os riscos de saturação dos equipamentos turísticos, degradação do meio ambiente e redução da qualidade da experiência turística” (CERRO, 1993).

“[...] máximo de uso que se pode fazer dele sem que causem efeitos negativos sobre seus próprios recursos biológicos, sem reduzir a satisfação dos visitantes ou sem que se produza efeito adverso sobre a sociedade receptora, a economia ou cultura local” (OMT, 2001).

“(…) 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 (...) (WWF, 2003)

“O número máximo de turistas que podem ser acomodados e atendidos em uma destinação turística, sem provocar alterações significativas nos meios físico e social e na expectativa dos visitantes” (DIAS, 2005).

Os conceitos acima serviram como norte para a elaboração de estudos e experiências dentro do tema capacidade de suporte sendo possível identificar uma variedade no enfoque do conceito, a qual está relacionada ao tipo de metodologia que foi empregada (PIRES, 2005).

O enfoque “capacidade de carga” tem o fito de valorar os impactos ambientais advindos do uso recreativo e turístico de Unidades de Conservação. Dessa forma, temos o estabelecimento de um certo número de usuários, o qual se extrapolado implica a deterioração ecológica do meio. Pode-se ainda estabelecer níveis de degradação aceitáveis, sendo fixado um número máximo de usuários correspondente (SOWAMAN, 1987; MASON, 1990; CERRO, 1993; BOULLÓN, 1997; PIRES, 2005).

A “capacidade perceptiva, psicológica ou social” foca na qualidade da experiência recreativa, ou seja, o esgotamento de uma Área Natural Protegida dá seus sinais na má experiência

do visitante estando diretamente relacionada à qualidade desse turista (SOWAMAN, 1987; CERRO, 1993; BOULLÓN, 1997; PIRES, 2005).

A “capacidade paisagística” relaciona-se ao modo como a paisagem irá absorver os impactos do uso público de Unidades de Conservação (CERRO, 1993; PIRES, 2005). A “capacidade material” está adstrita aos atributos físicos, geográficos, geológicos, topográficos, de fauna, flora que se relacionarão as condições de segurança oferecidas aos visitantes de uma Área Natural Protegida (BOULLÓN, 1997; PIRES, 2005).

O enfoque “capacidade física” é ligado à infraestrutura fornecida, quer se dizer, o número limite que determinada área pode conter “unidades de uso”, a exemplo de estacionamentos e locais para *camping* (SOWAMAN, 1987; PIRES, 2005). A “capacidade econômica” é constituir um uso recreativo que não interfira de modo significativo na viabilidade econômica da Unidade de Conservação (SOWAMAN, 1987; PIRES, 2005). Por último, a “capacidade ambiental” é o estágio limite de uso permitido de uma área antes de ocorrer um declínio da atratividade daquela e haja migração para outras destinações (MANSON, 1990; PIRES, 2005).

O conceito e os enfoques dados à capacidade de carga são o pontapé inicial para a gestão e planejamento do uso público de Áreas Naturais Protegidas. A metodologia é a estratégia a ser adotada pelos gestores das Unidades de Conservação para que esta consiga atender aos objetivos elencados em seu Plano de Manejo.

2.3 AS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE SUPORTE PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As principais metodologias de capacidade de suporte foram desenvolvidas a partir de 1980, são elas: método de Cifuentes, Espectro de Oportunidades Recreativas (ROS), Limites Aceitáveis de Alteração (LAC), Gestão do Impacto de Visitantes (VIM), Processo de Gestão da Visitação (VAMP), Proteção aos Recursos e Experiência do Visitante (VERP), Modelo de Gestão de Otimização do Turismo (TOMM), Turismo e Recreação Sustentáveis (SRT), Número Balizador da Visitação (NBV) e o Rol de Oportunidades de Visitação (ROVUC).

Quadro 1 – Principais Metodologias de Capacidade de Carga.

PRINCIPAIS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA EM ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS			
Ano	Sigla	Metodologia	Instituições / Países
1979	ROS ou ROVAP	Espectro das Oportunidades de Recreação	Serviço Florestal Americano
		RANGO das Oportunidades para Visitantes em Áreas Naturais Protegidas	
1985	LAC	Limites Aceitáveis de Câmbio	Serviço Florestal Americano
1985	VAMP	Processo de Gestão das Atividades de Visitação	Sistema de Planejamento e Gestão de Parques Canadense
1990	VIM	Manejo do Impacto da Visitação	Serviço Nacional de Parques Norte - Americanos
1992	VERP	Experiência do Visitante de Proteção de Recursos	Serviço Nacional de Parques Norte - Americanos
1992	CCT	Capacidade de Carga Turística / Método Cifuentes	Equador / Parque Nacional de Galápagos
1996	TOMM	Modelo de Gestão de Otimização do Turismo	Austrália
2010	STR	Turismo e Recreação Sustentáveis	Serviço Florestal Americano
2011	NBV	Número Balisador da Visitação	ICMBio
2016	ROVUC	Rol de Oportunidades de Visitação	ICMBio

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

a) **Espectro das Oportunidades de Recreação (*Recreation Opportunities Spectrum* – ROS)**

O Serviço Florestal Americano, em parceria com a Agência Territorial dos Estados Unidos, desenvolveu o ROS: a atividade desenvolvida em uma área pelo turista balizará suas condições de uso; quer dizer, é um zoneamento para inventariar e classificar lugares de recreação e apontar soluções de manejo. Ele combina o uso recreativo dos recursos naturais com a legislação vigente, sendo realizado um inventário das condições administrativas, físicas e sócias, com um monitoramento da experiência vivida (HAUFF, 2000; PIRES, 2005).

No ROS são analisados para o estabelecimento da capacidade de carga a interação social, o grau de aceitabilidade dos impactos ambientais, gestão da área, o acesso, entre outros (PIRES, 2005).

a.1) **Metodologia:**

Objetivando ministrar experiências de qualidade ao público protegendo e mantendo o patrimônio natural e cultural, o ROS foi estabelecido como um modelo de referência/ ferramenta para planejamento de Áreas Naturais Protegidas, já que vislumbrou-se que os visitantes estavam à

procura de atividades que satisfizessem seus desejos psicológicos e expectativas, e não um cenário pronto (ICMBIO, 2011).

Nessa esteira, há a combinação de ambientes e experiências prováveis divididas em seis espectros que vão de um meio urbanizado até o mais primitivo (MINISTRY OF FORESTS, 1998; HAUFF, 2000; MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011):

- Primitiva: a presença humana é quase inexistente com baixa probabilidade de encontro com outros turistas durante o percurso; elevado grau de naturalidade e integridade dos processos ecológicos; visitação permitida apenas para gestores, pesquisadores e determinados tipos de visitantes, sendo altamente controlada; o acesso   complicado, o alto risco deve ser assumido pelo turista;
- Semi-primitiva: elevado grau de naturalidade e integridade dos processos ecológicos; encontros com outros visitantes ou moradores da região não são frequentes; acesso por trilhas que comportam pedestres e cavalos sendo de fácil acesso; muitos espaços com trilhas inexistentes; a pouca infraestrutura propicia ao turista saborear momentos de desafios, solidão e autonomia, sendo necessário ter conhecimentos de navega o terrestre e/ou um guia que conheça o local;
- R stica / Natural: o ambiente pode contar com a presença de atividades humanas sustentáveis apesar de possuir características naturais; a paisagem possui atributos naturais e culturais; o acesso pode se dar por estradas e por trilhas bem marcadas; a intera o com outros visitantes   reiterada até mesmo com grupos turísticos; a infraestrutura   bem delineada para o uso intensivo contando com centro de visitantes, *campings*, trilhas autoguiadas, entre outros;
- Rural: engloba a zona de amortecimento da Unidade de Conserva o; existem áreas de pastagem, fazendas, sítios, assentamentos rurais, comunidades tradicionais; o acesso   por meio de trilhas rurais e estradas que ligam propriedades privadas e públicas; a comunidade do entorno oferta serviços a partir dos quais aprecia-se a cultural local, modo de vida e as práticas da região; a infraestrutura   simples e r stica;
- Urbana: o ambiente   identificado como uma mistura de áreas residenciais, comerciais, turísticas, presta o de serviços e infraestrutura de transporte; os turistas são beneficiados por uma grande rede hoteleira, restaurantes e hospitais; pessoas de diferentes origens se encontram.

Quadro 2 – Características das classes de oportunidades.

1	2	3	4	5	6
Características do Ambiente					
Ambiente essencialmente natural. Tamanho grande. Baixa interação social e mínima evidência de usuários. Manejo livre de restrições e controles diretos. Uso motorizado proibido	Ambiente natural ou de aparência natural. Tamanho moderado. Baixa interação social, mas com evidência de usuários. Manejo livre de restrições e controles diretos. Uso motorizado proibido.	Ambiente natural ou de aparência natural. Tamanho moderado. Baixa interação social, mas com frequentes evidências de usuários. Manejo com mínimo de restrições e controles. Uso motorizado permitido.	Ambiente com aparência natural e moderada evidência de vistas e sons humanos. Baixa e moderada interação social. Alterações dos recursos e práticas de utilização evidentes, mas harmonizadas com a natureza. Uso motorizado permitido.	Ambiente natural modificado. Alterações dos recursos e uso de práticas para salientar atividades de recreação específicas para manter o solo e a cobertura vegetal. Vistas e sons humanos evidentes e alta interação com usuários. Facilidades para uso de grande número de pessoas. Facilidades para intensificar uso motorizado.	Ambiente urbanizado com elementos de aparência natural. Alterações dos recursos renováveis e uso de práticas para salientar atividades de recreação específicas. Predomínio de vistas e sons humanos. Grande número de usuários na área e proximidades. Facilidades para uso intensivo de motores e transporte de massa
Critérios de Naturalidade					

Distância mínima de 5km de estradas e trilhas com uso motorizado.	Distância mínima de 800m de estradas e trilhas com uso motorizado. Pode incluir caminhos sem uso motorizado.	Distância mínima de 800m de estradas e trilhas com uso motorizado, mas não mais próximas que 800m de estradas primitivas.	Distância mínima de 800m de estradas primitivas.	Sem critério de distância.	Sem critério de distância.
Evidências Humanas					
Âmbito essencialmente natural.	Âmbito natural, podendo apresentar mudanças sutis.	Âmbito natural com alterações.	Âmbito natural com alterações evidentes.	Âmbito natural com alterações culturais.	Âmbito urbano.
Características da Experiência					
Isolamento, tranquilidade e alto grau de desafios e riscos.	Isolamento tranquilidade e oferece desafios e riscos.	Isolamento tranquilidade e oferece desafios e riscos. Uso de equipamento motorizado.	Prática de atividades ao ar livre sem riscos e desafios.	Não é importante a prática de atividades ao ar livre.	Não é importante a prática de atividades ao ar livre.
Crítérios do Âmbito Social					
Menos de 6 encontros por dia em trilha.	De 6 a 15 encontros por dia em trilha.	Encontros com baixa frequência.	Encontros com frequência moderada.	Contato social alto.	Grande número de usuários.
Crítérios do Âmbito Administrativo					
Baixo controle de regras.	Regras e controles sutis.	Regras e controles sutis.	Notificação de regras e controle, mas com harmonia com o meio natural.	Regras e controles óbvios e numerosos.	Regras e controles óbvios e numerosos.

Fonte: HAUFF (2000)

Pode-se inferir que nessa metodologia o manejo é direcionado para o ambiente onde ocorre a atividade turística ou recreação sendo a experiência do visitante não observada (MATHEUS, 2003).

A partir da constituição das classes de oportunidade potenciais com o inventário das oportunidades e ambientes, é realizada a localização geográfica das classes de oportunidades e zonas, o estabelecimento de padrões para indicadores de ambiente para cada classe/zona e, por último, há a compatibilização das ações de manejo com as normas para os visitantes (ICMBIO, 2011).

b) Limites Aceitáveis de Câmbio (*Limits of Acceptable Change* – LAC)

A metodologia LAC foi criada nos Estados Unidos da América pelo Serviço Florestal Americano após aperfeiçoamentos no conceito de capacidade de carga com enfoque em números. Para os defensores dessa metodologia, não seria a quantidade de turistas que influenciariam na degradação ambiental de uma área, mas o seu comportamento perante ela (PIRES, 2005; ICMBIO, 2011).

Por isso, pode-se afirmar que o enfoque capacidade de carga foi reformulado pelo LAC. Neste último, buscam-se estabelecer as condições desejadas para uma Unidade de Conservação e, como pode-se inferir pelo nome da metodologia, o quanto de mudança é aceitável para essas condições. Dessa maneira, o comportamento dos visitantes e suas atividades determinarão os impactos ambientais independentemente do número de pessoas envolvidas (MATHEUS, 2003; ICMBio, 2011).

Os princípios que fundamentam a metodologia em comento são os seguintes: o correto manejo adequado está relacionado aos objetivos da Unidade de Conservação; a diversidade dos recursos e das condições sociais são inevitáveis e podem ser úteis; o manejo é dirigido para influenciar as mudanças produzidas pelo homem; os impactos ambientais e sociais estão relacionados à presença humana e são inevitáveis, independentemente do número de pessoas, esses impactos ocorrerão (“Quanto de impacto é aceitável na área?”); esses impactos podem ser descontínuos temporalmente e espacialmente; há presença de n variáveis que influenciam na relação uso/impacto; as dificuldades no manejo podem não ter relação com a densidade do uso; a limitação do uso é apenas uma medida dentre as várias opções de manejo; o monitoramento é imperativo para o manejo efetivo; as decisões técnicas não podem conter juízos de valor e, por fim, as ações de

manejo devem conter a participação dos diferentes atores sociais envolvidos na Unidade de Conservação (MATHEUS, 2003; ICMBio, 2011).

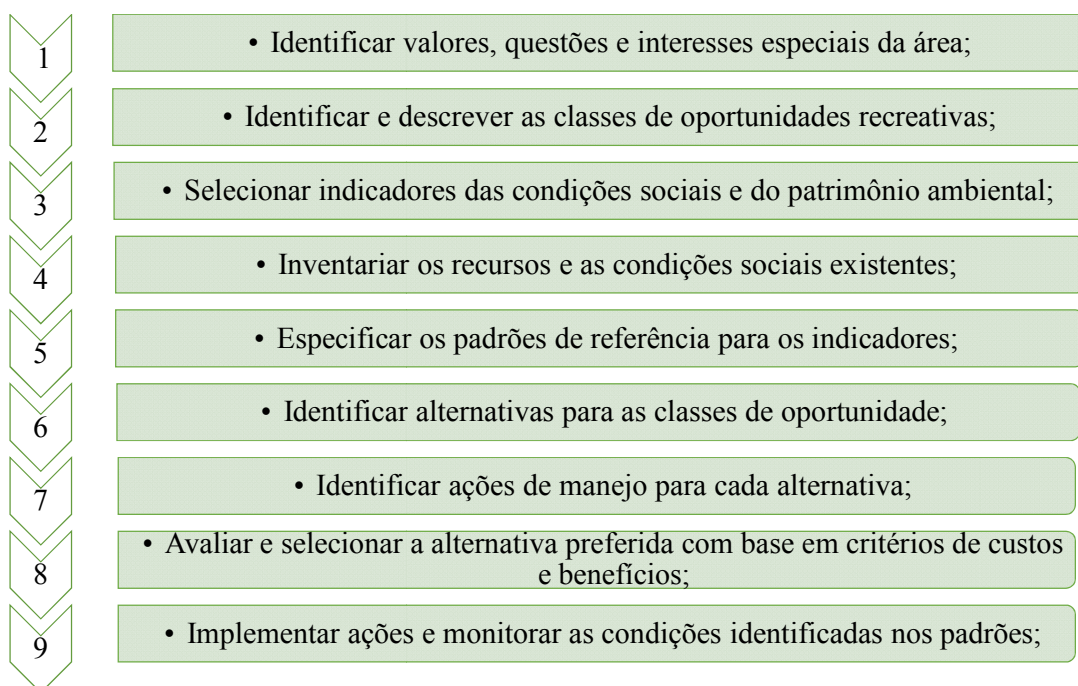
b.1) Metodologia:

A resposta para o questionamento de quanto de mudança seria aceitável é respondida pela metodologia a partir de quatro componentes principais (MATHEUS, 2003):

- determinação das condições aceitáveis e realizáveis para o patrimônio ambiental e feições sociais;
- análise das condições existentes e as entendidas como aceitáveis;
- identificação das ações de manejo imprescindíveis para o alcance dessas condições;
- estabelecimento de um programa de monitoramento e avaliação da efetividade das ações de manejo.

Esses componentes foram desmembrados em nove etapas (MATHEUS, 2003; BARBOSA, 2008; ICMBIO, 2011):

Figura 1 – Etapas do Sistema de Planejamento da Metodologia LAC.



Fonte: MATHEUS (2003); BRASIL (2011).

→ Etapa 1: nessa etapa busca-se identificar quais as características e qualidades da área necessitam de mais atenção, quais os problemas de manejo devem ser solucionados, quais questões os atores sociais consideram importantes, qual a função da área no contexto regional e nacional;

→ Etapa 2: nessa etapa são estabelecidos os números de classes de oportunidades, bem como suas condições sociais, naturais e de manejo. As classes de oportunidades expõem as subdivisões ou zonas da Área Natural Protegida com diferentes condições sociais e de manejo e de patrimônio ambiental;

→ Etapa 3: aqui são definidos os indicadores – elementos específicos das condições sociais e do patrimônio ambiental selecionados para representar aquelas em cada classe de oportunidade – que devem ser utilizados em grupo com o fito de descrever adequadamente as condições de uma área;

→ Etapa 4: a partir da definição dos indicadores é realizado o inventário pelo mapeamento das condições e localização daqueles a exemplo do tipo e nível de desenvolvimento, densidade do uso, impactos causados pela visitação, entre outros;

→ Etapa 5: com o inventário “em mãos”, são delimitadas as condições de cada indicador tidos como aceitáveis para cada classe de oportunidade;

→ Etapa 6: nesta etapa são lançadas alternativas de manejo, de acordo com os parâmetros estabelecidos nas classes de oportunidade, como a experiência do visitante e as condições do patrimônio ambiental;

→ Etapa 7: as alternativas propostas na Etapa 6 fundamentarão a escolha da alternativa que melhor atenda aos interesses de um atrativo por exemplo;

→ Etapa 8: nessa etapa há a ponderação sobre a alternativa preferida de acordo com as preferências dos atores sociais, e o determinados nas Etapas 1 e 7.

→ Etapa 9: nessa etapa são postas em prática as ações de manejo, além da instauração de um programa de monitoramento, o qual compara o estabelecido na Etapa 3 com a Etapa 5, questionando a eficácia das ações de manejo desenvolvidas.

c) Processo de Gestão das Atividades de Visitação (*Visitor Activity Management Process – VAMP*)

O VAMP foi criado pelo Canadá, em 1985, pela *Parks Canada* – órgão responsável pelas Áreas Naturais Protegidas canadenses – com o fito de ser associado ao Processo de Manejo dos Recursos Naturais (*Natural Resources Management Process*), por intermédio do Sistema de Planejamento e Gestão de Parques (MATHEUS, 2003; PIRES, 2005).

Essa metodologia foca na gestão dos usuários dos recursos das Unidades de Conservação ao invés da gestão dos recursos propriamente ditos. Enquanto o Processo de Manejo de Recursos Naturais é alicerçado na proteção do patrimônio ambiental, o VAMP almeja resguardar a experiência e o prazer do visitante com o mesmo zelo do processo citado (MATHEUS, 2003; PIRES, 2005).

O manejo é pautado na seleção e criação de oportunidades para o visitante desfrutar das opções naturais e culturais da Unidade de Conservação, com o uso de atividades de recreação e educacionais adequadas (MATHEUS, 2003).

c.1) Metodologia:

O desenvolvimento dessa metodologia leva em conta os seguintes fatores: perfil das atividades dos visitantes; tipo; qualidade, diversidade e local; experiências procuradas; serviços e facilidades necessárias em todos os estágios do passeio; perfil do público interno e externo; apresentação do tema de interpretação; valores, restrições e sensibilidades dos recursos; legislação, políticas, direções administrativas e planos existentes; serviços e facilidades oferecidos; oferta de serviços regionais e, por fim, satisfação com serviços oferecidos (MATHEUS, 2003; SANTOS JUNIOR; PIRES, 2008).

Esses fatores são desdobrados nas etapas a seguir explicitadas (MATHEUS, 2003; SANTOS JUNIOR; PIRES, 2008):

- Etapa 1: Produzir um projeto de termos de referência;
- Etapa 2: Confirmar o propósito da Unidade de Conservação e os objetivos existentes;
- Etapa 3: Organizar um banco de dados descrevendo os ecossistemas da área, as oportunidades recreacionais e educacionais de visitação potenciais, os serviços e atividades dos visitantes atuais e o contexto regional;

- Etapa 4: Analisar a situação atual para identificar a capacidade e adequabilidade dos recursos, as atividades apropriadas para os visitantes, o papel da Unidade de Conservação na região e o papel do setor privado;
- Etapa 5: Produzir alternativas de conceitos de atividades para os visitantes, de experiências de visitação, de segmentos de mercado de visitação e do papel da região e do setor privado;
- Etapa 6: Criar um Plano de Manejo;
- Etapa 7: Implementação.

Conforme depreende-se das etapas acima expostas, o foco na experiência do visitante dá o tom ao estabelecimento da capacidade de carga turística nessa metodologia.

d) Gerenciamento dos Impactos de Visitação (VIM)

O Gerenciamento dos Impactos de Visitação (*Visitor Impact Management – VIM*) é similar ao LAC, tendo sido desenvolvido pelo Serviço Nacional de Parques e pela Associação de Conservação dos EUA. Ele estabelece níveis de impacto e seus respectivos critérios de manejo, indicando se há ou não deterioração. Assim, algumas medidas podem ser tomadas como limitação temporária de acesso a determinados locais, alternância na visitação de sítios, monitoramento de possíveis impactos resultantes da visitação (PIRES, 2005). Assim, almeja-se reduzir ou ao menos controlar os impactos causados pela ação antrópica, os quais ameaçam a qualidade e as oportunidades de recreação advindos do contato com as Unidades de Conservação (ICMBIO, 2011).

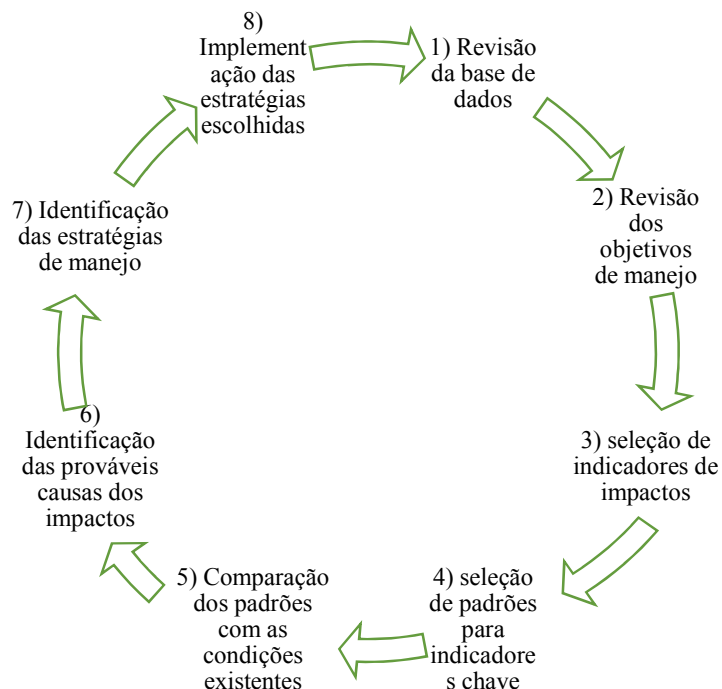
Para o desenvolvimento da metodologia, parte-se de três pressupostos básicos, quais sejam: identificação dos impactos ambientais negativos originados da visitação, identificação dos fatores que determinam ou asseveram esses impactos e, por fim, a seleção de estratégias de manejo para a sua correção ou mitigação (FREIXÊDA-VIEIRA; PASSOLD; MAGRO, 2000, MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011).

Assim, pautados nos pressupostos dessa metodologia, é imperioso reconhecer que as decisões de manejo para a redução dos impactos ambientais negativos necessitam da correta identificação das possíveis fontes e de suas relações com aqueles, pois as mudanças que ocorrem podem derivar tanto das inúmeras características de uso quanto serem derivadas dos impactos do uso público da Áreas Natural Protegidas ou, ainda, estar totalmente desvinculadas delas (MATHEUS, 2003).

d.1) Metodologia:

O VIM deseja ministrar informações sobre os problemas, suas causas e soluções potenciais (FREIXÊDA-VIEIRA; PASSOLD; MAGRO, 2000, MATHEUS, 2003). Para tanto, recorre-se a oito etapas, as quais formam um processo cíclico de monitoramento (FREIXÊDA-VIEIRA; PASSOLD; MAGRO, 2000, MATHEUS, 2003; BARBOSA, 2008; VIANA, 2010; ICMBIO, 2011):

Figura 2 – Etapas de implementação da metodologia VIM.



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

→ Etapa 1: é realizada a revisão do Plano de Manejo, Regimento Interno, Planos de Uso Público, Planos Emergenciais, entre outros;

→ Etapa 2: os objetivos gerais e específicos encontrados na Etapa 1 são revistos e, logo após, utilizados com o fito de estabelecer as condições desejáveis dos indicadores de impacto selecionados para o monitoramento;

→ Etapa 3: a partir do conceito de que os indicadores são variáveis que representam o que se quer avaliar ou medir, nessa etapa identificam-se os indicadores sociais e ecológicos mensuráveis, ou seja, as condições ambientais e a experiência da visitação, a exemplo número de raízes expostas, número de trilhas interditadas, lixo, número de encontros com outras pessoas, entre outros. Após, realiza-se o levantamento em campo da situação real da Unidades de Conservação;

→ Etapa 4: há definição dos padrões dos indicadores conforme os objetivos de manejo estabelecidos para a área, delimitando-se os limites de mudanças aceitáveis para os mesmos;

→ Etapa 5: os padrões estabelecidos na Etapa 4 são comparados à situação atual da área; se não houver alterações, é realizado o monitoramento do local, mas, em caso positivo, parte-se para a Etapa 6;

→ Etapa 6: aqui é necessária a verificação das possíveis causas dos impactos detectados, analisando-se os padrões de visitação e os indicadores de impacto a exemplo como a quantidade de visitantes, seu comportamento, atrativos visitados, tipo de atividade realizada, a distribuição desses turistas afetam esses indicadores;

→ Etapa 7: a partir da Etapa 6 são definidas estratégias de manejo, as quais podem restringir o uso ou apenas influenciar no comportamento do visitante; exemplo: alta número de raízes expostas (Indicador) ► falta de manutenção (Causa Provável) ► manutenção das trilhas com correção da drenagem (Estratégia de Manejo Potencial);

→ Etapa 8: há a implementação das estratégias de manejo definidas na etapa anterior, devendo-se proceder ao monitoramento permanente dos indicadores com o objetivo de avaliar se as estratégias de manejo estão produzindo os resultados desejados, além da definição de outros indicadores que possam vir a exceder os padrões.

As etapas acima delineadas demonstram o foco no monitoramento ambiental, sendo a capacidade de carga e o limite de uso, estratégia de manejo, no entanto, não de forma isolada, devendo existir a ponderação de outros critérios como custo e forma de implementação, experiência dos visitantes, entre outros (MATHEUS, 2003).

e) Proteção aos Recursos e à Experiência dos Visitantes (VERP)

A Proteção aos Recursos e à Experiência dos Visitantes (*Visitor Experience and Resource Protection – VERP*) – desenvolvida pelo Serviços de Parques Nacionais Norte-Americanos (*United States National Park Service*) – dá ênfase ao zoneamento de UC a partir da determinação de um futuro desejável. São realizadas várias etapas conectadas que resultarão em estratégias de manejo apoiadas na capacidade de carga e na percepção dos visitantes (MATHEUS, 2003; PIRES, 2005).

O VERP foi desenvolvido a partir do LAC com o fito de integrar o Plano de Manejo dos Parques Nacionais norte-americanos, isto porque a capacidade de carga, nessa metodologia, é entendida como o tipo e o nível de visitação que pode ser suportado mantendo-se os recursos e a experiência de visitação em condições aceitáveis (MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011).

Nesse diapasão, os elementos-chave dessa metodologia estão relacionados ao estabelecimento das condições almeçadas de qualidade do patrimônio ambiental e da experiência do visitante, a definição de indicadores da qualidade da experiência e das condições dos recursos, a delimitação de padrões que apontam as condições mínimas aceitáveis e o desenvolvimento de um processo de monitoramento e de ações de manejo (ICMBIO, 2011).

A partir do estabelecimento dos indicadores de recursos – os quais mensuram os impactos da visitação nos aspectos biológicos, físicos e culturais da Unidade de Conservação – e dos indicadores sociais – os quais mensuram os impactos do uso público na experiência do visitante –, deve-se determinar as condições mínimas aceitas na mensuração de cada indicador, conhecidas como os padrões (ICMBio, 2011). Abaixo estão listados os atributos tidos como necessários para a seleção de bons indicadores e padrões:

Quadro 3 – Atributos desejáveis para a seleção de bons indicadores e padrões.

ATRIBUTOS	
INDICADORES	PADRÕES
Específicos (solidão <i>versus</i> número de encontros com outros grupos por dia em trilhas)	Quantitativos;
Objetivos (número de impactos severos em áreas de acampamento X número de áreas de acampamento que excedem a 20 m ² de solo exposto)	Expressos em termos de tempo e espaço;
Confiáveis e repetíveis	Expressos em termos de probabilidade;
Relacionados diretamente aos impactos dos usos dos visitantes (nível de uso, tipo de uso, localização do uso ou comportamento dos visitantes)	Orientados a impactos (não mais do que 10 encontros com outros grupos no rio por dia <i>versus</i> máximo de 20 grupos por dia fluando no rio - o segundo não é orientado a impactos porque está focado no número de barcos e não de encontros. Neste caso, o indicador e o padrão não orientariam as ações corretas de manejo);
Sensíveis ao uso dos visitantes em um curto período de tempo	Realistas;
Resiliência - indicadores devem responder rápido às ações de manejo;	
Não destrutivos ao ambiente ou à qualidade de experiência do visitante	
Significativos, capazes de mensurar a integridade de recursos e a qualidade da experiência do visitantes;	

Fonte: BRASIL (2011).

e.1) Metodologia:

A metodologia VERP perpassa por nove etapas dentro de quatro classes (MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011):

Quadro 4 – Classes e Etapas da metodologia VERP.

ETAPAS DA METODOLOGIA VERP			
FUNDAMENTAÇÃO	ANÁLISE	RECEITA	MONITORAMENTO E AÇÕES DE MANEJO
Etapa 1: Formação de equipe multidisciplinar;	Etapa 4: Análise dos recursos da área e das atividades de visitação existentes;	Etapa 5: Descrever as condições potenciais da experiência de visitação e das condições dos recursos (zonas potenciais);	Etapa 8: Monitorar os indicadores;
Etapa 2: Desenvolvimento de uma estratégia de envolvimento do público;		Etapa 6: Alocação geográfica das potenciais zonas de manejo na área da Unidade de Conservação;	Etapa 9: Realizar ações de manejo;
Etapa 3: Identificação do objetivo da Unidade de Conservação, sua declaração de significância, dos principais temas interpretativos da área e das restrições/pressupostos do planejamento;		Etapa 7: Seleção de indicadores e standartes específicos para cada zona e desenvolvimento de um plano de monitoramento;	

Fonte: Matheus (2003).

→ Etapa 1: a tarefa de planejar é por si só complexa, logo há a necessidade de formação de uma equipe multidisciplinar; tal equipe deve conter uma liderança que contará com o apoio de mais dois ou três funcionários da Unidade de Conservação, os quais implementarão o plano. Ainda assim, é necessária a ajuda de consultores das mais diversas áreas como Ecologia, Biologia e Geografia, Direito;

→ Etapa 2: o envolvimento dos visitantes é importantíssimo para o sucesso da gestão e planejamento do uso público das Áreas Naturais Protegidas, pois, a partir dele, pode-se perceber as expectativas do público e sua experiência após a visitação. Ademais, a ferramenta da educação ambiental pode ser implementada para turistas, empreendedores locais, organizações sociais e comunidades do entorno, auxiliando na execução do VERP. Entretanto, os fatores de proximidade

das pessoas que moram no entorno da área, perdas e ganhos econômicos das pessoas e empresas que dependem economicamente da área, o uso dos visitantes, e os valores que os atores sociais possuem que não estão alinhadas com as medidas de manejo propostas, devem ser levados em consideração;

→ Etapa 3: os objetivos da Unidade de Conservação devem ser observados conjuntamente com a sua importância como legado cultural e natural. A partir disso, sabe-se que as Áreas Naturais Protegidas conterão muitas restrições, devido a sua fragilidade e sua disposição legal, assim é necessário identificar as regras e restrições dispostas por órgãos superiores, as contidas em Planos de Manejo recentes, condições de contratos de concessão ou acordos realizados pela área e outros órgãos;

→ Etapa 4: a equipe de planejamento deve compreender os recursos biológicos, geológicos, etnográficos, históricos, entre outros, da Unidade de Conservação bem como a experiência de visitação. Nesse sentido, é feita a análise experiencial dos recursos a partir da confecção de um mapa do terreno destacando os atributos físicos, biológicos, culturais e históricos da área. A seguir são estabelecidas unidades de paisagem que serviram de base para a descrição das qualidades experienciais da área. A análise dos usos e das facilidades existentes documenta as experiências de visitação atuais com relatos sobre a infraestrutura da área, o que as pessoas costumam fazer, onde costumam frequentar e como utilizam essas áreas. Por fim, há a análise da sensibilidade do patrimônio ambiental, ou seja, identificam-se as ameaças existentes, a sensibilidade da área a elas e as mudanças ambientais que ocorreram;

→ Etapa 5: aqui são descritas as condições que deveriam existir na Unidade de Conservação relacionadas ao patrimônio ambiental, ao manejo e as oportunidades de experiência da visitação. Assim, são definidas zonas de manejo, considerando-se as condições do patrimônio ambiental, as condições sociais, tipos e níveis de visitação, tipos e nível de desenvolvimento da área e tipos e nível das atividades de manejo, com o fito de focar nas experiências a serem dispostas e não nas atividades a serem realizadas em cada zona;

→ Etapa 6: considerando-se que o zoneamento deve atender ao planejamento das condições desejadas para o futuro da Unidade de Conservação, desse modo, as condições descritas na Etapa 5 são alocadas em pontos específicos (zonas geográficas) da Área Natural Protegida.

Quadro 5- Exemplos de zonas potenciais e o tipo de experiência de visitação.

VERP E SUAS ZONAS POTENCIAIS			
	ZONAS POTENCIAIS		
FATORES	PEDESTRES	TRILHAS	PRIMITIVA
Desafio e Aventura da Experiência	Baixo	Moderado	Alto
Expectativa de encontro entre visitantes	Muito alta	Moderada	Muito baixa
Tolerância com degradação dos recursos	Baixa	Baixa	Muito baixa
Nível de barulho	Moderado	Baixo	Muito baixo

Fonte: BRASIL (2011).

→ Etapa 7: nesta etapa são escolhidas características ou condições mensuráveis – indicadores – os quais devem espelhar os *status* das condições naturais e das experiências dos visitantes além de estabelecer níveis de referência, de modo que a equipe de planejamento e gestão da área possa ponderar se as condições ambientais e sociais estão em níveis aceitáveis e realizar as ações de manejo quando necessárias;

→ Etapa 8: um programa de monitoramento deve ser instaurado, objetivando acompanhar esses indicadores descritos na etapa anterior com o fito de balizar ações de manejo. Ele pode elucidar a deterioração de uma área – devendo ser aplicadas ações de manejo para a reversão ou diminuição do processo – ou transparecer que um indicador está fora do padrão – aqui as ações de manejo restaurarão a área;

→ Etapa 9: é imperioso identificar quais as causas do deterioramento de uma área, a fim de implantar ações de manejo. Nessa esteira, cinco são as estratégias de manejo gerais que possuem um correspondente tático/específico a seguir dispostos:

Quadro 6 – Demonstração de aplicação da Etapa 9 da metodologia VERP.

AÇÕES DE MANEJO - VERP	
ESTRATÉGIAS DE MANEJO GERAIS	ESTRATÉGIAS DE MANEJO TÁTICAS/ ESPECÍFICAS
Aumentar o número de classes de oportunidades de visitação e as facilidades para acomodar a crescente demanda;	Manejo local: por exemplo, uso de barreiras vegetais, ações de drenagem;
Reduzir o uso público em locais específicos;	Racionamento e alocação: por exemplo, sistema de reservas, filas, requerimentos e preço;
Modificar o caráter da visitação, controlando onde ela ocorre, quando ocorre, qual o tipo de uso e qual o comportamento do visitante;	Regulamentação: por exemplo, número de pessoas, atividades e comportamento do visitante;
Alterar as atitudes e expectativas dos visitantes;	Obrigatoriedade: por exemplo, sanções, funcionários;
Modificar a base do recurso, aumentando a sua durabilidade;	Educação do visitante: por exemplo, promover comportamento apropriado, encorajar ou desencorajar certos tipos de uso e disponibilizar informações;

Fonte: Brasil (2011).

Deve-se selecionar as ações de manejo que melhor correspondam às situações de deterioração ou que corrijam os indicadores fora do padrão, minimizando, dessa forma, os impactos da visitação.

f) Capacidade de Carga ou Metodologia de Cifuentes:

A metodologia desenvolvida por Miguel Cifuentes foi aplicada pela primeira, vez de forma incipiente, no Parque Nacional de Galápagos/Equador como parte da revisão do Plano de Manejo da Unidade de Conservação. A despeito disso, somente nos anos 1990 foi efetuada uma revisão e ajuste do procedimento metodológico, objetivando aplicação Reserva Biológica Carara/Costa Rica com o auxílio dos estudantes do *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE* e dos funcionários do *Servicio de Parques Nacionales de Costa Rica* (CIFUENTES, 1992; PIRES, 2005).

Nesse sentido, almeja-se calcular quantas visitas uma área pode receber por dia, sem que isso cause impactos ao ambiente. Isso não quer dizer que a metodologia seja um fim em si mesma nem a solução para os problemas de uso público de Áreas Naturais Protegidas, mas apenas uma ferramenta de planejamento que fundamenta ações de manejo (CIFUENTES, 1992; MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011).

O cálculo da Capacidade de Carga Turística (CCT) surgiu como resposta a necessidade de controlar o uso recreativo de Unidades de Conservação na América Latina, o qual deve considerar a carência de pessoal capacitado, a falta de capacidade de manejo, a insuficiência de informação, além da dificuldade de acesso a sistemas e equipamentos de inovação tecnológica (ICMBIO, 2011).

A metodologia é relativa e dinâmica, posto que as circunstâncias da área – como objetivos listados no Plano de Manejo, condições biológicas, físicas, infraestrutura, entre outros – são variáveis. Dessa maneira, cada área dentro de uma Unidade de Conservação deve ter sua CCT calculada separadamente e, ainda assim, seu somatório não pode implicar na CCT total da Área Natural Protegida, haja vista a existência de uma “limitação crítica” (CIFUENTES, 1992; MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011).

A “limitação crítica” significa que há fatores que condicionam a CCT de um local de visitação: por exemplo, uma determinada trilha dentro de um Parque Nacional pode suportar uma quantidade X de visitas por dia; no entanto, um fator como ausência de água pode levar à redução no número de visitas permitidas (CIFUENTES, 1992; MATHEUS, 2003; ICMBIO, 2011).

A CCT depende dos resultados de três tipos de capacidades, a seguir melhor explicitadas, quais sejam: Capacidade de Carga Física (CCF), Capacidade de Carga Real (CCR) e Capacidade de Carga Efetiva (CCE).

f.1) Metodologia:

Tendo como premissa que o objetivo dessa metodologia é estabelecer o número máximo de visitantes que uma Unidade de Conservação pode receber por dia, com base em suas disposições físicas, biológicas e de manejo, faz-se necessário compreender os conceitos de Capacidade de Carga Física, Capacidade de Carga Real e Capacidade de Carga Efetiva, os quais são “pano de fundo” para as seis etapas que compreendem o cálculo da CCT.

De antemão, como primeiras etapas, são realizadas as análises sobre Turismo e Manejo das Áreas Naturais Protegidas, os objetivos da Unidade de Conservação e da Situação das áreas de uso

público, a partir da revisão do Plano de Manejo (CIFUENTES, 1992; COSTA RICA, 1999; MATHEUS, 2003; BARBOSA, 2008; ICMBIO, 2011):

→ Etapa 1: analisa-se as políticas sobre turismo e manejo a nível nacional, regional e local através de uma revisão de literatura;

→ Etapa 2: analisam-se os objetivos da Unidade de Conservação, os quais estão conectados à categoria de manejo.

É interessante observar que as duas etapas acima listadas almejam responder a questões-chave, como se o uso público seja coerente com os objetivos da área; se os níveis de uso permitidos são adequados aos objetivos da área; se as proposições e tendências do uso público local e de outras atividades poderiam gerar conflitos com os objetivos primários da área, reduzindo sua categoria de manejo.

→ Etapa 3: analisa-se a situação das áreas de uso público e o zoneamento da Área Natural Protegida.

Os questionamentos que devem ser respondidos com o auxílio dessa etapa são se o zoneamento da área está adequado, se as zonas de uso público são suficientes e se estão identificadas, se o uso público é adequado para restringir conflitos ou eliminá-los, e se existem mudanças a serem incluídas no zoneamento, com o objetivo de ajustá-lo às condições reais da Unidade de Conservação.

→ Etapa 4: nessa etapa são realizados a definição, o fortalecimento ou mudanças de políticas e decisões relativas à categoria de manejo e ao zoneamento da área. Visa-se responder como proceder para que a área avaliada ocupe seu lugar correspondente no contexto observado, além de quais mudanças são necessárias nas diretrizes gerais e nas práticas de manejo para uma resposta exitosa às expectativas;

→ Etapa 5: aqui são identificados os fatores que influenciarão os espaços de uso público, tais como a qualidade, quantidade e estado desses locais, sua fragilidade e vulnerabilidade;

→ Etapa 6: por fim, determina-se a CCT de cada um dos locais utilizados pelo público.

Nesta etapa, é primordial o conhecimento dos três níveis da CCT, os quais são interdependentes e expressos na relação a seguir (CIFUENTES, 1992; ISLAS GALÁPAGOS, 1996; COSTA RICA, 1999; MATHEUS, 2003; ICMBio, 2011):

$$CCF > CCR \geq CCE$$

► Capacidade de Carga Física (CCF):

Trata-se do limite máximo de visitas que podem acontecer em uma área por dia. Deve-se levar em consideração fatores como horário de funcionamento, tempo de duração da visita, espaço disponível e necessidade de espaço do visitante. É expressa pela equação:

$$CCF = \frac{S}{sp \cdot NV}$$

Em que:

S: superfície disponível, ou seja, a distância da trilha em metros (m) ou em espaços abertos, a área em metros quadrados (m²);

sp: superfície ocupada por pessoa; para trilhas é igual a 1 (um) metro (m) por pessoa; já para espaços abertos corresponde a 4 (quatro) metros quadrados (m²);

NV: número de vezes que uma área pode ser visitada por uma mesma pessoa em um dia. Pode-se calculá-lo dividindo-se o horário de funcionamento/visita (Hv) pelo tempo necessário para se visitar o atrativo (Tv), assim temos:

$$NV = \frac{Hv}{Tv}$$

Ressalte-se que essa metodologia considera que caso o mesmo visitante passe repetidamente por certo local; o impacto ocorrerá novamente sendo recomendado o uso do atributo “visitas/tempo/lugar”, em vez de “visitantes/tempo/lugar”.

► Capacidade de Carga Real (CCR):

Trata-se do limite máximo de visitas por dia, estabelecidos após a aplicação de fatores de correção da CCF em razão das particularidades físicas, ambientais, sociais, ecológicas e de manejo de cada área. É expressa pela equação:

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FC_1}{100} \times \frac{100 - FC_2}{100} \times \dots \times \frac{100 - FC_n}{100}$$

Em que:

FC: Fatores de Correção, como, por exemplo, o fator de erodibilidade, precipitação, social, acessibilidade, alagamento, fechamento eventual, brilho solar, entre outros, expressos pela seguinte fórmula:

$$FC = \frac{MI}{Mt} \times 100$$

Na qual:

FC: Fator de Correção expresso em porcentagem;

MI: Magnitude Limitante;

Mt: Magnitude Total da Variável.

O fator social propõe limitar o número de visitantes, por grupo, que uma trilha pode suportar. No entanto, este fator recebe críticas por não observar o comportamento do visitante, seu nível de educação social, entre outros:

$$FC_{soc} = 1 - \frac{MI}{Mt}$$

MI = Comprimento da Trilha – X pessoas

Mt: Metragem Total da Trilha;

Np= nº de grupos x 10 = X pessoas

$$n^{\circ} \text{ de grupos} = \frac{\text{Comprimento}}{60}$$

O fator de correção Acessibilidade é dividido em níveis escalonados, com o fito de medir o nível de dificuldade que os visitantes encontrarão na trilha. Desse modo, os pesquisadores e planejadores, quando da aplicação desse fator, devem ser sensíveis ao apontar quais trechos de trilha apresentam maior ou menor grau de dificuldade de acesso.

Na metodologia aplicada por Rocha et al. (2018b), considerou-se a rampa como definidora de acessibilidade, reduzindo a subjetividade indicada no parágrafo anterior. Nesse ínterim, rampas de até 10% foram consideradas brandas e não integram o cálculo da CCT. A acessibilidade tida como média ocorre em rampas entre 10% e 20%, a qual é multiplicada por um; já a ruim compreende rampas maiores que 20% e é multiplicada por 1,5.

O cálculo da inclinação/rampa é expresso da seguinte forma:

$$\text{Inclinação (\%)} = \frac{\Delta \text{ Altura entre Waypoints}}{\Delta \text{ Distância (m) entre Waypoints}} \times 100$$

$$FCac = \frac{(\text{Mar} \times 1,5) + (\text{Mam} \times 1,0)}{Mt}$$

A erodibilidade difere de erosão, uma vez que, para o conceito de erodibilidade, as propriedades inerentes a cada tipo de solo são determinantes para o processo erosivo. Ademais, a primeira necessita de conhecimentos específicos sobre ciências do solo, a exemplo da pedogênese e da morfogênese, almejando a correta avaliação da estabilidade ecodinâmica e da susceptibilidade à erosão presentes nas trilhas; por isso, ela se torna complexa e demanda maior quantidade de equipamentos e de um tempo maior de monitoramento, estimulando o emprego de limitantes relacionados apenas aos setores nos quais existem evidências de erosão, logo:

$$FCero = 1 - \frac{Mpe}{Mt}$$

Mpe: Metros total da trilha com problemas de erosão;

Mt: Metragem total da trilha.

A chuva e o sol são aspectos que interferem no conforto do visitantes durante o deslocamento nas trilhas.

A ameaça de escorregamentos e raios fundamentam o cálculo do Fator de Correção Precipitação (FCprec):

$$FC_{prec} = 1 - \frac{Hl}{Ht}$$

Em que:

Hl: Horas de chuva limitante por ano;

Ht: Horas por ano em que o parque se encontra aberto.

A presença de cobertura vegetal atenua os efeitos do calor e a incidência de raios solares, o que motiva o cálculo do Fator de Correção Brilho Solar (FCbsol):

$$FC_{bsol} = 1 - \frac{Hsl}{Ht} \times \frac{Ms}{Mt}$$

Hsl: Horas de sol limitantes por ano;

Ht: Total de horas de funcionamento do Parque/dia x 365 dias/ano;

Ms: Metragem da trilha sem cobertura vegetal;

Mt: Metragem total da trilha.

O Fator de Correção Alagamento (FCal) é oportuno ao planejamento de trilhas, cujos solos sejam delicados como hidromórficos e gleyzados; ainda assim, os organossolos e solos com estruturas siltosas e arenosas – presentes em áreas alagadas – são menos adequados para trilhas devido à sua maior fragilidade a interferências antrópicas.

As falhas de drenagem prejudicam o deslocamento dos turistas e podem ocasionar áreas alagadas que impulsionam o desvio de visitantes (que acabam por percorrer pontos que não integram a trilha, prejudicando a vegetação e o solo). Assim o cálculo do FCal se mostra imperativo:

$$FCal = 1 - \frac{Ma}{Mt}$$

Em que:

Ma: Metragem da trilha com problema de alagamento;

Mt: Metragem total da trilha.

O Fator de Correção Raízes Expostas (FCraiz) foi desenvolvido a partir de experiências em trilhas de Unidades de Conservação localizadas no Sudeste do Brasil (HOLDERBAUM; SILVA, 2010; ROCHA et al., 2013). Esse fator é calculado, pois o alto índice de raízes expostas pode indicar falhas de drenagem, as quais podem resultar em problemas de erosão.

$$FCraiz = 1 - \frac{Mraiz}{Mt}$$

Em que:

Mraiz: Metragem da trilha com a ocorrência de raízes expostas;

Mt: Metragem total da trilha.

O Fator de Correção Fechamento Eventual (FCeven) possibilita adequar a necessidade de manutenção e reparo das trilhas com a regeneração natural e a capacidade de depuração dos locais afetados da UC. É expresso por:

$$FCeven = 1 - \frac{Hc}{Ht}$$

Em que:

Hc: Horas por ano em que o Parque estará fechado;

Ht: Horas totais do ano.

► Capacidade de Carga Efetiva (CCE):

Trata-se do limite máximo de visitas permitidas a partir da capacidade de ordenamento e manejo. Para tanto, é feita uma comparação entre a Capacidade de Manejo (CM) da Unidade de Conservação, logo:

$$CCE = CCR \times \frac{CM}{100}$$

No qual:

CM: Capacidade de Manejo Mínima expressa em porcentagem;

A Capacidade de Manejo está diretamente relacionada às condições que a Administração da Área Natural Protegida necessita para cumprir seus objetivos e funções, a exemplo das políticas, equipamentos, recursos humanos, recursos financeiros, embasamento jurídico, infraestrutura e outras facilidades disponíveis. Nesse diapasão, a Capacidade de Manejo tida como ótima (são as melhores condições de administração que uma Área Natural Protegida poderia ter) é comparada com a Capacidade de Manejo existente. A primeira pode estar definida no Plano de Manejo da área, em caso negativo, será necessário estimá-la.

É salutar destacar que caso a CM aumente, a CCE também aumentará, e, além disso, caso a CM atinja 100% (cem por cento), a CCE será igual a CCR.

Quadro 7 – Variáveis contidas na Capacidade de Carga Física (CCF), Real (CCR) e Efetiva (CCE).

CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA - CIFUENTES - VARIÁVEIS	
NÍVEIS DE CAPACIDADE DE CARGA	VARIÁVEIS
FÍSICA - CCF	Horário de funcionamento; Duração da visita; Espaço disponível; Necessidade de espaço do visitante;
REAL - CCR	Variáveis ambientais: Precipitação; Inundação; Brilho Solar; Influência das marés;
	Variáveis Físicas: Erodibilidade dos solos e Acessibilidade;
	Variáveis ecológicas: Perturbação da fauna e flora;
	Variáveis de manejo: Fechamento da área por tempo determinado para manutenção;
EFETIVA - CCE	Capacidade de Manejo: Políticas; Equipamento; Recursos Humanos; Recursos Financeiros; Respaldo jurídico; Infraestrutura; Facilidades disponíveis;

Fonte: Matheus (2003).

Com a CCE estabelecida, é recomendável enumerar os indicadores de impacto, os quais deverão ser levados em consideração quando da elaboração de um programa de manejo. Os fatores de correção são inúmeros a depender das características do local.

g) Modelo de Otimização do Gerenciamento Turístico (TOMM):

O Modelo de Otimização do Gerenciamento Turístico (*Tourism Optimization Management Model – TOMM*) foi elaborado na Austrália (por uma empresa de consultoria *Manidis Roberts Consultants*) para ser aplicado na *Kangaroo Island*, tendo a metodologia sido aplicada em outros

países, a exemplo do Canadá. Essa metodologia visa desenvolver a atividade turística, porém numa perspectiva – secundária – sustentável de base comunitária, ou seja, almeja-se ampliar os ganhos econômicos, limitando secundariamente o uso ou a capacidade antrópica (MATHEUS, 2003; PIRES, 2005; GOMES, 2012).

O TOMM baseia-se na metodologia LAC, monitorando as atividades turísticas e seus impactos no contexto regional: identificam-se oportunidades para o ramo turístico, sempre atentando-se à questão da sustentabilidade (MATHEUS, 2003).

g.1) Metodologia:

Considerando que o monitoramento e a quantificação dos impactos positivos e negativos ocasionados pela atividade turística no patrimônio ambiental, cultural, social e na economia são primordiais, o TOMM é proposto, buscando minimizá-los a partir da prestação de auxílio em questões emergenciais e no manejo que torne possível a gestão do turismo na perspectiva de uma atividade sustentável (MATHEUS, 2003; GOMES, 2012).

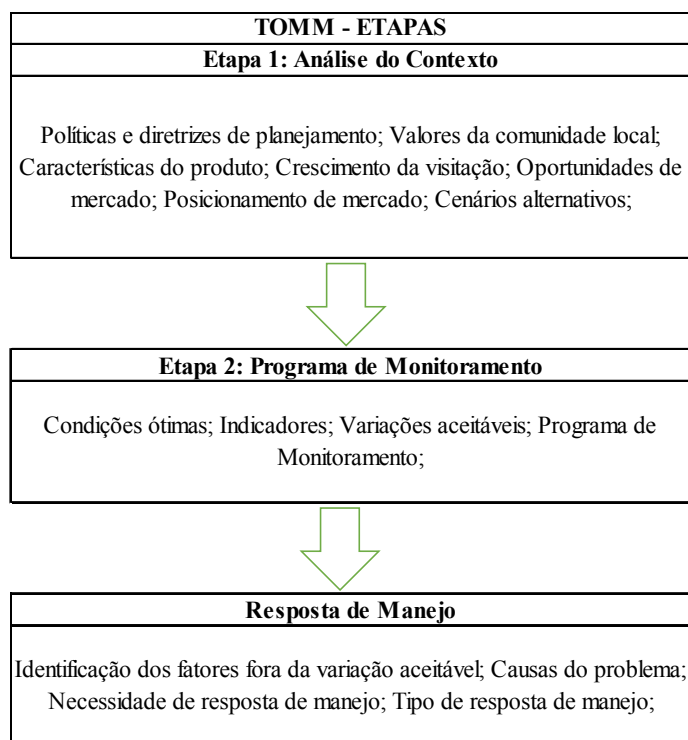
A metodologia é composta das seguintes etapas (MATHEUS, 2003; GOMES, 2012):

→ Etapa 1: na Análise do contexto é efetuado o levantamento de fatores sobre as políticas e diretrizes de planejamento que podem influenciar o futuro e o presente da Unidade de Conservação; os valores da comunidade do entorno, o que elas consideram importante; análise dos produtos turísticos da área, recursos e atividades; estimativa do crescimento da visitação no local, por meio de dados de anos anteriores; pesquisa sobre o público-alvo; como a área quer ser lembrada por seu público; por fim, os atrativos turísticos são levantados examinando-se o custo-benefício de cada um;

→ Etapa 2: no Programa de Monitoramento são identificadas as “condições ótimas”, ou seja, as condições que se almejam obter dentro da perspectiva sustentável relacionadas ao contexto econômico, ambiental, social e cultural, ideais para a atividade turística. A seguir são estabelecidos parâmetros/indicadores para apontar a proximidade do turismo local com o ideal antes fixado, sendo desenvolvidas também as variações aceitáveis para cada indicador. Assim, pontos de referência (“*beckmark*”) são estabelecidos para serem comparados com os indicadores apontados nos primeiros monitoramentos, a partir das experiências e pesquisas das condições locais, sendo possível delinear a performance anual da Unidades de Conservação e prever performances futuras;

→ Etapa 3: se os indicadores estiverem destoando dos padrões aceitáveis obtidos na etapa anterior, é realizada uma discussão sobre a viabilidade ou não do manejo, levando-se em conta quais as causas do problema e o quanto de indicador está fora do padrão aceitável. Nesse sentido, para o TOMM, três situações são possíveis: quando o manejo estiver na “ossada” de outro setor, deve-se proceder a identificação do órgão responsável com o respectivo repasse de dados e sugestões de manejo; situações fora de controle de qualquer setor exigem medidas de controle de danos; por fim, caso seja necessária uma resposta relacionada ao manejo turístico, diferentes medidas podem ser tomadas, a depender das causas do problema.

Quadro 8 – Ilustração da aplicação das Etapas da metodologia TOMM:



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

h) Recreação Sustentável e Turismo (SRT):

“*Sustainable Recreation and Tourism*” (SRT) foi desenvolvido pelo Serviço Florestal norte-americano como princípio norteador da gestão do uso público e não propriamente uma metodologia a ser seguida para determinação da capacidade de carga turística. Ele nos foi apresentado no “VI

Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação” por Slider (2009), como uma nova forma de se pensar a gestão e o planejamento das Áreas Naturais Protegidas quanto ao seu uso público: é reconhecido que há inúmeros valores e perspectivas para o planeta, o que acarreta a ponderação das influências ambientais, sociais e econômicas, com o fito de empreender oportunidades de turismo e recreação, os quais alcancem as necessidades da sociedade, da proteção do patrimônio ambiental e o envolvimento comunitário (LIMBERGER; PIRES, 2014).

A gestão do uso público deve ser realizada de forma diferente do que ocorria no passado; dessa forma, o Serviço Florestal Americano desenvolveu o SRT, desejando a integração de interesses múltiplos, a criação e o fortalecimento de parcerias, concentrando recursos cada vez mais escassos em prioridades orientadas (USA, 2010).

Os princípios que fundamentam tal desejo são (USA, 2010):

- 1) conectar as pessoas com seu patrimônio natural e cultural: destaca-se a identidade americana e incute nas pessoas os fatores que sustentam a vida no planeta, como solo, água, comida e fibras; isto quer dizer que o SRT seria um portal para a compreensão e cuidado dos recursos naturais e das terras públicas;
- 2) a atividade recreativa ao ar livre fomenta o estilo de vida sustentável: a boa nutrição combinada com atividades ao ar livre promove o bem-estar;
- 3) a sustentabilidade fundamenta todas as decisões do Programa de Recreação Sustentável e Turismo: o programa aborda e trabalha para um equilíbrio sustentável nas esferas ambiental, social e econômica;
- 4) o envolvimento da comunidade é essencial para a criação de um programa de recreação sustentável: os gestores são planejadores, facilitadores, organizadores, colaboradores, os quais devem buscar cativar as pessoas que se beneficiam da Unidade de Conservação, tanto no setor público quanto no privado;
- 5) as Florestas Nacionais e as Pradarias fazem parte de uma paisagem maior, que inclui: outras terras públicas, terras indígenas, espaços abertos em nível local, estadual e federal, fazendas e municípios;
- 6) o programa de Recreação Sustentável e Turismo está integrado na missão maior do *US National Forest Service*: trabalha-se junto com outras áreas do programa, objetivando a integração da prestação de serviços, maximização da contribuição por meio da conexão de programas, pessoas e paisagens.

Os princípios acima listados fundamentam os objetivos, como o fornecimento de uma gama diversificada de recreação baseada no patrimônio ambiental e cultural; proteção do ambiente natural, cultural e paisagístico para as gerações presentes e futuras; parceria com prestadores de serviços de recreação públicos e privados para juntos atenderem às expectativas do público; implementar sistemas e processos para garantir decisões, investimentos sólidos e a prestação de contas; abordar colaborativamente para soluções integradas em toda paisagem e propiciar maior profissionalismo dos trabalhadores do Serviço Nacional de Florestas (USA, 2010).

Nesse ínterim, o SRT é focado nos três alicerces da sustentabilidade, quais sejam: o meio ambiente, a sociedade e a economia, que se desdobram em dez sub-áreas, de acordo com United States of America (2010). A primeira diz respeito a restaurar e adaptar o conceito de recreação por meio da pesquisa integrada, ou seja, a partir da análise e do planejamento deseja-se restaurar as condições e a função das instalações de Áreas Naturais Protegidas, com o fito de refletir a diversidade de culturas, habilidades e estrutura familiar da sociedade que passa por constante mudança. Acredita-se que uma rede de estradas, trilhas e instalações combinadas com uma administração adequada dos cidadãos e parcerias proporcionam experiências recreativas de qualidade, reduzindo, dessa forma, os impactos de uso dos visitantes.

A segunda sugere a implantação de “Operações Verdes”, isto quer dizer que os programas de visitação e turismo deverão reduzir sua “pegada ambiental”, incorporando viagens sustentáveis por intermédio da implantação de melhores práticas do setor, construindo instalações e trilhas a partir da “tecnologia verde”, além da imposição de sistemas de gestão ambiental em todos os aspectos das operações realizadas pela administração da Unidade de Conservação.

A terceira almeja melhorar o relacionamento com as comunidades, utilizando-se de um processo colaborativo a partir do desenvolvimento de uma visão comum e definição de papéis potenciais para sustentação dos benefícios econômicos e da qualidade de vida e recreação das regiões integrantes das Unidades de Conservação. Assim, haverá desenvolvimento de uma infraestrutura compartilhada, prestação de informações e serviços de recreação que incluam as conexões de áreas urbanas e rurais, atrações cênicas, lugares históricos e oportunidades de recreação. Ademais, sugere-se a integração de Parques Estaduais e comunitários, terras federais e indígenas com o Sistema Florestal Nacional norte-americano.

A quarta prevê o investimento em “lugares especiais”, a exemplo das Unidades de Conservação, que seja feito a partir de recursos públicos e/ou privados. Ainda assim, haverá

incentivos à publicidade desses locais, enfatizando-se os benefícios recreativos, educacionais e de turismo.

A quinta objetiva incentivar a realização de parcerias estratégicas – pela simplificação desses processos - entre grupos de interesses - que auxiliarão no fornecimento de experiências recreativas, atividades de educação ambiental para jovens e adultos; isso tudo buscando expandir a diversidade de visitantes e fortalecendo as relações com novos parceiros e usuários não tradicionais.

A sexta está relacionada à promoção do incentivo da participação do cidadão no Sistema Nacional Florestal norte-americano, a partir da inspiração nas pessoas da paixão pela terra e do estabelecimento de um compromisso vitalício de cuidar dela. Programas de serviços interpretativos e exposições educacionais sobre conservação e ética reforçarão as conexões pessoais com o patrimônio ambiental.

A sétima sub-área está ligada ao aspecto social da sustentabilidade. Almeja-se conhecer os visitantes, as partes interessadas da comunidade e outros provedores de recreação turística, sendo essa atividade papel dos gestores, a fim de antecipar a demanda de visitantes atuais e potenciais, prever impactos e tomar as medidas correspondentes.

O oitavo desdobramento do foco está relacionado ao fornecimento de informações corretas pela administração de áreas especiais por meio do investimento, consolidação e aprimoramento das informações sobre recreação externa e em sistemas com ênfase na qualidade, consistência, acessibilidade e conveniência; neste caso, o auxílio das mídias sociais será bem-vindo. Internamente, os funcionários contarão com uma “caixa de ferramentas” na *Internet* sobre os programas de recreação, a qual prestará ajuda na execução de atividades do dia a dia.

A nona medida prevê a constituição de uma base financeira sustentável, utilizando-se da cobrança de taxas de utilização, programas de voluntariado, fornecedores e parceiros sem fins lucrativos, sempre atentando para os custos do programa e a avaliação da infraestrutura de investimentos.

Por fim, considerando-se a baixa especialização e quantidade de força de trabalho envolvida no programa de recreação, propõe-se recrutar, reter, treinar e desenvolver as habilidades necessárias nos funcionários integrantes das Unidades de Conservação.

Observe-se que não há um “passo a passo” estratégico envolto por etapas como nas metodologias anteriores, isto porque o SRT é visto muito mais como uma aceção do que como modelo operacional de gestão (LIMBERGER; PIRES, 2014).

i) Número Balizador de Visitação (NBV):

O Número Balizador de Visitação (NBV) foi criado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade em 2011 a partir das referências das metodologias LAC, ROVAP, Capacidade de Carga Turística (CIFUENTES, 1992) e nas “Diretrizes para a visitação em Unidades de Conservação” do Ministério do Meio Ambiente (2006) (ICMBIO, 2011).

Desse modo, o NBV é calculado objetivando estimar o número de visitantes que uma área específica da Área Natural Protegida pode receber por dia, para a realização de determinada atividade, tendo-se em conta as condições de manejo de visitação existentes (MINAS GERAIS, 2014).

Essa metodologia fundamenta-se nos princípios de que o manejo do uso público de Unidades de Conservação seja uma ferramenta de apoio à gestão, devendo contribuir para atingir os objetivos de criação da área; ser realizado para controlar os impactos negativos no ambiente natural e cultural gerados pela atividade de visitação, principalmente relacionados ao comportamento dos visitantes; esses impactos são descontínuos temporalmente e espacialmente, já que podem ser causados por múltiplas variáveis; é imperioso o monitoramento e planejamento contínuo, com o fito de se manejar efetivamente a área da visitação; e, por último, a capacidade de manejo que engloba inúmeras variáveis – a exemplo, a infraestrutura, os recursos humanos e financeiros disponíveis, equipamentos, entre outros – são basilares para o sucesso da gestão da visitação (ICMBIO, 2011).

Nestes princípios estão galgadas as diretrizes para o correto manejo dos impactos gerados pela visitação:

- Planejar o manejo de impactos da visitação como parte integrante do planejamento do uso público da Unidade de Conservação;
- Adotar a referência numérica da capacidade de manejo da visitação como um elemento balizador e de apoio à tomada de decisões. A proteção dos recursos naturais e culturais e a melhoria da qualidade da experiência dos visitantes dependem fundamentalmente do monitoramento de indicadores e da implementação de ações de manejo;
- Promover a participação de especialistas, pesquisadores, excursionistas, praticantes de esportes de aventura, lideranças comunitárias envolvidas com o ecoturismo, conhecedores das atividades de visitação, o Conselho Gestor da Unidade de Conservação, dentre outros atores no manejo dos impactos da visitação;
- Considerar a educação e a interpretação ambiental, de forma interativa e envolvente, como elementos fundamentais para diminuição dos impactos à Unidade de Conservação. (ICMBIO, 2011)

Nesse sentido, o NBV procura minimizar os impactos negativos originados do uso público em Áreas Naturais Protegidas e, de outro lado, maximizar a qualidade de experiência do visitante (ICMBIO, 2011; MINAS GERAIS, 2014).

Levando-se em consideração os objetivos listados no parágrafo anterior, foi estabelecida uma etapa de cálculo do número de visitantes dentro da metodologia do NBV para o balizamento do manejo, conforme pode-se vislumbrar nas etapas da metodologia, dispostas a seguir.

i.1) Metodologia:

A premissa mais importante para o NBV é a definição e o monitoramento dos indicadores de impactos de visitação no aspecto físico da Unidade de Conservação e na qualidade da experiência do visitantes (ICMBIO, 2011).

O monitoramento dá margem a um efeito em cascata na medida em que alterações na qualidade da experiência do visitante e nos aspectos físicos do ambiente possibilitarão a implementação de ações de manejo, bem como a mudança no valor numérico estabelecido quanto a quantidade de turistas permitidos (ICMBIO, 2011).

Figura 3 – Ciclo de Manejo dos Impactos da Visitação.



Fonte: Adaptado (ICMBIO, 2011).

É salutar ressaltar que cada ciclo contém adaptações que advêm dos resultados do monitoramento realizado, aprimorando constantemente a gestão do uso público (ICMBio, 2011).

O NBV é composto por cinco etapas dispostas a seguir, as quais poderão ser ajustadas as especificidades de cada Unidade de Conservação (ICMBio, 2011; MINAS GERAIS, 2014; ALMEIDA, 2015).

Figura 4 – Etapas da metodologia NBV.



Fonte: Brasil (2011).

→ Etapa 1: a primeira etapa exige a organização e o planejamento da maneira como o manejo de impactos da visitação será desenvolvido a partir do estabelecimento de uma equipe técnica, levantamento de informações documentais sobre a visitação na Área Natural Protegida a exemplo do Plano de Manejo, Programa de Uso Público, mapas, zoneamento, estudos acadêmicos sobre a visitação no local, relatórios técnicos, entre outros. Por fim, é estabelecida uma agenda de atividades que deverá conter informações, como as atividades que serão realizadas, as tarefas contidas nelas, os participantes, a duração e a data estimadas;

→ Etapa 2: nesta etapa é realizada a priorização e diagnóstico das atividades de visitação a partir da classificação das atividades e locais de visitação por ordem de importância para o manejo. Os atores sociais envolvidos com a área devem ser consultados para a análise de áreas que talvez os gestores

não tenham tanto contato (por exemplo, cavernas, trilhas longas, paredes de escalada, dentre outros).

O próximo passo é a realização de uma análise qualitativa para que haja priorização das atividades por lugares de visitação tendo questionamentos como “quais são as atividades de visitação existentes e em quais lugares da UC são realizadas?”; “quantas pessoas praticam as atividades naqueles lugares diariamente e mensalmente? quais dessas atividades/lugares têm maior demanda?”; “quais são os lugares com impactos mais evidentes tanto ambientais quanto de qualidade da experiência?” - para nortear o trabalho.

Deve-se determinar uma rela o de atividades de visitação existentes e os locais em que são praticadas, sendo que cada uma das atividades listadas será uma opção de prioriza o pontuadas a partir de tr s critérios, quais sejam intensidade da demanda, impactos evidentes e zona em que a atividade está inserida.

Quadro 9 – Critérios para análise e prioriza o das oportunidades de visitaço.

INTENSIDADE DE DEMANDA	IMPACTOS EVIDENTES	ZONEAMENTO	PONTUA�O
<p>Maior demanda (local procurado por mais de 70% dos visitantes); maior demandada do que a capacidade de oferecer serviços, infraestrutura e equipamentos de apoio.</p>	<p>Impactos visíveis, conhecidos e registrados; impactos geram queixas dos visitantes.</p>	<p>Zona Primitiva</p>	<p>3</p>
<p>Demanda em níveis razoáveis (40% a 70% dos visitantes); bom equilíbrio entre os equipamentos, infraestrutura e serviços e a quantidade de visitantes.</p>	<p>Impactos pouco evidentes ou dispersos; baixa intensidade de impactos ou em nível inicial.</p>	<p>Zona de uso extensivo</p>	<p>2</p>
<p>Pouca demanda (menos de 40% dos visitantes); áreas visitadas por grupos específicos.</p>	<p>Ainda não há evidências perceptíveis dos impactos e nem dados; não há pesquisas relacionadas a impactos.</p>	<p>Zona de uso intensivo</p>	<p>1</p>

Fonte: Adaptado (ICMBIO, 2011).

A intensidade da demanda significa a procura de visitantes por determinado local da Unidade de Conservação. Os impactos evidentes são os mais visíveis, perceptíveis e conhecidos. A zona é estabelecida no Plano de Manejo, definindo suas características e maior e menor restrição ao uso público, indicando, dessa forma, maior ou menor relevância do local para priorização.

Assim, cada critério recebe uma pontuação que varia de 1 a 3; logo, quanto maior a pontuação, maior a suscetibilidade da área a impactos negativos.

→ Etapa 3: nesta etapa será calculado o NBV propriamente dito. Ele deve ser definido somente quando o controle do número de visitantes é viável e necessário almejando-se qualidade da experiência do visitante e a proteção do patrimônio cultural e natural. As mudanças nas condições de manejo da visitação alteram o NBV, posto que não se trata de um valor fixo.

A partir da priorização das atividades realizada na Etapa 2, identificam-se as condições atuais da Unidade de Conservação para manejo da visitação de cada uma daquelas: são os fatores limitantes, os quais poderão restringir a quantidade de visitantes das atividades e dos lugares de visitação (exemplo: espaço disponível na borda de um mirante para observação de um atrativo).

As condições atuais de manejo de visitação de uma área são determinadas após a obtenção de respostas para os questionamentos abaixo listados:

Quadro 10 – Questões para identificação das condições atuais de manejo de uma UC.

ATIVIDADE / LUGAR DE VISITAÇÃO:	
Espaço disponível	Qual o espaço disponível (m ²) para a realização da atividade? Qual o espaço necessário por pessoa ou grupo para realização da atividade?
Serviços	São oferecidos serviços por terceiros para realização da atividade? Se sim, quais são?
Infraestrutura	A atividade requer infraestrutura de apoio, tais como áreas de acampamento, restaurantes, pousadas, abrigos? Se sim, quais existem neste lugar e qual a sua capacidade?
Equipamentos	São necessários equipamentos específicos para a realização da atividade? Se sim, quais são? Há equipamentos oferecidos pela Unidade de Conservação? Quais e qual a quantidade disponível?
Segurança	Há algum fator de risco que condicione a realização da atividade? Qual?
Qualidade de experiência do visitante	Quais são as características da experiência do visitante neste local? Existem resultados de pesquisa que sinalizem a qualidade da experiência?

Fonte: Adaptado (ICMBIO, 2011).

Após a identificação das condições de manejo existentes, deve-se quantificá-las. Por vezes, ela será específica, outras será variável, a depender das condições do ambiente e o tipo de experiência a ser oferecida ao visitante. Algumas situações estão referenciadas por estudiosos e profissionais da área:

- ▶ uma pessoa requer 2 (dois) m² para mover-se livremente em trilhas;
- ▶ em áreas abertas, como praias, lagos, cachoeiras e piscinas, o espaço requerido por uma pessoa é de 4m²;
- ▶ em cavernas, o espaço requerido por uma pessoa nas áreas de salões é de 2 (dois) m²;
- ▶ em mirantes, considera-se que cada pessoas requer 1m linear;

De posse dessas informações, deve-se proceder ao cálculo do NBV:

$$NBV = \frac{D}{V} \times NV$$

Em que:

D: Disponibilidade (em área, metros lineares ou quantidade);

N: Necessidade por pessoa ou grupo de pessoa (em área, metros lineares ou quantidade);

NV: Número de vezes que um grupo ou uma pessoa teria condições de visitar aquele lugar em um dia.

O NV é expresso pela seguinte relação:

$$NV = \frac{TO}{TN}$$

Em que:

TO: Tempo oferecido pela Unidade de Conservação para a realização da atividade;

TN: Tempo necessário para que uma pessoa ou grupo realize a atividade em um dia.

Destaque-se que os valores encontrados para cada atração ou atividade não podem constituir a capacidade de carga total da Área Natural Protegida.

→ Etapa 4: nesta etapa busca-se prover o monitoramento dos impactos da visitação; para tanto, é necessário o estabelecimento de indicadores, com o fito de mensurar as mudanças na qualidade ambiental (impactos no patrimônio físico, cultural e biológico) e na experiência do visitante (características e o perfil dos visitantes, suas expectativas).

Os indicadores sociais demonstram os impactos da visitação da Unidade de Conservação no seu entorno social. Já os indicadores de qualidade ambiental demonstram a influência da visitação dessas áreas no ambiente da Área Natural Protegida.

A definição dos indicadores perpassa a busca por informações a partir da literatura científica, opinião dos visitantes e dos gestores, verificação do Plano de Manejo e do Plano de Uso Público, entre outros. Ainda assim, uma equipe multidisciplinar é ideal para que a seleção dos indicadores reflita as características que devem ser trabalhadas no local.

Uma vez que os indicadores tenham sido selecionados, busca-se estabelecer as condições mínimas e máximas aceitas na mensuração de cada indicador; são os padrões, bem como a situação atual dos indicadores.

Dessa forma, após a seleção de indicadores e a especificação de padrões para cada um deles e verificação de sua situação atual, proceder-se-á ao estabelecimento de uma estratégia de monitoramento a partir da elaboração de uma Matriz de Monitoramento de Impactos:

Quadro 11 – Esquema da Matriz de Monitoramento dos Impactos da Visitação.

MATRIZ DE MONITORAMENTO DE IMPACTOS DA VISITAÇÃO				
ATIVIDADE/ LUGAR ESPECÍFICO DE	INDICADOR	PADRÃO	LINHA DE BASE/DATA DA AFERIÇÃO	FÓRMULA DE CÁLCULO
Utilizar a denominação e as informações da matriz de Registro de Indicadores (etapa 4)	Elementos de mensuração dos impactos da visitação	Condição máxima ou mínima aceita na mensuração de cada indicador	Mensuração do indicador no início do trabalho	Explicitação do tipo de grandezas e referência de mensuração

Fonte: Adaptado (ICMBIO, 2011).

A Matriz de Monitoramento dos Impactos da Visitação é ferramenta de registro dos indicadores, seus atributos fundamentais e os dados do monitoramento.

→ Etapa 5: a última etapa da metodologia em comento refere-se à avaliação dos indicadores que foram monitorados e ao planejamento das respectivas ações de manejo.

A avaliação implica na obtenção de informações – em um momento pré-determinado – sobre o nível e o tipo dos impactos do uso público da Unidade de Conservação, além da observação da utilidade das estratégias de manejo que foram adotadas.

É recomendado que a fase avaliativa seja realizada ao menos uma vez ao ano; outras avaliações poderão ser agendadas pela consideração dos períodos de vigência do planejamento do manejo adaptativo e do monitoramento de indicadores.

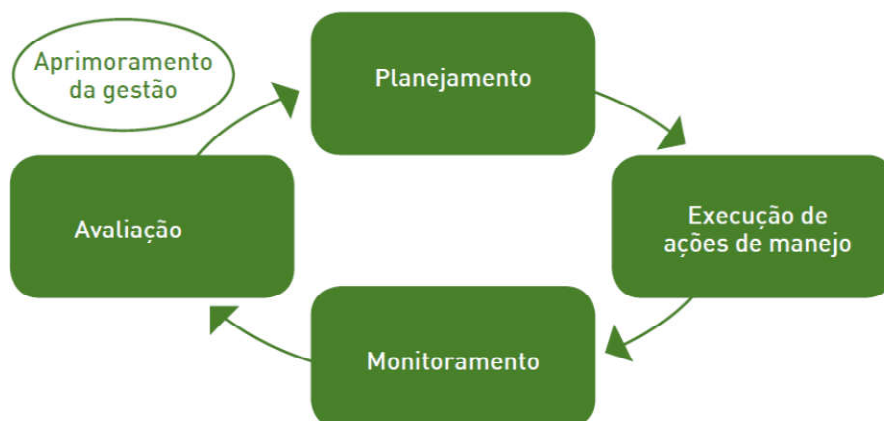
O manejo adaptativo necessita da fase avaliativa acima exposta, pois apresenta como objetivo o planejamento e a execução de ações com um determinado propósito, com prazo definido, bem como o monitoramento de indicadores.

As ações de manejo são propostas quando a linha de base está pior que o padrão estabelecido devendo-se identificar as causas das variações para a correta solução dos problemas, ou ainda minimização dos fatores que estejam contribuindo para uma mensuração negativa.

Existem inúmeras alternativas para o manejo do uso recreativo que estão dispostas a minimizar os impactos negativos da visitação. Entre elas, podemos citar: alteração no tempo e na frequência do uso; adequação do tipo de uso ou o comportamento dos visitantes; adequação das expectativas dos visitantes às condições existentes na Área Natural Protegida; modificação do uso de locais problemáticos; redução do uso apenas nos locais onde há maior impacto dentro da área estratégica, entre outros.

Dessa maneira, o sistema de manejo adaptativo proposto pelo NBV pode ser ilustrado da seguinte forma:

Figura 5 – Sistema Adaptativo de Manejo proposto em conjunto com o NBV.



Fonte: Brasil (2011)

A revisão do NBV pode ser proposta:

“Se as condições de manejo iniciais forem mantidas e o NBV alcançar seu limite, mas o monitoramento apontar que a intensidade de uso está além do aceitável influenciando diretamente os indicadores de qualidade da experiência ou dos recursos naturais e culturais, o NBV deverá ser reduzido.

Se melhoram as condições iniciais de manejo (recuperação de trilhas, implantação de nova área de acampamento, disponibilização de novos serviços, construção de novo mirante, implantação de sinalização, dentre outros) (...)” (ICMBIO, 2011)

As metodologias aqui apresentadas ainda são utilizadas amplamente no meio acadêmico e sofrem as mais diversas críticas; contudo, são necessárias na gestão e planejamento de Áreas Naturais Protegidas e perpetuam o paradigma ambiental conservacionista.

I) Rol de Oportunidades de Visitação (ROVUC):

O ROVUC surgiu em 2016 após adaptações realizadas nas metodologias ROS e na sua tradução latino-americana ROVAP. Elas foram intensamente utilizadas na América Latina em Áreas Naturais Protegidas, entretanto, passaram por mais uma adaptação, dessa vez, focada na conservação de Unidades de Conservação com a edição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação pela Lei nº 9.985/2000. Frise-se que o ROVUC pode ser aplicado em terras indígenas brasileiras ou em Sistemas de Áreas Naturais Protegidas dos membros da comunidade dos países de língua portuguesa (ICMBIO, 2018).

Trata-se de uma ferramenta que procura auxiliar no planejamento e no manejo do uso público de UC realizando o inventário de diferentes oportunidades de visitação existentes e potenciais, objetivando a diversificação da oferta e a implantação de novas oportunidades a partir da conciliação das expectativas do visitantes com as características da UC, com foco na proteção e valorização do patrimônio ambiental (ICMBIO, 2018).

I.1) Metodologia:

A metodologia do ROVUC é composta por quatro etapas. Antes, porém, de estabelecê-las faz-se importante reconhecer quatro elementos, os quais devem interagir: ambiente, atividades, experiências e benefícios, ou seja, os atributos biofísico, sociocultural e de manejo trarão benefícios pessoais, sociais, econômicos, culturais e ambientais (ICMBIO, 2018).

A primeira etapa é a caracterização geral da UC e seu uso público bem como de seu entorno: o ambiente biofísico, sociocultural e o manejo são descritos além do número e perfil dos visitantes, entre outros. Aqui, o gestor e a equipe de planejamento podem observar a realidade e a oferta de uso público da UC avaliando as características do uso público e as oportunidades relacionadas, possibilitando a formação de classes de oportunidade, como ocorre no ROS (ICMBIO, 2018).

Na etapa II há o detalhamento dos atrativos ou áreas de visitação da UC, com apontamento das zonas de manejo e considerações sobre os visitantes. É demonstrada a situação das atrações e das áreas de visitação a partir de parâmetros a serem considerados pelos gestores ou com a simples atividade descritiva, além de ser verificado o perfil do público visitante (ICMBIO, 2018).

Na terceira etapa há a classificação das experiências nos atrativos ou áreas de visitação, com a sistematização dessas informações. Devem-se definir as classes de experiência apropriadas, levando-se em consideração o descrito nas etapas I e II. Essas classes são denominadas prístina (quando a visitação possui baixo grau de intervenção, ou seja, encontros com outras pessoas são raros); natural (quando é possível detectar evidências de interferência antrópica); seminatural (quando há alto grau de intervenção humana, sendo comuns encontros com outros visitantes, exemplo das UC de uso sustentável); ruralizadas (também há forte evidência de atividades humanas, a partir do contato com moradores extrativistas ou praticantes de atividades agrosilvopastoris e seu modo de vida tradicional); urbanizada (elevadíssimo grau de intervenção a partir da mistura dos ambientes urbano, natural, rural com acesso ao conforto e a praticidade) (ICMBIO, 2018).

Na última etapa é realizada a espacialização das classes de experiência no mapa da UC; assim, as classes definidas na etapa anterior são distribuídas a partir do zoneamento existente no Plano de Manejo, auxiliando na definição de roteiros e circuitos, na compreensão do fluxo turístico e no ordenamento do uso público da UC (ICMBIO, 2018).

A participação de atores sociais na aplicação do ROVUC é bem vista, pois complementa as classes de experiência de visitação existentes dentro e fora da UC, aderindo melhor a realidade da UC, na medida em que proporciona maior efetividade e coerência.

2.4 ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DAS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE CARGA

As metodologias de capacidade de carga turística visam dar um norte para os gestores que lidam diariamente com os problemas relacionados aos impactos da visitação. Conforme já exposto, elas surgiram em meados dos anos 1970 e são utilizadas até hoje no planejamento e gestão do uso público de Áreas Naturais Protegidas.

Nesse ínterim, no Brasil, os estudos sobre capacidade de suporte são produzidos de forma contínua, como demonstram os quadros a seguir:

Quadro 12 – Relação de trabalhos acadêmicos com aplicação da metodologia de Capacidade de Carga Turística.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA DE CIFUENTES PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO		
Autores	PARQUES	ANO
TAMBORIM; MAGRO	Parque Estadual da Serra do Mar/ SP	2000
ROBIM	Parque Estadual da Ilha Anheita/ SP	2000
GAMA; XAVIER; COSTA	Parque Municipal Natural da Mendanha/ RJ	2006
FONTOURA; SIMIQUIELI	Parque Estadual do Ibitipoca/ MG	2006
TOBAR LÓPEZ; LÓPEZ; MORALES	Parque Nacional Tapantí - Macizo De La Muerte/ Costa Rica	2006
PECCATIELO	Parque Estadual do Ibitipoca/ MG	2007
FONSECA - FILHO; VARAJÃO; FIGUEIREDO	Parque Nacional da Serra do Cipó/ MG	2011
SAYAN; ATIK	Termessos Nacional Park/ Turquia	2011
AMADO et al.	Parque Municipal Natural Curió de Paracambi	2012
PAGANELLI et al.	Parque Municipal Natural Cachoeira da Marta/ SP	2012
MENEZES; VAZ; SILVA	Parque Nacional Montanhas do Tumucunaque/ AP	2013
OMENA	Parque Nacional de São Joaquim/ SC	2014
BURGARDT; MOREIRA	Parque Nacional dos Campos Gerais/ PR	2014
CORREIA	Parque Estadual do Utinga/ PA	2014
GIL N. V.; GIL V.; CAMPO;	Parque Provincial Ernesto Tornquist/ Argentina	2014
SILVA et al.	Parque Nacional Furna Feia/ RN	2016
MINOHARA; DAZZI;	Parque Nacional da Lagoa do Peixe/ RS	2016
PERRUOLO; CAMARGO	Parque Nacional Chorro El Indio/ Venezuela	2017
MORAN	Parque Nacional Machalilla/ Equador	2018
MEIRIO	Parque Estadual Guarajá Mirim/ RO	2018
ABELLAN et al.	Parque Estadual de Dois Irmãos/ PE	2018
OLIVEIRA et al.	Parque Estadual da Mata do Limoeiro/ MG	2018
ROCHA et al.	Parque Nacional da Serra da Canastra/ MG	2018

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Quadro 13 – Relação de trabalhos acadêmicos com aplicação de outras metodologias de Capacidade de Carga.

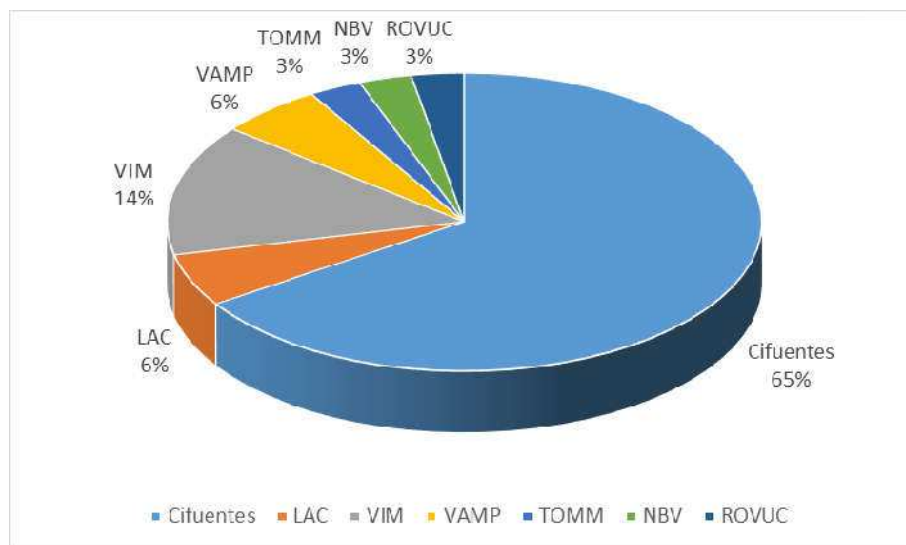
APLICAÇÃO DE OUTRAS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE CARGA TURÍSTICA PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
AUTORES	PARQUES	METODOLOGIA	ANO
FREIXEDAS - VIEIRA et al.	Parque Nacional do Iguaçu/PR, Parque Nacional do Itatiaia/ RJ, Parque Estadual Intervales/ SP	VIM	2000
MAGRO	Parque Nacional do Iguaçu/ PR, Parque Nacional do Itatiaia/ RJ e MG	VIM	2000
TAKAHASHI; MILANO	Parque Estadual Pico do Marumbi/ PR	LAC	2002
ARAÚJO	Parque Estadual da Ilha Grande/ RJ	LAC e VAMP	2006
SANTOS; PIRES	Parque Estadual da Ilha do Mel/ PR	VAMP	2008
SOBRAL - OLIVEIRA et al.	Parque Nacional Itabaiana/ SE	LAC	2009
SCHUTTE	Parque Nacional da Serra dos Órgãos/ RJ	VIM e Cifuentes	2009
VIANA	Parque Estadual do Ibitipoca/ MG	VIM	2010
PIMENTEL; MAIA;	Parque Nacional da Serra dos Órgãos/ RJ	VIM	2012
GOMES	Parque Estadual da Serra do Conduru/ BA	TOMM	2012
ALMEIDA	Parque Nacional do Caparaó/ MG	NBV e Cifuentes	2015
ANDRADE	Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros/GO	ROVUC	2018

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Os estudos acima dispostos versam sobre a aplicação das metodologias ora expostas e foram encontrados após pesquisa nas plataformas *Google Acadêmico*, *Researchgate* e *Sci-Hub*, a partir dos termos “Metodologia”; “Capacidade de Carga”; seguido da sigla da metodologia que se buscava obter os estudos. Ainda assim, foi dada preferência a aplicação das metodologias apontadas em Unidades de Conservação, das categorias Parque Nacional, Parque Estadual ou Parque Municipal Natural.

Foram encontrados trabalhos acadêmicos a partir do ano de 2000, totalizando 35 (trinta e cinco), com prevalência de aplicação da metodologia de Cifuentes (1992), ao todo 23 (vinte e três) trabalhos. As outras metodologias foram utilizadas com menor frequência em somente 12 (doze) estudos: dois trabalhos aplicaram o LAC, cinco aplicaram o VIM, dois aplicaram o VAMP, somente um aplicou o TOMM, e a mesma situação ocorreu em relação ao NBV e ao ROVUC. Não foram encontrados trabalhos com aplicação da metodologia SRT, ROS e VERP.

Gráfico 1 – Percentual de aplicação das metodologias de Capacidade de Suporte em trabalhos acadêmicos.



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Cerca de 65% dos autores utilizaram a metodologia proposta por Cifuentes para a elaboração de seus trabalhos, possivelmente pela facilidade de aplicação daquela, bem como seu baixo custo. As metodologias com viés qualitativo não foram tão empregadas nos estudos, provavelmente pela dificuldade de implementação das múltiplas e complexas etapas que elas possuem. Frise-se que essas constatações não são recentes (SOUZA; PADOVAN, 2006; LIMBERGER; PIRES, 2014).

Tamborim e Magro (2000) concluíram que a metodologia proposta por Cifuentes (1992) permite verificar a redução da CCT após a incidência de Fatores de Correção como a precipitação e a largura das trilhas. Ainda assim, o monitoramento ambiental deve ser realizado para dar efetividade à metodologia. Robim (2000) entendeu que a metodologia deveria ser adaptada após o estudo do meio biofísico, devendo o aumento no número de visitas ser embasado na capacidade de manejo da Unidade de Conservação.

Fontoura e Simiqueli (2006) acreditam que, a despeito das críticas sofridas pela metodologia de Cifuentes, é necessária a obtenção de parâmetros quantitativos para nortear o trabalho de gestão e manejo, almejando a conservação das Áreas Naturais Protegidas. Gama e Costa (2006) destacam a necessidade de atualizações periódicas da capacidade de carga, as quais são facilitadas pelo uso de recursos e instrumentos de manipulação fácil (a exemplo da metodologia de Cifuentes) pelos atores

que trabalham no manejo do uso público de UC, que, muitas vezes podem não ter o preparo técnico e científico exigido.

Tobar López, López e Morales (2006) realizaram estudo da CCT, com o fito de ordenar o uso público da UC; contudo, os resultados demonstraram que o número de visitantes está abaixo do limite encontrado. Peccatielo (2007) assevera que os estudos sobre capacidade de carga devem apresentar fluxo contínuo como forma de equilíbrio dos números encontrados e de sustentabilidade de trilhas de UC, além de garantir uma melhor qualidade na experiência para visitantes.

Sayan e Atik (2011) compreenderam que os números encontrados a partir da metodologia de Cifuentes não impedem a saturação e a sobrecarga da capacidade de carga, pois as estações do ano, o clima e as condições das trilhas também interferirão nesses valores, principalmente nos períodos de pico. Portanto, um sistema de gerenciamento/monitoramento deveria ser desenvolvido adicionando-se um novo sistema de trilhas.

Fonseca Filho, Varajão e Figueiredo (2011) acerca da utilização da metodologia de Cifuentes demonstraram a relação da compactação da trilha estudada com o número de visitantes. Já Amado et al. (2012) sugeriram medidas de controle de capacidade de carga, bem como estratégias de manejo. Paganelli et al. (2012), por sua vez, entenderam ser ideal o uso da metodologia de Cifuentes para trilhas e para um atrativo (cachoeira) da UC.

Menezes, Vaz e Silva (2013) identificaram a CCT com o uso da metodologia de Cifuentes e, a partir dos valores encontrados, indicaram ser possível a instalação de recursos interpretativos na trilha estudada, com o fito de viabilizar a educação ambiental na UC. Omena (2014) aliou a CCT encontrada para veículos automotores – empregando a metodologia de Cifuentes – com o estudo do perfil dos visitantes, local de origem e veículo utilizado para a locomoção até a UC.

Burgardt e Moreira (2014) aplicaram a metodologia de Cifuentes para o cálculo da CCT de uma UC que não possuía Plano de Manejo. Entenderam que outras metodologias também são úteis para o diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes da visitação, objetivando a proposição de medidas de controle e minimização desses impactos. Correia (2014) empregou a metodologia de Cifuentes para cálculo de CCT de uma trilha, tendo percebido a importância da realização de pesquisas dentro da temática, posto o número elevados de UC existentes e o fomento para o setor turístico que elas representam.

N. Gil, Gil e Campo (2014) aplicaram a metodologia de Cifuentes em diferentes estações do ano em uma UC; desse modo, a CCT variou conforme o período chuvoso ou seco. Silva et al. (2016) sugeriram a implantação de um programa de gestão do uso público adequada a CCT

encontrada após a aplicação da metodologia de Cifuentes, enquanto Minohara, Dazzi e Santos (2016) sugeriram o estudo da CCT para todos os Parques da região Sul do Brasil, almejando a comparação entre os resultados.

Perruolo e Camargo (2017) afirmaram que a CCT permite determinar as ações para melhor adequação da infraestrutura e serviços relacionados à prática do ecoturismo. Destaque-se o uso do georreferenciamento por posicionamento global (GPS) e de um sistema de informação geográfica (SIG), os quais auxiliaram o cálculo da CCT com o uso da metodologia de Cifuentes. Moran (2018) empregou os métodos hermenêutico, descritivo e empírico para obter informações de suporte que embasassem posterior CCT com o uso da metodologia de Cifuentes.

Já Abellan et al. (2018) afirmaram que a estrutura da trilha estudada não influenciaria no número de visitantes que a UC recebe por dia. Oliveira et al. (2018) aplicaram a metodologia de Cifuentes para cálculo da CCT e concluíram que, embora a CCT favoreça o uso público sustentável de uma UC, não há garantia de preservação, sendo necessária a promoção da educação ambiental para os visitantes. Rocha et al. (2018a) analisaram a resistência à penetração na unidade de capacidade de campo do solo para detectar possíveis impactos causados pelo pisoteio antrópico. Concluíram que a resistência apresentou maior valor no centro da trilha do que nas suas laterais, devido ao nível de pisoteio.

Outros trabalhos acadêmicos empregaram metodologias mais qualitativas.

Freixêdas Vieira et al. (2000) utilizaram a metodologia VIM, mas não apresentaram opiniões conclusivas sobre sua eficiência, detendo-se apenas à indicação dos locais de impacto e soluções de manejo adequadas para a UC. Magro (2000) entendeu que não poderia ter respostas conclusivas sobre o método VIM, a despeito de ser um bom instrumento para os gestores de UC, pois aponta os impactos e as medidas corretivas necessárias.

Takahashi e Milano (2002) aplicaram a metodologia LAC, tendo os resultados apontado indicadores relacionados à qualidade da visita, bem como a necessidade de sensibilização dos atores sociais sobre sua importância no processo de planejamento e manejo das UC. Araújo (2006) comparou as metodologias LAC e VAMP quanto à adequação ao local – identificou os impactos ambientais e pressões antrópicas – e quanto à atenção às questões locais e ao perfil do visitante. A autora ainda entendeu ter a metodologia LAC algumas vantagens, como a caracterização do perfil e atividades praticadas pelos visitantes, além da percepção das comunidades do entorno no turismo local.

Santos e Pires (2008) empregaram o VAMP em uma UC por entenderem que é a metodologia que possui maior afinidade com estudos de perfil do visitante, de comportamento e de percepção dos atores sociais. Schutte (2009) mesclou as metodologias VIM e de Cifuentes como complementares, já que uma estabelece o número exato de visitantes e a outra foca no aspecto qualitativo. O autor indica a aplicação das duas metodologias como fundamentadoras das decisões dos gestores.

Sobral Oliveira et al. (2009) valeram-se da metodologia LAC, tendo encontrado impactos negativos, os quais poderiam ser minimizados por políticas públicas de cunho socioambiental que considerem o ecoturismo como instrumentos para o desenvolvimento sustentável. Já Viana (2010) utilizou a metodologia VIM, concluída pelo alto grau de impacto na UC e motivado pelo alto índice de visitação. A autora recomendou a recuperação das áreas mais impactadas, o monitoramento periódico dos indicadores e, por fim, o acompanhamento de guias em locais de maior fragilidade.

Pimentel, Maia e Mesquita (2012) aplicaram a metodologia VIM para o estudo de uma trilha, tendo concluído pela compactação do solo, presença de fatores erosivos e a influência do comportamento dos visitantes. Gomes (2012) utilizou a metodologia TOMM para o estabelecimento de limites aceitáveis de visitantes combinado ao monitoramento da visitação e manejo de impactos ambientais.

Almeida (2015) comparou as metodologias de Cifuentes e NBV, tendo observado maiores vantagens na aplicação desta última quanto à objetividade dos critérios dos fatores limitantes, à maior facilidade de alteração desses fatores e à abordagem individual para cada fator limitante do manejo, enquanto Andrade (2018) valeu-se da metodologia ROVUC, creditando o atingimento dos objetivos propostos a participação de outros atores sociais que não os gestores da UC estudada, a exemplo dos guias de turismo da região do Parque.

Nesse diapasão, é oportuno destacar que Pires (2005, p.) relaciona os aspectos positivos do uso das metodologias ROS, LAC, VIM, VAMP, TOM, VERP e ROVUC (este pode ser incluído devido a semelhança com o ROS):

- São aptos para a avaliação do impacto de visitantes e a sua minimização;
- Consideram as múltiplas causas subjacentes aos impactos;
- Facilitam a seleção de uma variedade de ações para a gestão ou manejo;
- Produzem decisões voltadas à proteção dos recursos;
- Discernem informações técnicas (objetivas) das de julgamentos de valor (subjetivas);
- Estimulam o envolvimento do público e o compartilhamento do conhecimento;
- Incorporam a utilização dos recursos locais e o imperativo de sua gestão.

O autor ainda preleciona os aspectos negativos dessas metodologias, os quais estão ligados à “necessidade de investir no planejamento e a efetividade baseada sobretudo na experiência” (PIRES, 2005, p.).

Ainda assim, temos uma lista de quesitos a serem superados para a gestão do uso público de Áreas Naturais Protegidas a partir da aplicação dessas metodologias: suporte de pessoal, capital, tempo para sua implementação, inexistência de estudos científicos efetivos sobre o impacto de visitantes que as tornam, geralmente, baseadas em critérios subjetivos; as ações de manejo resultantes não são aplicadas ou por falta de recursos humanos ou por ausência de pulso para tomar medidas de difícil aceitação (PIRES, 2005).

Por outro lado, Pires (2005) aponta que a metodologia criada por Cifuentes não considera o perfil e as atividades realizadas por visitantes e sua percepção sobre a qualidade da experiência vivida; no entanto, torna-se ideal quando considerados os fatores pequena extensão do objeto de estudo (trilhas), o suporte de capital e pessoal exigido ser relativamente baixo, os critérios objetivos aplicados nessa metodologia, a possibilidade do produto relativo à capacidade de suporte ser observado dentro da perspectiva do monitoramento ambiental das Unidades de Conservação para uma melhor entendimento da capacidade encontrada.

Em relação ao PEIb, temos uma área de pequena extensão, são 1.488 h, o Circuito das Águas possui apenas 4,67 km. Além disso, o clima da UC contribui para um regime de precipitações regulares – que é intensificado no roteiro em comento devido à altitude e à presença de nanoflorestas nebulares – o qual contribui para a intensificação de problemas de drenagem quando considerados ainda os solos arenosos da área, a presença de arenito e vegetação de Mata Baixa no Circuito mencionado.

Afora, os fatores físicos, do ponto de vista social, o intenso fluxo de visitantes proporciona insatisfação para os moradores nativos relacionada desde ao lixo até propagação de doenças infectocontagiosas. A comunidade tradicional que ainda resiste não se sente integrada ao PEIb; além disso, as políticas públicas voltadas para tanto não são conhecidas.

O ordenamento do uso público da UC só começou a ser traçado quando as dificuldades proporcionadas pelo turismo eram maiores que as benesses. As inúmeras portarias estabelecidas não contam com a participação efetiva dos atores sociais envolvidos, buscando apenas serem adequadas a uma demanda maior de visitantes ano após ano.

Portanto, considerando as metodologias aqui descritas, sua aplicação no âmbito acadêmico, seus aspectos positivos e negativos, tem-se que as descritas como focadas na qualidade da

experiência dos visitantes demandam um planejamento anterior fortificado para que possam ter eficácia, enquanto que as metodologias quantitativas, em especial, a metodologia Cifuentes, apresentam-se como ideais para o início da gestão e do planejamento dos programas de Uso Público de UC, devendo ser acompanhadas por outros programas, como o de monitoramento e educação ambiental.

2.5 O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO COMO JUSTIFICADOR DA APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CAPACIDADE DE SUPORTE

A sociedade pós-Revolução Industrial passou a produzir mercadorias em grande escala, consumindo as reservas ambientais em velocidade assustadora. A evolução técnica, científica e tecnológica ainda não conseguiu diminuir os riscos ambientais produzidos pela sociedade de consumo, estando o homem sujeito a eles na mesma medida em que os produz.

Desse modo, Minassa (2018) assevera que o paradigma ambiental vem crescendo na esfera jurídica, implicando na constatação proposta por Lorenzetti (2010), da natureza como sujeito e bem coletivo escasso ou na iminência de escassez, sendo necessária, por vezes, a limitação de direitos individuais, a exemplo do direito de transitar livremente em uma UC.

É nesse contexto que surge o princípio da precaução no Direito Ambiental: sabendo-se dos riscos e perigos múltiplos é necessário precavê-los (MOTA, 2006). Tem-se aqui a Teoria da Sociedade de Risco, proposta pelo sociólogo alemão Ulrich Beck: há uma curva potencial de riscos derivados da interferência humana sem que seus agentes percussores tenham vontade de prevê-los ou combatê-los (MINASSA, 2018).

A Declaração do Rio da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, é a responsável por tornar notório o princípio em análise, já que em leis anteriores, como a da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), havia referência implícita (MINASSA, 2018, p. 1):

“De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaças de danos sérios e irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.”

Mota (2006) destaca que a tutela jurídica do meio ambiente é adequada à capacidade de cada Estado, bastando a simples ameaça, mesmo que hipotética, mas com a possibilidade de danos graves ou irreversíveis para justificar uma intervenção, não sendo exigida a sua concretude ou a sua

certeza temporal e científica, bastando apenas que dentro dos conhecimentos disponíveis à ação ou evento possa ser entendido como potencialmente danoso. Além disso, observa-se que haja compatibilidade entre as medidas econômicas adotadas para inibir a degradação ambiental e o desenvolvimento econômico.

A Conferência Rio-92, além de dar notoriedade ao princípio em comento, também foi a responsável por torná-lo um princípio interno, o qual só ocorreu em 2005, com a edição da Lei 11.105 – que trata sobre a regulação da produção de organismos geneticamente modificados – estes últimos eram vistos como pares da noção de risco. Depois disso, outras leis surgiram, tendo o princípio em seu corpo, e exemplo da Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006), a Lei sobre a Política Nacional sobre as mudanças no clima (Lei nº 12.187/2009) (MINASSA, 2018), além da Lei nº 12.608/2012 (MACHADO, 2018).

Nesse sentido, sabe-se que a Constituição da República brasileira garante a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, mas como seria possível garantir às gerações futuras o efetivo desfrute desse direito humano fundamental diante de tantas ameaças existentes? É isso que o princípio da precaução busca fomentar: a proteção ambiental será aquela que cada sociedade consegue suportar, tendo em vista suas limitações técnicas e financeiras (MOTA, 2006).

Colombo (2012) entende que a precaução está ligada à adoção de medidas de cunho ambiental, as quais obstruirão o início de atividades potencialmente lesivas ou minimizando e/ou fazendo cessar os danos, é o que informa o trecho abaixo destacado:

“A precaução age no presente para não se ter que chorar e lastimar o futuro. A precaução não só deve estar presente para impedir o prejuízo ambiental, mesmo incerto, que possa resultar das ações ou omissões humanas, como deve atuar para a prevenção oportuna desse prejuízo. Evita-se o dano ambiental através da prevenção no tempo certo” (MACHADO, 2001).

No princípio da precaução não temos umnexo causal entre o possível dano ambiental e o risco de degradação ambiental; não há uma certeza científica, mas deve-se agir para evitar ou minimizar esses danos, os quais são de difícil reparação (COLOMBO, 2012).

A reparação do dano ambiental é por vezes custosa e dificultosa quando não impossível, por isso a ciência jurídica ocupa-se em antever essa reparação, sendo exigidas dos atores envolvidos no possível impacto ambiental medidas que minimizem ou excluam a possibilidade de degradação ambiental; é o caso da aplicação de metodologias de capacidade de suporte em UC.

Ações antecipatórias, como são os estudos de capacidade de carga, indicam que deve haver cautela para que efeitos negativos no ambiente sejam minimizados ou evitados. A despeito disso, há

resistência por parte de atores sociais, incluindo governos, pois a limitação, nesse caso, seria motor propulsor da estagnação econômica.

No caso do PEIb, existe a probabilidade científica, demonstrada pelo estudo de capacidade de carga a partir da metodologia de Cifuentes (1999), de que o intenso fluxo turístico nas trilhas do Parque contribui para o desencadeamento de processos erosivos os quais ecoam na vegetação (raízes expostas, ausência de cobertura vegetal) e no solo (alagamentos, presença de ravinas, acessibilidade ruim ou média); portanto, a UC passa a receber guarida do princípio em comento, visando efetivar o controle ou afastamento desse risco ambiental.

A aplicação do princípio da precaução no Parque permite que as partes interessadas sejam ouvidas, incumbindo a elas o dever de demonstrar que os efeitos negativos previstos não acontecerão, que ocorrerão de forma branda ou que poderão ser minimizados; por isso, é oportuna a aplicação da metodologia do NBV de forma comparativa ao estudo inicialmente proposto.

Ainda assim, a relação custo-eficácia (COLOMBO, 2012) de medidas pró-ambientais, como a metodologia costa-riquenha, são positivas na medida em que não são necessários grandes investimentos em pessoal e de infraestrutura para sua demonstração (a capacidade econômica do Parque é respeitada), sendo a eficácia demonstrada na conservação da UC nos ditames do seu Plano de Manejo e da proteção integral exigida pelo SNUC.

A precaução possui relação com os fatores de correção (CIFUENTES, 1999) e fatores limitantes do manejo (ICMBIO, 2011), posto que buscam-se antever possíveis ameaças ao uso público intensivo em UC presentes nas características do lugar objeto de estudo.

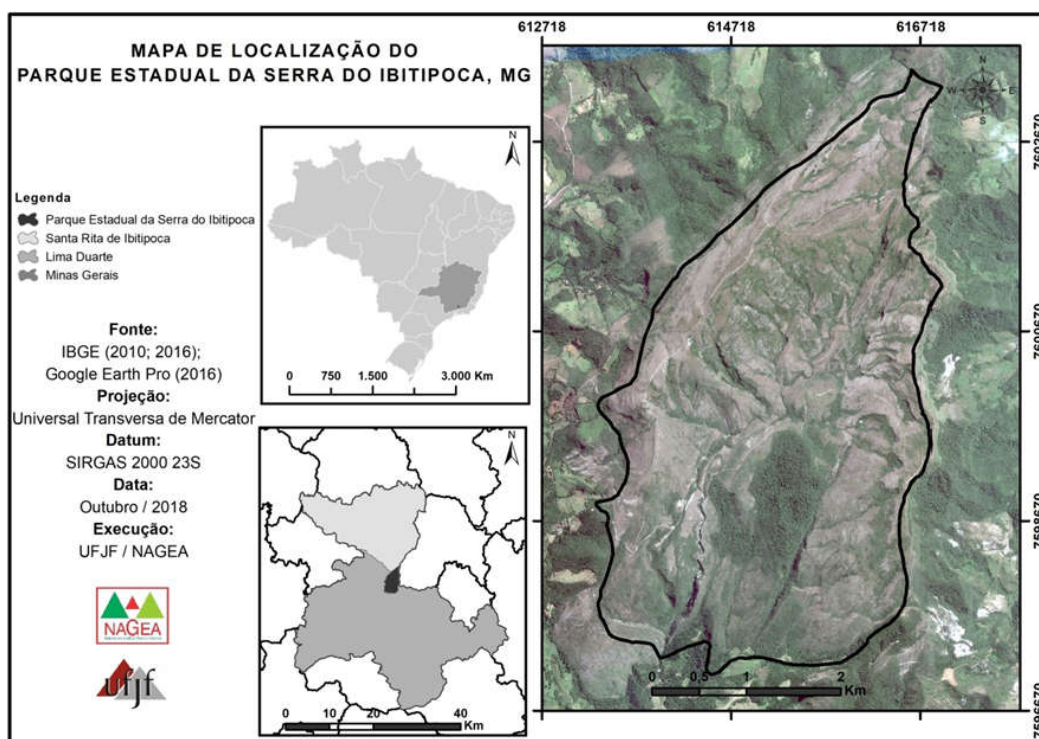
As metodologias de capacidade de suporte estão fundamentadas no princípio constitucional ambiental da precaução, sendo sua aplicação imperiosa a partir da definição do objeto de análise.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área definida como objeto de estudo corresponde à Unidade de Conservação Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil, mesorregião Zona da Mata mineira, Microrregião de Juiz de Fora, criado pela Lei nº 6.126 de 04 de julho de 1973, situado entre as cidades de Lima Duarte/MG, Santa Rita do Ibitipoca/MG e Bias Fortes/MG no Sudeste mineiro. Seu território detém uma área total de 1.488 hectares, entre as coordenadas geográficas 21°40' 15" e 21°44' S e 21°43'30" de Latitude Sul e 43°52'35" e 43°54'15" de Latitude Oeste, ou coordenadas UTM 7597000 – 7604000 S e 613000 – 618000 W, em altitudes que variam de 1.050 a 1.784 (MINAS GERAIS, 2007; BENTO et al., 2013).

Figura 6 – O Estado de Minas Gerais com destaque para o Parque Estadual do Ibitipoca e os municípios do entorno da UC.



Fonte: Rocha et. al (2018b)

3.1.1 Clima

O PEIb possui clima classificado como tropical de altitude mesotérmico, sendo o inverno seco e frio – com temperaturas médias de 12°C a 15°C – e o verão chuvoso e quente – com temperaturas médias de 18°C a 22°C (MINAS GERAIS, 2007).

Rodela e Tarifa (2002) admitem que na área do Parque coexistem três compartimentos topoclimáticos com diferenças quanto à quantidade de precipitações pluviométricas, temperaturas e umidade relativa do ar, são eles: a) arredores de serras abaixo aproximadamente de 1.200 m a 1.300 m de altitude; b) áreas entre as escarpas de anticlinais com altitudes de aproximadamente entre 1.350 m a 1.500 m; c) escarpas anticlinais acima de aproximadamente 1.500 m a 1.550 m de altitude e, em alguns casos, mais de 1.700 m de altitude.

Nos arredores de serras, o efeito orográfico é menor, logo, o índice de pluviosidade é menor e as temperaturas são mais altas. Nas áreas entre as escarpas de anticlinais da Serra de Ibitipoca – onde está inserido o Circuito das Águas - a pluviosidade e a nebulosidade são mais altas, posto que essas áreas estão concentradas próximas ao nível de condensação; então, solo e as superfícies da rochas são mantidos úmidos graças as precipitações que variam entre 1.700 mm/ano a 1.800 mm/ano. Por fim, nas escarpas anticlinais, os solos costumam ressecar mais facilmente, isto porque os ventos são mais intensos e descendentes, fator que contribui para diminuição da nebulosidade, para a manutenção da precipitação pluviométrica e umidade do ar e temperaturas mais frias (RODELA; TARIFA, 2002).

É certo que a influência do relevo na UC afeta proporcionalmente o clima. Os períodos de seca que ocorrem no inverno duram em média cinco dias; no entanto, são intercalados por três dias úmidos (com pluviosidade média de cinco milímetros por dia). Dessa maneira, a flora e a fauna acabam por não avançar sobre as áreas com menor capacidade de retenção de água. Já na primavera e no outono, as precipitações estão por volta de 30 milímetros por dia, com no máximo dois dias de seca; porém, é imperioso destacar que, aparentemente, nas áreas com altitudes, variando entre 1.300 m e 1.500 m, há uma maior quantidade de precipitação pluviométrica, motivada pela ação dos ventos advindos do Sul, Sudoeste, continentais e mais frios, formando correntes ascendentes nas vertentes do vales do Rio de Salto, fator que aumenta a nebulosidade no Circuito das Águas (NUMMER; RODELA, 2019).

O relevo possui conexão direta com os microclimas apresentados na Unidades de Conservação em estudo, os quais influenciam a constituição e distribuição da vegetação, conforme será apresentado no tópico seguinte.

3.1.2 Vegetação

A região da Serra do Ibitipoca, local onde está inserido o Parque Estadual do Ibitipoca, apresenta grande interesse conservacionista por apresentar uma vegetação primitiva regional inserida no Bioma Mata Atlântica. Nessa região serrana, os campos rupestres de altitude “saltam aos olhos”, resguardando gramíneas velosiáceas, cactáceas, arbustos do gênero *Microlicia* e candeias (*Eremanthus sp*) (LADEIRA, 2005; MARQUES NETO et al., 2014).

Ocorre que não há consenso quanto a classificação da vegetação campestre da UC (VASCONCELOS, 2011). No entanto, majoritariamente, adota-se que no PEIb estão inseridos Candeal, Campo de Altitude, Campo Rupestre e Floresta Estacional Semidecidual Montana (LADEIRA, 2005), os quais apresentam intensa diversidade florística e ocorrência de várias espécies endêmicas (SALIMENA, 2000; LADEIRA, 2005; FONTOURA; SIMIQUELI, 2006).

O Candeal é uma formação florestal que possui o nome derivado da espécie Candeia, esta última presente nas maiores altitudes da região Sudeste do Brasil. Ela apresenta árvores com baixa estatura, geralmente entre seis e 12 metros de altura, as quais costumam ocorrer em áreas de transição entre floresta e formações mais abertas - onde os solos gradualmente vão se tornando rasos, fator que limita o desenvolvimento da floresta - a exemplo do que acontece nos Campos de Altitude (OLIVEIRA-FILHO; FLUMINHAM-FILHO, 1999; LADEIRA, 2005).

Os Campos de Altitude são definidos como a vegetação típica de ambientes montano (faixas de altitude: de 600 a 2.000m nas latitudes entre 5° N e 16° S; de 500 a 1.500m nas latitudes entre 16° S e 24° S; e de 400 a 1.000m nas latitudes acima de 24° S) e alto-montano (acima dos limites propostos para o montano) que possuem estrutura arbustiva e/ou herbácea com ocorrência em cumes litólicos das serras com altitudes elevadas de clima temperado ou subtropical. É curioso observar que a ocorrência dessa vegetação representa uma ruptura na sequência natural das espécies presentes nas formações fisionômicas circunvizinhas; assim, suas comunidades florísticas apresentam endemismos (BRASIL, 1993; BRASIL, 2004; LADEIRA, 2005; BRASIL, 2008).

Os Campos Rupestres são distinguidos dos Campos de Altitude por boa parte da doutrina e das publicações acadêmicas, embora possuam a característica em comum de estarem associados a

altitudes elevadas. Os primeiros seriam o tipo de vegetação que está associada a quartzitos e rochas ferruginosas, tais como a Serra do Espinhaço, Quadrilátero Ferrífero e Chapada Diamantina, enquanto os Campos de Altitude seriam os ambientes campestres sobre granito-gnaiss na Serra da Mantiqueira e na Serra do Mar. Já na Serra da Canastra, na Serra do Ibitipoca, os ambientes apresentam características de ambos os domínios (VASCONCELOS, 2011). Nesse tipo fitofisionômico predomina o herbáceo-arbustivo, com presença de arvoretas de até dois metros de altura (RIBEIRO; WALTER, 1998; LADEIRA, 2005).

A Floresta Estacional Semidecidual Montana costuma situar-se principalmente na face interiorana da Serra dos Órgãos, no estado do Rio de Janeiro, e na Serra da Mantiqueira, a qual compreende os estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro (IBGE, 2012).

A característica estacional advém do comportamento de queda de folhas e brotação vinculada a mudanças nas condições climáticas, um período seco e frio e outro período quente chuvoso, ou seja, refere-se à estação do ano. A Semideciduidade é relacionada às comunidades vegetais, nas quais 20% a 50% dos indivíduos perdem totalmente ou parcialmente suas folhas por um determinado período de tempo, como resposta a condições climáticas desfavoráveis, geralmente períodos frios e secos (BRASIL, 2004; LADEIRA, 2005).

Essa formação é dominada pelo gênero *Anadenanthera*, podendo apresentar consorciações da *ochlospécie* *Anadenanthera* peregrina (L) Speg, com origem amazônica, que compõe os *sills* basálticos ainda conservados (IBGE, 2012).

Portanto, a Floresta Estacional Semidecidual Montana é compreendida como ecossistemas vegetais estruturados, localizados acima de 500 metros, nos quais a estacionalidade climática prove uma semideciduidade de alguns indivíduos arbóreos como forma adaptativa a condições desfavoráveis (LADEIRA, 2005).

É oportuno observar que na Serra da Mantiqueira existem áreas mais elevadas com condições climáticas e topográficas que proporcionam a formação de nevoeiros regulares salutares ao desenvolvimento de florestas naturais, as quais, por sempre estarem envolvidas por nevoeiros e nuvens, recebem o nome de Florestas Nebulares. Estas últimas, no Brasil, ocorrem nas Florestas Ombrófila Densa Montana e Ombrófila Densa Altimontana, sendo responsáveis pela precipitação oculta; quer dizer, a entrada adicional de água no ecossistema, por meio dos nevoeiros, pela interceptação de água pelas copas das árvores e, posteriormente, a drenagem para o piso florestal (BRUIJNZEEL et al., 2011; ARCOVA, 2013; MOREIRA, 2017).

Nesse sentido, temos representadas no Parque florestas com duas fisionomias destoantes, quais sejam, a Mata Alta - a qual é constituída por uma mata ombrófila, denominada Mata Grande - e a Mata Baixa, sendo que esta última ocorre em aproximadamente 60% da UC. A primeira é caracterizada por um dossel rico em clareiras com altura muito irregular, de aproximadamente 17 metros, com algumas árvores atingindo 25. Logo, o ambiente é bastante úmido e sombreado, característica da floresta ombrófila densa. A segunda, como o próprio nome indica, é composta por uma formação florestal mais baixa de tons mais claros, com grande caducifólia no inverno, havendo abundância de luz e menor umidade (FONTES, 1997).

Figura 7 – Ilustração das fisionomias destoantes encontradas no Circuito das Águas, PEIb.

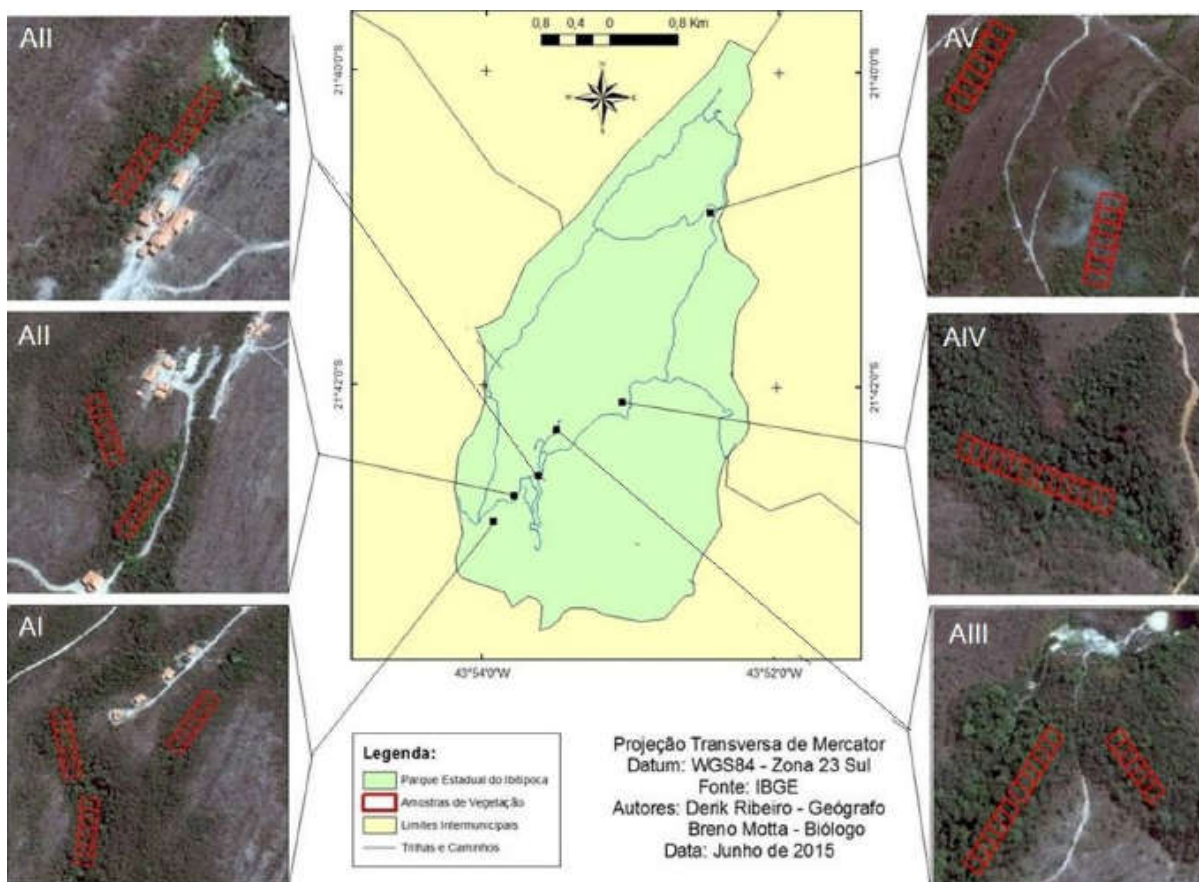


Fonte: Autora (2019).

Monteiro (2017) propõe a existência de nanoflorestas nebulares na UC em estudo - florestas nebulares em menor escala – assim, elas ocorrem em cinco áreas do Parque: Área I – está situada a 1.300 metros s.n.m, junto a vertente sul; Área II – situada a 1.350 metros s.n.m, próxima ao centro de visitantes e área de camping; Área III – está situada a 1.400 metros, localizada às margens do leito principal do Rio do Salto (próxima à trilha de acesso do Lago dos Espelhos); Área IV – a

1.500 metros s.n.m (próxima à Gruta do Monjolinho); e Área V – situada a 1.600 metros s.n.m, na vertente norte do Parque, conforme a figura abaixo:

Figura 8 – Localização geográfica das cinco áreas de Nanoflorestas Nebulares no PEIb propostas por Monteiro (2017):



Fonte: Monteiro (2017).

O Circuito das Águas também é contemplado por essa nanofloresta, como pode-se depreender da figura acima, acrescida da seguinte informação:

A distribuição da maioria das Nanoflorestas Nebulares no PEIb aparece relacionando-se intimamente com a rede de drenagem local, alojadas em depressões no terreno e nos fundos de vales, onde ocorre elevada deposição de sedimentos e água (OLIVEIRA-FILHO et. al., 2013).

O perfil florístico apresenta similaridade com as Florestas Nebulares, com destaque para a elevada riqueza de epífitas, especialmente das famílias Orchidaceae e Bromeliaceae, mas também acrescenta elementos característicos de campos e savanas. As plantas não-vasculares apresentam elevada riqueza e muitas árvores apresentam ramificação tortuosa e abundante cobertura de líquens (OLIVEIRA-FILHO et. al., 2013) (MOREIRA, 2017).

Desse modo, além da intensa precipitação pluviométrica, o PEIb e, particularmente o Circuito das Águas, contam com uma entrada adicional de água por meio dos nevoeiros, da retenção de água pelas copas das árvores e consequente drenagem para o piso florestal, fatores que afetam de sobremaneira as trilhas do Circuito em estudo, bem como sua capacidade de suporte, como pode-se ver representado abaixo:

Figura 9 – Nevoeiro resultante das nanoflorestas nebulares atuando no Circuito das Águas em agosto de 2018.



Fonte: Autora (2018).

Ressalte-se que o roteiro em comento é composto por geoambientes distintos, quais sejam, Mata Baixa Candeia, Grotas e as Rampas com vegetação aberta (DIAS, et. al., 2002; LADEIRA, 2005) que possuem diferentes fitofisionomias. No primeiro, a espécie Candeia (*Vanillosmopsis erytropappa* Sch. Bipdomina) se sobrepõe ao ambiente, o qual possui outras espécies com a parte aérea dominada por líquens, estando associada à Floresta Nebular ou de Duendes. No segundo, a vegetação é mais densa, devido ao sistema ombrófilo e às características dos Espodossolos e Organossolos. No último há uma vegetação graminosa mais adensada com a ocorrência de pequenos arbustos (DIAS et. al., 2002).

A vegetação do PEIb é rica e, em sua maioria, endêmica, além de influenciar no regime pluviométrico local fatores que somados ao clima, relevo, solo e às trilhas dos Circuitos da UC influenciarão a capacidade de carga local.

3.1.3 Relevo

O geopatrimônio ambiental do PEIb também está relacionado ao seu relevo (BENTO; RODRIGUES, 2013). Desse modo, a geomorfologia da UC é vinculada à fisiografia fluvial do Parque (SILVA, 2004): há leitos em forma de *canyons* com encostas escarpadas e leitos mais abertos localizados nas atrações do Circuito das Águas, como o Lago dos Espelhos, Prainha, Lago das Miragens e Cachoeira dos Macacos, derivadas do Rio do Salto (FONTOURA; SIMIQUELI, 2006).

O PEIb está localizado na Serra do Ibitipoca, a qual, nesta área, é constituída por relevo montanhoso posicionado nas cismearas do alinhamento setentrional da Mantiqueira Meridional, sendo uma importante zona de cisalhamento regional (MARQUES NETO; MENOR JR.; ZAIDAN, 2014).

As escarpas anticlinais também corroboram com o relevo do Parque, apresentando declividade entre 15° e 45°, porém pode alcançar 65° quando há a formação de vertentes extensas com paredões abruptos a leste e escalonados a oeste, com o quartzito como substrato. Dessa maneira, no topo das áreas escarpadas temos os pontos mais elevados da UC, o Pico da Lombada, com 1784 metros, e o Pico do Pião, com 1722 metros. Já no interior do PEIb, temos menor declividade e elevação com a presença de alguns morros e topos aplainados, sendo a alternância

entre xisto e gnaisse granadífero – mais facilmente erodidos – embasadora da unidade litológica (SCHAEFER, 2006; RODELA, 2010; BENTO; RODRIGUES, 2013).

Pode-se destacar que em ambientes fluviais, os quais constituem o Circuito das Águas, as formas de relevo estão relacionadas à erosão e à sedimentação. A erosão fluvial na UC ocorre por corrosão, corrosão e cavitação, gerando marmitas, quedas d'água, corredeiras, entre outros. Observa-se que nas quedas d'água dos Rios do Salto e Vermelho, a água cai, deslocando-se da rocha para o leito, motivada pela existência de um degrau no seu perfil longitudinal, como ocorre na Cachoeira dos Macacos e Cachoeirinha (SILVA, 2004; BENTO, 2010).

O Rio do Salto faz o trabalho de transporte de sedimentos erodidos das encostas, o que provoca o desgaste das rochas do leito motivado pelo atrito com sedimentos (corrasão), formando marmitas, como a ilustrada na figura abaixo (BENTO; RODRIGUES, 2013).

Figura 10 – Demonstração da erosão fluvial por corrasão, gerando marmitas, na atração Prainha no PEIb.



Fonte: Autora (2018).

As praias fluviais, exemplo da atração Prainha, presentes no Circuito objeto de estudo, são formadas pelo processo de deposição que ocorre no Rio do Salto. O maior potencial hidráulico acarreta no transporte de sedimentos erodidos das encostas, formando pequenas planícies alveolares, formadas por areia fina com cobertura sílico-argilosa nos locais onde o declive é mais

suave, e nas áreas de inundação dos córregos maiores, como pode-se observar na figura abaixo exposta (PINTO, 1991; PACIULLO; TROWN; RIBEIRO, 2003; BENTO; RODRIGUES, 2013).

O quartzito é a rocha que predomina no Parque (DIAS et. al., 2002; NUMMER et. al., 2012; BENTO; RODRIGUES, 2013; MARQUES NETO; MENOR JR.; ZAIDAN, 2014), possuindo granulometria de grossa a muito grossa, com intercalações de quartzito fino micáceo, fator que interferirá na constituição dos solos (DIAS et al., 2002).

Além da areia fina formada pelo transporte de sedimentos, encontramos no Parque a presença de arenito (FONTOURA; SIMIQUELI, 2006) – rocha sedimentar derivada do quartzito – o qual influencia na ocorrência de solos de textura arenosa média, que possuem grande suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos, primordialmente sob a forma de sulcos, ravinas e voçorocas que, em 93% dos casos ocorrem em vertentes de até 10% de declive (BIGARELLA; MAZUCHOWSKI, 1985; KRONEN, 1990; CUNHA; CASTRO; SALOMÃO, 1999).

Nesse sentido, outro ponto que merece destaque na caracterização do relevo do Circuito das Águas é a declividade do terreno: Rocha et al. (2018b) atestaram que o Circuito em comento possui grau de dificuldade por apresentar rampas maiores que 10% fator que somado a concentração de chuvas e ao intenso pisoteio que ocorre no PEIb pode acelerar a erosão hídrica (HUDSON apud PUNKED, 1994).

Esse roteiro é o que possui maior visitação, por ser menor e estar mais próximo do centro de visitantes do Parque. Nesse contexto, considerando-se o percentual de declividade alta em um terço do total de trilhas, aliados aos geoambientes frágeis que compõe o circuito (Mata Baixa Candeia, Grotas e Rampas com vegetação aberta), aos solos arenosos, pode haver indicação de processos erosivos nas trilhas atrelados à interferência antrópica, ocasionada pelo pisoteio, pelo esforço ergonômico para caminhar em declividades acentuadas (LADEIRA, 2005).

Figura 11 – A atração Lago dos Espelhos é formada por processo de deposição de sedimentos erodidos das encostas ao longo do Rio do Salto.



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Figura 12 – Trecho da Trilha de volta da atração Cachoeira dos Macacos com acessibilidade ruim, declive acentuado e com erosão hídrica em evidência.



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

É certo que o relevo do PEIb corrobora a distribuição das precipitações, dos solos e da vegetação da UC, bem como incide nos processos erosivos hídricos naturais, os quais dependem de soluções de manejo e de conservação para não serem acelerados.

3.1.4 Solo

A distribuição das trilhas no PEIb perpassa perfis de solo influenciados pela rocha quartzito, que é predominante na UC, conforme exposto no tópico anterior. Dias et al. (2002) identificaram oito unidades geoambientais no Parque, as quais possuem seus correspondentes solo, relevo, vegetação, rocha e percentual que ocupa na UC, vejamos:

Figura 13 – Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca e seus atributos.

Unidade Geoambiental	Rocha	Solo	Relevo	Vegetação	Área (%)
Patamares com Espodosolos	Quartzito e sedimentos arenosos	Espodosolos	Ondulado (altitude 1.760-1.540 m)	Campo de Altitude	4,0
Cristas ravinadas	Quartzito	Afloramento de Rocha, Neossolo Litólico	Escarpado (altitude 1.770-1.390 m)	Campo de Altitude	11,1
Escarpas	Quartzito	Afloramento de Rocha, Neossolo Litólico	Escarpado a montanhoso (altitude 1.640-1.370 m)	Campo de Altitude	15,6
Grotas	Quartzito	Espodosolo, Organossolo	Inclinado em ravinas	Matas de galeria	19,2
Mata baixa com cadeia	Quartzito	Cambissolos álicos e distróficos	Suave ondulado, ondulado a forte-ondulado (altitude 1.680-1.000 m)	Mata aberta com Cadeia	24,4
Mata alta sobre xisto	Xisto	Cambissolos de caráter latossólico	Ondulado (altitude 1.500-1.240 m)	Floresta Ombrófila Densa Montana	7,3
Topos aplainados	Quartzito e sedimentos de cobertura	Cambissolos húmicos	Suave ondulado (altitude 1.780-1.630 m)	Campo de Altitude	6,1
Rampas com vegetação aberta	Quartzito, quartzito-xisto. Sedimentos arenosos	Cambissolos álicos, Cambissolos húmicos	Ondulado e suave-ondulado (altitude 1.700-1.300 m)	Campo de Altitude	12,1

Fonte: Adaptado Dias et al. (2002).

Os autores destacam que os solos dispostos no PEIb são primordialmente Espodosolos (podzóis), os quais constituem-se em solos arenosos-quartzosos com nítida diferenciação e

seqüências de horizonte do tipo A, E, B espódico (Bhs) e C. Ainda, o horizonte A possui cor escura, contrastando com o horizonte subjacente E álbico, de cor clara, o qual contrasta com o horizonte Bhs abaixo, que tem coloração escura e alaranjada e, geralmente, encontra-se em profundidades maiores que 50 centímetros.

No Circuito das Águas, os solos encontrados foram os Cambissolos álicos e distróficos dispostos na Mata Baixa, com candeia; os Cambissolos Húmicos e álicos nas Rampas, com vegetação aberta; Espodossolos e Organossolos nas Grotas (DIAS et. al., 2002; LADEIRA, 2005). Os Cambissolos dessa área são arenosos, compostos por cerca de 84% de areia, limitando o crescimento de uma vegetação mais densa, já que há uma excessiva drenagem do solo e rápida lixiviação das bases (DIAS, et. al., 2002;).

É salutar ressaltar que problemas sérios de erosão são verificados em solos nos quais as diferenças de textura entre os horizontes A e B são o problema proporcional à declividade do terreno, além disso, em solos distróficos e álicos, é imperativa a utilização de práticas de conservação do solo para evitar perdas corretivas por erosão, as quais podem se agravar se o solo for cascalhento (EMBRAPA, 2019).

Os Espodossolos apresentam acúmulo de matéria orgânica no horizonte B, sendo frequentemente encontrados em áreas arenosas e com elevada precipitação fluvial; por isso, são bastante frágeis quando considerada a textura arenosa do horizonte A. Os Organossolos apresentam predomínio de partículas minerais, sendo formados por uma camada orgânica chamada de horizonte hístico; desse modo, possuem valor ambiental elevado, e também possuem a característica da fragilidade (SANTOS et. al., 2018).

Ladeira (2005), analisando as classes de solo que ocorrem nas trilhas que perpassam pelos geoambientes demonstrados por Dias et al. (2002), concluiu que os solos arenosos constituem boa parte dos solos do PEIb e, nos locais de trânsito de turistas, os percentuais são de 70% para classe Areia, 10% para classe Areia-Franca, 10% para Franco-Argilo-Arenosa e 10% para Argilo-Arenosa, devido serem constituídos por quartzito em processo de intemperização em diferentes estágios evolutivos.

As areias quartzosas conferem ao solo elevada suscetibilidade à erosão, drenagem excessiva, o que favorece a lixiviação de nutrientes (especialmente nitratos), alta porosidade, baixos valores de retenção de água, elevada permeabilidade e taxa de infiltração, tendendo o solo arenoso, quando do uso inadequado, à desertificação, arenização e degradação (SPERA, 1999).

Ademais, a Areia-Franca é encontrada no geoambiente Mata Baixa Candeia, o qual está estabelecido em boa parte do Circuito das Águas (os geoambientes Grotas e Rampas, com vegetação aberta, também estão inseridos, embora em menor proporção); assim, como também acontece nos outros geoambientes do PEIb, há maior suscetibilidade à erosão hídrica e eólica motivada pela ausência de um agente agregante dos grãos de areia, proporcionando seu carregamento por agentes naturais e sendo facilitado pelo intenso fluxo de visitantes durante o ano inteiro (LADEIRA, 2005; EMBRAPA, 2019).

Os solos reforçam a relação de equilíbrio entre o clima, a vegetação e o relevo; contudo, como foi apontado, essa relação é frágil e pode ser desfeita por interferências antrópicas de forte intensidade.

3.2 CONTEXTO HISTÓRICO E POLÍTICO DA QUESTÃO SOCIOPOLÍTICA DA CAPACIDADE DE SUPORTE NO PEIb

Os caminhos que nos levam à Serra de Ibitipoca são tidos como os mais antigos do estado mineiro. Os índios Aracis, os Cachines, os Pitás e os Coroados Puris, que até então habitavam o território, foram surpreendidos pelas incursões dos bandeirantes e sertanistas, as quais datam de 1692 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000; MINAS GERAIS, 2007).

O ouro e outros minerais valiosos motivaram o desbravamento das terras do território mineiro, incluindo Ibitipoca, isto porque quando do início da exploração aurífera foi descoberto ouro de aluvião no Córrego da Conceição à despeito de o rendimento não ser grandioso. Os moradores da região de Ibitipoca pagavam onerosos tributos (cerca de 1000 gramas de ouro em pó) à Coroa Portuguesa pela posse de extensas glebas, datas minerais e escravos (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000).

Os rios do Peixe, Pirapetinga, Paraibuna e Preto foram anunciados como novos locais de exploração de ouro na década de 1730; no entanto, o real interesse estava ligado à abertura de um novo caminho para contrabando (DELGADO, 1962; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000).

Desse modo, em 1755, essa rota foi proibida; todavia, é interessante notar que Conceição de Ibitipoca pertenceu à rota de contrabando de ouro no século XVIII: o caminho partia de São João Del Rei/MG, passava por Santa Rita de Ibitipoca/MG, pela área denominada Rachadaria, seguia para Conceição de Ibitipoca/MG, depois Lima Duarte/MG, na área do Rio do Peixe, para área do Rio Preto e, por fim, para Paraíba do Sul/MG. Além disso, Santa Rita de Ibitipoca também possuía

estreita ligação com Barbacena/MG; esta fazia parte do caminho dos bandeirantes até Ouro Preto/MG (região do Rio das Velhas), passando a ser ligada ao Rio de Janeiro/RJ por meio do caminho novo das Minas Gerais (DELGADO; 1962; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000; BEDIM; TUBALDINI, 2006).

O século XVIII foi palco ainda da legalização da posse de terras na região de Dores do Rio do Peixe (Lima Duarte/MG), pois foi realizada a concessão de mais de 800 sesmarias aos posseiros da região, os quais se dividiam entre a atividade mineradora e a agricultura e pecuária, posto que o ouro não retornava o lucro anunciado. O ato jurídico perpetrado pelo então governador de Minas Gerais, Dom Rodrigo José de Menezes, visava fomentar a exploração aurífera, já que em outras regiões a situação encontrava-se em franco declínio (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000).

O século XIX trouxe a ascensão da comunidade do Rio do Peixe – a qual foi integrada ao município de Lima Duarte/MG - motivada pela pecuária de grandes rebanhos, lavouras de café e cana-de-açúcar, enquanto Conceição do Ibitipoca foi deixada de lado, tornando-se uma freguesia remota, esquecida em 1818, já que as ordens régias delimitaram a abertura de rotas que passassem pela serra e pudessem se tornar novos caminhos de contrabando (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000; BEDIM; TUBALDINI, 2006). Em 1881, a freguesia do Rio do Peixe tornou-se vila tendo sido anexadas as freguesias de Conceição de Ibitipoca e Santo Antônio da Olaria e três anos mais tarde, a vila do Rio do Peixe passou a categoria de cidade, Lima Duarte/MG (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000; MINAS GERAIS, 2007).

Os anos posteriores representaram isolamento - a malha ferroviária não foi desenvolvida na região do arraial de Ibitipoca, seja pelo relevo montanhoso seja pela pouca representatividade econômica e política - e modo de vida tradicional de subsistência para a população da vila de Conceição de Ibitipoca: a caça, a coleta, a plantação de milho, feijão e café, a criação de gado, a retirada de madeira e o desenvolvimento de pastagens com o uso do fogo foram as atividades preponderantes na área. O uso do território era comunal, quer dizer, não existia instrumento jurídico que determinasse a posse e a propriedade da terra; assim, as terras era devolutas (DELGADO, 1962; BEDIM; TUBALDINI, 2006; ALMEIDA et. al., 2012; REZENDE, VALLEJO, 2018).

O patrimônio natural do entorno da vila sempre foi fator de atração de pessoas interessadas na obtenção de benefícios financeiros como ocorreu em 1950, com a retirada intensa de lenha de forma clandestina. Essa situação foi alvo das denúncias da Igreja local ao governo do estado. Contudo, somente em 1960, a Secretaria de Agricultura do Estado (SEAGRI) tomou posse de parte da região, com a intenção de transformá-la em Unidade de Conservação nos moldes do Parque

Nacional do Itatiaia, beneficiando-se das terras devolutas existentes, almejando reverter a crise econômica e a queda no quantitativo populacional (ALMEIDA et. al., 2012; REZENDE; VALLEJO, 2018).

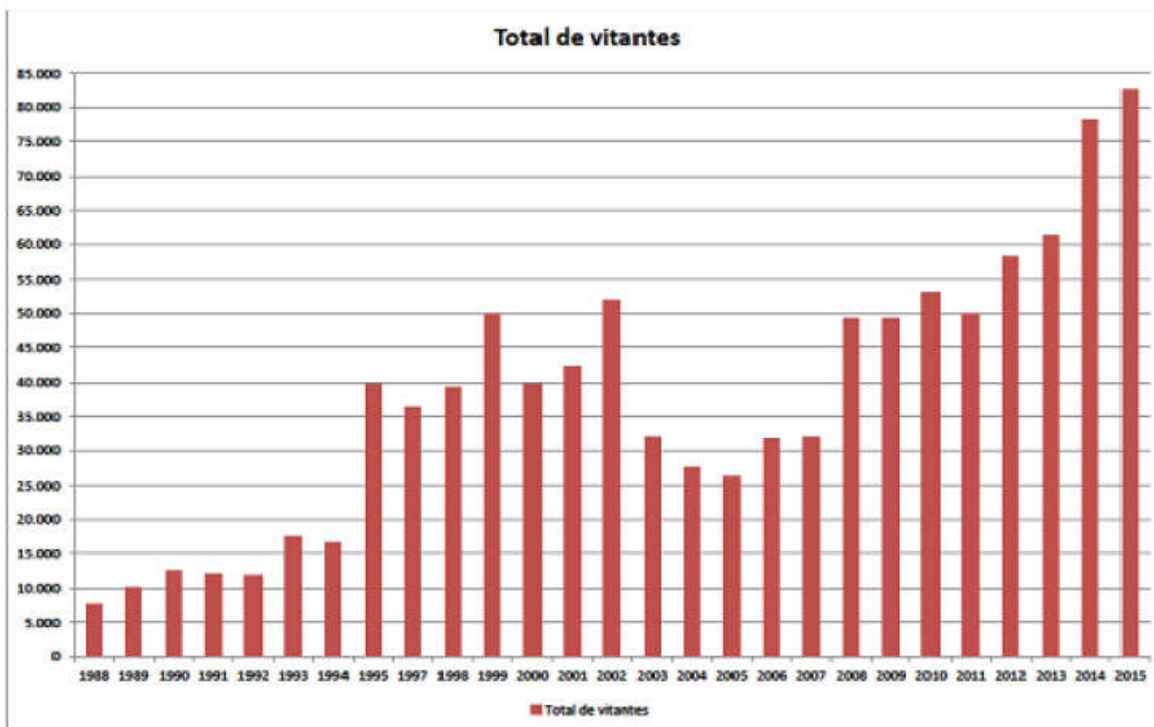
“Aqui vivia da produção do lugar. Tinha só a pequena produção: enxada, foice, o ordenado e a lavoura. Plantava a horta na roça, colhia e comia [...]. Tinha criação de boi, cavalo, leite, produção rural, plantio de arroz, milho, feijão. Ah, eu acompanhava e ajudava a fazer moagem de cana, os meus irmãos tudo foram criado no serviço doméstico que passa ensinado pelos mais velhos, mas obedecendo as ordens na lavoura. As mulheres costuravam, faziam comida e levavam pros camarada na roça. E tinha ainda o mutirão... era feito assim: o mutirão você marcava pra um dia de sábado, convidava toda a vizinhança, o pessoal da região toda que é uma junta pra ajudar a roçar um pasto, pra capinar uma roça, era muita gente...”- lavrador aposentado, 79 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

Nesse contexto, a área que compõe o PEIb foi interditada para a comunidade do entorno, a qual simplesmente foi privada das formas de uso e ocupação tradicionais. Não houve participação local nos processos de manejo e conservação que culminaram na criação do Parque, em 1973, pelo Decreto-lei nº 6.126 (ALMEIDA et al., 2012).

A implantação de infraestrutura adequada, em 1986, na UC, proporcionou o fomento da atividade turística na região, a qual possibilitou o aumento exponencial de visitantes no PEIb no decorrer dos anos e, dessa forma, adição de uma nova dinâmica de ocupação no PEIb e na vila de Conceição do Ibitipoca, motivada pela maior demanda de serviços vinculadas aos turistas (RODRIGUES, 2001; CARVALHO, 2014; REZENDE; VALLEJO, 2018). Ladeira et al. (2007) divide o fluxo turístico no Parque em dois ciclos: o primeiro, de 1988 a 1994, e o segundo, de 1995 a 2004. Entretanto, neste trabalho, admitem-se três ciclos de fluxo de visitantes no PEIb: o primeiro, de 1986 a 1994; o segundo, de 1995 a 2000; o terceiro, de 2001 a 2018.

A figura a seguir demonstra o fluxo de turistas nos ciclos apontados:

Figura 14 – Fluxo de visitantes no PEIb de 1988 a 2015



Fonte: Rezende e Vallejo (2018).

Após a implantação de infraestrutura que admitia a recepção dos visitantes adequadamente, a UC começou a receber pessoas, cujo único contato com a natureza advinha do ensino em sala de aula; desse modo, o ecoturismo ainda não era conhecido do grande público. Somado a isso, o camping esteve fechado de julho de 1993 a dezembro de 1994 e, mais à frente, de setembro a outubro de 1994, o PEIb foi fechado para visitação, objetivando a realização de reformas e de obras de infraestrutura (LADEIRA et al., 2007).

Os visitantes do Parque eram “aventureiros”, “turistas de barraca”, “mochileiros”, “curiosos”, parte considerável eram tidos como simpatizantes do movimento *hippie* sob a influência do Woodstock ocorrido em 1968, ou seja, não detinham muitas exigências sobre os produtos e serviços que envolvessem a atividade turística. Do lado dos nativos existia curiosidade, medo e cautela, culminando na hesitação de alguns moradores locais em sair nas ruas da vila (BEDIM; TUBALDINI, 2006):

“Escondia... Aí quer dizer que era um tipo de medo que o povo tinha mesmo né. E era o turista... Tinha medo e vergonha de até informar as coisa pra eles. [...] Porque nunca mexeu com aquele tipo de gente né, era só criado aqui no arraial, na roça, o povo fica meio acismado, não fica?” – ajudante de serviços gerais, 53 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

“Ah, com muito medo, recebia com muito medo apesar que os turista todos são muito educado; tratava todos bem, mas sempre tinha um receio. Tratava, acolhia e tudo mais nas casa e dava direito pra eles ampliar, fazer barraca em qualquer lugar assim. Mas receosos”. - lavrador aposentado, 79 (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

Em 1987, os primeiros conflitos entre a direção do Parque e a população local começavam a ser delineados, pois, apesar da intensificação do turismo na serra, não havia infraestrutura de transporte público – a comunidade dependia da boa vontade dos moradores locais que possuíssem caminhonete ou do motorista do caminhão de leite – a estrada de chão que ligava a vila à Lima Duarte/MG estava em situação crítica, e os representantes do IEF/MG justificavam tal situação sob o véu de argumentos preservacionistas de limitação do número de visitantes para evitar transtornos ambientais futuros (BEDIM; TUBALDINI, 2006):

“O primeiro ônibus a assistir a população de Conceição de Ibitipoca começou a circular por volta de 1998. A única estrada de acesso a Conceição de Ibitipoca é descrita da seguinte maneira por um jornal regional, em março de 1987: Estrada apertada, buracos, poeiras, barro. [...] é ir apelando para seu Santo de plantão e após, na subida da Serra, é mesmo o seja-o-que-Deus-quiser - TRIBUNA DE LIMA DUARTE, 22 mar. 1987” (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

Entre 1995 e 2000, o turismo no Parque e entorno teve seu auge, sendo que só no ano de 1995 houve um aumento de 240% nos índices de visitação em relação ao primeiro ciclo, justificável pelo incremento de políticas voltadas ao turismo, com atenção para a atividade do ecoturismo, o modismo em visitar UC, sobreposição de valores como conscientização, preservação e contemplação da natureza (resquícios da Rio 92), bem como a popularização e divulgação proporcionadas pela mídia eletrônica (BEDIM; TUBALDINI, 2006; LADEIRA et. al., 2007). Essa situação preponderou durante todo o segundo ciclo, que também é caracterizado pela ausência de regulamentação quanto ao uso público do PEIb.

“Quando eles descobriram a serra aqui, a gente não falava parque, falava Serra Grande, era o nome que todo mundo usava. Aí que eles descobriram que passou a ser parque, aí a gente começou essa movimentação de servir comida e tal” - moradora tradicional (SIMIQUELI, 2008).

“Ninguém tinha preparo, as pessoas não tinham noção do que ia acontecer, que fossem participar desse processo de crescimento do turismo e do arraial em si, foi uma coisa completamente despreziosa (...) quando chegavam os finais de semana a gente sabia que ia trabalhar – proprietária de pousada (SIMIQUELI, 2008).

A desconfiança dos nativos quanto aos turistas era perceptível nas possibilidades econômicas que foram desenvolvidas, já que havia uma certa resistência dos homens que ainda continuavam na lida na lavoura, enquanto suas esposas, além de donas de casa, passaram a servir almoço para os turistas, os quais as apelidavam de “tias”: novas ocupações começaram a existir como a função de camareira, cozinheira, faxineira. As mulheres ibitipoquenses dedicavam-se à produção de quitutes, como o pão folheado e o de canela, sendo representantes das mudanças sociais e econômicas no antigo arraial (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

“Lá [na pousada] eu trabalhei três anos. Com esse dinheirinho que eu ganhei lá, esse guarda-roupa aqui foi o primeiro guarda-roupa que eu comprei com o primeiro salário. Aí que eu fiz os meus quartos” - pensionista e ex-cozinheira de pousada, uma das primeiras mulheres assalariadas de Ibitipoca, 60 (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

A expansão do turismo na região passou a atrair pessoas com o intuito fixar residência, os chamados “os de fora”; entre estes existem os que possuem casa de veraneio e que, portanto, não detêm ligação com a atividade turística, sendo bem quistos pelos nativos por gerarem emprego e renda, e não competirem com “os do lugar”, bem como os turistas de estadia mais curta (BEDIM; TUBALDINI, 2006):

Ah... eu, pra mim, eu acho que foi bom também. Porque se eles tem as casa aí eles pode dar serviço pras mulher aqui do arraial: uma toma conta, outra faz limpeza né. Então quer dizer que eles dá ganho pro pessoal do lugar. Quer dizer que eles trouxe boa coisa também né - ajudante de serviços gerais, 52 (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

“O forasteiro veio morar aqui... os que vem é pra mexer com maconha, vender droga né, esses que vem [morar]. Aqueles que tem o seu bom emprego, que não mexe nessas área não: vem fim de semana, fica na casa deles, não prejudica ninguém, dá serviço pro pessoal do lugar aqui né. Tem até a minha esposa aqui, igual: ‘Ah, você pode mandar sua esposa ir lá fazer uma faxina na minha casa né...’ – esses são os bão. E tem os ruim né, que sai aí desses canto aí pra vender droga né – não vou citar quem né – mas tem os forasteiro que prejudica o local nosso aqui - ajudante de serviços gerais, 52 (BEDIM; TUBALDINI, 2006)

As transformações na dinâmica social e na infraestrutura da vila também detinham lado negativo. Bedim e Tubaldini (2006) asseveram que os problemas também aumentaram, havendo relatos acúmulo de lixo, barulho, uso de drogas, falta d’água, brigas e tumultos por parte dos farofeiros (denominação dada pelos nativos aos visitantes do Parque e da vila), conforme atesta o trecho abaixo:

“Principalmente após os feriados prolongados, quando a população do arraial chega a dobrar, qualquer um pode ver lixo aos montes, bem no meio das ruas, e ainda fezes e o

cheiro da urina que ficava no ar, principalmente quando era permitido acampar em qualquer lugar do arraial (JORNAL ZONA DA MATA, 1994.)” (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

O caos começou a ser instaurado na pacata vila primordialmente em feriados e finais de semana, a exemplo do Carnaval, Semana Santa e *Revéillon*. A população vislumbra a necessidade de acenar reativamente, sendo criada, em 1993, a AMAI (Associação de Moradores e Amigos de Conceição do Ibitipoca), a qual deteve como *slogan* “Salve o Arraial!” (BEDIM; TUBALDINI, 2006; SIMIQUELI, 2008).

Em 1995, o Movimento Fora Forasteiro tomou as ruas de Conceição de Ibitipoca, ilustrando a insatisfação dos nativos com os novos moradores e turistas, elevada após as declarações de “forasteiros” na Revista Manchete:

“Em 1995 a revista Manchete publica uma reportagem que causou muita repercussão na vila, ofendendo inclusive alguns moradores. Em represália a todos aqueles que vieram de fora – isso foi uma coisa louca – por exemplo eles jogaram pedra na casa desses turistas que tinham vindo pra cá, em todos os postes estava escrito assim “FORA FORASTEIRO”, furaram pneu de jipe... Todas as casas, todas as pessoas que estavam aqui mas que vieram de fora sofreram represália... [...] E foi uma coisa assustadora na época, eu tinha acabado de mudar pra cá. [...] Eles não queriam essas pessoas aqui, eles estavam se sentido invadidos, eles estavam sentido que estavam vindo cada vez mais pessoas e isso é natural de qualquer lugar” - proprietária de pousada, há 10 anos reside no arraial, 42 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

“Antigamente a gente não tinha quase problema nenhum não né, porque era só a gente do lugar, bem dizer. Com o turismo é que foram surgindo esses problemas. [...] As pessoas se ajudavam um ao outro, era unidos. Hoje cada qual quer ver o outro cair num buraco. Você tá caindo e as pessoa não tem coragem de puxar pra trás, ainda acaba de empurrar” - nativa e pensionista, ex-cozinheira de pousada, 60 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

O crescimento desordenado foi facilitado pela especulação igualmente desordenada, tendo os homens sido inseridos paulatinamente na construção civil como ajudantes de pedreiro, na atividade turística em si, como guias, caseiros, recepcionistas, ou até ampliando suas próprias residências para servir de pensão para os visitantes (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

No ano de 2000, a situação do Parque saiu de controle, já que de 30% a 40% da UC já sofria com os impactos ambientais relacionados à atividade turística. Em matéria vinculada no jornal O Globo, em 25 de março de 2001, intitulada “Ibitipoca, um santuário ameaçado pelo turismo”, foi informado que em novembro do ano 2000, a direção do Parque decidiu limitar o número de visitantes em 800 pessoas em finais de semana e feriados, e 300 nos dias de semana, já que os visitantes tinham a tendência de se concentrar em alguns atrativos. Ainda assim, estudava-se fechar os locais mais afetados pela erosão de trilhas (a exemplo da trilha que dava acesso ao Pico do Pião,

que estava sendo contornada, gerando uma outra com grande erosão), depredação de atrativos (como a Gruta das Bromélias), coleta de plantas (orquídeas e bromélias) e a presença de lixo.

Fernandes (2003) e Botelho (2005) afirmaram que no período acima descrito os impactos causados pelo turismo desordenado nas décadas de 1980 e 1990 forçaram que medidas fossem adotadas, visando minimizar a degradação ambiental. Em 2001, foi dado início ao terceiro ciclo de visitas na UC. Nesse período, o crescimento no número de visitantes continuou; no entanto, as normas reguladoras do uso público começaram a existir, sendo a primeira por determinação da direção do Parque, conforme disposto no parágrafo anterior.

Apesar disso, somente em 2003 entrou em vigor um documento oficial regulamentador: era a Portaria nº 36, de 3 de abril, que foi deliberada pelo Conselho de Administração e Polícia Florestal de Minas Gerais. A portaria manteve o número de visitantes a 300 nos dias de semana e 800 nos finais de semana e feriados, fato que pode explicar o decréscimo no aumento de turistas no PEIB entre 2003 e 2007 (LADEIRA et. al., 2007; O MINAS GERAIS, 2007).

É de considerar a inclusão na legislação brasileira do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei nº 9.985 de 2000. O SNUC categorizou as UC no Brasil, bem como estabeleceu regras quanto ao Plano de Manejo. Este documento técnico deve determinar o zoneamento, os limites e as regras de visitação e educação ambiental até o limite de cinco anos após a criação da UC.

O PEIB somente teve seu Plano de Manejo concluído no ano de 2007, quase uma década após a edição do SNUC. O uso público passou a ser monitorado pela gerência do Parque tendo sido aplicada a metodologia de Cifuentes (1999), adaptada à determinação da capacidade de carga, a qual resultou no número de 751 visitantes por dia (MINAS GERAIS, 2007).

O IEF/MG, juntamente com a direção da UC, decidiu manter a portaria nº 36/2003 com a promessa de revisão da capacidade de suporte a cada dois anos, manutenção de trilhas, sinalização dos atrativos, monitoramento ambiental e a inserção de programas de Educação Ambiental (MINAS GERAIS, 2007).

A regulamentação do uso do Parque não diminuiu os problemas na comunidade de Conceição de Ibitipoca, além das dificuldades relacionadas ao lixo, ineficiência do transporte coletivo, falta de saneamento sanitário, ausência de infraestrutura para receber os visitantes; asfaltamento precário ligando a vila à Lima Duarte/MG, os moradores nativos passaram a se deparar com a disseminação de drogas e roubos e de doenças infectocontagiosas, culpando os forasteiros pela situação que se agravava (BEDIM; TUBALDINI, 2006; CRESTON, 2014):

“Antes do turismo era mais fácil a vida porque havia respeito humano. Agora após o turismo tá havendo um muito grande desrespeito, até na utilidade de uso... Muita enfermidade, doença... porque os turismo vem acharcado, completamente, completo de doença infecciosa e transmite pra mulher no sexo, e o sujeito entra no quarto com a mulher e vai acabando... Já morreu bem aqui uns dois ou três de aid [aids] pegado aí [...] da mulher turista” - lavrador aposentado, 79 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

“Aqui existe bem uns roubo. Só que os pessoal que rouba aqui não rouba na casa dos nativos do lugar; só rouba casa de turismo. Eles não mexe no nativo. Eu tenho uma impressão que os roubadores daqui são os próprios de fora – não todos, alguns... – porque aí vêm e sabe que a sua casa tá cheia, equipada de traste bom, aí vai na sua casa e não vai na minha porque sabe que a minha não tem” - dona-de-casa aposentada, 65 anos (BEDIM; TUBALDINI, 2006).

Carvalho (2014) identificou que, para os moradores, a infraestrutura de saúde era considerada ruim; a infraestrutura de transportes para 94% dos entrevistados era ruim; e para 97% a infraestrutura de acessos também era ruim. Esses dados já haviam sido antecipados por Simiqueli (2008).

A Secretaria de Turismo e Meio Ambiente – órgão vinculado à prefeitura de Lima Duarte/MG – foi acusada de descaso e ineficiência na condução das dificuldades relacionadas ao turismo (SIMIQUELI, 2008):

“Nós temos a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente, que funciona lá em Lima Duarte, funciona de 2ª a 6ª, o turismo está aqui sábado e domingo, quer dizer, não existe Secretaria de Turismo e Meio Ambiente. A gente fala com o secretário, aí ‘mas não a prefeitura não funciona, a secretaria também não funciona’. Então o que funciona? Nada funciona. Esse é um problema, um grande problema nosso” – morador e comerciante local (SIMIQUELI, 2008).

É imperioso ressaltar que a distância física entre a Secretaria de Turismo e Meio Ambiente e a vila de Conceição de Ibitipoca potencializa o sentimento de não pertencimento dos nativos da vila em relação ao município de Lima Duarte/MG, o que não inibe o grau de dependência da vila em relação ao município (CRESTON, 2014):

“Vale ressaltar que, embora exista a necessidade da ida, é visível nas respostas a falta de ligação dos moradores da vila em relação a Lima Duarte, no sentido de pertencimento e afetividade, e, até mesmo, certo repúdio ou desgosto, observado em falas, como: ‘Tenho que ir...’; ‘Sou obrigada, às vezes.’ (M05, 2013); ‘Se possível, prefiro não ir. Faço questão de ir lá uma vez por ano.’ (M14, 2013); ‘Não gosto, vou raramente.’ (M30, 2013) (CRESTON, 2014).

O PEIb é visto com muito carinho pelos moradores da vila; entretanto, a maioria, cerca de 60%, ia muito raramente ao Parque, pois o trabalho nas áreas ligadas ao turismo demanda muito tempo. Ainda assim, a gestão da UC era alvo de críticas, pois suas atividades culturais e educativas quase sempre estavam voltadas aos visitantes, sendo os moradores da vila excluídos desse processo (CRESTON, 2014):

“A Educação Ambiental é que vai ajudar todo o entorno todo, vai ajudar a preservar a área, porque não adianta só preservar o Parque. Tem gente que sai do Parque e joga a lata no meio ambiente, então quer dizer que meio ambiente é só lá no Parque? Preservação ambiental é só lá no Parque? Não é! Eu acho que Educação Ambiental é fundamental aí. Teria que ser mais acelerada essa parte”. – morador e comerciante local (SIMIQUELI, 2008).

Simiqueli (2008) salientou as ações do IEF/MG junto à comunidade como o projeto voltado às questões de lixo e reciclagem na vila, ambos desenvolvidos na Escola Municipal Padre Carlos. Havia também a Blitz Ecológica, realizada no dia 02 de novembro. Essas ações não ocorrem mais.

Ademais, a participação dos moradores na gestão e planejamento do PEIb só começou a ser efetiva a partir da criação do Conselho Consultivo e, mesmo assim, cerca de 61% dos moradores entrevistados por Carvalho (2014) não participavam das decisões da UC, seja por falta de interesse seja por uma conduta passiva que desconhece a voz ativa das organizações sociais formalizadas. Os 39% que afirmaram participar são em sua maioria funcionários do Parque, representantes de organizações sociais, a exemplo da AMAI, ou membros de instituições que participam do Conselho Consultivo do Parque.

A despeito disso, Creston (2014) ressalta que a falta de união e organização são os principais motivos para a maioria dos moradores da vila não participarem da AMAI (apenas cerca de 32% dos entrevistados participavam).

“Deveria ter uma Assembleia Geral todo mês, que é a prestação de contas, as ações que estão sendo feitas. Mas desde que tenha algum interesse, tipo se colocar lá ‘o Parque vai fechar’ ou qualquer coisa que tenha maior destaque, aí vai todo mundo. Caso contrário, não vai quase ninguém, não participam. Eu acho isso uma das piores coisas, porque a AMAI só funciona com a participação das pessoas. Desde a fundação dela, as pessoas não se preocupam em manter a AMAI como uma instituição, uma associação de moradores, legalmente falando. (...) Ela estava muito desacreditada, por isso então que as pessoas não iam” – vice-presidente da AMAI (SIMIQUELI, 2008).

Quanto ao aspecto econômico, nesse terceiro ciclo podemos salientar que a produção de leite continua resistindo como forma tradicional de uso da terra por parte dos moradores, apesar do crescente declínio da atividade motivado pelas exigências do mercado na qualidade dos produtos,

aumento na fiscalização, queda no preço, pastagens pobres, raras áreas planas, hegemonia dos grandes laticínios, medidas de combate ao desmatamento, infraestrutura de escoamento da produção ineficiente, inexistência de uma assistência técnica. Todavia, essa atividade é complementada com a renda advinda do turismo, como na fabricação de quitutes, serviços de hospedagem e alimentação, entre outros (ALMEIDA et al., 2007).

O declínio da produção de leite é explicado pela venda de inúmeras propriedades localizadas no entorno do PEIb à empresa U&M Mineração e Construção, fator que serviu de estímulo à especulação e pressão imobiliária. Nesse contexto, muitos moradores nativos foram seduzidos pela promessa de fortuna e venderam suas terras para a indústria da silvicultura, gerando êxodo rural e ocupação desordenada da vila. Destaca-se que os moradores que resistem em suas terras acabam sendo empregados pela própria plantação de eucaliptos (ALMEIDA et al., 2007).

Assim, pode-se compreender o fato de 42% dos moradores entrevistados por Creston (2014) estarem empregados em atividades relacionadas ao comércio em pousadas, bares, lojas de artesanato, restaurantes, padarias, farmácias, lojas de construção, entre outros. Essa característica reflete na renda nominal por pessoa acima de 10 anos (com e sem rendimento), a qual, no ano de 2014, era de R\$ 599,83. Além das mudanças nas relações sociais e no perfil dos moradores de Conceição de Ibitipoca, houve alterações no perfil do visitante da região e no fluxo de estadia, já que o Plano de Manejo fixou número máximo de turistas por dia, as visitas tornaram-se mais frequentes e não somente concentradas nos feriados (CRESTON, 2014).

Nesse diapasão, o perfil do visitante mudou desde o primeiro ciclo (1988-1994), no qual constavam mochileiros, montanhistas e pessoas menos integradas aos valores de conservação ambiental, sendo sua maioria jovens (20 a 29 anos). Do segundo ciclo em diante (1995-2000; 2001-2018), o público jovem continuou preponderante, mas o adulto (30 a 39 anos) passou a ser parcela bastante representativa juntamente com o grau de escolaridade superior e maior poder aquisitivo (LADEIRA et al., 2007; LAMOGLIA et al., 2012; CARVALHO, 2014; CRESTON, 2014).

“Antes, vinha mais gente bagunceira, hoje vem gente com maior poder aquisitivo, gente mais tranquila e consciente.” (M11, 2013)⁴⁸ “Hoje, o turismo e o próprio turista estão mais refinados.” (CRESTON, 2014)

A melhora na infraestrutura do PEIb repercutiu nas reuniões realizadas pelo Conselho Consultivo da UC nas datas de 22 de fevereiro e 24 de maio de 2013. Na primeira data, houve a proposta por parte da gerência do Parque de aumento de capacidade de carga de 300 para 800 pessoas durante toda a semana. Na segunda, os conselheiros consultivos, os quais não possuem

força decisória, propuseram que um estudo de capacidade de carga fosse realizado (CARVALHO, 2014).

Em julho de 2014, o então gerente do PEIb – João Carlos Lima de Oliveira – por meio de memorando nº 016/PEIb/IEF/SISEMA, requisitou a revisão da capacidade de carga do Parque – 1.000 pessoas por dia e 30 barracas para *camping*, considerando que o Plano de Manejo (2007) estaria defasado quanto à capacidade de suporte; a possibilidade de turistas estrangeiros que vieram à Copa do Mundo não conseguirem visitar a unidade; a estabilidade das condições ambientais; não deveria haver diferenciação entre dias da semana e finais de semana e feriados, pois o Parque ficaria mais forte nesses períodos, não existindo argumentos técnicos para tal; recomendação de revisar a capacidade de carga a cada dois anos segundo o Plano de Manejo; o comportamento do visitantes ser mais importante que o número elevado de pessoas; manejo de trilhas; quantidade/qualidade dos servidores; o elevado número de visitantes que poderiam ficar sem visitar o PEIb, e consequentemente não voltar, e a dependência econômica da vila (MINAS GERAIS, 2014).

Em novembro de 2014, o IEF/MG lançou um adendo ao Plano de Manejo da UC, baseando-se na metodologia desenvolvida pelo ICMBio, denominada Número Balizador de Visitação (NBV), estabelecendo o número de 1.200 pessoas por dia a partir do dia 1º de janeiro de 2015, segundo a Portaria nº 32, de 22 de fevereiro de 2015 (MINAS GERAIS, 2014).

No ano de 2016 foi instaurado o Inquérito Civil nº 0386.16.000.063-7 pelo Ministério Público de Minas Gerais/MPMG após denúncia de um membro do Conselho Consultivo do Parque, na qual afirmava-se que a UC passava por intensa degradação ambiental após o estabelecimento do número de 1.200 visitantes/diários.

Os estudos realizados pela Central de Apoio Técnico (CEAT) do MP/MG indicaram que o NBV seria mais indicado para ambientes concentradores de grande público, como grandes shows, exposições e Parques muito urbanizados, posto que não foi considerada a capacidade de resiliência do PEIb na absorção de impactos negativos.

A perícia técnica do MPMG concluiu que o limite diário de visitantes deveria ser de 238, enquanto a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) determinou 600 visitas diárias. Esta última prevaleceu – durante o ano de 2018 até julho de 2019 – juntamente com a determinação de outras medidas, como a instalação de uma portaria eletrônica com o fito de melhor controlar o fluxo de turistas, a manutenção e conservação de trilhas, melhoria nas placas informativas de atrativos, adição de placas informativas de áreas de risco dentro do PEIb; direcionamento do fluxo de turistas; recomendação aos visitantes de contratação de guias, entre outros.

A direção do Parque adotou uma série de medidas, visando atender ao TAC firmado com o MP/MG, entre elas a realização de um minicurso de manejo de trilhas nos dias 1º e 02 de abril de 2019, o qual contou com a participação de funcionários do IEF/MG, colaboradores de outros Parques Estaduais mineiros e dos PARNAS da Tijuca e da Serra dos Órgãos (ambos do estado do Rio de Janeiro), guias turísticos locais e de outras regiões e representantes do grupo NAGEA/UFJF (MINAS GERAIS, 2019a).

As placas de sinalização dos atrativos do Parque também foram revitalizadas em maio do corrente ano para atender as finalidades normativas e educativas (MINAS GERAIS, 2019b). Em 11 de julho de 2019, após a realização das medidas acima expostas, foi proposto um Termo Aditivo de Ajustamento de Conduta entre o MP/MG e o IEF/MG, o qual aumentou o número de visitantes diários do PEIb para 1.000 pessoas por dia, medida que será revista no prazo de 120 dias (MINAS GERAIS, 2019b).

Os problemas relacionados ao uso público do PEIb refletiram na regulamentação da visitação de todas as UC mineiras. Nesse sentido, o IEF/MG editou as Portarias nº 88/2010, 173/2013, 120/2017, 34/2018 e 37/2018, as quais estabelecem normas e diretrizes para o uso público de UC estaduais. Ressalte-se que as portarias nº 68 de 29/12/95, 55 de 02/08/96, 78 de 16/12/1999, 24 de 02/02/2002, 36 de 03/04/2003, 211 de 14/11/2008 – as quais possivelmente tratavam do uso público de UC estaduais - não foram encontradas no sítio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, tendo sido revogadas pela Portaria nº 88/2010.

A Portaria nº 88/2010 iniciou de forma menos aprofundada as normas que iriam gerir o uso público de UC em Minas Gerais. Ela focou majoritariamente na cobrança de produtos e serviços das UC, disciplinando de forma incipiente o visitante e seu comportamento, o turismo ecológico e o ecoturismo sendo revogada pela Portaria nº 173/2013 (IEF/MG, 2010).

Esta última definiu os conceitos de uso público, ecoturismo, turismo de aventura, esportes de aventura, capacidade de carga, visitantes, entre outros, determinando quais visitantes seriam corresponsáveis pela preservação das UC, as atividades permitidas e as vedadas e o ordenamento e controle da visitação a partir da definição de horário de funcionamento, dos esportes admitidos, do tipo de visitação/turismo permitidos, possibilidade de vistoria de veículos, além de ter determinado a elaboração de um regulamento interno de visitação para cada Unidade, entre outros. Foi substituída pelo Portaria nº 120/2017, a qual detinha as mesmas especificações com mudança quanto aos valores cobrados pelo uso das dependências da UC, bem como o procedimento de agendamento dessas instalações (IEF/MG, 2013; 2017).

Em 2018, tivemos a publicação de duas novas Portarias nº 34 e 37. A primeira revogou a Portaria 120/2017, mas, no conteúdo, as normas são similares, havendo discrepâncias apenas quanto à possibilidade trazida pelo regramento de 2018 dos moradores do entorno e parentes destes em primeiro grau, além de proprietários de terras serem beneficiados por descontos na cobrança de ingressos (IEF/MG, 2018). A segunda modificou artigos 10, o §2º do artigo 11, o parágrafo único do artigo 14, o artigo 16, o caput do artigo. 37 e o artigo 38 da Portaria nº 34, acrescentando disposições da Portaria nº 120 que haviam sido revogados (IEF/MG, 2018a; 2018b).

O terceiro ciclo proposto neste trabalho esteve repleto de mudanças tanto em relação a maior regulamentação quanto ao uso do Parque, perfil do visitante e dos moradores da vila de Conceição de Ibitipoca; entretanto, as alterações no tratamento dos problemas abordados pelos depoimentos destacados no corpo desta seção não foram profundas. Vejamos.

Costa e Reis (2018) demonstraram que cerca de 89% da Zona de Amortecimento do PEIb é classificada como média vulnerabilidade social e, ainda assim, nas regiões nordeste e sudoeste a vulnerabilidade é classificada como baixa em 9% da área, bem como em 2% da área ao sul do Parque, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

A vulnerabilidade média é assim entendida por conter áreas com infraestrutura regular – água, lixo e esgoto – e com salários mínimos que variam de $\frac{1}{4}$ a 2 per capita. Na baixa, a infraestrutura é considerada boa, e a renda per capita é maior que dois salários mínimos per capita. Por fim, na alta vulnerabilidade, a infraestrutura é considerada ruim, e a renda per capita é de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo (REIS; COSTA, 2018).

A vulnerabilidade média apresentada não aponta para uma zona de conforto em relação à situação da Zona de Amortecimento (ZA) do PEIb. Os domicílios do distrito de Conceição de Ibitipoca utilizam outras formas de abastecimento de água que não são nem pela rede tampouco por nascentes e poços; o esgotamento sanitário por rede geral ou fossa está presente em maior concentração em áreas urbanizadas, o que exclui boa parte da vila; a fossa rudimentar e o descarte do esgoto em rios, valas e outras formas constituem-se como esgotamento sanitário dos setores censitários da zona de amortecimento; entre 0 a 25% do lixo é recolhido na ZA com poucos setores censitários, como exceção, assim, as formas de descarte do lixo costumeiras são queima, enterramento no solo e lançamento em corpos hídricos (REIS; COSTA, 2018).

Rezende e Vallejo (2018) destacam outros aspectos negativos que perduram desde a implantação da infraestrutura do Parque para receber visitantes, são elas: atividades econômicas tradicionais estão desaparecendo, alterações no modo de vida tradicional e nos costumes da

população do entorno da UC; interesses econômicos e políticos sobrepostos à manutenção de hábitos tradicionais e diretrizes de conservação da natureza; crescimento na produção de lixo e esgoto por precariedade da infraestrutura sanitária em períodos de intenso fluxo turístico; crescimento no número de usuários de drogas e da violência gerando insegurança para visitantes e moradores e excesso de veículos de transporte, pessoas gerados pela sobrevisitação do PEIb; governos ineficientes e tendenciosos.

A questão sociopolítica do Parque é marcada pelas divergências entre moradores locais, visitantes, empreendedores e Poder Público ficando mais aparente nos períodos de intenso fluxo turístico seja pela ausência de planejamento, ineficiência de infraestrutura, inócuo trabalho de educação ambiental junto à população do entorno do Parque e especulação imobiliária e turística, os quais sufocam o modo de vida tradicional e fazendo com que os moradores da vila de Conceição de Ibitipoca sintam-se na condição de “empregados” do Parque, e não como necessários à caracterização dele como tal.

4 RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO DOS DADOS EM CAMPO

A conciliação entre a Proteção Integral e os impactos ambientais gerados pela visitação em Parques pode ser impulsionada pelo uso de ferramentas de gestão do Uso Público como a aplicação de metodologias de capacidade de suporte a exemplo da metodologia de Cifuentes e do Número Balizador de Visitação.

Desse modo, essa pesquisa foi desenvolvida nas trilhas de ida Cachoeira dos Macacos (1460 m), do Lago dos Espelhos (1250 m) e de retorno da Cachoeira dos Macacos (1960 m) que constam no Circuito das Águas no período de 31 de julho de 2018 a 06 de agosto de 2018 para primeira etapa (estação seca) e no período de 01 de abril de 2019 a 5 de abril de 2019 para a segunda etapa (estação chuvosa).

Figura 15 – Ilustração das trilhas integrantes dos Circuitos do Parque Estadual do Ibitipoca/ MG.



Fonte: Rocha et al. (2018b)

Dessa forma, em cada uma das trilhas apontadas foi realizado o levantamento dos locais com erosão, alagamento, raízes expostas e cobertura vegetal, os quais atuaram como fatores de correção. Esses pontos foram marcados pela utilização dos receptores Garmin GPSMap 76CSx e ETEX30, os quais possuem altímetro e antena sensível, necessários para áreas com vegetação.

Os fatores de correção foram marcados no início e final de suas ocorrências (*waypoints*) bem como a determinação do odômetro do *Global Position System* (GPS), sendo as trilhas mapeadas com captação de pontos (*trackpoints*) a cada um segundo (ROCHA, 2003a; ROCHA et al., 2006b).

Os níveis de acessibilidade foram obtidos em consonância com a proposta de Rocha et al. (2006c; 2007b) por meio dos perfis de cada trilha, das distâncias e altitudes determinadas pelo GPS e processadas no *software GPSTrackmaker* exportadas para o *software Excel*, o que possibilitou a geração de gráficos.

O GPS possibilitou a medição da distância das trilhas, além da cronometração, tempo necessário para o seu deslocamento. Os dados obtidos foram descarregados com suporte do programa *Trackmaker Versão Free* e Profissional (GPSTM, 2008) com edição de imagens no Programa *Paint* do *Windows*. Por último, os dados sobre a planta e o perfil das trilhas foram

armazenados e disponibilizados neste trabalho, no Referencial Geodésico SIRGAS 2000, com o Datum Vertical Imbituba (SC).

A metodologia escolhida para a realização do estudo foi a proposta por Cifuentes (1992), com adaptações quanto ao fator raiz exposta (HOLDERBAUM; SILVA, 2010; ROCHA; PECHINCHA, 2010; ROCHA et al., 2010a) – os indivíduos arbóreos poderiam sofrer danos, bem como tal fator pode ser responsável, por exemplo, falhas na drenagem de trilhas – e quanto à conversão de fatores pontuais em lineares devido à evolução destes no transcurso do tempo, a exemplo de uma erosão simples que pode transformar-se em uma enorme cratera.

No segundo campo, entre os dias 1º e 05 de abril, foi necessário realizar pequenas adaptações, com o fito de verificar se as diferenças entre rampas e distâncias justificaria a utilização de um equipamento de maior precisão e custo. Por isso, os receptores Geodésicos da Techgeo foram tidos como base, e da Ashtech como móvel, visando à configuração do Método Cinemático para o levantamento de trilhas. Os dados encontrados foram descarregados e processados nos *softwares* Novatel CDU, GTR *Processor* e Ashtech *Solutions*. Os desenhos dos perfis foram delineados no *software* AutoCAD Civil 3D 2018.

Quanto à metodologia NBV, foi necessário realizar o cálculo dos fatores limitantes do manejo, para tanto, constatou-se o Tempo Oferecido pelo IEF/MG para a realização das atividades a partir da portaria nº 22/2018, o Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia, bem como o Tempo de Deslocamento até a atração e o Tempo de Permanência nesta última, dispostos no Adendo ao Plano de Manejo (MINAS GERAIS, 2014). As informações referentes às trilhas foram pesquisadas nos relatórios de Rocha et al. (2018b; 2020).

Seguindo-se, foi necessário o uso do programa *ArcGIS* versão 10.2 acrescido da extensão *Arcbrutile* versão 0.5.0.0 para a obtenção de imagens do *Bing Aerial* no sistema de projeção UTM Zona 23 S dentro do Sistema de Referências Geodésicas WGS 1984, assim sendo possível o cálculo das áreas em metros quadrados disponíveis aos visitantes nas atrações.

Este trabalho consistiu no levantamento bibliográfico de estudos publicados nos anos de 2000 a 2019, por meio de artigos científicos, trabalhos acadêmicos, livros, legislação pertinente, relatórios técnicos e sobre Unidades de Conservação, Capacidade de Suporte e Indicadores Físicos, Químicos e Sociais de Impacto Ambiental, para que a partir da obtenção deste conhecimento, possa-se realizar um trabalho que atenda às demandas da pesquisa científica.

A escolha do período apontado deve-se à pouca produtividade de estudos no tema proposto durante o período recente, além do interesse demonstrado pelo IEF, por meio do documento de

Pesquisas Prioritárias em Unidades de Conservação (MINAS GERAIS, 2002) sobre o objeto de estudo. Desse modo, esta pesquisa poderá subsidiar a discussão sobre a gestão do uso público do PEIb.

Visando atender à finalidade apontada, além da consulta a publicações físicas, foram utilizadas as Plataformas Virtuais *GOOGLE* Acadêmico, *Scielo*, Periódicos CAPES, *SCIENCEDIRECT*, *SPRINGER*, entre outros similares, os quais permitiram a consulta à grande quantidade de trabalhos acadêmicos, literatura escolar, jornais de universidades e artigos variados com bases consolidadas. Nesse ínterim, as pesquisas nas plataformas apontadas foram realizadas com a utilização de dois grupos de palavras-chave, a depender do idioma que prevalece. Assim temos para o *GOOGLE* Acadêmico: Unidades de Conservação - Capacidade de Carga – Impactos Ambientais; para outras plataformas, cujo idioma seja a língua inglesa: *Protect Area – Carrying Capacity – Enviromental Impacts*.

Dessa maneira, de posse da revisão literária feita sobre o Parque, foram aplicadas as metodologias de Cifuentes (1999) e NBV (ICMBio, 2011) - quanto à determinação da capacidade de suporte das trilhas do Circuito em comento - seguindo-se da análise sobre o estado de conservação das trilhas (quanto à erosão, falhas de drenagem, alagamentos, raízes expostas e cobertura vegetal) (LADEIRA, 2005; FONTOURA; SIMIQUELI, 2006; PECCATIELO, 2007; VIANA, 2010; MINAS GERAIS, 2014), dos dados encontrados (os quais foram tabulados conforme o modelo proposto no Anexo A, quadro 18) e da comparação entre as metodologias propostas.

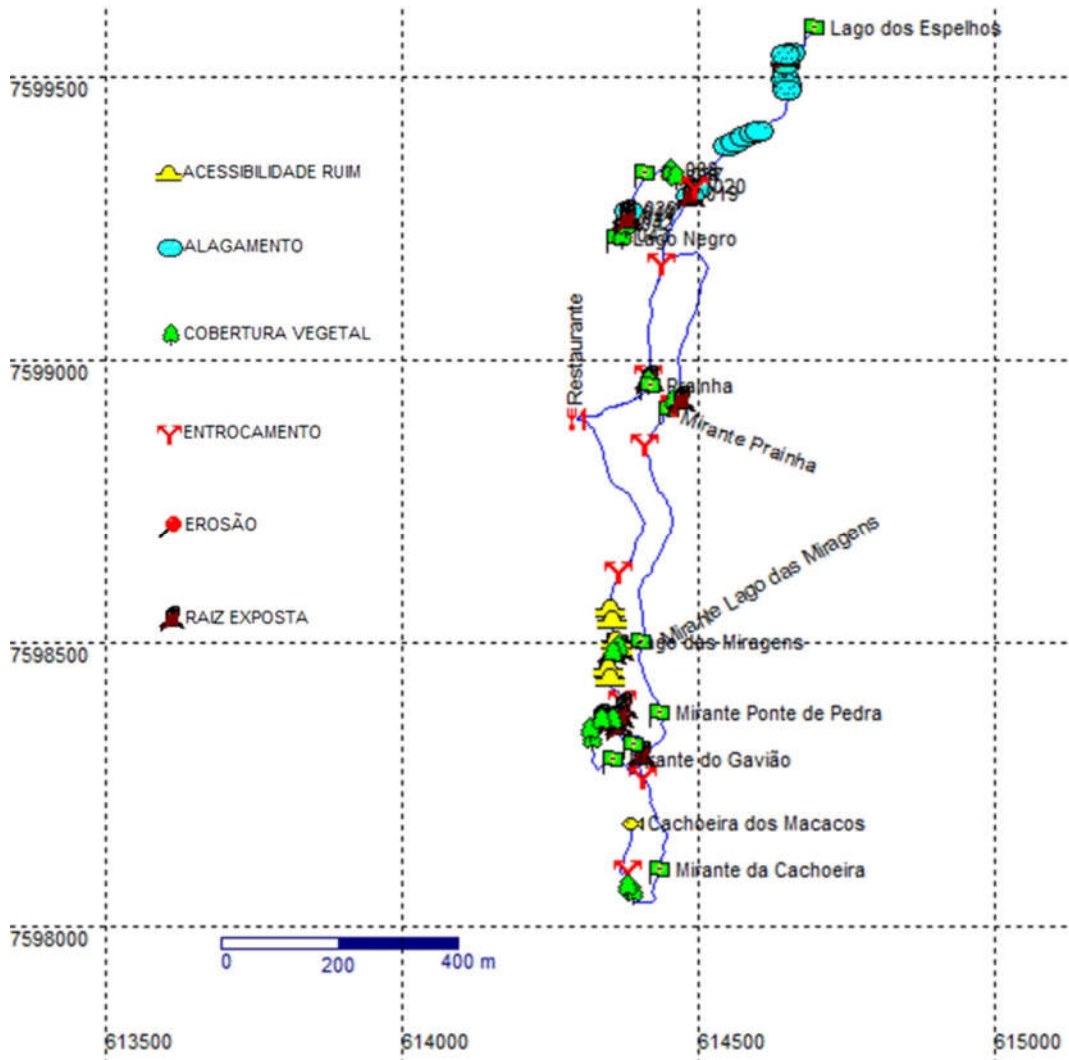
4.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CIFUENTES (1999)

4.2.1 Cálculos de Capacidade de Carga das trilhas do Circuito das Águas em agosto de 2018

No período de 31 de julho de 2018 a 06 de agosto de 2018 foi realizado trabalho de campo no Parque Estadual do Ibitipoca. O Circuito das Águas foi dividido em três trilhas principais, quais sejam: a Trilha do Lago dos Espelhos, a Trilha de ida para a Cachoeira dos Macacos e a Trilha de retorno da Cachoeira dos Macacos (Figura 16). O percurso total foi contabilizado em 4,67 km pelo odômetro.

É de conhecimento que as trilhas mencionadas possuem atrativos como mirantes, lagos, cachoeiras, os quais, por pertencerem ao circuito mais próximo da sede administrativa do PEIb e ter uma extensão reduzida, acaba por concentrar a maior parte dos visitantes.

Figura 16 – Trilhas do Circuito das Águas do PEIb.



Fonte: Rocha et al. (2018b)

As rampas desse circuito são maiores que 10%, o que aponta para um grau de dificuldade elevado para visitantes médios, principalmente no período chuvoso (Figura 17).

Figura 17 – Perfis das trilhas do Circuito das Águas do PEIb

Lago dos Espelhos



Restaurante Cachoeira dos Macacos



Cachoeira dos Macacos retorno



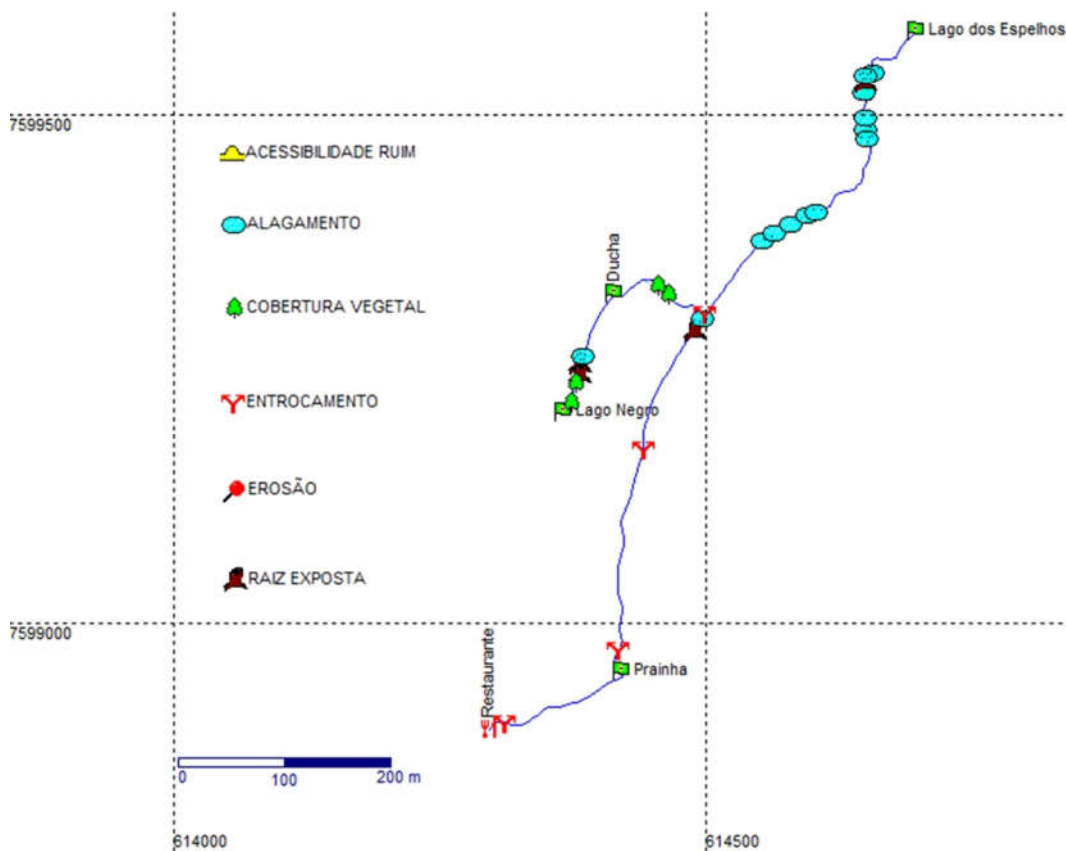
Fonte: Rocha et al. (2018b).

De posse dessas informações, é possível proceder ao Cálculo de Capacidade de Carga Turística propriamente dito.

a) Trilha Lago dos Espelhos:

A trilha do Lago dos Espelhos possui 1250 m, sendo exigido do visitante uma hora para percorrê-la por completo, e por seus atrativos principais: Prainha, Ducha, Lago Negro e Lago dos Espelhos.

Figura 18 – Trilha Lago dos Espelhos



Fonte: Rocha et al. (2018b).

As ocorrências observadas nessa trilha foram 61 m de raízes expostas, 100 m de cobertura vegetal, 27 m de alagamentos além de 250 m de rampa maior que 10 %, sendo desse total 32 m com - 12%, 118 m com 10%, 77 m com -15% e 22 m com -14%.

Desse modo, temos que:

→ Capacidade de Carga Física (CCF):

$$CCF = \frac{S}{SP} \times N$$

S: comprimento da trilha é de 1250 m.

SP: superfície utilizada por uma pessoa é 1 m

Hv: horário de visitação permitido é de 10 horas por dia.

Tv: tempo necessário para cada visita é 1h.

$$Nv = \frac{Hv}{Tv}$$

Nv: é número de vezes que uma área pode ser visitada por uma mesma pessoa em um dia, no caso em tela, temos:

$$Nv = \frac{10}{1} = 10 \text{ visitas por dia}$$

Então:

$$CCF = \frac{1250}{1} \times 10$$

CCF = 12.500 visitas por dia

→ Capacidade de Carga Real (CCR):

Os fatores de correção eleitos foram o social, acessibilidade, erosão, alagamento, precipitação, brilho solar, raízes expostas e eventual fechamento.

► Fator de Correção Social - FCsoc

Número máximo de pessoas a cada visita: 10 pessoas

Distância mínima entre grupos de visitantes: 50 m

Soma das distâncias para cada grupo: 50 m + 1 m por pessoa = 60 m

$$n^\circ \text{ de grupos} = \frac{1250}{60} = 20,8$$

Np: 21 grupos x 10 = 210

Ml: comprimento da trilha – 210 pessoas = 1250 m – 210 m = 1040 m

Mt: metragem total da trilha

Então:

$$FC_{soc} = 1 - \frac{Ml}{Mt} = 1 - \left(\frac{1040 \text{ m}}{1250 \text{ m}} \right) = \mathbf{0,168}$$

► Fator de Correção Acessibilidade - FCac

A trilha em análise não possuía trechos com acessibilidade ruim, mas somente acessibilidade média, perfazendo o total de 250 m.

$$FC_{ac} = 1 - \frac{M_{pe}}{Mt} = 1 - \left(\frac{250 \text{ m}}{1250 \text{ m}} \right) = \mathbf{0,8}$$

► Fator de Correção Alagamento - FCal

A trilha em comento apresentou 12 ocorrências pontuais de alagamentos somados a 15 m lineares de trechos alagados. Procedeu-se a conversão em 1m para cada ocorrência pontual, assim, o total perfaz 27 m.

$$FC_{al} = 1 - \frac{M_a}{Mt} = 1 - \left(\frac{27 \text{ m}}{1250 \text{ m}} \right) = \mathbf{0,978}$$

► Fator de Correção Precipitação - FCpre

O PEIb conta com uma média anual de 151 dias de chuvosos (novembro a março), sendo a duração média do período de chuva por dia de cinco horas.

Hl: quantidade de Horas Limitante de Chuva por ano = 151 x 5 = 755 h

Ht: quantidade de Horas por ano nas quais o PEIb está aberto à visitação = $365 \times 10 = 3650$ h

Então:

$$FC_{prec} = 1 - \frac{Hl}{Ht} = 1 - \left(\frac{755 \text{ h}}{3650 \text{ h}} \right) = \mathbf{0,8}$$

► Fator de Correção Brilho Solar - FCbsol

Os trechos com cobertura vegetal representam 100 m do total dessa trilha.

$$FC_{bsol} = 1 - \frac{Hsl}{Ht} \times \frac{Ms}{Mt}$$

Temos que:

Hsl: quantidade de Horas de Sol Limitantes por ano

Ht: quantidade de Horas de funcionamento do PEIb por dia multiplicado pelos 365 dias do ano = $10 \times 365 = 3650$ h

Ms: Metragem da trilha com ausência de cobertura vegetal

Mt: Metragem total da trilha

O cálculo do FCsol considera as Horas Limitantes do período chuvoso, apenas no período matutino de 10h00 às 12h00, o que perfaz duas horas. Já no período de seca, é considerado apenas o intervalo de 10h00 às 15h00, o que perfaz cinco horas.

Logo, temos:

Novembro a março: 151 dias x 2 horas por dia = 302 horas por ano

Abril a outubro: 214 dias x 5 horas por dia = 1070 horas por ano

Hsl = $302 + 1070 = 1372$ horas por ano

Ms = $1250 \text{ m} - 100 \text{ m}$ (trecho com cobertura vegetal) = 1150 m

Então:

$$FC_{sol} = 1 - \frac{1372 \text{ horas por ano}}{3650 \text{ horas por ano}} \times \frac{1150 \text{ m}}{1250 \text{ m}} = \mathbf{0,654}$$

► Fator de Correção Raíz Exposta – FC_{raiz}

A trilha apresentou 60 m lineares de raízes expostas e uma ocorrência pontual, portanto temos o total de 61 m.

$$FC_{raiz} = 1 - \frac{M_{raiz}}{M_t} = 1 - \left(\frac{61 \text{ m}}{1250 \text{ m}} \right) = \mathbf{0,951 \text{ m}}$$

► Fator de Correção Eventual Fechamento – FC_{even}

Para o cálculo do FC_{even}, foi considerado que o PEIb estaria fechado uma vez por semana para fins de manutenção e reparos. Dessa forma, considerando 10 horas por dia x 52 semanas por ano = 522 horas por ano fechado, temos:

$$FC_{even} = 1 - \frac{H_c}{H_t} = 1 - \frac{520 \text{ horas por ano}}{3650 \text{ horas por ano}} = \mathbf{0,86}$$

→ Cálculo Capacidade de Carga Real (CCR):

A CCR é dada pela seguinte equação:

$$CCR = CCF (FC_{soc} \times FC_{cac} \times FC_{erox} \times FC_{cal} \times FC_{prec} \times FC_{bsol} \times FC_{raiz} \times FC_{even})$$

$$CCR = 12.500 (0,168 \times 0,8 \times 1,0 \times 0,978 \times 0,8 \times 0,654 \times 0,951 \times 0,86)$$

$$\mathbf{CCR = 703 \text{ visitas/dia}}$$

→ Cálculo Capacidade de Manejo (CM):

A CM é dada pela seguinte equação:

$$CM = \frac{\text{Pessoal} + \text{Infraestrutura} + \text{Equipamento}}{3} \times 100$$

“Pessoal”, “Infraestrutura” e “Equipamento” são fatores aos quais são atribuídos uma pontuação de acordo com a classificação a seguir: Insatisfatório (0); Pouco satisfatório (0,25); Satisfação média (0,5); Satisfatório (0,75); e Muito satisfatório (1).

Atribuiu-se a classificação satisfatória (0,75) - na mesma esteira de Ladeira (2005), Fontoura e Simiqueli (2006) e Peccatielo (2007) - para os três fatores mencionados, assim temos:

$$CM = \frac{0,75+0,75+0,75}{3} \times 100 = \frac{2,25}{3} \times 100 = 0,75 \times 100 = \mathbf{75\%}$$

→ Cálculo da Capacidade de Carga Efetiva (CCE):

O cálculo da CCE é expresso pela seguinte relação:

$$CCE = CCR \times CM$$

$$CCE = 703 \text{ visitas por dia} \times 75\% = \mathbf{527 \text{ visitas por dia}}$$

→ Visitantes Diários (VD) e Visitantes Anuais (VA):

O cálculo do VD é expresso da seguinte forma:

$$VD = \frac{CCE \text{ (visitas por dia)}}{\text{visitas/visitantes/dia}} = \frac{527 \text{ visitas por dia}}{10 \text{ visitas/visitantes/dia}} = \mathbf{52 \text{ visitantes}}$$

A quantidade de VA é dada pela multiplicação do VD pelos 365 dias do ano, logo: $52 \times 365 = \mathbf{18.980 \text{ visitantes por ano}}$.

Ressalte-se que, considerando o trajeto de ida e volta da trilha, temos o valor da trilha dobrado:

$$VD = 52 \text{ visitantes} \times 2 = \mathbf{104 \text{ visitantes}}$$

$$VA = 18.980 \text{ visitantes} \times 2 = \mathbf{37.960 \text{ visitantes}}$$

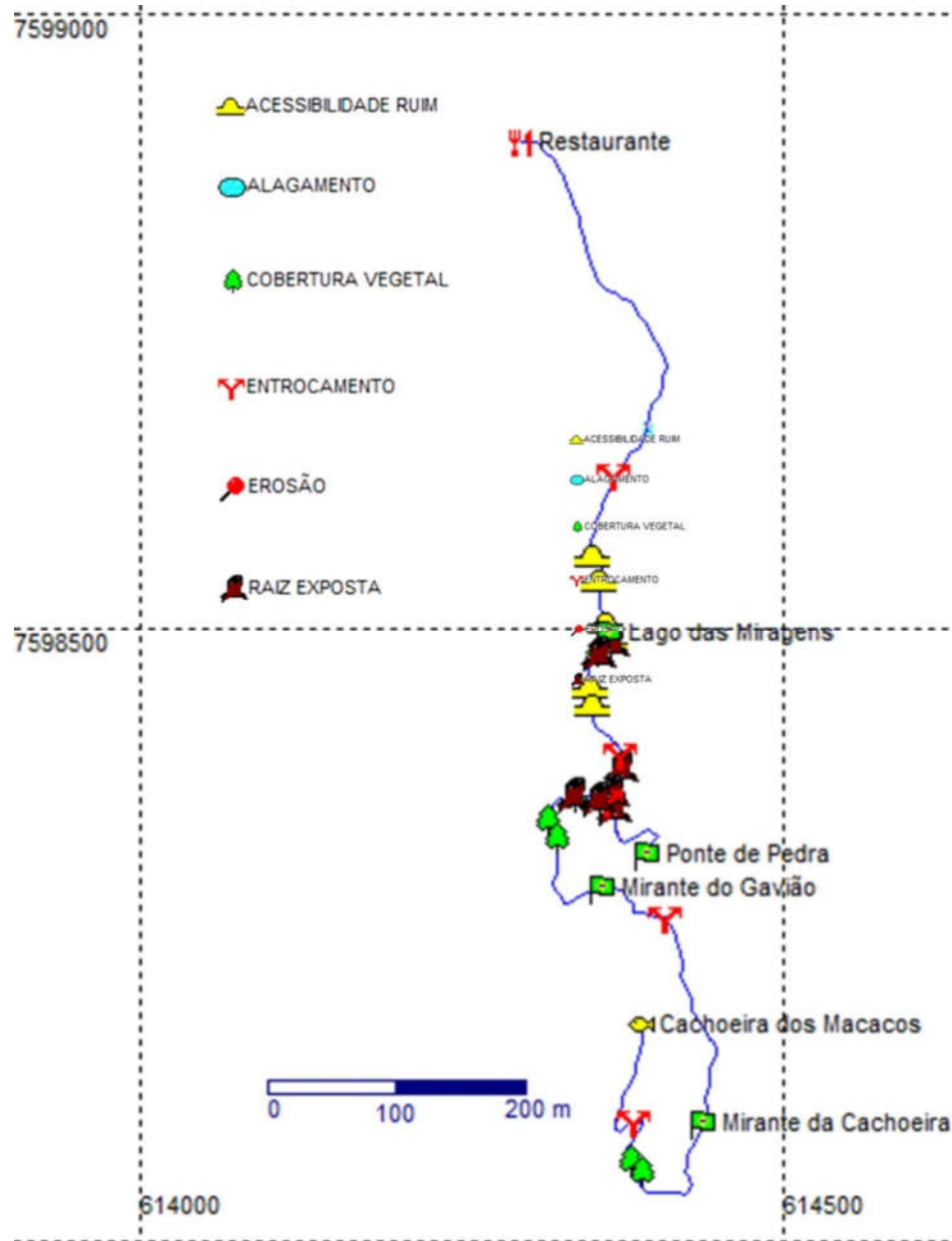
a) Trilha de Ida Cachoeira dos Macacos:

Para esta trilha, considerou-se que o visitante faria o percurso de saída do Restaurante do PEIb até a Cachoeira dos Macacos e depois retornaria desta última até o Restaurante do Parque, passando pelo Paredão de Santo Antônio, conforme pode-se vislumbrar pelas Figuras 06 e 07 a seguir.

A trilha de ida conta com belos atrativos, como o Lago das Miragens, a Ponte de Pedra, o Mirante da Cachoeira e a Cachoeira dos Macacos, perfazendo o total de 1460 m (S), e o tempo médio para percorrê-la é de 1 hora e 15 minutos, ou seja, 1,25 horas (Tv), considerando-se o tempo para apreciação dos atrativos e a dificuldade moderada de locomoção.

Os procedimentos relativos aos cálculos da CCF, CCR, CCE e de CM foram demonstrados quando dos cálculos para a Trilha do Lago dos Espelhos, portanto, para a Trilha de Ida da Cachoeira dos Macacos nos deteremos a apresentação dos dados encontrados.

Figura 19 – Percurso de ida da Trilha Cachoeira dos Macacos.



Fonte: Rocha et al. (2018b)

O Nv será:

$$Nv = \frac{Hv}{Tv} = \frac{10 \text{ h/dia}}{1,25 \text{ h/visita}} = \mathbf{8 \text{ visitas/dia}}$$

Então:

$$CCF = \frac{S}{Sp} \times Nv = \frac{1460 \text{ m}}{1 \text{ m}} \times 8 = \mathbf{11.680 \text{ visitas/dia}}$$

Nesse sentido, abaixo estão as ocorrências encontradas na trilha em comento as quais serão úteis a determinação dos Fatores de Correção.

Tabela 1 – Ocorrências encontradas na Trilha de Ida da Cachoeira dos Macacos.

Ocorrências encontradas na Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos		
Tipo de Ocorrência	Valores Parciais (m)	Valor Total (m)
Acessibilidade Média	237 m de -16%; 144 m de -15%; 140 m de 16%; 90 m de -14% e 89 m de 14% ;	1020
Acessibilidade Ruim	57 m, no entanto foi desprezado, pois a rampa é menor que 20%;	0
Erosão	Não foram encontradas erosões.	0
Alagamento	Não foram encontrados alagamentos.	0
Cobertura Vegetal	25 m + 34 m +20 m + 20 m	99 m
Raízes Expostas	25 m + 33 m + 34 m	92 m

Fonte: Rocha et al. (2018b)

Dessa forma, após a realização dos cálculos demonstrados para trilha anterior, foi possível encontrar os seguintes Fatores de Correção:

Tabela 2 – Valores referentes aos Fatores de Correção encontrados na Trilha de Ida da Cachoeira dos Macacos.

Fatores de Correção	FCsoc	FCac	FCero	FCal	FCprec	FCbsol	FCraiz	FCfeven
Valores	0,166	0,301	1	1	0,8	0,65	0,937	0,86

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Assim, podemos obter o valor da CCR, CCE, dos VD e dos VA:

$$CCR = CCF (FCsoc \times FCac \times FCero \times FCal \times FCprec \times FCbsol \times FCraiz \times FCfeven)$$

$$CCR = 11680(0,166 \times 0,301 \times 1 \times 1 \times 0,8 \times 0,65 \times 0,937 \times 0,86)$$

$$\mathbf{CCR = 244 \text{ visitas/dia}}$$

$$CCE = CCR \times CM$$

$$CCE = 244 \times 75\%$$

$$\mathbf{CCE = 183 \text{ visitas/dia}}$$

$$VD = \frac{CCE \text{ visitas/dia}}{\text{visitas/visitantes/dia}} = \frac{183 \text{ visitas/dia}}{8 \text{ visitas/visitantes/dia}} = \mathbf{23 \text{ visitantes}}$$

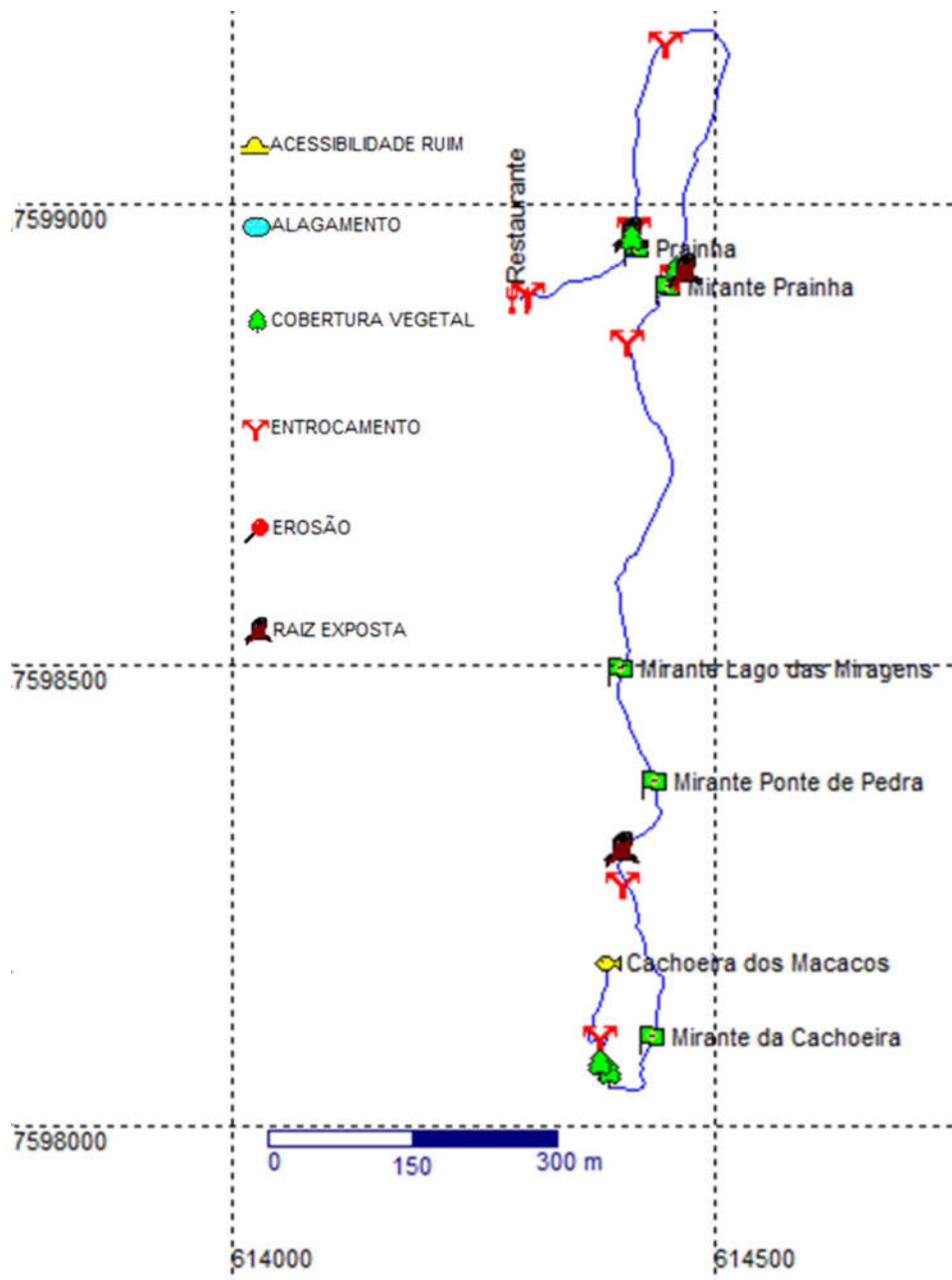
$$VA = VD \times 365 \text{ dias} = 23 \text{ visitantes/dia} \times 365 \text{ dias} = \mathbf{8.395 \text{ visitantes/ano}}$$

b) Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos

O trecho é composto por mirantes que possibilitam aos visitantes contemplar as nuances do Rio do Salto e seu relevo acidentado. Para esta trilha, considerou-se que o visitantes sairia da Cachoeira dos Macacos rumo ao Restaurante do PEIb, mas, desta vez, passando pelo Paredão de Santo Antônio, perfazendo o total de 1960 m (S), e o tempo médio para percorrê-la é de 1 hora e 15

minutos, ou seja, 1,25 horas (Tv), considerando-se o menor número de atrativos e a alta dificuldade de locomoção (rampas).

Figura 20 – Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos



Fonte: Rocha et al. (2018b).

O Nv será:

$$Nv = \frac{Hv}{Tv} = \frac{10 \text{ horas/dia}}{1,25 \text{ horas/visitas}} = \mathbf{8 \text{ visitas/dia}}$$

Então, o CCF será:

$$CCF = \frac{S}{Sp} \times Nv = \frac{1960 \text{ m}}{1 \text{ m}} \times 8 \text{ visitas/dia} = \mathbf{15.680 \text{ visitas/dia}}$$

As ocorrências encontradas estão dispostas na Tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Ocorrências encontradas na Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos.

Ocorrências encontradas na Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos		
Tipo de Ocorrência	Valores parciais (m)	Valor Total (m)
Acessibilidade Média	180 m de -12% e 1240 m de 135; Não foram	1420
Acessibilidade Ruim	encontrados trechos com este tipo de ocorrência. Não foram	0
Erosão	encontrados trechos com este tipo de ocorrência. Não foram	0
Alagamento	encontrados trechos com este tipo de ocorrência.	0
Cobertura Vegetal	60	60
Raízes Expostas	60 m lineares e 1 pontual (conversão = 1m)	61

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Desse modo, foram encontrados os seguintes Fatores de Correção:

Tabela 4 – Fatores de Correção encontrados na Trilha de Retorno da Cachoeira dos Macacos.

Fatores de Correção	FCsoc	FCac	FCero	FCal	FCprec	FCbsol	FCraiz	FCfeven
Valores	0,168	0,276	1	1	0,8	0,636	0,969	0,86

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Logo, teremos:

$$CCR = CCF (FCsoc \times FCac \times FCero \times FCal \times FCprec \times FCbsol \times FCraiz \times FCfeven)$$

$$CCR = 15680 (0,168 \times 0,276 \times 1 \times 1 \times 0,8 \times 0,636 \times 0,969 \times 0,86)$$

$$\mathbf{CCR = 308 \text{ visitas/dia}}$$

$$CCE = CCR \times CM = 308 \times 75\% = \mathbf{231 \text{ visitas/dia}}$$

$$VD = \frac{CCE \text{ visitas/dia}}{\text{visitas/visitantes/dia}} = \frac{231 \text{ visitas/dia}}{8 \text{ visitas/visitantes/dia}} = \mathbf{28 \text{ visitantes}}$$

$$VA = VD \times 365 \text{ dias} = 28 \text{ visitantes} \times 365 \text{ dias} = \mathbf{10.220 \text{ visitantes/ano}}$$

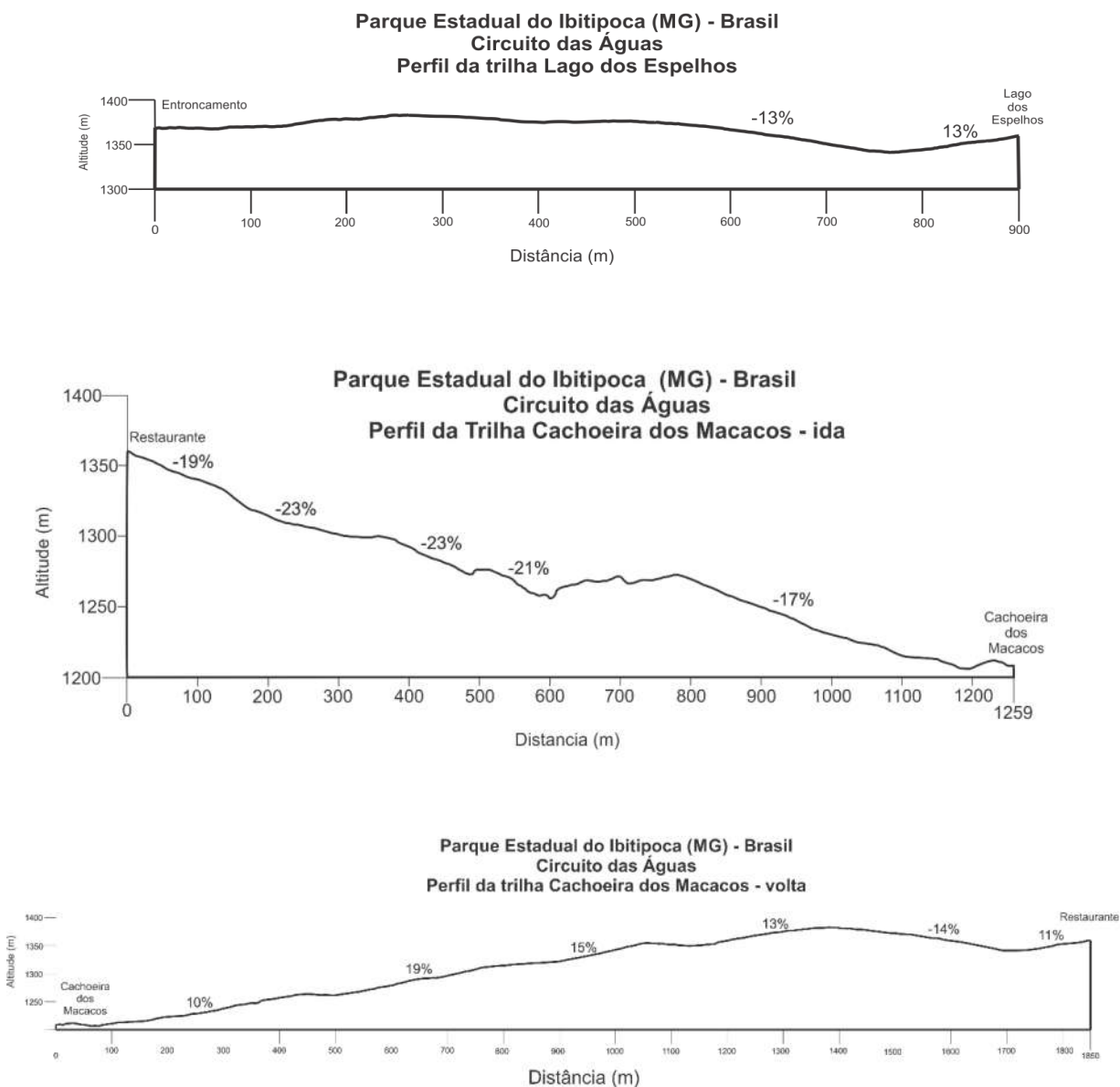
Portanto, pode-se concluir que o Circuito das Águas, no período de 31 de julho de 2018 a 06 de agosto de 2018, possuía Capacidade de Carga de **155 visitantes/dia e 56.575 visitantes/ano**.

4.2.2 Cálculos de Capacidade de Carga das trilhas do Circuito das Águas em abril de 2019

O trabalho de campo para aferição da capacidade de carga no período chuvoso foi realizado entre os dias 1º a 05 de abril de 2019, tendo ocorrido logo após o minicurso de Manejo de Trilhas oferecido pelo IEF/MG e pela direção do PEIb. Neste último, houve a correção de falhas de drenagem, de alagamentos, de raízes expostas, recuperação e realocação de plantas e recapeamento dos locais com processos erosivos.

Neste campo, houve a utilização de receptores Geodésicos da Techgeo, como base, e da Ashtech, como móvel, utilizando o método Cinemático para o levantamento de trilhas, objetivando verificar se as diferenças entre rampas e distâncias justificariam o uso de equipamentos de maior custo. É oportuno destacar que a distância inclinada deve ser considerada a despeito da distância horizontal, já que o Parque possui relevo montanhoso (ROCHA et al., 2020); desse modo, os seguintes perfis de trilhas foram estabelecidos:

Figura 21 – Perfis das trilhas do Circuito das Águas – abril 2019.



Fonte: Rocha et al. (2020)

A Capacidade de Carga Física (CCF) diminuiu em relação ao primeiro campo utilizado após os receptores Geodésico atestarem o menor comprimento das trilhas do Lago dos Espelhos (ida e volta) – total de 1.134,72 metros -, Cachoeira dos Macacos partindo do Restaurante do PEIb (ida) – total de 1.286,91 metros- e Cachoeira dos Macacos, retornando pelo Paredão de Santo Antônio (volta) – total de 1.445,99 metros; além disso, houve um acréscimo no horário de visitação pela Portaria nº 22 de 17 de maio de 2018, delimitando em 11 horas o funcionamento da UC em estudo, assim:

Tabela 5 – Resultado do cálculo da Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019.

Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
12.482	10.295	11.568

Fonte: Rocha et al. (2020).

Os Fatores de Correção necessários para a determinação da Capacidade de Carga Real (CCR) das trilhas também sofreram modificações. O Fator de Correção Social (FCsoc) para a trilha Lago dos Espelhos (ida e volta) sofreu redução (FC soc 0,1674), já que os receptores da Techgeo (base) e da Ashtech (móvel) indicaram o menor comprimento de trilha exposto no primeiro campo (agosto/2018), bem como para as trilhas de ida e retorno da Cachoeira dos Macacos, nas quais esses mesmos receptores apontaram decréscimo em seu comprimento. Dessa forma, temos 0,163 para o FCsoc da trilha de ida da Cachoeira dos Macacos, e 0,166 para a trilha de retorno pelo Paredão de Santo Antônio.

Quanto ao Fator de Correção Acessibilidade (FCac), temos que observar que o acesso às trilhas em muitos trechos é tido como dificultoso, por isso houve a divisão do perfil das trilhas em rampas de acessibilidade média e ruim, de acordo com a inclinação que apresentaram, sendo esses trechos somados para a determinação do fator em questão, tornando a metodologia ainda menos subjetiva.

A inclinação foi encontrada por meio da substituição dos valores correspondentes na fórmula $Inclinação (\%) = \Delta \text{Altitude waypoints} / \Delta \text{Distância waypoints}) \times 100$, em que Δ é a

variação dada entre os pontos, sendo os waypoints os pontos georreferenciados pelo GPS. Dessa maneira, os trechos com inclinações do terreno entre 10% e 20%, receberam fator de ponderação 1.0, sendo denominados rampas médias; valores entre 20% e 100% receberam o fator de ponderação 1.5 e foram chamadas de rampas ruins (ROCHA, et al., 2020).

Os valores encontrados foram utilizados na fórmula do Fator de Correção Acessibilidade adaptada: $FCac = 1 - [(Macr \times 1.5) (Macm \times 1)] / Mt$, em que *Macr* é o valor em metros de acessibilidade ruim; *Macm* é o valor em metros de acessibilidade média, obtidos na fórmula da inclinação; e *Mt* a metragem total da trilha. Portanto, o FCac da trilha do Lago dos Espelhos é 0,6475, para o trecho de ida da Cachoeira dos Macacos é 0,1541 e, por último, para o trecho de retorno é 0,132; logo, esse FC também sofreu redução (ROCHA et al., 2020).

O curso prático de manejo de trilhas ofertado pela gerência do PEIb e pelo IEF/MG corrigiu boa parte dos problemas de raízes expostas das trilhas estudadas, o qual somado ao decréscimo no comprimento das trilhas do Circuito das Águas explicam os seguintes fatores de correção: FCraiz 0,99 (para o Lago dos Espelhos), FCraiz 0,95 (para a trilha de ida da Cachoeira dos Macacos) e FCraiz 1 (para o retorno pelo Paredão de Santo Antônio a partir da Cachoeira dos Macacos), conforme Rocha et al. (2020).

Não foram detectados processos erosivos, a despeito do segundo campo ter sido realizado durante o período chuvoso. Isso porque o curso de manejo de trilhas demonstrou aos seus participantes a correção desse problema; então, o FCero foi mantido em 1 (ROCHA et al., 2020) como ocorreu no campo de agosto/2018.

A alteração no comprimento das trilhas do Circuito em análise somada às correções ministradas no curso já citado não foram suficientes para conter as falhas de drenagem que ocasionam alagamentos. É provável que o período chuvoso tenha contribuído de sobremaneira para a manifestação desse fator nas trilhas do Lago dos Espelhos e na trilha de ida da Cachoeira dos Macacos, nas quais a acessibilidade é melhor quando comparada ao trecho de retorno pelo Paredão de Santo Antônio.

Rocha et al. (2020) encontrou FCal 0,99 para a trilha do Lago dos Espelhos, FCal 0,96 para a trilha de ida da Cachoeira dos Macacos e FCal 1 para a trilha de volta da Cachoeira dos Macacos. O Fator de Correção Fechamento Eventual (FCfeven) encontrado em todas as trilhas é igual a 1 (ROCHA et al., 2020), já que a Portaria nº 22/2018 IEF/MG estabeleceu novo horário de funcionamento da UC, bem como extinguiu o dia reservado para o trabalho interno da administração do PEIb.

Essa mesma portaria repercutiu no Fator de Correção Precipitação (FCprec), pois houve o acréscimo de uma hora no horário destinado à presença de visitantes no Parque, logo, o PEIb, desde maio de 2018, funciona 11 horas por dia (7h00 às 18h00). As três trilhas em comento apresentam FCpre de 0,81 segundo Rocha et al (2020). Outra inovação trazida por estes autores é que seja considerada a vegetação lateral das trilhas, além da cobertura vegetal, no cálculo do Fator de Correção Brilho Solar (FCbsol), isto porque, a partir das experiências nos dois campos realizados, percebeu-se que essa vegetação atenua o desconforto do visitante em dias muito quentes; assim, foram mapeados os segmentos de trilha nos quais havia não apenas o dossel, mas também vegetação lateral (Mc), o qual deve ser substituído na fórmula: $M_s = M_t - M_c$.

O comprimento das trilhas aliado ao funcionamento diário do Parque de 11 horas determinou os seguintes FCbsol: 0,78 para o Lago dos Espelhos; 0,77 para a trilha de ida da Cachoeira dos Macacos e 0,67 para a trilha de retorno pelo Paredão de Santo Antônio (ROCHA et al., 2020).

A Capacidade de Carga Real (CCR) estabelecida no segundo campo em abril/2019 é a seguinte:

Tabela 6 – Resultado do cálculo da Capacidade de Carga Real (CCR) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019.

Capacidade de Carga Real (CCR) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
837	147	137

Fonte: Rocha et al. (2020).

A Capacidade de Manejo (CM) permaneceu qualificada como satisfatória, posto que não ocorreram mudanças significativas quanto ao pessoal, infraestrutura e equipamentos; logo, segundo Rocha et al. (2020) ela equivale a 75% para as trilhas do Circuito em análise.

A Capacidade de Carga Efetiva (CCE) é relacionada a duas variáveis, quais sejam: a Capacidade de Manejo e a Capacidade de Carga Real. No segundo campo, a CM se manteve a mesma, porém, a CCR sofreu alterações conforme explicitado anteriormente. Desse modo, temos a CCE das trilhas do Circuito das Águas:

Tabela 7 – Resultado do cálculo da Capacidade de Carga Efetiva (CCE) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019.

Capacidade de Carga Efetiva (CCE) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
627	110	102

Fonte: Rocha et al. (2020).

Os resultados acima permitem concluir que a trilha dos Lago dos Espelhos possuía a capacidade de receber por dia 57 visitantes (ida e volta) e anualmente 20.805 em abril de 2019. Já a trilha de ida para a Cachoeira dos Macacos poderia receber 13 visitantes diariamente e 4.745 por ano. Por último, a trilha de retorno da Cachoeira dos Macacos poderia receber 12 visitantes por dia e 4.380 anualmente, logo temos, de acordo com Rocha et al. (2020):

Tabela 8 – Fatores de Correção do segundo campo (abril 2019) por trilha do Circuito das Águas.

FATORES DE CORREÇÃO SEGUNDO CAMPO (ABRIL 2019)								
Trilha	FCsoc	FCac	FCraiz	FCero	FCal	FCfeven	FCpre	FCbsol
Lago dos Espelhos (ida e volta)	0,1674	0,6475	0,99	1	0,99	1	0,81	0,78
Cachoeira dos Macacos (ida)	0,163	0,1541	0,95	1	0,96	1	0,81	0,77
Cachoeira dos Macacos	0,166	0,132	1	1	1	1	0,81	0,67

Observação: Fator de Correção Social (FCsoc); Fator de Correção Acessibilidade (FCac); Fator de Correção Raiz Exposta (FCraiz); Fator de Correção Erodibilidade (FCero); Fator de Correção Alagamento (FCal); Fator de Correção Fechamento Eventual (FCfeven); Fator de Correção Precipitação (FCpre); Fator de Correção Brilho Solar (FCbsol);

Fonte: Rocha et al. (2020).

Tabela 9 – Capacidade de Suporte por trilha do Circuito das Águas em abril de 2019.

CAPACIDADE DE SUPORTE DIÁRIA E ANUAL PARA O CIRCUITO DAS ÁGUAS - ABRIL 2019						
Trilha	CCF	CCR	CM	CCE	VD	VA
Lago dos Espelhos (ida e volta)	12.482	837	0,75	627	57	20.805
Cachoeira dos Macacos (ida)	10.295	147	0,75	110	13	4.745
Cachoeira dos Macacos (volta)	11.568	137	0,75	102	12	4.380
Total:					82	29.930

Observação: Capacidade de Carga Física (CCF); Capacidade de Carga Real (CCR); Capacidade Carga Efetiva (CCE); Visitantes Diários (VD); Visitantes Anuais (VA);

Fonte: Rocha et al. (2020).

Os 29.930 visitantes anuais permitidos para o Circuito das Águas são explicados pela maior precisão quanto ao Fator de Correção Acessibilidade, o manejo realizado no minicurso de trilhas (no qual foi possível a correção de falhas de drenagem, problemas erosivos, entre outros), acréscimo de uma hora no horário de funcionamento do PEIb, maior precisão quanto ao comprimento das trilhas, bem como a inclusão da vegetação lateral na determinação do Fator de Correção Brilho Solar.

4.2.3 Comparação dos resultados alcançados nos campos de agosto de 2018 e abril de 2019

A aplicação da metodologia de Cifuentes (1999) com adaptações em estações diferentes do ano, resultou em Capacidades de Carga Física distintas, conforme vislumbra-se nas tabelas abaixo:

Tabela 10 – Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em agosto/2018.

Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em Agosto/2018		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
12.500	11.680	15.680

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Tabela 11 – Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em abril/2019.

Capacidade de Carga Física (CCF) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
12.482	10.295	11.568

Fonte: Rocha et al. (2020).

O limite máximo de visitantes permitidos no Circuito das Águas em dado espaço de tempo aumentou devido às correções feitas pelos receptores Geodésicos e Ashtech quanto ao comprimento das trilhas do Circuito e o acréscimo de uma hora no funcionamento do Parque.

É de se considerar que os fatores de correção permitem a análise dos aspectos físicos, biológico e sociais, exercendo papel fundamental na limitação da capacidade de carga, posto que cada fator permite a análise de um aspecto específico em função da magnitude total considerada diante da magnitude limitante, retratando a análise do impacto sobre uma variável do meio sobre sua ocorrência total (ROCHA et al., 2020).

Nesse aspecto, a Capacidade de Carga Real (CCR) não ficou inerte quando comparamos os dois campos realizados, isto porque os Fatores de Correção Acessibilidade, Raiz Exposta, Brilho Solar e Fechamento Eventual foram intensamente atingidos pela consideração da inclinação no cálculo do FCac, pelas correções de falhas de drenagem, alagamento, raízes expostas proporcionados pelo curso de manejo de trilhas, ofertado no cálculo do FCraiz, pelo novo horário de funcionamento do PEIb de segunda-feira a domingo, sem fechamento para trabalho interno, segundo a Portaria 22/2018 IEF/MG no cálculo do FCfeven, e pela consideração da vegetação lateral aliada ao dossel no cálculo do FCbsol, assim temos:

Tabela 12 – Fatores de Correção do primeiro campo ocorrido em agosto de 2018 (estação seca).

FATORES DE CORREÇÃO PRIMEIRO CAMPO (AGOSTO 2018)								
Trilha	Fcsoc	Fcac	Fcraiz	Fcero	Fcal	Fcfeven	Fcpres	Fcbisol
Lago dos Espelhos (ida e volta)	0,168	0,8	0,951	1	0,978	0,86	0,8	0,654
Cachoeira dos Macacos (ida)	0,166	0,301	0,937	1	1	0,86	0,8	0,65
Cachoeira dos Macacos (volta)	0,168	0,276	0,969	1	1	0,86	0,8	0,636

Observação: Fator de Correção Social (Fcsoc); Fator de Correção Acessibilidade (Fcac); Fator de Correção Raiz Exposta (Fcraiz); Fator de Correção Erodibilidade (Fcero); Fator de Correção Alagamento (Fcal); Fator de Correção Fechamento Eventual (Fcfeven); Fator de Correção Precipitação (Fcpres); Fator de Correção Brilho Solar (Fcbisol);

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Tabela 13 – Fatores de Correção do segundo campo ocorrido em abril de 2019 (estação chuvosa).

Trilha	FCsoc	FCac	FCraiz	FCero	FCal	FCfeven	FCpre	FCbsol
Lago dos Espelhos (ida e volta)	0,1674	0,6475	0,99	1	0,99	1	0,81	0,78
Cachoeira dos Macacos (ida)	0,163	0,1541	0,95	1	0,96	1	0,81	0,77
Cachoeira dos Macacos	0,166	0,132	1	1	1	1	0,81	0,67

Observação: Fator de Correção Social (FCsoc); Fator de Correção Acessibilidade (FCac); Fator de Correção Raiz Exposta (FCraiz); Fator de Correção Erodibilidade (FCero); Fator de Correção Alagamento (FCal); Fator de Correção Fechamento Eventual (FCfeven); Fator de Correção Precipitação (FCpre); Fator de Correção Brilho Solar (FCbsol);

Fonte: Rocha et al. (2020).

É notável que o Fator de Correção Acessibilidade foi o que sofreu maior variação de um campo para outro, justificado pela inclusão do cálculo da inclinação das trilhas, a partir da atribuição de valoração em conformidade com a acessibilidade média e ruim. Esta adaptação possibilitou um caráter mais objetivo à metodologia, amparado pela utilização do GPS Geodésico. No primeiro campo, os níveis de acessibilidade foram obtidos pelos perfis de cada trilha, das distâncias e altitudes determinadas pelo GPS.

O Fator de Correção Brilho Solar não se manteve o mesmo ou pelo menos em um valor aproximado, como aconteceu com os outros fatores quando comparados. Isso porque os trabalhos em campo demonstraram que a vegetação ao longo das trilhas também beneficia o visitante, amenizando a sensação de calor intenso; logo, o FCbsol aumentou com o desconto da vegetação lateral e de dossel das trilhas em sua metragem total.

O Fator de Correção Raiz Exposta aumentou provavelmente justificado pelo trabalho de manejo das trilhas ofertado pelo IEF/MG antes da realização do segundo campo, isso também explica não ser possível observar os problemas de erosão relacionados ao primeiro campo, pois já haviam sido corrigidos.

O Fator de Correção Precipitação não demonstrou significativa alteração, pois o PEIb possui uma pluviosidade e a nebulosidade mais altas no Circuito das Águas, posto que essa área está concentrada próxima ao nível de condensação; portanto, solo e as superfícies da rochas são mantidos úmidos graças às precipitações que variam entre 1.700 mm/ano a 1.800 mm/ano, conforme já exposto.

As precipitações intensas que ocorrem na UC, mais especificamente no Circuito das Águas, somadas aos problemas de drenagem das trilhas e à acessibilidade, explicam porque o Fator de Correção Alagamento foi observado no segundo campo.

O Fator de Correção Social sofreu alterações justificadas pelas correções quanto ao comprimento das trilhas efetivadas pela maior precisão dos receptores Geodésicos e Ashtech.

Dessa maneira, temos os seguintes resultados de CCR para os dois campos:

Tabela 14 – Capacidade de Carga Real em agosto de 2018 para o Circuito das Águas.

Capacidade de Carga Real (CCR) das Trilhas do Circuito das Águas em Agosto/2018		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
703	244	308

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Tabela 15 – Capacidade de Carga Real em abril de 2019 para o Circuito das Águas.

Capacidade de Carga Real (CCR) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
837	147	137

Fonte: Rocha et al. (2020).

Os Fatores de Correção incidiram de maneira menos incisiva nas trilhas do Lago dos Espelhos e causando o aumento da CCR provavelmente justificado pelas correções efetivadas no curso de manejo de trilhas já abordado. Já nas trilhas de ida e de retorno da Cachoeira dos Macacos houve a diminuição na CCR, motivada, principalmente, pelo Fator de Correção Acessibilidade.

A Capacidade de Manejo foi mantida nos dois campos realizados; portanto, a alteração na CCR explica os resultados obtidos quanto à Capacidade de Carga Efetiva (CCE), logo:

Tabela 16 – Capacidade de Carga Efetiva (CCE) para o Circuito das Águas em agosto de 2018.

Capacidade de Carga Efetiva (CCE) das Trilhas do Circuito das Águas em Agosto/2018		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
527	183	231

Fonte: Rocha et al. (2018b).

Tabela 17 – Capacidade de Carga Efetiva (CCE) para o Circuito das Águas em abril de 2019.

Capacidade de Carga Efetiva (CCE) das Trilhas do Circuito das Águas em Abril/2019		
Lago dos Espelhos (ida e volta)	Cachoeira dos Macacos (ida)	Cachoeira dos Macacos (volta)
627	110	102

Fonte: Rocha et al. (2020).

A CCE aumento na trilha do Lago dos Espelhos, em oposição, nas trilhas de ida e de retorno da Cachoeira dos Macacos, houve drástica redução explicada pelo FCac ter sido determinante nesse trecho. Desse modo, as tabelas abaixo sintetizam os resultados encontrados nos dois campos, vejamos:

Tabela 18 – Capacidade de Carga diária e anual para o Circuito das Águas em agosto de 2018.

CAPACIDADE DE SUPORTE DIÁRIA E ANUAL PARA O CIRCUITO DAS ÁGUAS - AGOSTO 2018						
Trilha	CCF	CCR	CM	CCE	VD	VA
Lago dos Espelhos (ida e volta)	12.500	703	0,75	527	104	37.960
Cachoeira dos Macacos (ida)	11.680	244	0,75	183	23	8.395
Cachoeira dos Macacos (volta)	15.680	308	0,75	231	28	10.220
Total:					155	56.575

Observação: Capacidade de Carga Física (CCF); Capacidade de Carga Real (CCR); Capacidade Carga Efetiva (CCE); Visitantes Diários (VD); Visitantes Anuais (VA);

Fonte: Rocha et al., 2018b.

Tabela 19 – Capacidade de Suporte anual e diária para o Circuito das Águas em abril de 2019.

CAPACIDADE DE SUPORTE DIÁRIA E ANUAL PARA O CIRCUITO DAS ÁGUAS - ABRIL 2019						
Trilha	CCF	CCR	CM	CCE	VD	VA
Lago dos Espelhos (ida e volta)	12.482	837	0,75	627	57	20.805
Cachoeira dos Macacos (ida)	10.295	147	0,75	110	13	4.745
Cachoeira dos Macacos (volta)	11.568	137	0,75	102	12	4.380
Total:					82	29.930

Observação: Capacidade de Carga Física (CCF); Capacidade de Carga Real (CCR); Capacidade Carga Efetiva (CCE); Visitantes Diários (VD); Visitantes Anuais (VA);

Fonte: Rocha et al. (2020).

Nas trilhas do Circuito das Águas, o número de visitantes diário e anual diminuiu, pois os fatores FCac, FCsoc e FCbsol foram preponderantes além da diminuição no comprimento das trilhas.

Ladeira (2005) aplicou a metodologia de Cifuentes nos três circuitos do PEIb, a partir da divisão por geoambientes do Parque; desse modo, ela alcançou os seguintes resultados:

Quadro 14 – Cálculo da Capacidade de Suporte para o Circuito das Águas em 2005.

Capacidade de Suporte diária e anual para o Circuito das Águas (LADEIRA, 2005)			
Trilha	CCF	CCR	CCE
Circuito das Águas (completo)	2.752,17	92,99	56
CCF (Capacidade de Carga Física); CCR (Capacidade de Carga Real); CCE (Capacidade de Carga Efetiva);			

Fonte: Ladeira (2005).

A autora dividiu o Circuito das Águas em três geoambientes, quais sejam, Grotas, Rampas com Vegetação e Mata Baixa com Candeia aplicando os Fatores de Correção Erosão; Relação Carbono Orgânico e Compactação; Relação Carbono Orgânico e Densidade e Fechamento Eventual. A despeito da quantidade de fatores de correção selecionados terem sido menores em relação ao presente trabalho, eles resultaram na CCE de 56 visitantes para o Circuito inteiro o que significa que a fragilidade do solo atua de maneira preponderante na determinação da capacidade de suporte da UC.

Em 2006, Simiqueli e Fontoura aplicaram a metodologia costa-riquenha no mesmo local de estudo deste trabalho. Eles dividiram o Circuito das Águas em três trilhas, obtendo os resultados abaixo:

Quadro 15 - Cálculo da Capacidade de Suporte para o Circuito das Águas em 2006.

Capacidade de Suporte diária e anual para o Circuito das Águas (FONTOURA; SIMIQUELI, 2006)					
Trilha	CCF	CCR	CCE	VD	VA
Lago dos Espelhos	12.066	482	361	27	9855
Cachoeira dos Macacos (ida)	10.368	570,24	427	53	19.345
Cachoeira dos Macacos (volta)	17.680	847	635	63	22.995
Total:		143		52.195	
CCF (Capacidade de Carga Física); CCR (Capacidade de Carga Real); CCE (Capacidade de Carga Efetiva); VD (Visitantes Diários); VA (Visitantes Anuais);					

Fonte: Fontoura e Simiqueli (2006).

Os autores selecionaram os Fatores de Correção FCsocial, FCerodibilidade, FCacessibilidade, FCprecipitação, FCbrilhosolar, FCfechamentoeventual e FCalagamento para cada trilha do Circuito em comento, observe-se:

Quadro 16 – Fatores de Correção encontrados por Fontoura e Simiqueli (2006).

Fatores de Correção selecionados por Fontoura & Simiqueli, 2006							
Trilha	FCsoc	FCero	FCac	FCprep	Fcbisol	FCfeven	FCcal
Lago dos Espelhos	0,16	0,94	0,8	0,8	0,62	0,86	0,97
Cachoeira dos Macacos (ida)	0,166	0,866	0,79	0,8	0,74	0,86	0,97
Cachoeira dos Macacos (volta)	0,16	0,94	0,72	0,83	0,62	0,86	1
Observação: Fator de Correção Social (FCsoc); Fator de Correção Acessibilidade (FCac); Fator de Correção Erodibilidade (FCero); Fator de Correção Alagamento (FCal); Fator de Correção Fechamento Eventual (FCfeven); Fator de Correção Precipitação (FCprep); Fator de Correção Brilho Solar (Fcbisol);							

Fonte: Fontoura e Simiqueli (2006).

Os Fatores de Correção acessibilidade e brilho solar foram os que mais influenciaram no cálculo da CCT pelos autores em comento, isto porque eles calcularam a acessibilidade de forma semelhante ao realizado por este trabalho no campo de agosto de 2018 e, ainda assim, não foram considerados o dossel e a vegetação lateral para o cálculo do Fcbisol.

O horário de funcionamento do Parque correspondia a 10 horas diárias; além disso, havia o fechamento do PEIb para a realização de trabalho interno da administração uma vez na semana. Outra diferença em relação ao trabalho exposto nesta dissertação é que o FCraizexposta não foi considerado por Fontoura e Simiqueli (2006), o que aumenta a CCR do Parque.

A aplicação dos Fatores de Correção influenciou os valores diários e anuais de capacidade de carga para o PEIb nos trabalhos de Ladeira (2005), Fontoura e Simiqueli (2006) e no apresentado aqui, sendo imperioso destacar que o conhecimento sobre as características das UC é primordial para o cálculo da CCT.

4.3 CÁLCULO DO NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO (NBV) PARA O CIRCUITO DAS ÁGUAS

O Circuito das Águas possui atrativos relacionados ao banho como cachoeiras e poços para banhos, além de mirantes, sendo que um atrativo pode ser acessado por mais de uma trilha. Por isso, para o cálculo do NBV adota-se a orientação do ICMBio, proposta no Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos de Visitação, qual seja, caminhada com observação de mirante e banho em cachoeira (ICMBIO, 2011).

Para calcular o NBV do roteiro dividiu-se o Circuito em três trilhas de forma idêntica ao proposto quando da aplicação da metodologia de Cifuentes: Trilha do Lago dos Espelhos, Trilha de Ida Cachoeira dos Macacos (saindo do Restaurante) e Trilha de volta da Cachoeira dos Macacos (retorno pelo Paredão de Santo Antônio). Ressalte-se que a atração Prainha das Elfas não está inserida nas trilhas supracitadas; dessa forma, o NBV dessa atração deve ser calculado de forma apartada a partir da fórmula abaixo:

$$NBV = \frac{D}{N} \times NV$$

Em que:

D: é a disponibilidade em metros quadrados;

N: é a necessidade por pessoa ou grupo de pessoas em metros quadrados;

NV: número de vezes em que um grupo ou uma pessoa pode visitar o lugar em um dia.

O NV será determinado pelo Tempo Oferecido (TO) dividido pelo Tempo Necessário (TN). O Tempo Necessário (TN) para realizar a atividade em um dia será determinado pela soma do Tempo de Deslocamento (TD) com o Tempo de Permanência (TP) na atração. Destaque-se que do TO ofertado pela UC – 11 horas por dia, conforme Portaria nº 22 de 2018 - deverá ser descontado o TD.

Nesse sentido, a Trilha Lago dos Espelhos detém as seguintes atividades por lugar de visitação ao longo de sua extensão: Ducha, Lago Negro, Lago dos Espelhos e a própria trilha. Desse modo, os fatores de manejo a serem considerados devem ser o espaço disponível para banhistas e o mínimo necessário por pessoa, o comprimento e a largura da trilha, não sendo exigido realizar um cálculo para a estação chuvosa e outro para a seca.

O Tempo de Deslocamento (TD) e Tempo de Permanência (TP) para as atrações foram retirados do Adendo ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitipoca (MINAS GERAIS, 2014), o mínimo necessário por pessoa, por convenção, é 4m², porém, adota-se 6m² considerando o bem estar e a qualidade de experiência do visitantes (ICMBio, 2011), o comprimento da trilha é de 1.134,72 metros com 1 metro de largura sendo o tempo de deslocamento necessário para percorrê-la uma hora (ROCHA et al., 2020), com cada pessoa necessitando de 2m² durante o percurso (ICMBIO, 2011), assim temos:

Tabela 20 – Cálculo do NBV para Trilha Lago dos Espelhos a partir do Restaurante.

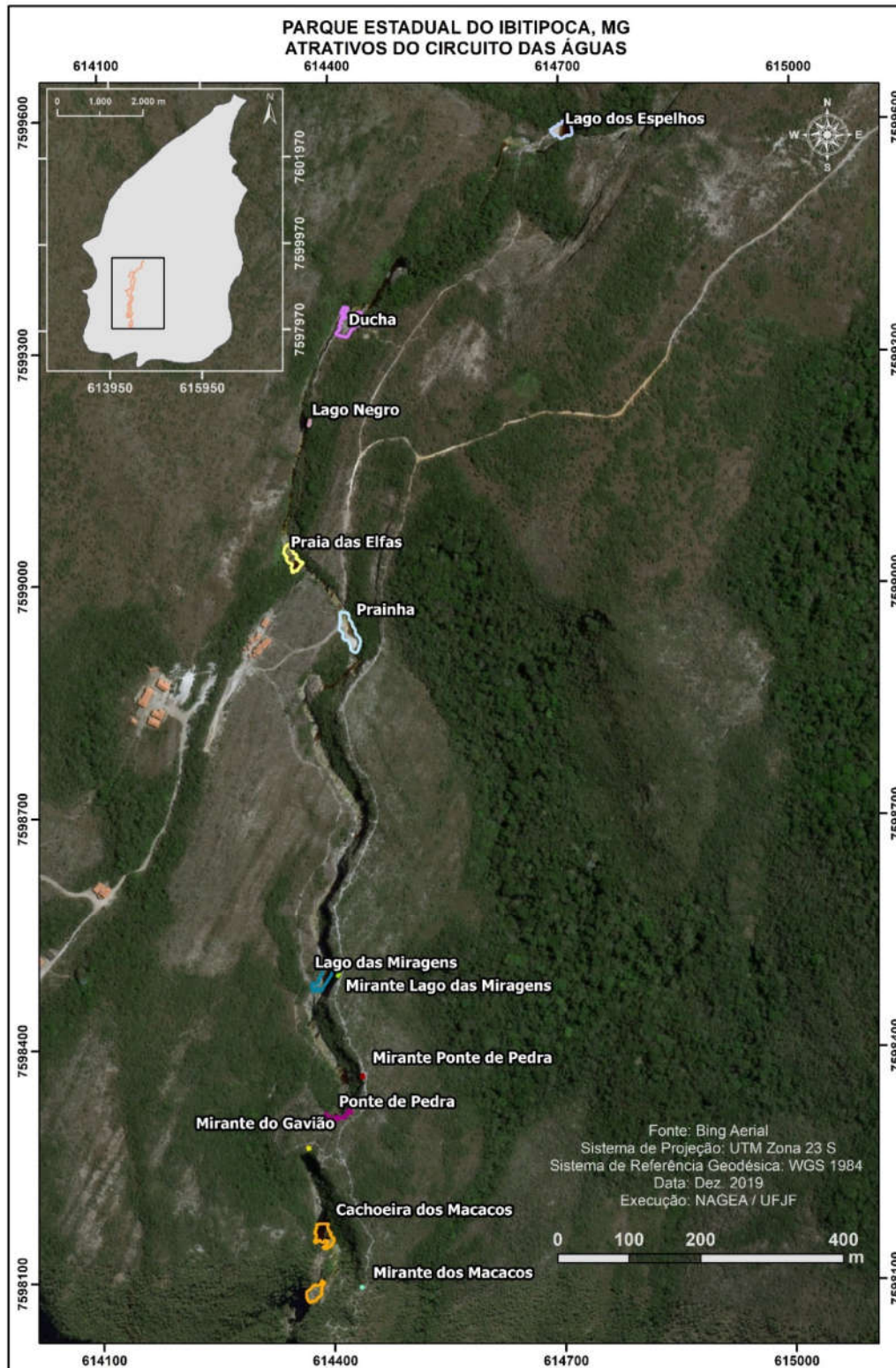
Trilha: Restaurante - Lago dos Espelhos							
Fatores Limitantes de Manejo	TO	TN	NV	D	N	Valor do Fator	TD/TP
Ducha	09:20	02:20	4	800	6	533	TD: 1h 40 min TP: 1 h
Lago Negro	09:20	02:20	4	10	6	7	TD: 1h 40 min TP: 1 h
Lago dos Espelhos	08:00	05:00	2	475	6	127	TD: 3h TP: 2h
Trilha: restaurante - Lago dos Espelhos	10:00	02:00	5	1134,72	2	2837	TD: 1h

Observação: TO (Tempo Oferecido pela UC para a realização da atividade); TN (Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia); NV (Número de Vezes que um grupo ou pessoa pode visitar o lugar em um dia); D (Disponibilidade da atração em metros quadrados); N (Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas); TD (Tempo de Deslocamento até a atração); TP (Tempo de Permanência na atração);

Fonte: Rocha et al. (2020).

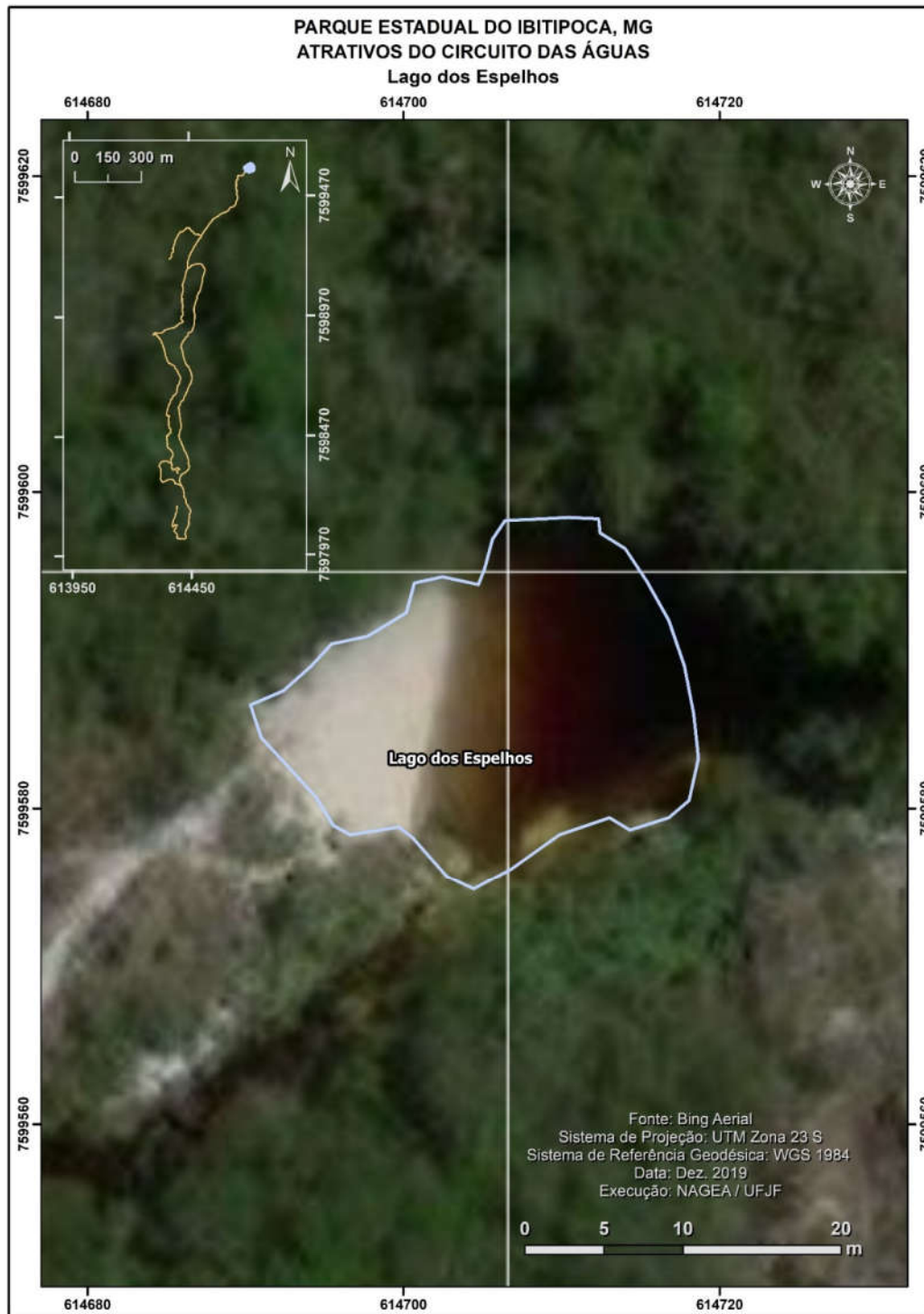
Para o cálculo da disponibilidade da atração em metros quadrados, foi necessário o uso do programa *ArcGIS*, versão 10.2 acrescido da extensão *Arcbrutile* versão 0.5.0.0 para a obtenção de imagens do *Bing Aerial* no sistema de projeção UTM, Zona 23 S, dentro do Sistema de Referências Geodésicas WGS, assim temos:

Figura 22 – Atrativos do Circuito das Águas, Parque Estadual do Ibitioca.



Fonte: Rocha et al. (2020).

Figura 23 – Atrativo Lago dos Espelhos, Circuito das Águas, PEIb.



Fonte: Rocha et al. (2020)

Figura 24 – Atrativo Ducha, Circuito das Águas, PEIb.

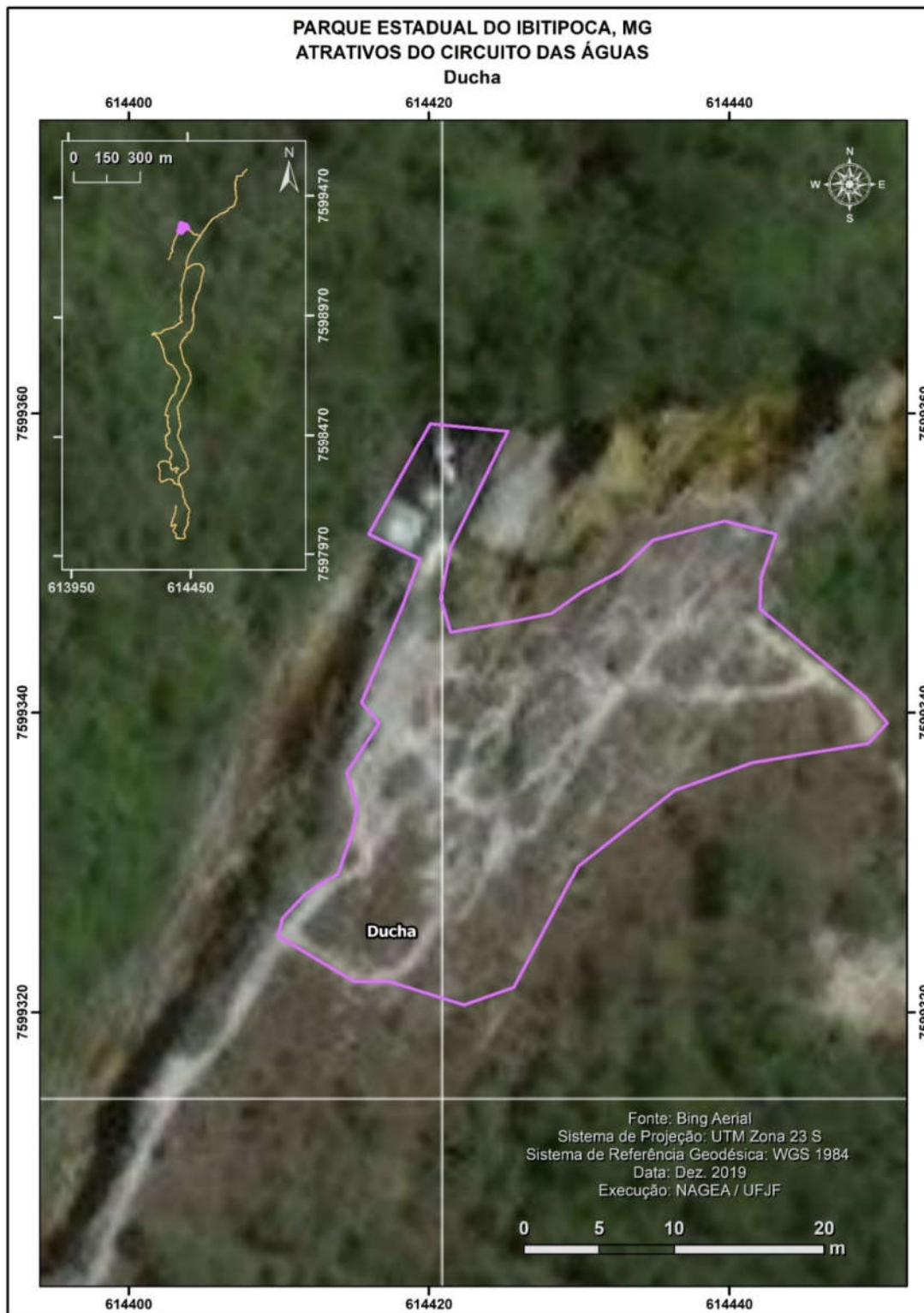


Figura 25 – Atrativo Lago Negro, Circuito das Águas, PEIb.



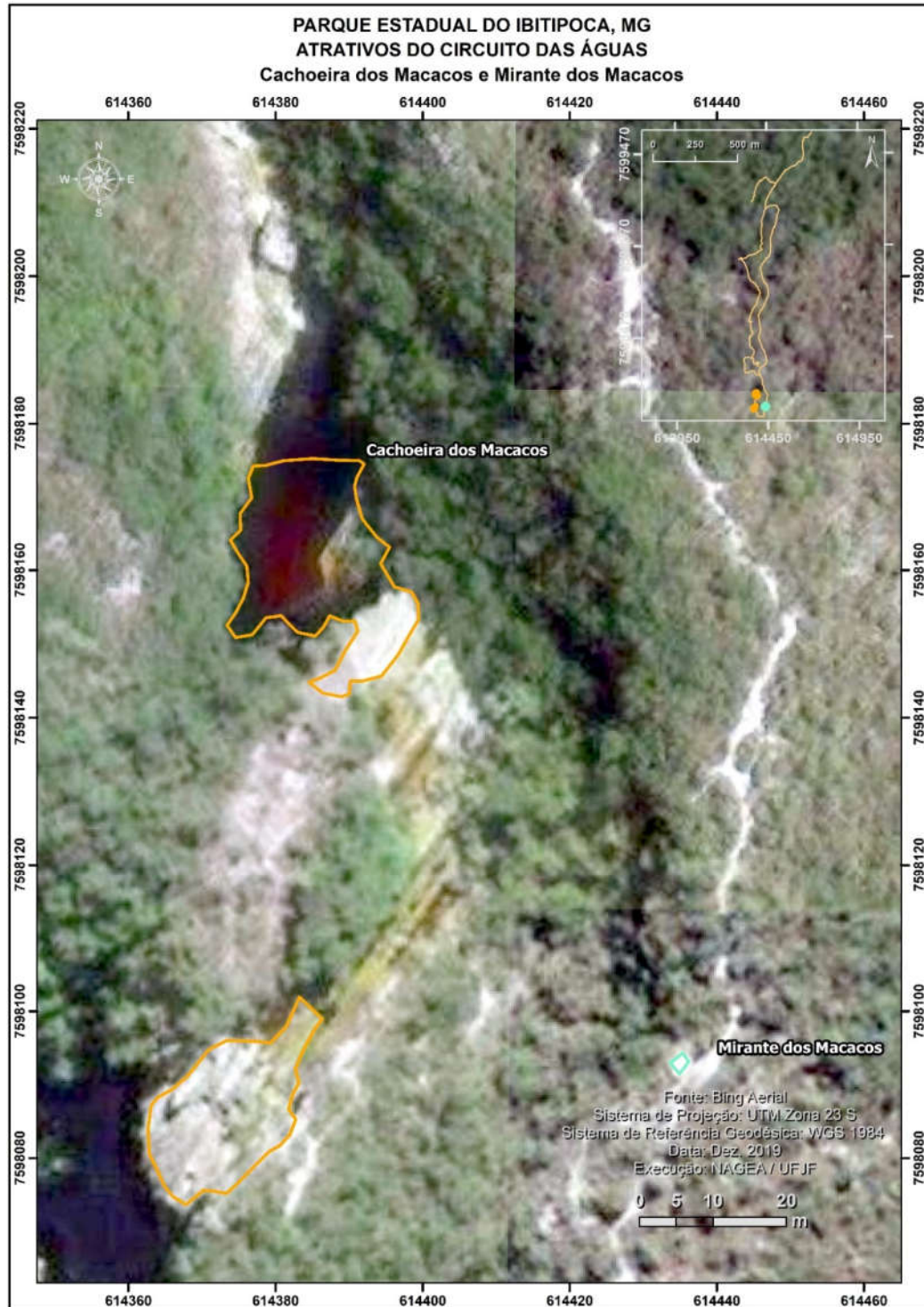
Fonte: Rocha et al. (2020).

Considerando a caminhada, visita das atrações propostas para esta trilha, o número de visitantes permitidos (NBV) será de 127 pessoas, o valor fator do fator do maior atrativo ou atrativo chamariz (ROCHA et al. 2020), ou seja, do Lago dos Espelhos.

A Trilha de ida da Cachoeira dos Macacos, partindo do Restaurante, possui as seguintes atrações: Lago das Miragens, Ponte de Pedra, Mirante do Gavião, Mirante da Cachoeira dos Macacos, Cachoeira dos Macacos e a própria trilha. Dessa maneira, os fatores limitantes de manejo serão o espaço disponível para banhistas e o mínimo necessário por pessoa, o comprimento e a largura da trilha, não sendo exigido realizar um cálculo para a estação chuvosa e outro para a seca, além do espaço disponível no guarda corpo dos mirantes e o necessário para cada pessoa nesta atração.

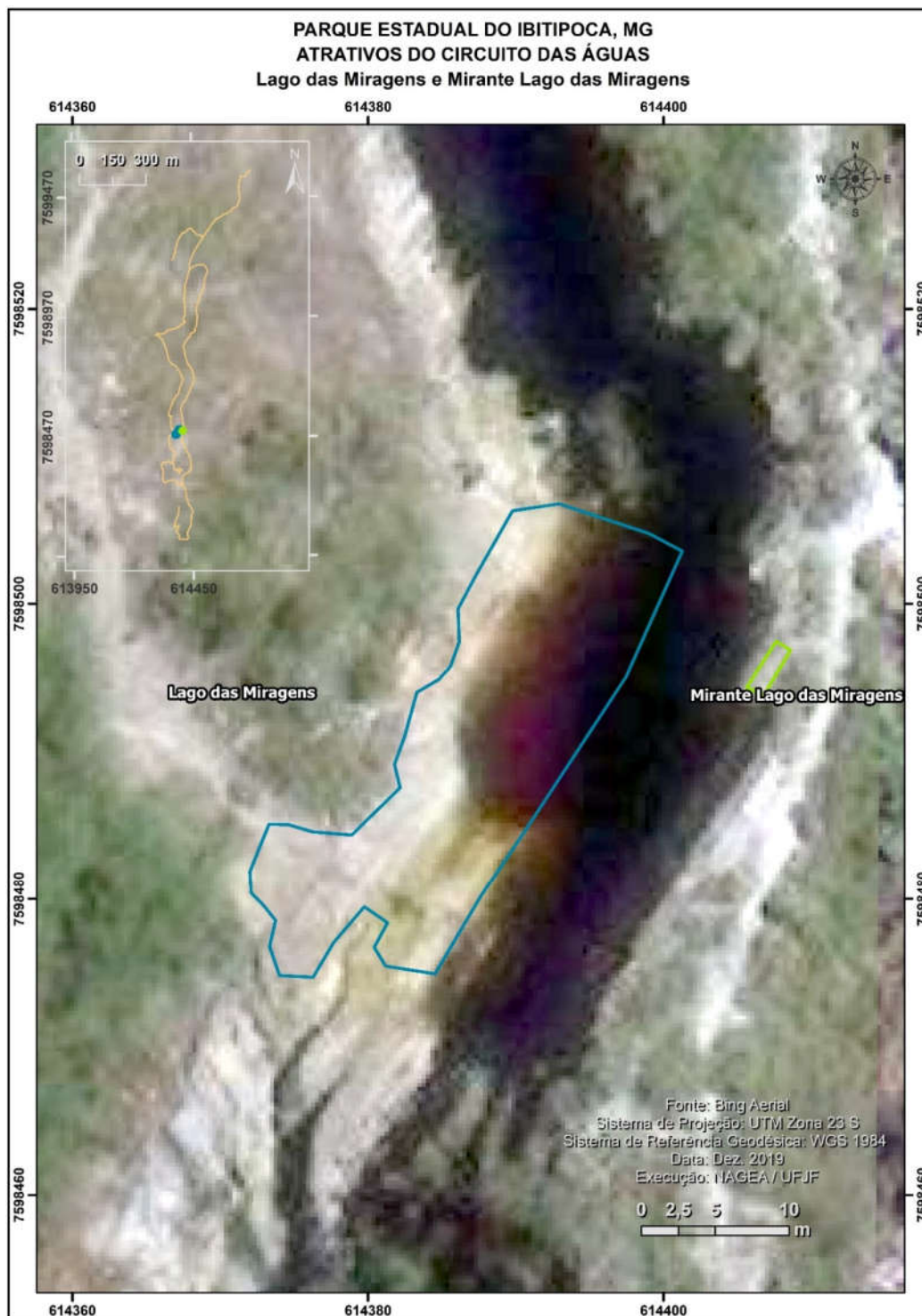
Para o cálculo da disponibilidade da atração em metros quadrados, foi necessário o uso do programa *ArcGIS* versão 10.2, acrescido da extensão *Arcbrutile*, versão 0.5.0.0, para a obtenção de imagens do *Bing Aerial* no sistema de projeção UTM Zona 23 S dentro do Sistema de Referências Geodésicas WGS, conforme pode-se observar nas figuras listadas abaixo:

Figura 26 – Atrativos Cachoeira dos Macacos e Mirante dos Macacos, Circuito das Águas, PEIb.



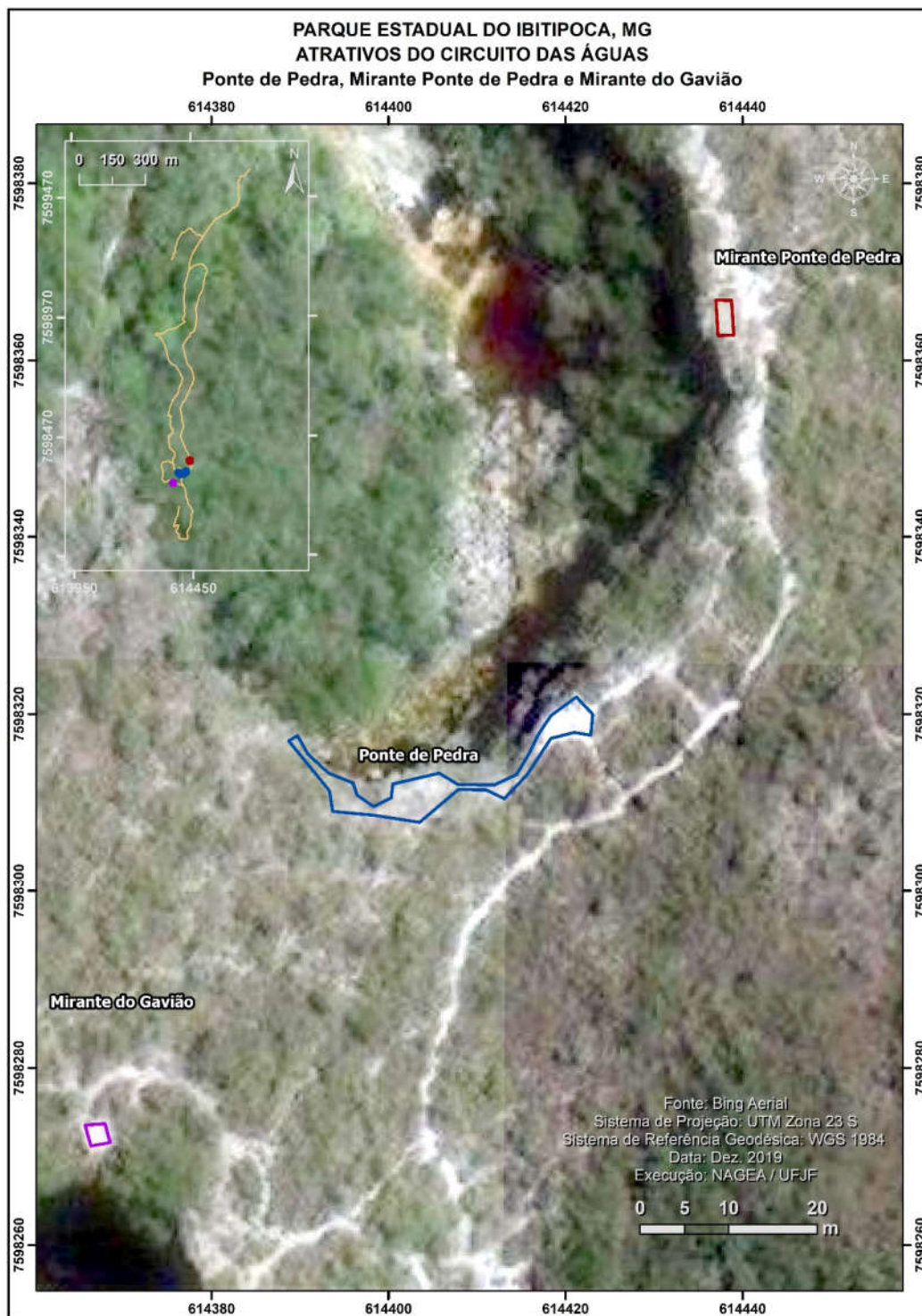
Fonte: Rocha et al. (2020).

Figura 27 – Atrativos Lago das Miragens e Mirante Lagos das Miragens, Circuito das Águas, PEIb.



Fonte: Rocha et al. (2020).

Figura 28 – Atrativos Ponte de Pedra, Mirante Ponte de Pedra e Mirante do Gavião, Circuito das Águas, PEIb.



Continuando, o Tempo de Deslocamento (TD) e Tempo de Permanência (TP) foram retirados do Adendo ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitipoca (MINAS GERAIS, 2014), o mínimo necessário por pessoa, por convenção, é 4m², porém, adota-se 6m², considerando o bem-estar e a qualidade de experiência dos visitantes; já para mirantes são adotados 1 metro linear para cada pessoa deslocar-se e 4 metros por pessoa dentro da atração (ICMBIO, 2011). O comprimento da trilha é de 1.286,91 metros com 1 metro de largura, sendo o tempo de deslocamento uma hora e 15 minutos (ROCHA et al, 2020), com cada pessoa necessitando de 2m² durante o percurso (ICMBIO, 2011), vejamos:

Tabela 21 - Cálculo do NBV para Trilha de ida da Cachoeira dos Macacos a partir do Restaurante.

Trilha de ida Restaurante - Cachoeira dos Macacos							
Fatores Limitantes de Manejo	TO	TN	NV	D	N	Valor do Fator	TD/TP
Trilha: ida Cachoeira dos Macacos	08:30	02:30	3	1.286,91	2	2188	TD: 1h 15 min
Lago da Miragens	08:30	04:30	2	452	6	142	TD: 2h 30 min
Ponte de Pedra	08:00	04:00	2	95	6	32	TD: 3h TP: 1h
Mirante do Gavião	08:30	03:15	3	6	1	16	TD: 3h TP: 15 min
Cachoeira dos Macacos	07:00	06:00	1	963	6	187	TD: 4 h TP: 2 h
Mirante Cachoeira dos Macacos	08:00	03:15	2	4	1	10	TD: 3h TP: 15 min

Observação: TO (Tempo Oferecido pela UC para a realização da atividade); TN (Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia); NV (Número de Vezes que um grupo ou pessoa pode visitar o lugar em um dia); D (Disponibilidade da atração em metros quadrados); N (Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas); TD (Tempo de Deslocamento até a atração); TP (Tempo de Permanência na atração);

Fonte: Rocha et al. (2020).

Logo, considerando a caminhada e visita às atrações propostas para esta trilha, o número de visitantes permitidos (NBV) será de 187 pessoas, valor do fator do maior atrativo ou atrativo chamariz (Cachoeira dos Macacos), conforme Rocha et al. (2020).

A Trilha de retorno da Cachoeira dos Macacos (passando pelo Paredão de Santo Antônio) é composta pela Prainha e pelos Mirantes do Lago das Miragens, da Prainha, da Ponte de Pedra e da própria trilha. Então, os fatores limitantes de manejo serão o espaço disponível para os visitantes (D), Tempo de Deslocamento (TD) e Tempo de Permanência (TP) que foram retirados do Adendo ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitipoca (MINAS GERAIS, 2014), o 1 metro linear para cada pessoa deslocar-se nos mirantes e 4 metros por pessoa dentro da atração (ICMBIO, 2011),

o comprimento da trilha de 1.445,99 metros com 1 metro de largura, sendo o tempo de deslocamento uma hora e 15 minutos (ROCHA et al., 2020), com cada pessoa necessitando de 2m² durante o percurso (ICMBIO, 2011), vejamos:

Tabela 22 - Cálculo do NBV para Trilha de volta da Cachoeira dos Macacos (retorno pelo Paredão de Santo Antônio).

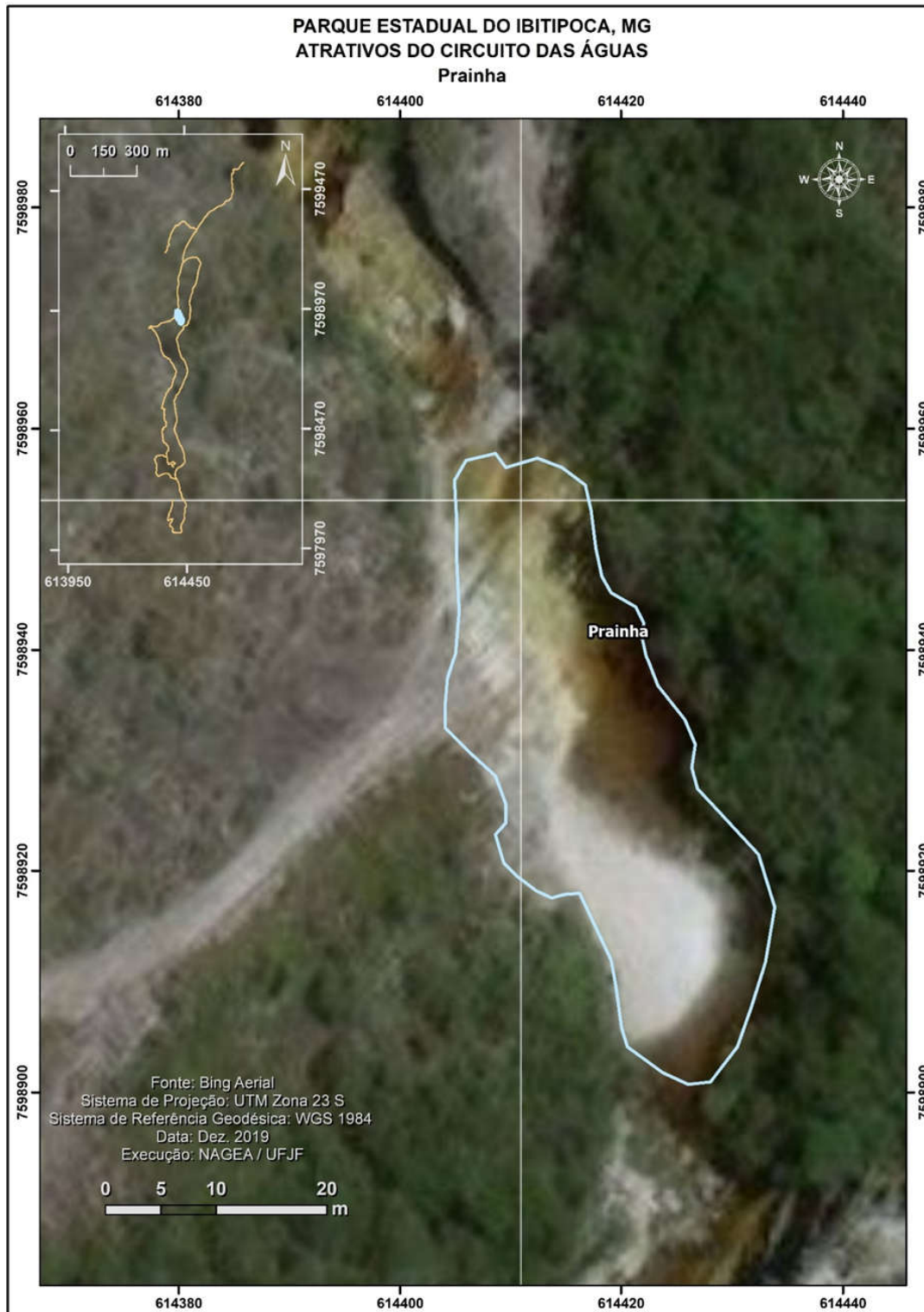
Trilha: volta da Cachoeira dos Macacos (retorno pelo Paredão de Santo Antônio)							
Fatores Limitantes de Manejo	TO	TN	NV	D	N	Valor do Fator	TD/TP
Prainha	09:00	04:00	2	887	6	333	TD:2h TP:2h
Trilha: volta da Cachoeira dos Macacos	09:45	02:30	4	1.445,99	2	2820	TD: 1h 15 min
Mirante Lago das Miragens	09:30	01:45	5	5	1	27	TD: 1h 30 min TP: 15 min
Mirante Ponte de Pedra	08:40	02:35	3	8	1	27	TD: 2h 20 min TP: 15 min

Observação: TO (Tempo Oferecido pela UC para a realização da atividade); TN (Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia); NV (Número de Vezes que um grupo ou pessoa pode visitar o lugar em um dia); D (Disponibilidade da atração em metros quadrados); N (Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas); TD (Tempo de Deslocamento até a atração); TP (Tempo de Permanência na atração);

Fonte: Rocha et al. (2020).

A disponibilidade da atração em metros quadrados (D) para os Mirantes do Lago das Miragens e Ponte de Pedra pode ser visualizada na Figura 28. Porém, para a atração Prainha, a figura abaixo demonstra a variável D, vejamos:

Figura 29 – Atrativo Prainha, Circuito das Águas, PEIb.



Fonte: Rocha et al. (2020)

Desse modo, considerando a caminhada e a visita às atrações propostas para esta trilha, o número de visitantes permitidos (NBV) será de 333 pessoas, ou seja, o do maior atrativo ou atrativo chamariz (ROCHA et al. 2020), neste caso, a Prainha. Frise-se que o Mirante da Prainha não existia à época das imagens comportadas pelo satélite fornecedor do programa, utilizado para cálculo das áreas, por isso seu cálculo não foi realizado; no entanto, é bem provável que o valor do fator seja semelhante ao dos outros mirantes.

Por último, foi necessário estabelecer o NBV individual para a atração Prainha das Elfas, já que as imagens de satélite não conseguem capturar a área da atração Gruta dos Coelho, o que se justifica pelo fato de essa atração não estar inserida na trilha apresentada acima, e sim anteposta ao Circuito.

Para a Prainha das Elfas, os fatores de manejo colacionados foram a disponibilidade em metros quadrados da atração (ROCHA et al., 2020) e os tempos de deslocamento e permanência na atração (MINAS GERAIS, 2014), bem como o espaço necessário para cada pessoa (ICMBIO, 2011). Observe-se:

Tabela 23 – Cálculo do NBV para atração Prainha das Elfas.

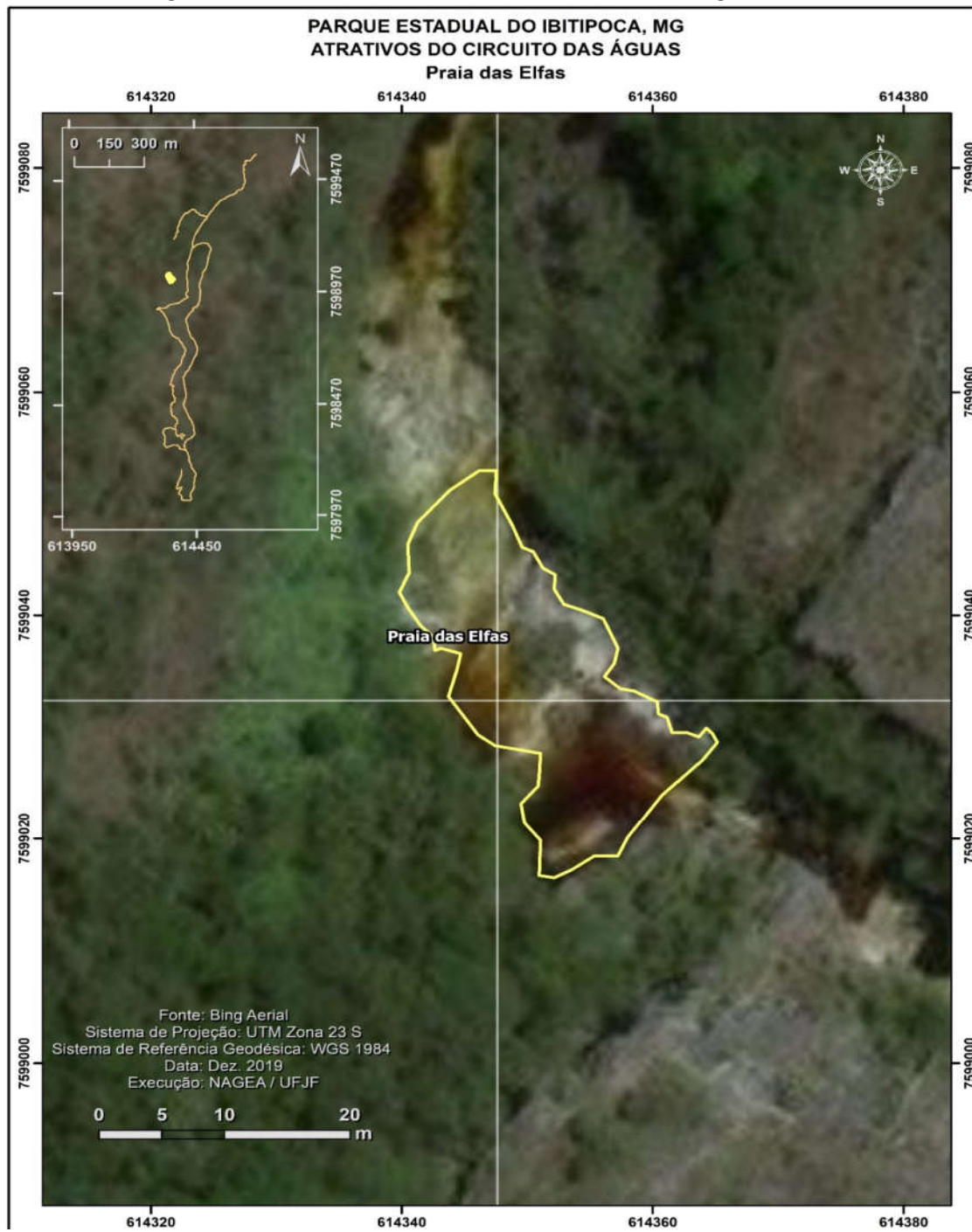
Prainha das Elfas							
Atividade por lugar de visitação	TO	TN	NV	D	N	Valor do Fator	TD/TP
Prainha das Elfas	09:30	03:30	3	454	6	205	TD: 1h 30 min TP: 2 h

Observação: TO (Tempo Oferecido pela UC para a realização da atividade); TN (Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia); NV (Número de Vezes que um grupo ou pessoa pode visitar o lugar em um dia); D (Disponibilidade da atração em metros quadrados); N (Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas); TD (Tempo de Deslocamento até a atração); TP (Tempo de Permanência na atração);

Fonte: Rocha et al. (2020).

A variável D está ilustrada na figura abaixo. Vejamos:

Figura 30 – Atrativo Prainha das Elfas, Circuito das Águas, PEIb.



Fonte: Rocha et al. (2020).

Portanto, o NBV será de 205 pessoas para a Prainha das Elfás, já que se trata de uma atração isolada e que não perpassa por outras, tampouco apresenta trilha. Nesse sentido, o somatório do NBV de todas as atrações traz o total de 852 turistas permitidos no Circuito das Águas por dia, o qual poderia ter sido maior, caso o cálculo do NBV da Gruta dos Coelhos tivesse sido possibilitado:

Tabela 24 - Cálculo do NBV para atração Gruta dos Coelhos.

Gruta dos Coelhos							
Atividade por lugar de visitação	TO	TN	NV	D	N	Valor do Fator	TD/TP
Gruta dos Coelhos	10:00	01:30	7	50	6	56	TD: 1:00 h TP: 30 min

Observação: TO (Tempo Oferecido pela UC para a realização da atividade); TN (Tempo Necessário para realizar a atividade em um dia); NV (Número de Vezes que um grupo ou pessoa pode visitar o lugar em um dia); D (Disponibilidade da atração em metros quadrados); N (Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas); TD (Tempo de Deslocamento até a atração); TP (Tempo de Permanência na atração);

Fonte: Rocha et al. (2020).

Então, caso fosse considerado o valor do fator para a Gruta dos Coelhos – a partir dos dados fornecidos pelo IEF/MG (MINAS GERAIS, 2014), teríamos o NBV no valor de 908 visitantes diários. É de se vislumbrar que o valor encontrado nesta dissertação contrasta com o encontrado pelo IEF/MG em 2014 (MINAS GERAIS, 2014), isto porque as áreas aqui consideradas para a visitação nas atrações do Circuito em análise são maiores que as estabelecidas pelo instituto mineiro, motivadas pela observação in loco nos dois campos executados.

Ademais, o Tempo de Deslocamento e o Tempo de Permanência disponibilizados no Adendo ao Plano de Manejo do Parque foram estabelecidos de acordo com a experiência/vivência dos funcionários responsáveis pelo documento no ano de 2014, quando o funcionamento diário do PEIb limitava-se a 10 horas diárias (neste trabalho foi considerado o horário de funcionamento apontado na Portaria nº 22/2018, ou seja, 11 horas diárias).

4.4 COMPARAÇÃO ENTRE AS METODOLOGIAS DE CIFUENTES (1999) E NÚMERO BALIZADOR DE VISITAÇÃO (NBV)

As metodologias com escopo qualitativo maior – a exemplo LAC, VIM, VAMP, TOMM, ROVUC - demonstraram ser mais complicadas de serem postas em prática por serem complexas e/ou pela ausência de continuidade de ações de gestão e planejamento em UC (COUTO; MAGRO; PASSOLD, 2004; OMENA, 2014). De outra monta, as metodologias baseadas em critérios

quantitativos por excelência são mais práticas, podendo ajudar na proposição de normas realizáveis, as quais podem significar o primeiro passo para posterior aplicação de metodologias mais complexas e abrangentes, a exemplo das citadas no parágrafo anterior (MANNING, 2007; OMENA, 2014). Nesse sentido, o Número Balizador de Visitação (NBV) foi desenvolvido recentemente pelo ICMBio, a partir de outras metodologias de capacidade de suporte, especialmente a de Cifuentes (1999).

Neste trabalho, optou-se pela aplicação da metodologia costa-riquenha em dois campos já explicitados; entretanto, almejando efeitos comparativos e visualizando o contexto vivido pelo PEIb sobre a capacidade de suporte “ideal”, o cálculo dos valores dos fatores do NBV pareceu necessário.

Fazendo uma analogia, podemos compreender o CCT como metodologia gênero, sendo o NBV espécie derivando disso as semelhanças existentes entre as duas, quais sejam: a consideração da disponibilidade de área, os metros lineares igual a superfície disponível ao uso público, necessidade de se considerar o espaço ocupado por pessoa e grupo de pessoas e o tempo oferecido para visitação, na mesma esteira do estabelecido por Omena (2014), conforme depreende-se do Quadro 17, a seguir.

Quadro 17 – Comparativo entre as fórmulas das metodologias NBV e CCT.

Quadro comparativo entre as metodologias NBV e CCF	
NBV= (D/N) X NV	CCF = (S/Sp) x Nv
D = Disponibilidade (em área, metros lineares ou quantidade)	S = Superfície em metros lineares
N = Necessidade por pessoa ou grupo de pessoas (em área, metros lineares, ou quantidade)	Sp = Superfície utilizada por cada pessoa
NV = Número de vezes que um grupo ou uma pessoa teria condições de visitar um lugar em um dia	Nv = Número de visitas permitidas em dado espaço de tempo

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

É oportuno observar que sobre a CCF são aplicados Fatores de Correção; de outro lado, sobre o NV presente na fórmula do NBV, incidem Fatores Limitantes do Manejo, quais sejam: o Tempo Oferecido, o Tempo Necessário, o Tempo de Deslocamento e o Tempo de Permanência na atração. Logo, Cifuentes apresenta limitadores ambientais, já a metodologia desenvolvida pelo

ICMBio considera limitadores físicos, como também concluiu Omena (2014), fato que justifica as diferenças de capacidade de suporte encontradas. Vejamos:

Tabela 25 – Limite de visitantes diários permitidos a partir da aplicação das metodologias NBV e CCT.

Comparativo entre o número de visitantes diário estabelecidos pelas metodologias NBV e CCT - Circuito das Águas			
Trilha	CCT/2018	CCT/2019	NBV
Lago dos Espelhos (ida e volta)	104	57	127
Cachoeira dos Macacos (ida)	23	16	187
Cachoeira dos Macacos (retorno)	28	12	333

Fonte: Rocha et al. (2018b; 2020), adaptado.

Para o PEIb, o principal limitador foi o Fator de Correção Acessibilidade quando aplicada a CCT, enquanto na aplicação do NBV, o limitador mais atuante é o fato de existir mais de uma atração cada uma com uma disponibilidade em metros quadrados diferente.

Na metodologia de Cifuentes adaptada para a execução deste trabalho, as modificações propostas por Rocha et al. (2018b; 2020) quanto aos FC raiz exposta, acessibilidade e brilho solar tornam os resultados mais objetivos e conservadores, garantindo margem de segurança para a definição de políticas de gestão e planejamento da UC. Outrossim, os FC são visualizados de forma una, ao longo do cumprimento da trilha, e não influenciam de forma apartada em cada atração que a compõe, quer se dizer que, no NBV calculado para o PEIb, o fator limitante de manejo de uma atração atinge a capacidade de carga de outra; assim, optou-se pelo valor do fator do maior atrativo ou atrativo chamariz (ROCHA et al. 2020).

Outro aspecto elucidativo da diferença entre as capacidades de suporte encontradas é que a CCT é calculada de maneira linear, o NBV é calculado para áreas. Considere-se também que a metodologia criada pelo ICMBio exige atividade fiscalizatória ao longo das trilhas do Parque em estudo, já que é necessário garantir que o número de visitantes máximo de cada trilha que compõe o Circuito das Águas está sendo respeitado. Esse fato é provavelmente inviável para UC, pois o número de colaboradores pode não ser o ideal para tanto e, além disso, há alta concentração de atrações em uma mesma trilha.

Ademais, seria imperioso contar com o bom senso dos visitantes e com intenso trabalho de educação ambiental visando assegurar a capacidade de carga de cada atração. Omena (2014) aplicou a metodologia de Cifuentes no Parque Nacional de São Joaquim/SC, em contraposição ao NBV, por entender ser a metodologia costa-riquenha de maior praticidade e que melhor atendia aos objetivos propostos em sua pesquisa. A metodologia criada pelo ICMBio mostrou-se apenas uma adaptação da metodologia de Cifuentes, esta última, por sua vez, possui aplicação em diversos trabalhos, sendo reconhecida internacionalmente fundamentando a proposição de políticas públicas.

Almeida (2015) calculou a capacidade de suporte do Parque Nacional do Caparaó/MG (PNC) a partir das metodologias NBV e de Cifuentes. Nesta última, a CCE encontrada foi de 1.322 visitantes, já para o NBV 2.310 visitantes. Ele considerou a metodologia do ICMBio mais avançada e menos subjetiva, pois o NBV é estimado para cada atração individualmente. Para o PNC, o autor considerou os Fatores de Correção erosão, alagamento e acessibilidade, sendo este último o que mais influenciou na redução da CCF. Ressalte-se que a Capacidade de Manejo atribuída ao Parque ocasionou a redução de 52% da CCR.

As características das UC determinarão a opção pela metodologia mais adequada, não havendo que se falar em “melhor metodologia”. Neste trabalho, os aspectos ambientais (clima, solo, relevo, declividade, vegetação) do Parque Estadual do Ibitipoca demonstraram a fragilidade do ecossistema, o qual possui uma linha tênue de equilíbrio. Por exemplo, determinados trechos das trilhas do Circuito das Águas são mais propensas à erosão seja pelas falhas de drenagem existentes, seja pela declividade, seja pelo tipo de vegetação ou solo.

Acresça-se a situação política que se configura pelo conflito entre o viés econômico que o Parque proporciona para população da vila de Conceição de Ibitipoca e o viés de proteção ambiental da UC como forma de perpetuar a identidade cultural daquela comunidade. Desse modo, a metodologia de Cifuentes parece ser a mais apropriada para fundamentar ações de gestão e planejamento do Parque, pois pode assessorar a gerência da UC na elaboração de parâmetros e indicadores, os quais podem ser monitorados e aprimorados, vislumbrando posterior aplicação de metodologias mais qualitativas, como LAC e VAMP.

Isso não quer dizer que a metodologia costa-riquenha desmeça por completo a qualidade de experiência do visitante; pelo contrário: as limitações ambientais do Parque são consideradas justamente para preservar o direito do visitante ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Portanto, pode-se dizer que, de certa forma, os aspectos qualitativos são atendidos quando da aplicação dos fatores de correção. Apesar do NBV ter a metodologia de Cifuentes como

inspiração, ela não parece estar coerente com o fato da visitação do PEIb ser quase que majoritariamente exercida por trilhas de pequena extensão e das atrações estabelecidas estarem interligadas nessas mesmas trilhas.

Assim surge o questionamento: como considerar o NBV de uma atração em detrimento de outra? O número de visitantes albergados pelo atrativo Ducha não é o mesmo do delimitado pelo espaço físico do atrativo Lago Negro. Nesse contexto, Rocha et al. (2020) propuseram que o atrativo chamariz da trilha – o de maior apelo de visitação – fosse o determinante para o número de visitantes que as trilhas do Circuito das Águas recebessem por dia.

As metodologias de capacidade de carga aqui consideradas possuem afinidade quanto ao estabelecimento de um número máximo de visitantes que uma UC pode suportar, no entanto, diferem primordialmente sobre o fato do número de visitantes a ser considerado no NBV ser para áreas em metros enquanto o CCT é linear. A metodologia de Cifuentes é indicada para ser aplicada em pequenas extensões recortadas por trilhas locais em que a fragilidade ambiental prepondera. O NBV é apropriado para grandes áreas, lugares abertos nos quais as características ambientais e de dispersão de atrações nas trilhas tenham afinidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O uso público de Unidades de Conservação é aspecto ainda bem controvertido, pois deve-se garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado alicerçado no Plano de Manejo e nas normas previstas no SNUC, ao mesmo tempo em que a visitação é difundida e necessária para o cumprimento dos objetivos estabelecidos quando da criação da UC.

A história das Áreas Naturais Protegidas pode ser considerada recente, sendo inaugurada oficialmente no século XIX, com o Parque Nacional de *Yellowstone*. No Brasil, nosso primeiro Parque Nacional data do século XX: o Parque Nacional do Itatiaia (1937), que passou a ser entendido como categoria de ANP após a edição do Código Florestal de 1934.

Em Minas Gerais, a primeira área protegida foi o Parque Estadual do Rio Doce (1944), o qual contou com atividades de gerência a nível regional com a criação do IEF/MG, em 1962. Pouco tempo depois, em 1973, foi criado o Parque Estadual do Ibitipoca, o qual implantou a estrutura necessária para a visitação em 1987.

Da década de 1980 até o corrente ano, a despeito do perfil da comunidade tradicional e dos visitantes terem se alterado, os contenciosos existentes estão circunscritos às novas lógicas de poder instituídas pela inserção de novos moradores (“os de fora”; “forasteiros”) e da intensificação do fluxo turístico na vila de Conceição de Ibitipoca. Problemas como lixo, falta de esgotamento sanitário, ausência de infraestrutura física e de pessoal, transmissão de doenças infectocontagiosas, segurança pública ineficiente, governos municipais e regionais ausentes na mediação dos conflitos, falta de integração da população da vila com o PEIb, entre outros, são perpetuados ano após ano na mesma proporção do aumento da atividade turística.

As metodologias de capacidade de suporte surgem nos Estados Unidos da América como instrumentos para o ordenamento e planejamento do uso público, especialmente em Parques. Inúmeras metodologias foram criadas e ainda o são a partir de adaptações; entretanto, seria leviano afirmar que uma prevalecerá sobre a outra ou que uma metodologia é menos obsoleta que a outra, mais importantes, entre outros, o que deve ser proposto é o estudo sobre as características físicas e sociais da UC, visando estabelecer a metodologia que mais se adequa aos atributos encontrados.

No PEIb, as condições sociais apontaram para a instauração de conflitos entre os moradores nativos, os novos moradores (em geral empreendedores), os empresários, os visitantes e a direção

do Parque. Outrossim, as características ambientais do Parque demonstram que a probabilidade do fluxo turístico desordenado acelerar a instauração de impactos ambientais nas trilhas do Circuito das Águas é efetiva: os solos são arenosos o que facilita processos erosivos quando vislumbra-se o regime de precipitações, a ocorrência de florestas nanonebulares e a vegetação de Mata Baixa (não densa).

Nesse contexto, cogitou-se a aplicação da metodologia de Cifuentes (1999) e adaptações justificadas pelas características já mencionadas e que condicionam os fatores de correção. Assim, neste estudo, sugere-se o cálculo do Fator de Correção Acessibilidade com base no critério de rampas/inclinação (ROCHA et al., 2007; ROCHA et al., 2018b; 2020); a inserção de variáveis biológicas como o Fator de Correção Raízes Expostas (ROCHA et al., 2013); a ponderação da vegetação lateral das trilhas para a determinação do Fator de Correção Brilho Solar (ROCHA, et al., 2020) e a conversão de fatores pontuais em fatores lineares, observando-se a evolução natural no transcorrer do tempo.

A realização de dois campos possibilitou o aprimoramento da pesquisa e o estabelecimento da capacidade de suporte mais fidedigna às características locais, podendo as diferenças de resultados serem explicadas pela inclusão da distância inclinada (e não a horizontal) no cálculo do FCac, o incremento em uma hora no horário de funcionamento do Parque e a realização do minicurso de manejo de trilhas (o qual corrigiu boa parte dos problemas encontrados no primeiro campo, que haviam sido ocasionados no período chuvoso).

Assim, a aplicação da CCT deve ocorrer em UC de pequena extensão, em que os fatores ambientais associados ocasionem impactos ambientais negativos, os quais, aliados à grande demanda de visitação, exijam maior conservadorismo quanto ao estabelecimento do número máximo de visitantes diários. De outra monta, a aplicação da metodologia NBV, com a percepção de que certas atrações do PEIb exigem que o visitante adentre outras obrigatoriamente, demonstrou que o NBV deve ser ponderado, optando-se pelo valor do fator do maior atrativo ou atrativo chamariz (ROCHA et al. 2020), devendo ser aplicado em UC de grandes extensões e locais abertos, nas quais cada trilha não apresente uma infinidade de atrativos com dimensões opostas e os fatores ambientais não sejam tão incisivos.

Portanto, sugere-se que os estudos de capacidade de carga no PEIb utilizem a metodologia de Cifuentes adaptada, pois os números mais conservadores por ela demonstrados podem auxiliar na eleição de indicadores e parâmetros mais adequados os quais devem ser monitorados e

aprimorados servindo de apoio para a aplicação posterior de metodologias mais abrangentes de forma combinada.

A instituição de programas de Educação Ambiental, inicialmente, poderá suprir a necessidade de variáveis mais qualitativas como a experiência dos visitantes e comportamento adequado destes nas trilhas do Circuito das Águas. Ainda assim, esses programas podem promover a pacificação dos conflitos gerados pela grande demanda anual de visitantes com a comunidade do entorno do Parque.

São necessárias políticas públicas de inserção e estímulo da percepção dos habitantes de Conceição de Ibitipoca, em especial, quanto à identificação do Parque como caracterizador do sentimento de pertencimento das pessoas ao local: o PEIb como representação do modo de vida, proporcionado pelo espaço ambiental rico.

A CCT pode e deve se constituir em ferramenta de planejamento e gestão do manejo, da conservação de trilhas, do patrimônio ambiental e cultural.

6 REFERÊNCIAS

ABELLAN, Leonardo Guidetti et al. Parque Estadual de Dois Irmãos: Estudo de Capacidade de Carga Turística da Trilha dos Macacos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3, 2018, Vitória de Santo Antão/PE. **Anais Congresso Internacional de Ciências Agrárias**. Vitória de Santo Antão/PE Cointer PDVagro, 2018. v. 1, p. 1 - 6.

ALVES, Rafael Guimarães. **Gestão do sistema estadual de áreas protegidas “SEAP” em Minas Gerais**. 2009. 213 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ALMEIDA, F. B.; SANCHO, A.; COELHO, E.; PIRES, M.F.A. Turismo, comunidades e saberes no contexto territorial do Parque Estadual do Ibitipoca, MG. In: VI Encontro Nacional da ANPPAS Associação Nacional de Pós-graduação em Pesquisas em Ambiente e Sociedade, 2012, Belém, PA. **Anais do VI Encontro Nacional da ANPPAS Associação Nacional de Pós-graduação em Pesquisas em Ambiente e Sociedade**. Belém: Editora UFPA, 2012. v. único. Disponível em: <<http://www.cantacantos.com.br/revista/index.php/geografias/article/view/188>>. Acesso em: 05 out. 2019.

ALMEIDA, Marcello Pinto de. **Avaliação do Manejo da Visitação no Parque Nacional do Caparaó - MG**. 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós - Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

AMADO, S. F. A.; FREITAS, W. W. C.; SOUZA, T. F. WESTIN, L. M. Análise da Capacidade de Carga da Trilha de Jequitibá-rosa do Parque Municipal do Curió de Paracambi – RJ. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. **Anais VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Trabalho. Natal, RN: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2012.

ANDRADE, Thamyris Carvalho. **Rol de Oportunidades de Visitação em Áreas Protegidas: um estudo de caso no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros**. 2018. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Sociobiodiversidade e Sustentabilidade no Cerrado) – Universidade Brasília, Alto Paraíso de Goiás – GO, 2018.

ARAÚJO, Carolina Dutra de. **Visitor Profile and Tourism Carrying Capacity in Protected Areas: the case of the State Park of Ilha Grande, RJ**. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

ARAÚJO, M. A. R. Biodiversidade e sua importância. In: **Unidades de Conservação no Brasil: da república à gestão de classe mundial**. Belo Horizonte: SEGRAC, 2007. Cap. 1. p. 1 - 14.

_____. Gestão de Unidades de Conservação. In: _____. Belo Horizonte: SEGRAC, 2007. Cap. 6. p. 117 – 138.

ARCOVA, F. C. S. **Avaliação do potencial hidrológico dos nevoeiros e da precipitação oculta em ambiente de Floresta Ombrófila Densa Montana da Serra do Mar, Cunha, SP.** 2013. 175 f. Tese de Doutorado em Geografia Física – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BARBOSA, Gustavo Maia de Sá. **Metodologias de Avaliação de Capacidade de Carga e Manejo de Visitantes no Planejamento Turístico de Áreas Protegidas:** Aplicação no Parque Natural Municipal da Prainha - RJ. 2008. 108 f. TCC (Graduação) - Curso de Turismo, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Turismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

BEDIM, Bruno Pereira. TUBALDINI, Maria Aparecida Dos Santos. **Turismo e mudanças socioculturais em Conceição de Ibitipoca, MG:** da reestruturação da esfera produtiva à chegada de novos atores sociais, um espaço rural em transformação. Fortaleza, Ceará, Brasil. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). 2006. p. 1 – 21.

BENTO, Lilian. Carla Moreira. **Potencial geoturístico das quedas d'água de Indianópolis.** 2010. 150 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

BENTO, Lilian Carla Moreira; RODRIGUES, Sílvio Carlos. Aspectos geológico-geomorfológicos do Parque Estadual do Ibitipoca/MG: base para o entendimento do seu geopatrimônio. **Sociedade e Natureza.** Uberlândia, v. 25, n. 2, p. 379-394, Agos. 2013 . <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132013000200013>.

BIGARELLA, J.J.; MAZUCHOWSKI, J.Z. Visão Integrada da problemática da erosão. SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DA EROSÃO, 3, Maringá, 1985. **Livro Guia.** Curitiba, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1985. 329p.

BOTELHO, Eloise Silveira. Considerações sobre o turismo, comunidade e educação ambiental: o caso de Ibitipoca. **Caderno Virtual de Turismo.** Vol 6, nº 3. 2006. p. 10 – 19.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

_____. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 10, de 1º de outubro de 1993. Dispõe sobre os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. **Diário Oficial da União,** Brasília, 3 nov. 1993.

_____. **Lei n. 9.985/00 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 248, de 18 de julho de 2001. Dispõe sobre o horto florestal de Paraopeba, criado pela lei nº 1.170, de 7 de agosto de 1950. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 19 jul. 2001. Seção 1, p. 90.

_____. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Brasília, DF. 2004. 332 p.

_____. Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 nov. 2008.

BOO, Elizabeth. **Ecoturismo: potenciales y escollos.** Washington, D.C: WWF/Conservation Foundation. 1990. 226 p.

BURGARDT, Solange; MOREIRA, Jasmine Cardozo. Possibilidades de Gestão dos Impactos Ambientais no Parque Nacional dos Campos Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais Congresso Nacional de Gestão Ambiental.** Belo Horizonte: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2014. v. 1, p. 1 - 6.

BRUIJNZEEL, L. A. KAPELLE, M., MULLIGAN, M., SCATENA, F. N. Tropical montane cloud forests: state of knowledge and sustainability perspectives in a changing world. P.p 691 – 740 in Bruijnzeel, L. A., Scatena, F. N., Hamilton, L. S. (eds.) **Tropical montane cloud forests: Science for conservation and management.** Cambridge University Press, Cambridge, 2011.

CARVALHO, V. do C. **Participação Social no Planejamento do Uso Público no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Lavras: UFLA, 2014. 61 p.

CERRO, F. L. **Técnicas de evaluación dei potencial turístico.** Madrid: MCYT. (Serie Libros Turísticos). 1993.

CLIMATE-DATA. **Clima Conceição do Ibitipoca.** 2019. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/conceicao-do-ibitipoca-316249/>>. Acesso em: 08 nov. 2019.

COLOMBO, Silvana. O Princípio da Precaução no Direito Ambiental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S.l.], v. 14, set. 2012. ISSN 1517-1256. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2889/1644>>. Acesso em: 25 nov. 2019. doi:<https://doi.org/10.14295/remea.v14i0.2889>.

CORREIA, Bruna Haydée. Trilha do Bolonha: Análise da Capacidade de Carga Turística como ferramenta de desenvolvimento turístico e uso racional de espaços públicos naturais em área urbana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5, 2014, Belo Horizonte. **Anais Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Belo Horizonte: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2014. v. 1, p. 1 - 10.

CIFUENTES, M. **Determinación de Capacidad de Carga Turística em Áreas Protegidas**. Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1992.

CIFUENTES, M. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba: WWF/CATIE. 1999.

COSTA RICA. Miguel Cifuentes Arias. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). **Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica**. Turrialba: WWF Centroamérica, 1999. 61 p.

COUTO, Hilton T. Z.; MAGRO, Teresa C.; PASSOLD, Anna J. Comparing Indicator Effectiveness for Monitoring Visitor. Impactat Intervales State Park, Brazil: ParkRange r- Measured Versus Specialist Measured Experience. **Working Papers of the Finnish Forest Research Institute**, v. 1, p. 51-56, 2004. Disponível em: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2004/mwp002.htm>, Acesso em: 14 fev. 2020.

CRESTON, Helena Tuler. **Turismo e preservação em Ibitipoca/MG: olhares diversos**. 2014. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

CUNHA, J. E.; CASTRO, S. S.; SALOMAO, F. X. T. Comportamento erosivo de um sistema pedológico de Umuarama, noroeste do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. 1999, vol.23, n.4, pp.943-951. ISSN 1806-9657. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-0683199900400021>.

DA SOLLER, Juliane Magagnin; BORGHETTI, Cristiano. Capacidade de Carga Turística: Um Estudo no Caminhos Rurais de Porto Alegre, RS. **Rosa dos Ventos-Turismo e Hospitalidade**, v. 5, n. 3, 2013.

DEAN, Warren. **A Ferro e Fogo: História e Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo, Cia das Letras, 1996.

DELGADO, A. M. **Memória histórica sobre a cidade de Lima Duarte e seu município**. Juiz de Fora: Edição do autor, 1962. 340 p.

DIAS, Herly Carlos Teixeira. FERNANDES FILHO, Elpídio Inácio. SCHAEFER, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud. FONTES, Luiz Eduardo Ferreira. VENTORIM, Leonardo Barros.

Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 777-786, Nov. 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600014>.

DIAS, Reinaldo. **Introdução ao Turismo**. São Paulo, Atlas. 2005.

DIEGUES, Antônio Carlos. **Populações tradicionais em unidades de conservação: o mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: CEMAR/USP/NUPAUB, 1993.

DOUROJEANNI, M. J. Análise crítica dos planos de manejo de áreas protegidas no Brasil. In: Bager, A. **Áreas Protegidas: conservação no Âmbito do Cone Sul**, Pelotas: ed. Alex Bager. 2003.p. 1-20.

DRUMMOND, José Augusto. A Legislação Ambiental Brasileira de 1934 a 1988: Comentários de um Cientista Ambiental Simpático ao Conservacionismo. **Ambiente & Sociedade**, Campinas - SP, v. II, n. 3 e 4, p. 127-149, 1999.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, R. S. (org.). **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. p.341-385.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agência de Informação EMBRAPA Bioma Cerrado: Podzólicos/ Argissolos**. 2019. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_10112005101957.html>. Acesso em: 12 out. 2019.

FARIA, H. H. **Eficácia de gestão de unidades de conservação gerenciadas pelo Instituto Florestal de São Paulo, Brasil**. 2004. 401 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente/SP.

FERNANDES, Fernanda. Parque Ibitipoca - 30 anos. **Tribuna de Minas**, Juiz de Fora, 04/07/03. Disponível em <http://tribundeminas.com.br>. Acesso em: 5 out.2019.

FONTES, Marco Aurélio. **Análise da composição florística das Florestas Nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997. 50 p.

FONSECA-FILHO, R. E., VARAJÃO, A.F.D.C., FIGUEIREDO, M. A. Qualidade do solo como um atributo para uma metodologia de manejo de trilhas do Parque Nacional da Serra do Cipó (MG). Anais. VIII Congresso Nacional de Ecoturismo e do IV Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação. **Revista Brasileira de Ecoturismo**. p.508, 2011.

FONTOURA, Leandro Martins; SIMIQUELI, Raquel Ferreira. **Análise da Capacidade de Carga Antrópica nas trilhas do Circuito das Águas do Parque Estadual do Ibitipoca, MG**. 2006. 98 f.

Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2006.

FRANCO, José Luiz de Andrade. Natureza no Brasil: ideias, políticas, fronteiras (1930-1992). In: SILVA, Luiz Sérgio Duarte da (org.). **Relações cidade-campo: fronteiras**. Goiânia: Editora UFG, 2000. p. 71-111.

FRANCO, José Luiz de Andrade; SCHITTINI, Gilberto de Menezes; BRAZ, Vivian da Silva. História da conservação da natureza e das áreas protegidas: panorama geral. **Historiae**, Rio Grande, v. 6, p. 233-270, 2015.

FRANCO, José Luiz de Andrade. DRUMMOND, José Augusto. Proteção à Natureza e Identidade Nacional no Brasil: anos 1920-1940. Rio de Janeiro: **FIOCRUZ**, 2009.

FREITAS, André Vieira. A evolução do modelo brasileiro de áreas protegidas: caminho para uma articulação sistêmica? **PROJEÇÃO, DIREITO E SOCIEDADE**, v. 6, n. 2, p. 01-12, 2015.

FREIXÊDA-VIEIRA, V.M.; PASSOLD, A.J.; MAGRO, T.C. Impactos do uso público: um guia de campo para utilização do método VIM. In: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza (orgs.). **Anais do 2º Congresso de Unidades de Conservação, Campo Grande**, v. 2, 2000, pp.296-305.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (Minas Gerais). **Plano Diretor de Organização Territorial e Desenvolvimento do Turismo em Conceição de Ibitipoca**. Belo Horizonte: Governo de Minas Gerais, 2000. 325 p.

GAMA, Sônia V. G. da; XAVIER, Thais Ferreira; COSTA, Samir de M.. A visitação da APA e Parque na Zona Oeste do município do Rio de Janeiro: conflitos e gestão da UC Gericinó - Mendanha. **Caderno Virtual de Turismo**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 3, p.73-80. 2006. Quadrimestral.

GIL, Valeria N.; GIL, Verónica N.; CAMPO, Alicia M.. Capacidad de Carga Turística en el Sendero Cerro Ventana. **Estudios y Perspectivas En Turismo**, Buenos Aires, v. 23, p.362-375, ago. 2014.

GOMES, Diogo Antônio Queiroz. Análise da sustentabilidade na gestão da visitação pública no Parque Estadual da Serra do Conduru (PESC-BA). **VII CONNEPI: Ciência, Tecnologia e Inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional**, Palmas/TO, v. 1, n. 7, p.1-6, out. 2012.

GPSTM, **GPS Trackmaker**: Disponível em: < <http://www.gpstm.com>> Acesso em: 28 abr. 2018.

HAUFF, Shirley Noely. “Aplicação do Espectro de Oportunidades de Recreação (Recreation Opportunity Spectrum – ROS) para Unidades de Conservação Brasileiras”. In: Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, **Anais II CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**. Campo Grande, 2000.

HOLDERBAUM, L.S; SILVA, Thiago Martins. **Análise Ambiental de Capacidade de Carga Antrópica no Roteiro travessia Petrópolis x Teresópolis no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ**. Monografia (Especialização em Análise Ambiental). Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

HUDSON, N. W. **Soil Conservation**. Iowa State University Press. 1995. 320 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário 2010**. Acesso em: 21 nov. 2019. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>.

_____. **Manuais Técnicos em Geociências: Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Ministério de Meio Ambiente. **Roteiro Metodológico para Manejo de Impactos de Visitação: com Enfoque na Experiência do Visitante e na Proteção dos Recursos Naturais e Culturais**. Brasília: ICMBio, 2011. 88 p.

_____. **Rol de Oportunidades de Visitação em Unidades de Conservação – ROVUC**. Organizadores: Allan Crema e Paulo Eduardo Pereira Faria. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS– IEF/MG. **Portaria nº 88 de 14 de maio de 2010**. Dispõe sobre normas e procedimentos para o acesso e permanência nas dependências das Unidades de Conservação Estaduais, abertas à visitação pública e utilização da imagem de todas as Unidades de Conservação Estaduais, estabelecendo os procedimentos de cobrança e da destinação dos recursos arrecadados com os emolumentos de visitação e outras rendas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 14 maio 2010p2.

_____. **Portaria nº 173 de 19 de novembro de 2013**. Estabelece normas e diretrizes para o uso público nas Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Estadual de Florestas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 19 nov. 2013p3.

_____. **Portaria nº 120, de 15 de novembro de 2017**. Estabelece normas e diretrizes para o uso público nas Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Estadual de Florestas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 15 nov. 2017p.

_____. **Portaria nº 34 de 28 de junho de 2018.** Estabelece normas e diretrizes para o uso público nas Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Estadual de Florestas e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 28 jun.2018a.

_____. **Portaria nº 37 de 04 de julho de 2018.** Altera o art. 10, o §2º do art. 11, o parágrafo único do art. 14, o art. 16, o caput do art. 37 e o art. 38, todos da Portaria IEF nº 34, de 28 de junho de 2018, que estabeleceu normas e diretrizes para o uso público nas Unidades de Conservação administradas pelo Instituto Estadual de Florestas e deu outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 28 jun.2018b.

_____. Informações prestadas pela gerente do Parque Estadual do Ibitipoca Clarice Nascimento Lantelme Silva em 2019.

KRONEN, M. A erosão do solo de 1952 a 1985 e seu controle no Paraná. Londrina, IAPAR, 1990. 53p. (Boletim Técnico, 30).

LADEIRA, A.S. **Avaliação dos impactos de visitação, capacidade de carga turística e perfil dos visitantes do Parque Estadual do Ibitipoca, Lima Duarte – MG.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, Brasil, 2005, 129p.

LADEIRA, Alecia Silva et al. O perfil dos visitantes do Parque Estadual do Ibitipoca (PEIb), Lima Duarte, MG. **Revista Árvore.** 2007, vol.31, n.6, pp.1091-1098. ISSN 0100-6762. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000600014>.

LIMBERGER, Pablo Flôres; PIRES, Paulo dos Santos. A aplicação das metodologias de capacidade de carga turística e dos modelos de gestão da visitação no Brasil. **Revista de Turismo Contemporâneo**, Natal, v. 2, n. 1, p.27-48, jun. 2014.

LORENZETTI, Ricardo Luis. **Teoria geral do direito ambiental.** Trad. de Fábio Costa Morosini e Fernanda Nunes Barbosa. São Paulo: RT, 2010.

MACIEL, M. A. Unidades de Conservação: breve histórico e relevância para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 90, jul 2011.

MACHADO, Paulo Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Malheiros, 2001.p. _____. Disponível em <<http://www.ecoambiental.com.br/principal/principios.htm>>. Acesso em: 25 nov. 2019.

MAGRO, T.C. Manejo do impacto de visitantes nos Parques Nacionais do Iguazu e do Itatiaia: experimentando o método VIM. In: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. **Anais II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, Campo Grande/MS, 2000.

MANNING, Robert E. **Parks and Carrying Capacity**. Island Press. Washington, DC, EUA-2007. 313 p.

MATHEUS, Fabricio Scarpeta. **Capacidade de Carga e Manejo de Visitantes**. 2003. 90 f. TCC (Graduação) - Curso de Turismo, Departamento de Relações Públicas, Publicidade e Turismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MARQUES NETO, Roberto; ZAIDAN, Ricardo Tavares; MENON JUNIOR, Waltencir. MOURA, Alan Bronny Almeida Pires de. Estrutura e Dinâmica da paisagem no município de Lima Duarte (MG): uma abordagem geocológica. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 15, n. 32, p.134-150, 30 set. 2014.

MARQUES-NETO, R.; MENON JUNIOR, W.; ZAIDAN, R. T. Mapeamento Geomorfológico do Parque Estadual do Ibitipoca (MG) e adjacências. **Revista Geonorte**, v. 10, p. 241-247, 2014.

MCCOOL, Stephen F.; LIME, David W. Tourism carrying capacity: tempting fantasy or useful reality? **Journal of Sustainable Tourism**, v. 9, n. 5, p. 372-388, 2001.

MCCORMICK, John. **Rumo ao Paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1992. 183 p.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de Áreas Protegidas no Brasil. **Ambiente e Sociedade**. 2006, vol.9, n.1, pp.41-64.

MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **RDE – Revista Brasileira de Desenvolvimento Econômico**. Ano VI, n.º 9, janeiro de 2004, Salvador, BA, p. 83-93.

MEIRA, Milton Carlos da Silva. **Capacidade de Carga Turística como ferramenta para a gestão sustentável do Parque Estadual Guajará Mirim**. 2018. 116 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão Ambiental, Ciências Sociais e Ambientais, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Guajará - Mirim, 2018.

MENEZES, C. R.; VAZ, A. F.; SILVA, Y. B. Silva e. Análise da trilha da Copaíba do PARNA Montanhas do Tumucumaque. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 1., 2013, Recife. **Anais I Congresso Internacional de Ciências Biológicas Recife: Universidade Católica de Pernambuco**, 2013. v. 2, p. 1 - 14.

MINAS GERAIS. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. Sugestão de Pesquisas Necessárias e Prioritárias para as Unidades de Conservação. In: I ENCONTRO SOBRE PESQUISAS CIENTÍFICAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM MINAS GERAIS, 2002, Belo Horizonte. **Formulário de Pesquisa**. Belo Horizonte: IEF/MG, 2002. p. 1 - 9.

_____. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitipoca**: Belo Horizonte: IEF, 2007.

_____. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Adendo ao Plano de Manejo do Parque Estadual do Ibitipoca**: Atualização do estudo de capacidade de carga contido no Programa de Visitação - Encarte 2. Belo Horizonte: IEF, 2014.

_____. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Funcionários e guias do Ibitipoca se aperfeiçoam no manejo de trilhas**. 2019a. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/noticias/2646-funcionarios-e-guias-do-ibitipoca-se-aperfeicoam-no-manejo-de-trilhas->>. Acesso em: 10 out. 2019.

_____. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Acordo possibilita o aumento de visitantes no Parque Estadual do Ibitipoca**. 2019b. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/noticias/2755-acordo-do-ief-com-mp-possibilita-aumento-de-visitantes-no-parque-estadual-do-ibitipoca->>. Acesso em: 10. out. 2019.

MINASSA, Pedro Sampaio. A incógnita ambiental do princípio da precaução. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, Caxias do Sul, v. 8, n. 1, p.158-189, 2018.

MINISTRY OF FORESTS. **Recreation Opportunity Spectrum Inventory**: procedures and standards manual. Columbia, Canadá, Resources Inventory Committee, 1998.

MINOHARA, Rodrigo Hakira; DAZZI, Rudinei Scaranto; SANTOS, Alessandra Santos dos. Unidades de Conservação e Sustentabilidade: Plano de Manejo e Aplicação da Capacidade de Carga no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS). **Applied Tourism**, Itajaí, v. 1, n. 3, p.81-103, 12 dez. 2016.

MORAN, Ivan Eduardo Henrique. **Determinar la capacidad de carga turística del sendero los fraires del Parque Nacional Machalilla como mecanismo para garantizar la conservación de la zona**. 2018. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Estatal del Sur Manabí, Jipilapa- Manabí Ecuador, 2018.

MOREIRA, Breno. **As Nanoflorestas Nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil**: análise florística, fitogeográfica e fitossociológica. 2017. 106 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ecologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

MOTA, Maurício. Princípio da Precaução no Direito Ambiental: uma construção a partir da razoabilidade e da proporcionalidade. **Revista Brasileira de Direito do Petróleo, Gás e Energia**, Rio de Janeiro, v. 2, p.1-42, 2006.

NASH, Roderick. **Wilderness and the American Mind**. New Haven: Yale University Press, 5ª ed. 2014.

NUMMER, A. R. et al. Potencial Geoturístico do Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, Sudeste do Estado de Minas Gerais. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, [s.l.], v. 351, n. 1, p.112-122, 27 nov. 2012. Instituto de Geociências - UFRJ. http://dx.doi.org/10.11137/2012_1_112_122.

NUMMER, Alexis Rosa; RODELA, Luciana Graci. **GeoBrasil: Ibitipoca**. 2019. Disponível em: <<http://www.geobrasil.net/ibitipoca/ibitipoca.htm#inicio>>. Acesso em: 24 set. 2019.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FLUMINHAM-FILHO, M. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Revista Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, 1999. p. 51-64.

OLIVEIRA, Amanda Costa de. et al. Estudo de capacidade de carga em trilha do Parque Estadual da Mata do Limoeiro, Itabira/MG. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 10, n. 4, p.789-804, jan. 2018.

OMENA, Michel T. R. N. de. **Parque Nacional de São Joaquim: do papel a realidade: Uma proposta para a gestão do uso público**. 2014. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, Curso de Pós - Graduação em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2014.

OMT. Organização Mundial de Turismo. **Introdução ao turismo**. Tradução por Dolores Martin Rodriguez Córner, São Paulo: Rocca, 2001.

PACIULLO, F. V. P.; TROWN, R. A. J.; RIBEIRO, A. Geologia da Folha Andrelândia. In: **Projeto Sul de Minas – etapa I**. Belo Horizonte: UFMG, 2003. p. 84 – 119.

PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítico no Brasil escravista (1786-1888)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2002.

PINTO, C. P. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – Lima Duarte SF.23-X-C-VI**. Belo Horizonte: DNPM/CPRM, 1991. 224 p.

PAGANELLI, K. B.; FONSECA, R. C. B.; TRAFICANTE, D. P.; PIO, P. M. Determinação da capacidade de carga para planejamento e gestão de uso público no Parque Municipal Natural Cachoeira da Marta – Botucatu, SP, Brasil In: VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais. VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Natal, RN: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2012.

PECCATIELO, Ana Flávia Oliveira. **Análise Ambiental da Capacidade de Carga Antrópica na trilha principal do Circuito Pico do Pião - Parque Estadual do Ibitipoca, MG**. 2007. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

PERRUOLO, Gustavo; CRISTOPHER, Camargo. Estimacion de capacidad de carga turistica em el area Chorro El Indio, estado Tachira, Venezuela. **Cuadernos de Geografia: Revista Colombiana de Geografia** 26 (2): 77-90, 2017. doi:10.15446/rcdg.v26n2.59259.

PIMENTEL, D. S.; MAIA, S.; MESQUITA, S. B. Monitoramento e avaliação do uso público na trilha do poço verde do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (Guapimirim, RJ/Brasil). In: VII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais...** Rede Nacional Pró -Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Natal, RN, Brasil, 2012.

PIRES, Paulo Santos. " Capacidade de carga" como paradigma de gestão dos impactos da recreação e do turismo em áreas naturais. **Revista Turismo em Análise**, v. 16, n. 1, p. 5-28, 2005.

REIS, Taiana Evangelista dos.; COSTA, Vivian Castilho da. Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil. **Revista GeoFocus**, nº 21, p. 3-18. 2018, ISSN: 1578- 5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>.

REZENDE, Raquel Fernandes; VALLEJO, Luiz Renato. Parque Estadual do Ibitipoca, Uso Público e as repercussões do Arraial de Conceição de Ibitipoca, Lima Duarte, MG. **Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói, v. 6, n. 10, p.1-16, 01 out. 2018. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/uso_publico/article/view/29534>. Acesso em: 14 out. 2019.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. Fitofisionômias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P. (ed). **CERRADO: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998. p. 89-116.

ROBIM, M.J. Capacidade de carga do Parque Estadual da Ilha Anchieta: aplicabilidade do método Cifuentes. In: II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação (2:2000: Campo Grande). **Anais...** Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000.

ROCHA, C. H. B. **GPS de Navegação: para mapeadores, trilheiros e navegadores**. 1ª Edição do Autor, Juiz de Fora, MG, p. 98, 2003a.

ROCHA, C. H. B. et al. **Mapeamento e classificação de trilhas em parques florestais com uso do GPS: aplicação no Parque Estadual de Ibitipoca/MG**. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário COBRAC. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006b.

ROCHA, C.H.B.; FONTOURA, L.M.; SIMIQUELI, R.F. Proposta de classificação de trilhas em parques através do critério da rampa média: estudo de caso no Circuito das Águas – Ibitipoca/MG. I Congresso Nacional do Planejamento e Manejo de Trilhas, UERJ, Rio de Janeiro, **Anais em CD**, 2006c.

ROCHA, C.H.B et al. Classificação de trilhas através do critério da rampa média: aplicação nos Circuitos das Águas e do Pião - Parque Estadual de Ibitipoca / MG. In: **XII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**, UFRN, Natal, RN, 2007b.

ROCHA, C.H.B. PECHINCHA, M. G. H. **Uso da capacidade de carga antrópica em áreas turísticas como ferramenta para planejamento ambiental:** caso do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. In: I Simpósio de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente da Zona da Mata mineira - Inundações no Brasil e em Minas Gerais: problemas ambientais recorrentes. Juiz de Fora: Editora da UFJF, 2010, v. Art. 21, p. 01-06, Capítulo de Livro - ISBN 978-85-7672-078-2.

ROCHA, C. H. B.; PECHINCHA, M. G. H.; SILVA, T. M. ; HOLDERBAUM, L. S. Análise Ambiental da capacidade de carga na Trilha Travessia Petrópolis-Teresópolis PARNASO, RJ. In: **XVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFJF, 2010**, Juiz de Fora, MG. XVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFJF. Editora da UFJF: Editora da UFJF, 2010a.

ROCHA, Ian Lucas de Oliveira et al. Avaliação da aplicação de carga antrópica em uma trilha no Parque Nacional da Serra da Canastra (Estado de Minas Gerais, Brasil). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, João Pessoa/PB, v. 5, n. 9, p.291-300, abr. 2018a.

ROCHA, C.H.B. et al. **Monitoramento dos impactos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil.** Relatório 1. NAGEA, Juiz de Fora, MG, 2018b, 42p.

ROCHA, C.H.B. et al. **Monitoramento dos impactos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil.** Relatório 2. NAGEA, Juiz de Fora, MG, 2020, 62 p.

RODELA, L.; TARIFA, J. R. O clima da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, n. 11, p. 101-113, 6 dez. 2002. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2002.123649>.

RODELA, L. G. Relevô do Parque Estadual do Ibitipoca, Sudeste de Minas Gerais. In: COLÓQUIO DE PESQUISADORES DE TURISMO, HOSPITALIDADE, PAISAGEM E RECURSOS NATURAIS: INTEGRANDO IDÉIAS, 1, 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Nove de Julho, 2010, p. 225-245.

RODRIGUES, C. G. de O. **O Turismo e a reconstrução do espaço rural:** o *caso* do Arraial de Conceição do Ibitipoca (MG). Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. Seropédica: UFRRJ, 2001.173 f.

RUNTE, Alfred. **National Parks:** The American Experience. Lanham: Taylor, 4 ed., 2010.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Revista Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 27- 35, 2005.

SALIMENA, F.R.G. **Ecoturismo x Conservação dos Campos Rupestres.** In: Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica, p. 343-347, 2000.

SALVIO, Geraldo Majela Moraes. **Áreas Naturais Protegidas e Indicadores Socioeconômicos: O desafio da conservação da natureza.** Jundiaí, Paco Editorial: 2017. 216 p.

SANTOS, H.G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. 356p.

SANCHO, Altair. ALVES, Alexandre Fonseca. O Estado da Arte das Pesquisas sobre Impactos do Turismo em Parques: uma aproximação das experiências brasileiras. **Revista Latino-Americana de Turismologia/ RELAT**, Juiz de Fora/MG, v.3, n.1, pp.21 –36, Jan./Jun. 2017.

SAYAN, Mustafa Selcuk; ATIK, Meryem. Recreation Carrying Capacity Estimates for Protected Areas: A Study of Termessos National Park. **Ekoloji**, [s.l.], v. 20, n. 78, p.66-74, 20 maio 2011. Cevre Koruma ve Arastirma Vakfı. <http://dx.doi.org/10.5053/ekoloji.2011.7811>.

SAYRE, Nathan F. The Genesis, History, and Limits of Carrying Capacity. **Annals Of The Association Of American Geographers**, [s.l.], v. 98, n. 1, p.120-134, 5 fev. 2008. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00045600701734356>.

SANTOS JUNIOR, Oswaldo Dias dos; PIRES, Paulo dos Santos. Turismo em Unidades de Conservação de método visitor activity management process (VAMP) para a caracterização do uso público e o manejo de visitantes no Parque Estadual da Ilha do Mel (PR). **Revista Hospitalidade**, São Paulo, ano V, n. 1, p. 59-79, jun. 2008.

SCHAFER, C. **Relatório integrado do meio físico e zoneamento ambiental:** geologia, solos, geomorfologia e espeleologia do Parque Estadual do Ibitipoca – MG. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 105 p. Relatório.

SCHUTTE, Michel de Souza. **Pedra do Sino:** impacto sobre a biota e capacidade de carga turística de uma trilha no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. 2009. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2009.

SEABRA, L. S. **Monitoramento participativo desejável:** proposta metodológica para os estudos de capacidade de suporte turístico no Sana – Macaé - RJ. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro — UFRJ. Rio de Janeiro. 2005.

SILVA, S. M. da. **Carstificação em rochas siliciclásticas:** estudo de caso da Serra do Ibitipoca, MG. 2004. 143 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2004.

SILVA, Maria Mayara dos Santos et al. Capacidade de Carga Turística de trilhas ecológicas do Parque Nacional da Furna Feia, Rio Grande do Norte. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA

DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2016, Campina Grande/PB. **Anais I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**. Campina Grande: CONIDIS, 2016. v. 1, p. 1 - 12.

SIMIQUELI, Raquel Ferreira. **Perspectivas para a conservação do Parque Estadual do Ibitipoca - MG**: participação social, avaliação, manejo e percepção ambiental. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada Ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

SOBRAL-OLIVEIRA, I. S. COSTA, C. C. GOMES, L. J. SANTOS, J. Planejamento de trilhas para o uso público no Parque Nacional de Itabaiana, SE. **Turismo Visão e Ação**. 11(2), p. 242 – 262, 2009.

SOUZA, Wilson de; PADOVAN, Maria da Penha. Análise da aplicação das metodologias de avaliação da capacidade de carga nas unidades de conservação brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 5., 2006, Foz do Iguaçu. **Anais Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação- Trabalhos Técnicos**. Foz do Iguaçu: Fundação Grupo O Boticário de Proteção à Natureza, 2006. p. 1 - 15.

SPERA, Silvio Túlio. **Solos arenosos quartzosos no Cerrado**: características, problemas e limitações ao uso. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 1999. 48 p.

TAKAHASHI, L. Y. MILANO, M. S. Preferência e percepção dos visitantes em relação aos impactos do uso público no Parque Estadual Pico do Marumbi e na Reserva Natural Salto Morato. **Turismo Visão e Ação**. 4(11), p. 33 - 46, 2002.

TAMBORIM, S.R.; MAGRO, T.C. Capacidade de carga de uma trilha no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Picinguaba. In: II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. **Anais II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Campo Grande, MS: Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000, p. 279 – 287.

TOBAR LÓPEZ, Diego E.; LÓPEZ, M. A.; MORALES, Róger. Capacidad de carga turística en el Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte, Costa. **Recursos Naturales y Ambiente (CATIE)** no. 49-50 p. 147-153, 2006.

TOZZO, Robson Alexandre. Unidades de conservação no Brasil: uma visão conceitual, histórica e legislativa/Storage units in Brazil: a conceptual, historical and legislative vision. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 508-523, 2014.

USA. United States of America. United States Forest Service USDA. Department Of Agriculture. **Connecting People with America's Great Outdoors**: a Framework for Sustainable Recreation. Washington DC: United States Forest Service, 2010. 9 p.

VASCONCELOS, Marcelo Ferreira de. O que são campos rupestres e campos de altitude nos topos de montanha do leste do Brasil? **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 34, n. 2, p. 241-246, Jun-2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042011000200012>.

VIANA, Fernanda Maria de Freitas. **Indicadores biológicos, físicos e sociais de impacto ambiental:** caracterização e aplicação para as trilhas do Parque Estadual de Ibitipoca, MG - Brasil / Fernanda Maria de Freitas Viana. – 2010. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

WAGAR, J. A. The carrying capacity of wildlands for recreation. Forest Science Monograph, nº 7. Washington D.e.: **Society of American Foresters**. 1964. p. 1-23.

WORSTER, Donald. **Nature's Economy:** A History of Ecological Ideas. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. 505 p.

WWF BRASIL; MITRAUD, S. (org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária:** ferramentas para um planejamento responsável. Brasília, 2003.

ANEXOS

ANEXO A- QUADRO DAS INFORMAÇÕES COLETADAS NO CIRCUITO DAS ÁGUAS PARQUE ESTADUAL DE IBITIPOCA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

QUADRO 18 - Planilha de diagnóstico detalhado e levantamento rápido de carga antrópica e impactos para monitoramento e avaliação de indicadores de impacto ambiental para o Parque Estadual do Ibitipoca, MG.

Ficha de Monitoramento de Indicadores/ Verificadores/ Descritores de Impacto		Coletor:
Ponto	Indicadores/ Verificadores/ Descritores de Impacto	Data:
		Trilha:
		Legenda:
		L: Linear
		P: Pontual
		I: Inicial
		F: Final
Indicadores: Acessibilidade Ruim, Alagamento, Cobertura Vegetal, Entrocamento, Erosão e Raiz exposta.		
Observações:		

ANEXO B – Documentos comprobatórios da ciência do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF/MG) e do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) sobre a pesquisa desenvolvida no Parque Estadual do Ibitipoca em ordem cronológica: 1) Carta de Anuência para Parceiro Externo, 2) Carta de ciência do IEF/MG e gerência do PEIb sobre a realização do campo de Agosto de 2018, 3 e 4) Ata de reunião constatando a entrega do primeiro relatório sobre o monitoramento dos impactos ambientais no PEIb, 5) Declaração de ciência da realização do segundo campo em Abril de 2019.

Universidade Federal de Juiz de Fora
 Centro de Gestão do Conhecimento Organizacional - CGCO
 Sistema Integrado de Gestão Acadêmica – SIGA

CARTA DE ANUÊNCIA DO PARCEIRO EXTERNO PARA AÇÕES DE EXTENSÃO

I – IDENTIFICAÇÃO DO ÓRGÃO OU ENTIDADE PARCEIRA		
01 – NOME DO ÓRGÃO OU ENTIDADE PARCEIRA, conforme contido no cartão do CNPJ MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS - MPMG		02 – NÚMERO DO CNPJ 20.971.057/0001-45
03 – ENDEREÇO COMPLETO Rua Monsenhor Paiva Campos, n.110/salas 501/02- Centro		04 – MUNICÍPIO UBÁ
		05 – UF MINAS GERAIS
06 – CEP 36500-000	07 – DDD-TELEFONE (32) 3541-1320	08 E-MAIL crparaibadosul@mpmg.mp.br

II – IDENTIFICAÇÃO DO REPRESENTANTE DO MPMG, NA FORMA DO INQUÉRITO CIVIL Nº 0386.16.000063-7/ TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA

NOME DO REPRESENTANTE DO MPMG Shermila Peres Dhingra	CARGO OU FUNÇÃO Promotora de Justiça – Coordenadora Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente da Bacia do Rio Paraíba do Sul
--	---

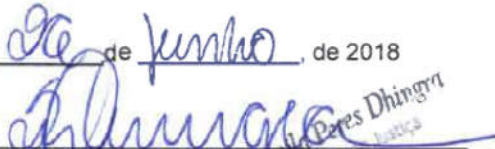
III – IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DA PARCERIA

11 – NOME Shermila Peres Dhingra		
12 – CARGO OU FUNÇÃO Promotora de Justiça Coordenadora Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente da Bacia do Rio Paraíba do Sul	13 – TELEFONE 32 3541-1320	14 – E-MAIL shermila@mpmg.mp.br

IV – AUTENTICAÇÃO

O Ministério Público do Estado de Minas Gerais – MPMG, através da Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente da Bacia do Rio Paraíba do Sul, deseja estabelecer parceria com a UFJF, no bojo do IC 0386.16.000063-7, para realização da ação de extensão "MONITORAMENTO DE IMPACTOS NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA", conforme plano de trabalho apresentado pelo coordenador da ação de extensão.

Ubá, 05 de junho, de 2018


 SHERMILA PERES DHINGRA
 PROMOTORA DE JUSTIÇA

COORDENADORA REGIONAL DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE MEIO AMBIENTE DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL



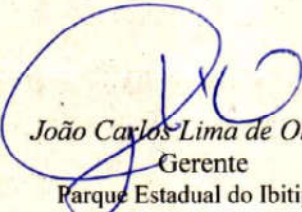
Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente
Instituto Estadual de Florestas
Escritório Regional Mata
Parque Estadual de Ibitipoca

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins de comprovação de comparecimento que CEZAR HENRIQUE BARRA ROCHA e equipe estiveram no Parque Estadual de Ibitipoca, realizando levantamos para atualização da capacidade de carga nas trilhas da unidade, durante o período de 31 de julho a 06 de agosto de 2018.

Por ser verdade, assino abaixo.

Lima Duarte, 06 de agosto de 2018


João Carlos Lima de Oliveira
Gerente
Parque Estadual do Ibitipoca



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, Habitação/Urbanismo e Patrimônio Histórico/ Cultural da Comarca de Juiz de Fora/MG

ATA REUNIÃO – COORDENADORIA REGIONAL DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DO MEIO AMBIENTE DA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL DE 19 DE OUTUBRO DE 2018.

INQUÉRITO CIVIL LIMA DUARTE: 0386.16.000063-7

Aos 19 dias do mês de outubro de 2018, no Gabinete da 8ª Promotoria de Justiça da Comarca de Juiz de Fora, localizado na Avenida Barão do Rio Branco, nº 2390 – sala 703 – Centro, às 14:00 horas, reuniram-se os Promotores de Justiça, Dr. Alex Fernandes Santiago e Drª Natalia Salomão de Pinho, além do Professor da UFJF, Dr. César Henrique Barra Rocha.

Aberta a reunião, o professor César Henrique apresentou os resultados do “*Monitoramento dos Impactos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil, Relatório 1*”. Esclareceu ainda o estágio atual do convênio com o NIEA quanto a este projeto, que já foi orçado nos autos de Inquérito Civil.

Debatido o relatório, foi consensado que será tolerada a carga máxima de 600 pessoas por dia que poderão ingressar na Unidade de Conservação, conforme já registrado em Compromisso de Ajustamento de Conduta, até que o parque se estruture para atender as recomendações constantes do relatório apresentado, que estabelece quantidade de visitantes específica por área. Esclareceu ainda o professor que existem várias medidas que devem ser imediatamente adotadas, elencadas nas recomendações 1 a 7 do “*Monitoramento dos Impactos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil, Relatório 1*”, páginas 38 e 39.



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Promotoria de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, Habitação/Urbanismo e Patrimônio Histórico/ Cultural da Comarca de Juiz de Fora/MG

Nada mais havendo, finalizados os trabalhos e, para constar, eu, Cristiane Oliveira Tostes, oficial do Ministério Público, lavro a presente ata que, lida e aprovada por todos, vai devidamente assinada por mim, pelos Promotores, Dr. Alex Fernandes Santiago, Dr^a Natalia Salomão de Pinho e pelo Professor Dr. César Henrique Barra Rocha.


Alex Fernandes Santiago

Promotor de Justiça

Coordenador Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente da Bacia do Rio Paraíba do Sul


Dr^a Natalia Salomão de Pinho

Promotora de Justiça da Comarca de Lima Duarte


Cristiane Oliveira Tostes

Oficial do Ministério Público


Dr. César Henrique Barra Rocha

Professor da UFJF

22/04/2019

SEI/GOV/MG - 4386524 - Declaração



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS
Parque Estadual de Ibitipoca

Declaração - IEF/PE IBITIPOCA - 2019

Belo Horizonte, 15 de abril de 2019.

Declaro para os devidos fins que César Henrique Barra Rocha, CPF 722.166.626-15, participou do Mini-curso de Manejo de Trilhas promovido pela gestão do Parque Estadual do Ibitipoca, entre os dias 01 e 02 de abril de 2019. Declaramos também que o mesmo permaneceu no Parque Estadual do Ibitipoca após o curso, de 03 a 07 de abril, como parte das atividades de monitoramento da visitação que este pesquisador vem coordenando sob demanda do Ministério Público Estadual.

CLARICE NASCIMENTO LANTELME SILVA
Gerente do Parque Estadual do Ibitipoca



Documento assinado eletronicamente por Clarice Nascimento Lantelme Silva, Servidora, em 15/04/2019, às 16:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orcao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4386524 e o código CRC E7DC7582.

Referência: Processo nº 2100.01.0001942/2019-61

SEI nº 4386524