

**MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DO RAFTING
NA ZONA RIPÁRIA DO RIO PARAIBUNA,
PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR – NÚCLEO SANTA VIRGÍNIA**

Maria de Jesus Robim¹
Humberto Gallo Júnior²
Teresa Cristina Magro³
João Paulo Villani⁴

INTRODUÇÃO

Mundialmente, as áreas naturais protegidas são reconhecidas como detentoras de paisagens de relevante valor natural e cultural que compõem cenários de notável beleza e de extraordinária vocação para o desenvolvimento de atividades de recreação, lazer e turismo em contato com a natureza.

No Brasil, o turismo em áreas naturais remotas ou próximas a núcleos urbanos é um mercado de rápido crescimento e que vem gerando muitas transformações sociais, econômicas e ambientais (SALVATI, 2003). As características singulares dessas áreas possibilitam o desenvolvimento de diferentes experiências relacionadas ao ecoturismo, turismo cultural, turismo rural e turismo de aventura.

O Turismo de Aventura no Brasil evoluiu pelo mesmo caminho do turismo de natureza, conseqüência de uma consciência crescente sobre os conceitos e práticas do desenvolvimento sustentável, estimulada a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada durante a Eco-1992, no Rio de Janeiro (BRASIL, 2005).

De modo geral, as modalidades desenvolvidas são: caminhada, montanhismo, escalada, canionismo, espeleoturismo, arvorismos, técnicas verticais (rapel, tirolesa, parque de cordas), expedições fora da estrada, canoagem, *rafting*, *acqua ride*,

cicloturismo, vôo livre (asa delta e *paragliding*), mergulho (livre e autônomo), cavalgadas, *kitesurf* e *windsurf*.

De acordo com o diagnóstico do Turismo de Aventura no Brasil:

o conceito engloba a inserção do Turismo de Aventura no ambiente natural e sociocultural de forma sustentável, como um pressuposto de que, nas ações de desenvolvimento do segmento, estejam presentes instrumentos que resultem em maior consciência ecológica e minimizem os impactos do fluxo de turistas em comunidades frágeis (BRASIL, 2008, p.30).

A prática de atividades de Turismo de Aventura em unidades de conservação (UC) depende de alguns critérios, dentre eles, os apresentados na legislação pertinente. Na maioria dos casos, a prática é permitida em lugares específicos, em conformidade com o Plano de Manejo da unidade ou regulamento interno da área (BRASIL, 2008).

Uma das preocupações dos gestores das unidades de conservação são os efeitos negativos provocados aos recursos naturais pelo uso recreativo. Segundo Magro (1999), os impactos mais comuns, oriundos do uso público, são demonstrados pela perda da vegetação e consequente erosão do solo, presença de lixo, contaminação da água, incêndios e distúrbios na fauna. A autora salienta que, os impactos somente são identificados após exaustivo levantamento e monitoramento dos recursos, comparando locais sem visitação e sob diferentes intensidades de uso.

Newsome; Moore; Dowling (2002) afirmam que as fontes de impactos da recreação e turismo em rios e lagos estão relacionadas às atividades de passeios de barco, canoagem, vela e natação. Os impactos mais frequentes na zona ripária envolvem a destruição da vegetação e a erosão das margens dos rios.

Outro impacto discutido por esses autores é a possibilidade da introdução de plantas e organismos exóticos em águas recreacionais. Como exemplo, é citado o estudo sobre como as estruturas reprodutivas e outros fragmentos vegetativos

podem se espalhar por atividades de navegação, dispersando plantas aquáticas de um corpo de água para outro. As espécies de plantas exóticas têm o potencial de alterar as condições ecológicas e o valor recreativo de um lago (NEWSOME, MOORE; DOWLING, 2002).

No Estado de São Paulo, as atividades de uso público estão sendo desenvolvidas nas Unidades de Conservação de Proteção Integral de acordo com o que dispõe o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, o Regulamento de Parques Estaduais Paulistas e a Resolução SMA nº 59, de 27/08/2008 (SÃO PAULO, 2008), a qual estabelece os procedimentos administrativos de gestão e fiscalização do uso público no âmbito do Sistema Estadual de Florestas do Estado de São Paulo (SIEFLOR) (SÃO PAULO, 2006).

Em seu Art.13, a Resolução SMA nº 59 define que a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo deverá monitorar as atividades de Uso Público nas Unidades de Conservação com vistas ao controle de impactos e eventual adequação das atividades. E seu parágrafo 2º determina que:

o Instituto Florestal e a Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, por meio de trabalhos técnicos - científicos, realizarão o monitoramento dos impactos ambientais verificados pelo uso público nas Unidades de Conservação e proporão ações corretivas para sua recuperação ou mitigação (SÃO PAULO, 2008).

No caso específico da atividade de *rafting*, a elaboração de instrumentos de caráter jurídico-administrativo para regulamentação da atividade no âmbito das unidades de conservação de proteção integral inseridas no SIEFLOR do Estado de São Paulo implicou no exame minucioso sobre os dispositivos legais, as normas básicas para a gestão de unidades de conservação de proteção integral e as normas técnicas aplicáveis ao setor do Turismo de Aventura no Brasil (VILLANI et al., 2009).

Considerando que o Núcleo Santa Virgínia foi a primeira unidade de conservação paulista a regulamentar a atividade de turismo de aventura, instituiu-se um grupo de especialistas do Instituto Florestal e pesquisadores colaboradores de

Universidades de São Paulo, na área de ciências naturais, para elaborar estudos de caracterização, diagnóstico e avaliação ecológica do rio Paraibuna para subsidiar o plano de monitoramento da área.

Com base nesses estudos que compõem o Relatório do GT avaliação ecológica do trecho 1 de *rafting* do rio Paraibuna, no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), Núcleo Santa Virgínia organizado por Robim et al. (2009) e resultados do trabalho de capacidade carga (RAIMUNDO; VILLANI, 2000), procuramos analisar os limites de uso do *rafting* comercial e os indicativos para elaboração de um plano de monitoramento que seja capaz de medir com critérios mensuráveis os impactos dessa atividade em zonas ripárias do Rio Paraibuna, contribuindo para a eficácia das ações de gestão dos recursos.

CAPACIDADE DE CARGA E IMPACTOS DO USO RECREATIVO

De acordo com Newsome; Moore e Dowling (2002), entender a capacidade das florestas tropicais em absorver os impactos das atividades recreativas depende de conhecimentos da ecologia. Enfatizam a importância de se levar em conta as propriedades emergentes dos ecossistemas que incluem os conceitos de estabilidade e resistência.

Ainda sob a perspectiva ecológica há uma importante diferença entre resistência e resiliência. A resiliência é a capacidade que tem um ambiente de se recuperar dos desequilíbrios ocorridos por uma perturbação. Alguns ambientes são resistentes, mas não resilientes. Eles podem tolerar uma quantidade significativa de uso, no entanto uma vez ocorrido o impacto, os seus efeitos permanecerão por longo tempo (HAMMITT; COLE, 1998).

Diante da complexidade dos ecossistemas tropicais seria possível aos gestores das UCs brasileiras identificar até onde os limites do uso recreativo são considerados adequados? As estimativas de capacidades de carga são insumos

importantes para a tomada de decisões sobre estes limites? Existem indicadores e padrões para avaliar efeitos de médio e longo prazo nos ambientes onde as atividades são desenvolvidas?

De acordo com Cole e Carlson (2010) o processo de estimativa de capacidade carga, independentemente de limitar o uso, é uma importante ferramenta que beneficia qualquer programa de gestão de recreação. Trata-se de identificar metas, objetivos, condições desejadas, e o que chamamos de limites (os chamados indicadores e padrões). Esse processo exige acompanhamento e avaliação dos fatores que influenciam os impactos, sendo identificado todo um conjunto de ações de gestão dos visitantes.

Esses mesmos autores indicam dois passos importantes para desenvolver uma capacidade numérica, sendo que em primeiro lugar é necessário estabelecer limites.

Esses limites representam o ponto no qual ocorrem deficiências ou a ocorrência de impacto inaceitável para as condições ecológicas ou para a experiência do visitante. Estes limiares biofísicos e sociais são decisões feitas com base em julgamento de valores - decisões estas que os gestores devem tomar, com a participação adequada das partes interessadas. A implicação de ter um limiar é que a gestão vai fazer o que for necessário, mesmo restringir o acesso, para evitar que o limite seja superado (COLE; CARLSON, 2010, p.4).

A segunda medida indicada pelos autores consiste em estimar a quantidade máxima de uso que pode ser sustentada sem exceder esses limites, com base em dados científicos. Afirmam que o julgamento profissional, a lógica, a pesquisa, o monitoramento, e até mesmo as ferramentas de modelagem de simulação em computadores podem contribuir para aumentar a precisão dessas estimativas.

No mesmo trabalho, Cole e Carlson (2010) indicam que, na ausência de dados, é preferível convocar um grupo de pessoas com conhecimento sobre o assunto e/ou as partes interessadas para fazer estimativas. Além disso, particularmente quando a incerteza é alta, é importante usar o princípio da

precaução e fazer estimativas de capacidade até que os dados de monitoramento possam estar disponíveis e previsões mais precisas possam ser feitas.

Além dos estudos de capacidade de carga, nas últimas décadas tem sido desenvolvidos processos que se propõem a avaliar e quantificar os impactos do uso público em áreas naturais protegidas, merecendo destaque: *Limits of Acceptable Change* (LAC), (STANKEY et al., 1985) desenvolvido pelo Serviço Florestal americano; *Visitor Impact Management* (VIM), desenvolvido na década de 1990 pela ONG americana, *National Parks and Conservation Association* (GRAEFE; KUSS; VASKE, 1990) ; e *Visitor Experience and Resource Protection* (VERP) (NATIONAL PARK SERVICE, 1997).

Os sistemas de planejamento de uso público são muito parecidos. Eles se baseiam nos objetivos que se almeja a longo prazo para a UC. O que esses processos metodológicos possuem em comum é uma exposição clara dos objetivos que se pretende com o manejo da área e parâmetros que podem ser utilizados como indicadores para avaliar se essa condição está sendo atingida ou não.

Magro et al. (2002) usaram parâmetros que incluem a qualidade ambiental e tipo de manejo utilizado nas bases seguindo uma abordagem de medição de indicadores: 1) número de árvores danificadas (avalia a qualidade da vegetação), 2) número de árvores com raízes expostas (avalia a qualidade da vegetação e do solo), 3) presença de lixo/entulho (avalia potencial contaminação do solo e da água; danos à fauna e à segurança do visitante), 4) número de trilhas (avalia a qualidade da vegetação), 5) classe da condição atual (avalia as condições ambientais gerais da faixa de APP), 6) fotografias de pontos permanentes.

De acordo com Leung e Marion (1998) uma avaliação com base em classes proporciona uma classificação rápida para caracterizar as condições gerais de um local, enquanto que a abordagem de multi indicadores provê dados mais quantitativos para atributos específicos, refletindo as condições de um local utilizado para recreação.

Os planejadores e gestores que desejarem ir além das estimativas numéricas da capacidade de carga podem lançar mão desses métodos, adotando uma abordagem que atenda às suas necessidades. A escolha da abordagem varia de acordo com a informação disponível, a disponibilidade de pessoal e de recursos e, principalmente, com as prováveis consequências de decisões normativas com base em estimativas de capacidade (COLE; CARLSON, 2010).

MOTIVAÇÕES PARA O ESTUDO

O Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraibuna, que ao se juntar com o rio Paraitinga, forma o rio Paraíba do Sul, e existindo ainda pequena porção na bacia do Itamambuca que drena em direção ao litoral. Com dezenas de cachoeiras em seu interior, a área é um grande atrativo turístico na região do Alto Vale do Paraíba (SÃO PAULO, 1998).

O rio Paraibuna constitui o principal curso d'água do Núcleo, que possui área com vegetação em elevado estágio de conservação e características morfológicas interessantes para a prática do *rafting*. São várias cachoeiras e corredeiras, algumas consideradas com grau máximo de dificuldade, enquadradas na classificação Classe III “+”.

A Classificação de Corredeiras é determinada por uma Convenção Internacional que veio a estabelecer seis classes de acordo com o nível de dificuldade, sendo expressas em algarismos romanos de I até VI, permitindo em cada uma das classes receber um complemento “ + ” ou “ - ” para melhor diferenciá-las. De acordo com Villani et al. (2009) as corredeiras encontradas no trecho a ser autorizado no interior da Unidade de Conservação são classificadas internacionalmente em duas classes conhecidas como II e III, definidas em função do perigo e a dificuldade técnica de transposição.

A classe II é constituída por corredeiras fáceis, com a presença de ondas lisas e estáveis com refluxos de pedras. Os canais a serem transpostos são abertos e com caminho óbvio, mas às vezes exigem um pouco de técnica para serem transpostos sem encalhes.

Na classe III, as corredeiras são compostas por ondas altas e irregulares e os desníveis com presença de refluxos maiores, podendo apresentar passagens estreitas que requerem manobras mais complexas, exigindo maior conhecimento técnico do condutor para a transposição com segurança.

Inicialmente, na primeira fase de implantação desta atividade na área, no período de 1997 a 2006, foram realizados estudos de capacidade carga e adotados como procedimentos de operacionalização as recomendações da prática de mínimo impacto *Leave no Trace* (RAIMUNDO; VILLANI, 2000). O programa educacional *Leave No Trace* foi instituído formalmente nos EUA sendo que atualmente abrange ações naquele país e também internacionalmente. O objetivo do programa é evitar ou minimizar os impactos aos recursos das áreas naturais além de garantir uma experiência positiva para todos os visitantes (MARION; REID, 2001).

A partir de 2008, a Fundação Florestal mobilizou um corpo técnico das Instituições do SIEFLOR, Fundação Florestal e Instituto Florestal, e recorreu a diversos colaboradores e consultores de entidades externas nacionais em áreas consideradas relevantes e ligadas ao setor do turismo de aventura para subsidiar a elaboração de instrumentos de caráter jurídico-administrativo, visando à implantação da atividade *rafting* no âmbito das unidades de conservação do Estado de São Paulo.

Em 2010, a partir da análise dos resultados preliminares da avaliação ambiental do rio Paraibuna apresentados pelos pesquisadores integrantes deste Grupo de Trabalho (ROBIM et al., 2009) e dos parâmetros estabelecidos pela Portaria Normativa Fundação Florestal nº. 81/2008 (SÃO PAULO, 2008) alterada pelas Portarias Normativas FF nº 150/2010 de 15/12/2010 e 153/2011 de

05/05/2011, que autoriza e regulamenta a atividade de *rafting* no Núcleo Santa Virgínia.

Segundo esta Portaria Normativa (SÃO PAULO, 2010; 2011), os estudos de capacidade de suporte são o principal argumento para a viabilização da atividade na unidade de conservação:

Art. 3º - Para viabilizar a atividade de *rafting* na Unidade de Conservação, com segurança e proteção do meio ambiente, será adotada a capacidade de suporte (número máximo de usuários permitidos para a atividade) diária, considerando os condutores em embarcações de segurança.

§ 1º - A capacidade de suporte deverá ser determinada e monitorada pela Fundação Florestal de acordo com estudos científicos, podendo as variações dos indicadores obtidos pelo monitoramento, gerar alterações no desenvolvimento da atividade de *rafting*, em especial no número de participantes e na periodicidade.

IMPLICAÇÕES DOS ESTUDOS DE CAPACIDADE DE CARGA PARA A OPERACIONALIZAÇÃO DO RAFTING NA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Em 2000, a direção da UC, com o objetivo de disciplinar o aumento constante de visitantes à procura dessa atividade no interior do Parque, propôs a realização de estudos técnicos para determinar a capacidade de carga e a regulamentação do *rafting* na área. O trabalho desenvolvido por Raimundo e Villani (2000) definiu como capacidade de carga real, o número de 54 pessoas/dia, incluindo visitantes e monitores, para a Trilha do *rafting* no rio Paraibuna, inserido dentro dos limites do Parque.

Segundo os autores, este número deve obedecer a uma freqüência quinzenal e não semanal, ou seja, a atividade deve ser realizada em finais de semana intercalados, não permitindo práticas nos dias úteis ou em todos os finais de semana. Este critério foi estabelecido devido à falta de estudos dos impactos desta atividade sobre a fauna.

De acordo com o estudo: “estima-se que visitas esporádicas, bem espaçadas, não causam impactos significativos à fauna”. Porém, no momento da passagem dos botes, a fauna é afugentada. Não se sabe qual o tempo necessário para que esta fauna retorne ao leito do rio. Isso depende também da quantidade de áreas de escape nos afluentes do Paraibuna para abrigar os animais quando da passagem dos botes (RAIMUNDO; VILLANI, 2000, p.238).

Neste caso, os autores utilizaram-se de um argumento com base no princípio da precaução para fazer estimativas relacionadas à periodicidade da atividade, relacionando a frequência da atividade com o impacto à fauna: “Intervalos pequenos de visitas podem afugentar a fauna e as espécies não se sentirem mais seguras para retornarem ao leito do rio Paraibuna, migrando para outros afluentes e acirrando a competição com espécies pré-existentes nesses afluentes”. (RAIMUNDO; VILLANI, 2000, p.238.)

De acordo com Raimundo e Villani (2000), as principais recomendações que devem ser adotadas junto aos participantes para diminuir as ações negativas ao meio natural estão relacionadas aos princípios do mínimo impacto. Deve-se ter preocupações com relação ao lixo produzido e a destinação dos efluentes e dejetos humanos, assim como com o uso responsável do fogo.

A permissão de uso para a operacionalização do *rafting* neste Núcleo contemplou três empresas da região, sendo que os custos operacionais apresentados para a execução da atividade são altos. Uma vez que o limite de capacidade dos botes é de seis tripulantes, estabeleceu-se um acordo entre a Fundação Florestal e as operadoras, definindo um número de vagas igual para as três empresas. Como consequência dessa decisão, o número de 54/visitantes/quinzena indicado em 2000 pelo estudo de capacidade de carga, foi alterado para 75/visitantes/quinzena, sendo que cada empresa poderá operar com a capacidade máxima de 20 pessoas e 5 condutores (ROBIM et al., 2009).

Até o momento somente uma empresa cumpriu com os requisitos solicitados pelo órgão gestor da UC e tem executado a atividade desde janeiro de 2011, sendo que o nível máximo de ocupação – 20 vagas dia – foi preenchido apenas em dois dias, um no mês de janeiro e outro em abril de 2011, conforme os registros da administração do Núcleo.

Um dos fatores que pode estar influenciando a efetividade do *rafting* no Núcleo Santa Virgínia é a insuficiência de mão obra qualificada para operar a atividade dentro dos limites estabelecidos pelos estudos de capacidade de carga. Além disso, a realização da atividade a cada 14 dias tem limitado o atendimento da demanda espontânea em dias que não são permitidas as descidas de *rafting*.

CARACTERIZAÇÃO DOS AMBIENTES DA ÁREA DE ESTUDO

Esta caracterização geral dos ambientes ao longo trecho 1 do Rafting no Rio Paraibuna, no interior do Núcleo Santa Virgínia do PESM, tem como base as informações contidas no relatório elaborado por Robim et al. (2009).

A bacia do rio Paraibuna localiza-se na região leste do estado de São Paulo. O clima predominante, de acordo com a classificação de Koepen, é mesotérmico do tipo Cfb, com temperatura média do mês mais quente de 22^oC e temperatura média do mês mais frio abaixo de 18^oC (ARCOVA et al, 2002).

Sua área é de 2.185,50 km², sendo que desse total 22% (480,81 km²) estão inseridos no Parque Estadual da Serra do Mar, como parte dos núcleos Cunha e Santa Virgínia. Tem como principais cursos d'água o rio Paraibuna, e os ribeirões do Sertão, Palmital, Ipiranga e o ribeirão da Vaca (CÂMARA et al., 2009).

O rio Paraibuna constitui o principal curso d'água do Núcleo, em área de vegetação com elevado estágio de conservação e características morfológicas interessantes para a prática do *rafting*.

Um trecho deste rio, com aproximadamente 10 km de extensão, foi selecionado para as atividades de *rafting* e neste ponto, o rio Paraibuna é limite da área do Parque, sendo a margem esquerda integrante do Núcleo Santa Virgínia e a margem direita constituída por propriedades particulares (Figura 1). Conforme o zoneamento estabelecido para o Núcleo, no âmbito do Plano de Manejo da UC, a parte inicial da trilha localiza-se na zona de uso intensivo e ainda não possui estrutura adequada para o embarque, sendo que o trecho central até o final da trilha encontra-se na zona de uso extensivo.

Os setores das Cachoeiras do Saltinho e Salto Grande apresentam paisagens de grande beleza cênica (Figuras 2, 3 e 4). Possuem o leito do rio formado por soleiras rochosas em degraus e com predominância de fluxo de alta turbulência. No primeiro afloramento rochoso do setor Cachoeira do Salto Grande, há um procedimento de desembarque dos participantes do *rafting* devido aos riscos envolvidos. Estes caminham aproximadamente 200 metros pela Floresta Ripária na trilha da Pirapitinga até o próximo afloramento rochoso com corredeiras (Figura 5), onde retomam a descida do *rafting*. Excepcionalmente, em períodos de intensas chuvas ou secas prolongadas, os visitantes continuam a caminhada por mais 600 metros nesta mesma trilha, até a Ponte de Pedra (Figura 6).

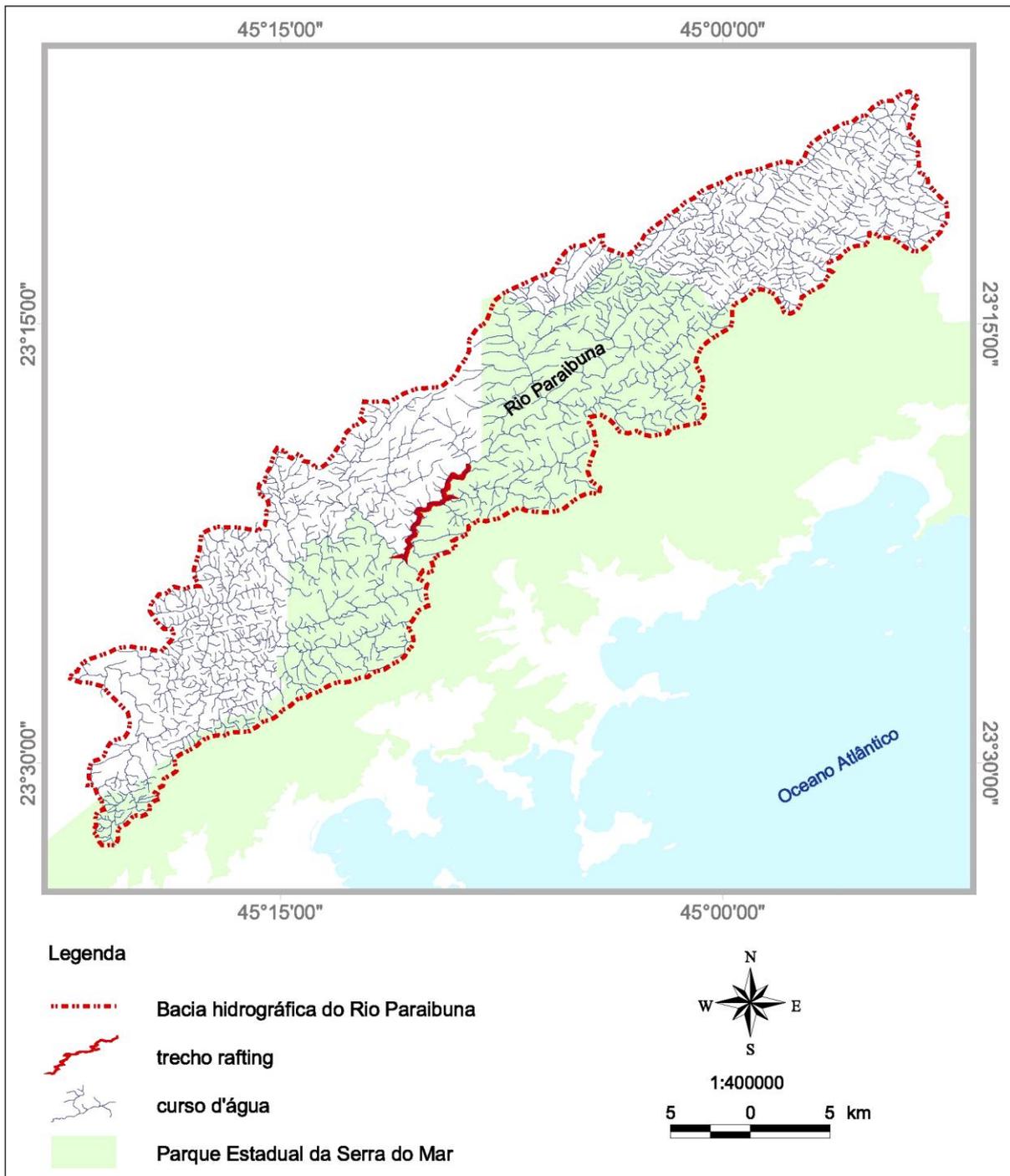


FIGURA 1 – Localização do trecho de *Rafting* no Rio Paraíba, Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar. Org.: Robim, et al.(2011).

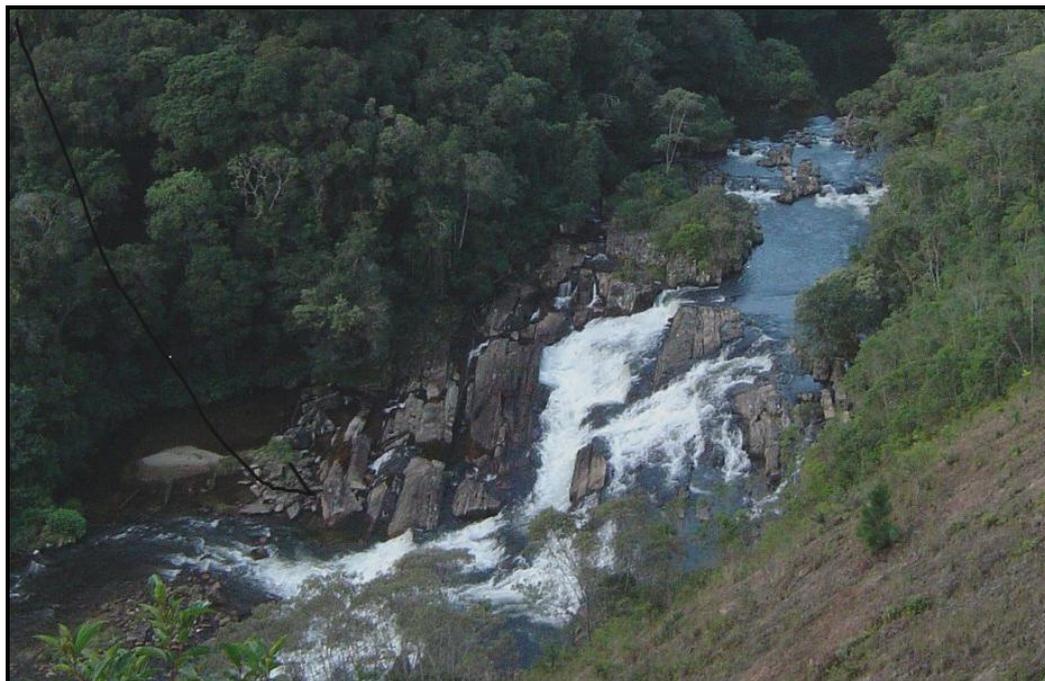


FIGURA 2 – Vista da Cachoeira do Saltinho do Rio Paraibuna no Núcleo Santa Virgínia do PESH. Fonte: Acervo do Núcleo Santa Virgínia/PESH, 2006.



FIGURA 3 – Vista da Cachoeira do Salto Grande do Rio Paraibuna no Núcleo Santa Virgínia do PESH. Fonte: Acervo do Núcleo Santa Virgínia/PESH, 2006.

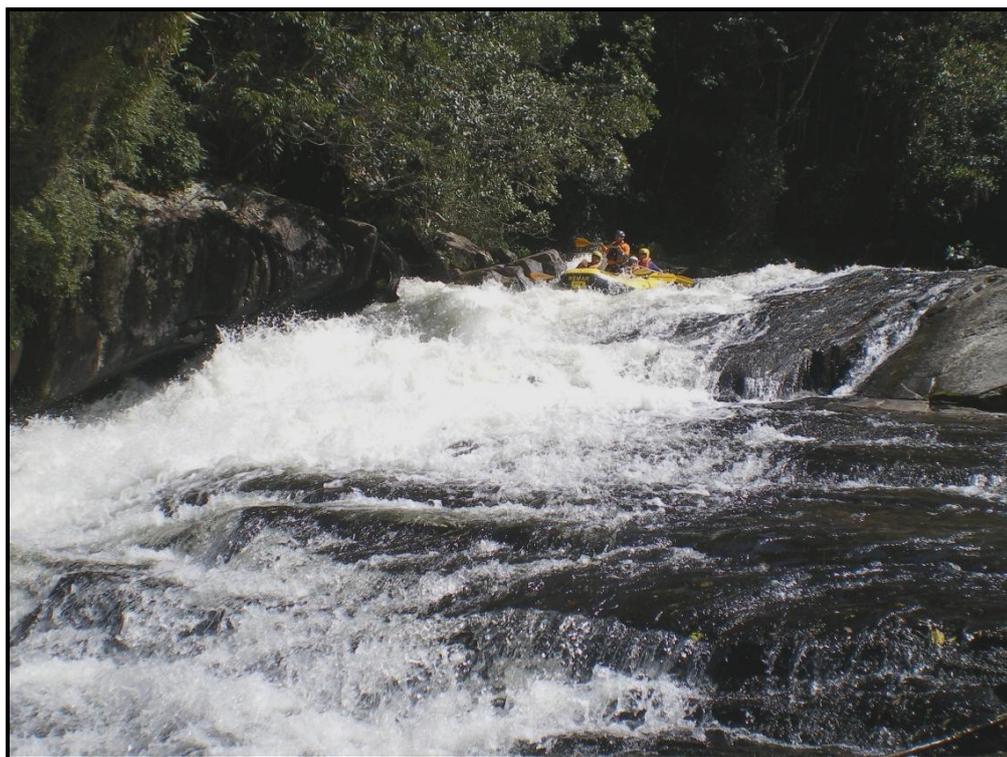


FIGURA 4 – Atividade de *Rafting* na Cachoeira do Salto Grande do PESH. Fonte: Arquivos do GT Diagnóstico do *Rafting* do Rio Paraíba, 2008.

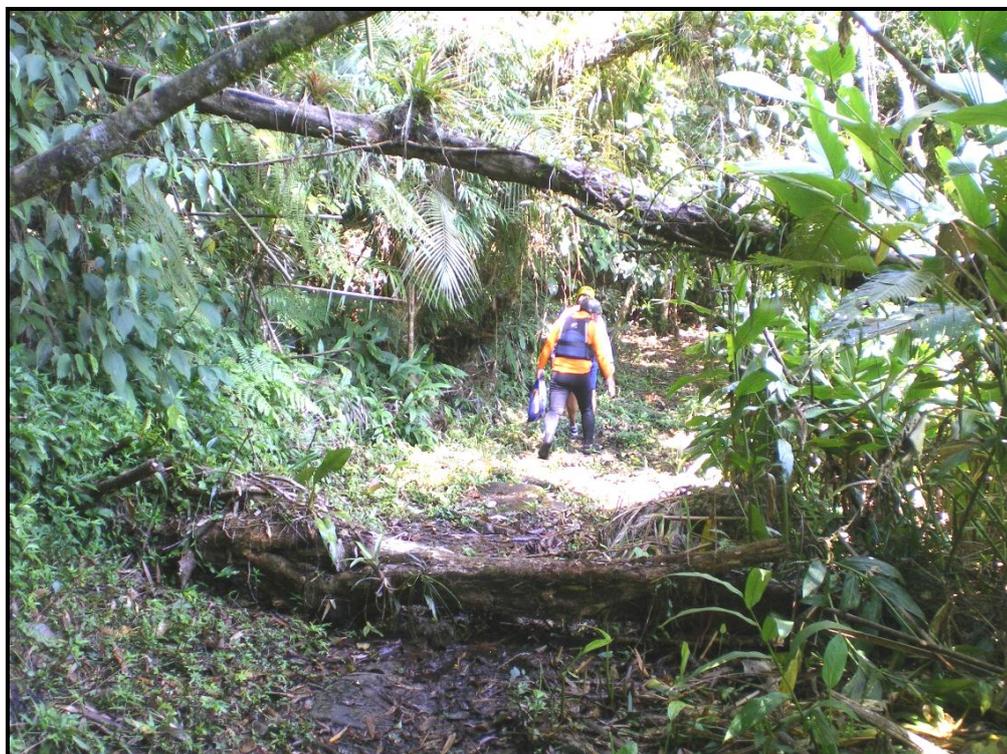


FIGURA 5 - Vista da Trilha da Pirapitinga na Floresta Ripária à margem esquerda da Cachoeira do Salto Grande. Fonte: Arquivos do GT Diagnóstico do *Rafting* do Rio Paraíba, 2008.



FIGURA 6 - Vista da Ponte de Pedra no Rio Paraibuna. Fonte: Arquivos do GT Diagnóstico do *Rafting* do Rio Paraibuna, 2008.

O setor denominado Ponte de Pedra é caracterizado por blocos e matacões com leito do rio rochoso e sedimentação arenosa. Logo abaixo se encontra a confluência do rio Ipiranga com o Paraibuna, formando pequena ilha com vegetação em estágio inicial com *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.(capituva). O leito do rio é composto por sedimentação arenosa em meio a blocos de rocha.

Nos últimos trechos do rio, encontram-se outros afloramentos rochosos e encachoeirados de grande atratividade para o uso do *rafting*, com destaque para a Gamela de Pedra, Itapavão e Corredeira do *Surf*. O percurso final com aproximadamente 500 metros é caracterizado por remansos com águas calmas, onde ocorre o desembarque.

De acordo com Souza et al. (2009), no trecho avaliado foram identificados e mapeados 10 tipos de formações vegetais nativas e um de reflorestamento com *Eucalipto sp* (Figura 7) . A vegetação florestal nativa predominante na área de

estudo pode ser classificada, segundo o sistema de Veloso; Rangel-Filho e Lima (1991) como Floresta Ombrófila Densa.

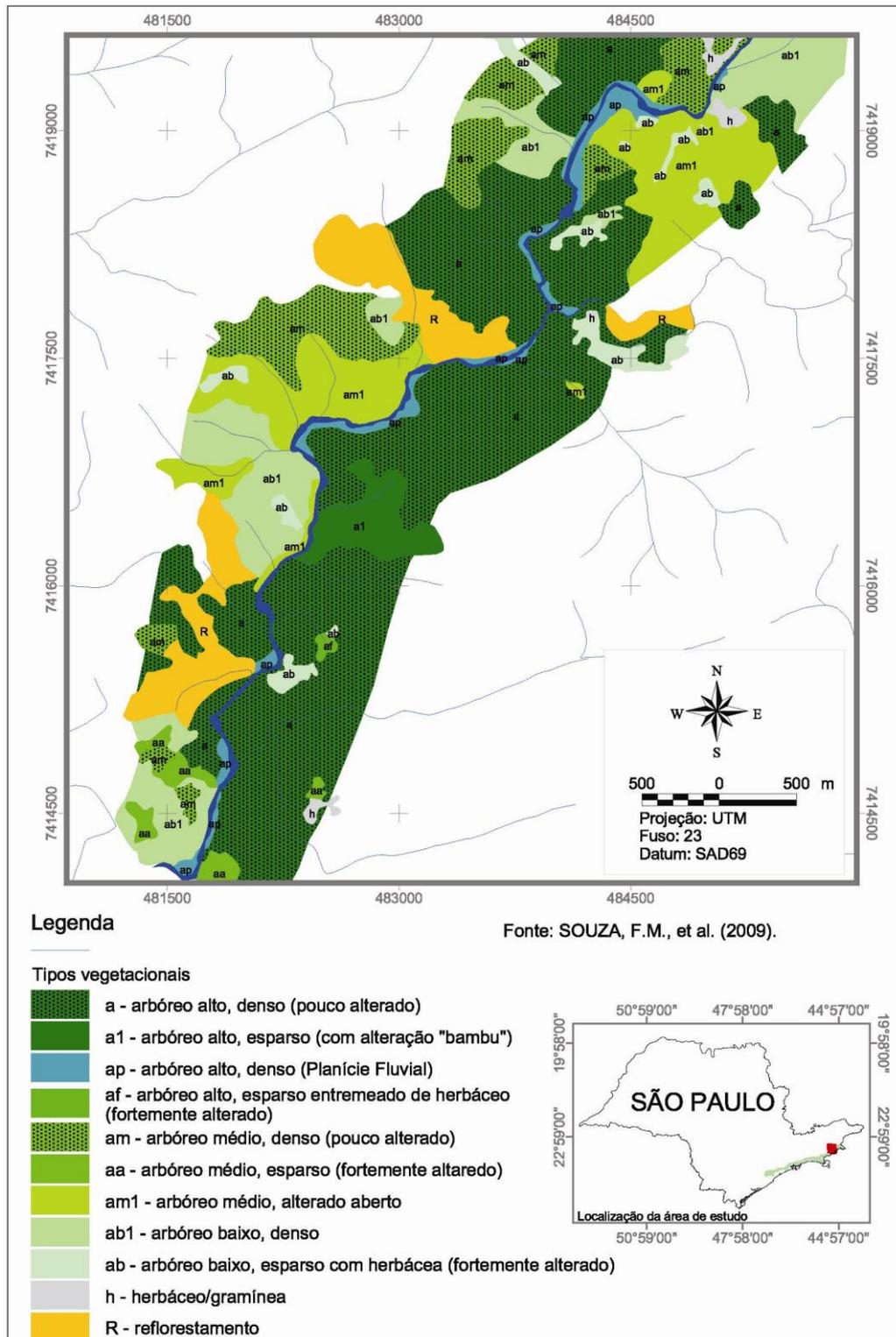


FIGURA 7. Mapa dos tipos vegetacionais da Trilha do Rafting no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar. Fonte: Souza et al.(2009,p.8).Modificado por Robim et.al.(2011).

Segundo esses autores, a zona ripária do rio Paraibuna nesta área de estudo é caracterizada por Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Aluvial e apresentam diferentes graus de perturbação ao longo do percurso, variando desde florestas de porte alto e pouco alteradas, exuberantes pela elevada densidade de epífitas, até trechos fortemente alterados (capoeirinhas em áreas de escorregamentos naturais). Em grande parte do trecho mapeado constatou-se a presença de bambu nativo (*Chusquea* sp), com drástica alteração na fisionomia da Floresta Ombrófila Densa.

Além de fisionomias florestais, foram detectados trechos de vegetação pioneira de influência fluvial (VELOSO et al., 1991), que apresenta porte arbustivo e/ou herbáceo e ocupa áreas de solo de deposição recente, ainda instáveis. Enquadra-se nessa condição a vegetação de pequeno porte localizada nas margens do Rio Paraibuna ou em ilhas formadas ao longo do curso d'água (SOUZA et al., 2009).

Muitas gramíneas ruderais foram registradas ao longo da trilha e nas margens do rio, com destaque para a espécie cosmopolita *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv. (capituvá). Já *Hedychium coronarium* J. König (lírio-do-brejo) foi observado invadindo a zona ripária praticamente ao longo de todo o percurso (SOUZA et al., 2009).

A espécie arbórea exótica mais evidente ao longo do percurso é *Pinus elliotti*, presente em um reflorestamento na área de embarque e de modo disperso nas áreas de capoeirinha no interflúvio ao longo do rio Paraibuna (SOUZA et al., 2009).

De acordo com Souza et al. (2009), a maior parte do percurso foi avaliada como de importância média para a conservação, pois a vegetação apresenta-se alterada ou em estágio intermediário de regeneração, sendo encontradas poucas espécies ameaçadas, cujas populações podem tolerar intervenções, como o uso público para o *rafting*. Nenhum trecho foi considerado de importância extrema, não apresentando, portanto, sérias restrições à visitação.

Conforme o diagnóstico de Mastofauna elaborado por Rocha-Mendes (2009), existem evidências de mamíferos encontradas ao longo de todo o trecho percorrido, tanto na margem esquerda (pertencente ao Núcleo Santa Virgínia) como na direita (propriedades particulares) e em ilhas e pedras do interior do rio.

Os animais identificados pertencem às seguintes Ordens: Carnívora – *Família Felidae* - *Puma yagouaroundi* (gato mourisco); *Família Canidae* - *Cerdocyon thous* (Cachorro do mato); *Família Mustelidae* - *Lontra longicaudis* (Lontra); *Eira barbara* (Iirara); Família Procyonidae – *Procyon cancyorus* (mão pelada); Ordem Perissodactyla – Família *Tapiridae* - *Tapirus terrestris* (Anta); Ordem Rodentia – Família *Hydrochaeridae* - *Hydrochoerus hydrochaeris* (Capivara).

De acordo com o relatório de Rocha-Mendes (2009) é recomendado:

um maior esforço de amostragem para o correto diagnóstico mastofaunístico, bem como para indicação da frequência de uso da área de interesse pelas espécies. Os esforços deverão ocorrer de maneira sistematizada e com intervalos regulares, pois somente assim será possível traçar um comparativo entre a frequência de encontro das evidências (intensidade de uso pelas espécies) e a realização das atividades de rafting (ROCHA-MENDES, 2009, p.3).

Acredita-se que o foco das observações deva ser direcionado às espécies de médio e grande porte, visando selecionar espécies sensíveis como indicadoras dos possíveis impactos do *rafting* sobre a mastofauna local (ROCHA-MENDES, 2009).

O levantamento da avifauna na região da trilha do *Rafting* foi realizado por meio de observação direta (audição e visão), durante 4 dias de atividades de campo. De acordo com Cortêz (2009) foram listadas 40 famílias e 79 espécies de aves. Dentre elas, incluem-se espécies endêmicas como *Chiroxiphia caudata*, *Basileuterus leucoblepharus* e *Basileuterus culicivorus*. Outras espécies encontradas, como a Gralha-do-cerrado (*Cyanocorax cristatellus*), os Psitacídeos, Tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), Maitaca-verde (*Pionus maximiliani*), o Inambu-guaçú (*Crypturellus obsoletus*) e o Uru-capoeira (*Odontophorus capueira*), são consideradas bioindicadoras de qualidade do habitat .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de um protocolo de indicadores com a finalidade de responder à pergunta sobre o uso e tipos de impactos que a atividade do *rafting* gera no ambiente de zona ripária ao longo do Rio Paraibuna no Núcleo Santa Virgínia tem como premissa o indicador numérico de capacidade de carga e as questões relevantes apontadas pelos especialistas em recursos hídricos, vegetação e fauna.

O fato de que os estudos de capacidade de carga para atividades de *rafting* no Núcleo Santa Virgínia foram feitos há mais de dez anos, aliado às considerações apresentadas pelas empresas que desenvolvem a atividade no Parque, são indicativos da demanda para estudos complementares. O ideal é que sejam realizadas pesquisas para desenvolvimento e aplicação de um sistema de monitoramento capaz de identificar e quantificar os impactos das atividades recreativas desenvolvidas ao longo do Rio Paraibuna.

O diagnóstico faunístico recomendado por Rocha-Mendes (2009) deve ser conduzido por um especialista da área com amostragem experimental que inclua réplicas em ambientes semelhantes existentes no interior do Núcleo, onde há ausência da atividade de *rafting*. Os esforços deverão ocorrer de maneira sistematizada e com intervalos regulares; somente assim será possível traçar um comparativo entre a frequência de encontro das evidências (intensidade de uso pelas espécies) e a realização das atividades de *rafting*.

O monitoramento da fauna deverá ser realizado concomitantemente às atividades do *rafting*, conforme as recomendações de Raimundo e Vilani (2000). Isto permitirá uma análise mais criteriosa e verdadeira sobre os reais impactos do *rafting* sobre a mastofauna local.

Conforme indicado na literatura, os estudos de impacto devem incluir os acessos para embarque e desembarque, assim como os locais de descanso e controle para segurança.

O monitoramento da dinâmica populacional das espécies invasoras deve ser alvo de projetos específicos, de forma que se possa avaliar os impactos causados pelo trânsito de pessoas nas trilhas, que podem ser originados pela disseminação dessas espécies por meio dos calçados dos turistas e transportados não só por terra, mas também de bote ao longo de todo o percurso.

A partir dos resultados obtidos com as pesquisas, poderá ser elaborado um programa de monitoramento de longo prazo para atividades de *rafting* no Núcleo Santa Virgínia. A frequência deste monitoramento poderá variar de acordo com cada indicador e deve ser garantida mediante parcerias e programas específicos com Instituições Públicas e/ou Privadas.

REFERÊNCIAS

ARCOVA, C. S. et al. Características físicas das águas dos rios Paraibuna e Paraitinga, Região do Alto Paraíba - SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1-12, junho de 2002.

BRASIL. Ministério do Turismo e Associação Brasileira das Empresas de Ecoturismo e Turismo de Aventura – ABETA. **Diagnóstico do turismo de aventura no Brasil**. Ministério do Turismo. Brasília, Setembro de 2008. Disponível em: < http://www.abeta.com.br/pt-br/pgn.asp?id_pg=61&nivel=1>. Acesso em: 23 de outubro de 2008.

BRASIL. Ministério do Turismo. Regulamentação, normalização e certificação em turismo de aventura. **Relatório Diagnóstico**. Brasília: Ministério do Turismo, 2005. 92p.il.

CÂMARA, C.D. et al. Relatório trecho 1 *Rafting* do rio Paraibuna - Bacia hidrográfica. **In: Relatório do GT avaliação ecológica do setor 1 de rafting do rio Paraibuna, no PESH - Núcleo Santa Virgínia**, São Paulo, 2009, 10p. (Instituto Florestal, Portaria Diretoria Geral 12/11/2008). 10 p.

COLE, D.; CARLSON, T. **Numerical visitor capacity**: a guide to its use in wilderness. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-247. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2010.

CORTÊZ, L.T. Relatório Preliminar da Comunidade da Ornitofauna, às margens do Rio Paraibuna, no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Santa Virgínia, com finalidade da implantação do rafting. **In: Relatório do GT avaliação ecológica do**

setor 1 de rafting do rio Paraibuna, no PESH - Núcleo Santa Virgínia, São Paulo. (Instituto Florestal, Portaria Diretoria Geral 12/11/2008). São Paulo, 2009, 9p. (Instituto Florestal, Portaria Diretoria Geral 12 /11/2008).

GRAEFE, A. R.; KUSS, F. R.; VASKE, J. J. **Visitor impact management: the planning framework**. Vol.2. National Parks and Conservation Association, Washington: National Parks and Conservation Association, 1990.

HAMMITT, W.E.; COLE, D.N. **Wildland Recreation**. Ecology and Management. 2^a.ed. New York: John Wiley & Sons, 1998, 361p.

LEUNG, Y.; MARION, J. L. **Survey of whitewater recreation impacts along five West Virginia Rivers**. Final Report. Cidade: U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey/ Virginia Tech Cooperative Park Studies Unit, 1998.

MAGRO, T. C. et al. Uso Turístico do ambiente Natural em Brotas: Manejo do Público Visitante. **Relatório Técnico**. Piracicaba, ESALQ/USP, 2002.

MAGRO, T.C. **Impactos do uso público em uma trilha no planalto do Parque Nacional do Itatiaia**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 1999, 135 p.

MARION, J. L., REID, S. Development of the United States Leave No Trace Programme: A historical perspective. In: Usher, M.B. (ed.), **Enjoyment and Understanding of the Natural Heritage**. Scottish Natural Heritage, Edinburgh: The Stationery Office Ltd., Scotland, 2001, p.81-92.

NATIONAL PARK SERVICE. **The visitor experience and resource protection (VERP) framework: a handbook for planners and managers**. Denver: US Department of interior, National Park Service, 1997.

NEWSOME, D.; MOORE, S.A.; DOWLING, D.K. **Natural area tourism – ecology, impacts and management**. Clevedon: Channel View Publications, 2002.

RAIMUNDO, S., VILLANI, J. P. Estudo de capacidade de carga e proposta de regulamentação do *rafting* no Núcleo Santa Virgínia – Parque Estadual da Serra do Mar (SP). In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2, Campo Grande-MS, 2000, Anais...** Campo Grande, MS. 2000, p. 232-242.

ROBIM et al. **Relatório do GT de avaliação ecológica do trecho 1 de rafting do rio Paraibuna, no P.E.S.M.- Núcleo Santa Virgínia**. Portaria Diretoria Geral 12 /11/2008. São Paulo: Instituto Florestal, 2009.

ROCHA-MENDES, F. Relatório trecho 1 do *rafting* do rio Paraibuna – Diagnóstico mastofauna. In: ROBIM et al. **Relatório do GT de avaliação ecológica do trecho 1 de rafting do rio Paraibuna, no P.E.S.M.- Núcleo Santa Virgínia**. Portaria Diretoria Geral 12 /11/2008. São Paulo: Instituto Florestal, 2009.

SALVATI, S.S. Planejamento do Ecoturismo. In: WWF. **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável.** Orgs. Silvia Mitraud, Brasília, DF: WWF, 2003.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. **Planos de manejo das Unidades de Conservação - Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia.** São Paulo, 1998.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal. **Parque Estadual da Serra do Mar - Plano de Manejo.** São Paulo. 2006.

SÃO PAULO. Decreto nº 51.453, de 29/12/2006. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, DOE - I, 30/12/2006, p. 37. Institui o Sistema Estadual de Florestas (SIEFLOR). 2006.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF nº 81/2008 de 1812/2008**. Dispõe sobre a atividade de rafting nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. São Paulo, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 059, de 27/08/2008.** Regulamenta os procedimentos administrativos de gestão e fiscalização do Uso Público nas unidades de conservação de proteção integral do Sistema Estadual de Florestas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2008. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/Resolucao_SMA_59_2008.pdf.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF nº 150/2010 de 15/12/2010.** Dispõe sobre a atividade de rafting nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente/Fundação Florestal. **Portaria Normativa FF nº 153/2010 de 05/05/2011.** Dispõe sobre a atividade de rafting nas Unidades de Conservação administradas pela Fundação Florestal. São Paulo, 2011.

SOUZA, F.M.; FRANCO, G.A.D.C.; MATTOS, I.F.A.; PASTORE, J.A.; BAITELLO, J.B.; KANASHIRO, M.; IVANAUSKAS, N.M.; AGUIAR, O.T. Relatório trecho 1 do rafting do rio Paraibuna - Diagnóstico vegetação. In: **Relatório do GT de avaliação ecológica do trecho 1 de rafting do rio Paraibuna, no P.E.S.M.- Núcleo Santa Virgínia.** Portaria Diretoria Geral 12 /11/2008. São Paulo: Instituto Florestal, 2009.

STANKEY, G. H.; COLE, D.N.; LUCAS R.C.; PETERSEN M.E.; FRISSELL, S. **The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning.** General Technical Report INT-176. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Intermountain Forest and Range Experiment Station, 1985.

VELOSO, H.P. RANGEL-FILHO, A.L.R. e LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: Fundação Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991..

VILLANI, J. P., et al. Caminos para la implementación del rafting en una unidad de conservación del bioma mata atlántica, São Paulo, Brasil. In: VII Convención del Medio Ambiente y Desarrollo – VI Congreso de Áreas Protegidas, **Anais...**Havana: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba, p.191-203, 2009.

RESUMO

O presente artigo traz uma discussão sobre o monitoramento dos impactos da recreação e as estimativas de capacidade de carga como ferramenta para a gestão do Uso Público em unidades de conservação. A partir dos estudos de capacidade de carga, da base legal vigente e do diagnóstico de avaliação dos ambientes da zona ripária do Rio Paraibuna, no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, a proposta é a análise dos limites de uso do rafting comercial e os indicativos para elaboração de um plano de monitoramento para a área de estudo. Recomenda projetos específicos para o diagnóstico faunístico, estudos da dinâmica populacional das espécies invasoras e dos locais de acessos de embarque e desembarque, assim como os locais de descanso e controle para segurança. Indica que a partir dos resultados obtidos poderá ser elaborado um programa de monitoramento de longo prazo para atividades de rafting na unidade de conservação.

Palavras-chave: *Rafting*. Uso Público. Unidade de Conservação. Monitoramento de Impactos. Parque Estadual da Serra do Mar. Núcleo Santa Virgínia.

ABSTRACT

This article introduces a discussion about monitoring recreation impacts and carrying capacity estimation as a tool for management of public use in conservation areas. From studies of carrying capacity, current legal basis and diagnosis of environmental evaluation of Paraibuna River riparian zone, in Santa Virgínia Nucleus of Serra do Mar State Park, the proposal of this study is to analyze the use limits of commercial rafting and the indicatives for a monitoring plan development of the studied area. Specific projects are recommended for fauna diagnosis, studies of invasive species population dynamics and of local access loading and unloading, as well as places for resting and security and control. From the obtained results, a long-term monitoring program can be developed oriented to rafting activities in the conservation unit.

Key words: Rafting. Public Use. Conservation Unit. Impact Monitoring. Parque Estadual da Serra do Mar. Núcleo Santa Virgínia.

Informações sobre os autores:

¹ Maria de Jesus Robim – <http://lattes.cnpq.br/3029741171566877>

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1981), doutorado em Ciências, área de concentração em Ecologia pela Universidade Federal de São Carlos (1999). Atualmente é Pesquisador Científico VI do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, atuando principalmente nos seguintes temas: unidades de conservação, gestão e planejamento do uso público, impactos do uso público, ecoturismo e educação ambiental.

Contato: mjesusrobim@hotmail.com

² Humberto Gallo Junior – <http://lattes.cnpq.br/9426399550803405>

Possui graduação em Geografia pela Universidade de São Paulo (1998), mestrado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (2000) e doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (2006). Atualmente é pesquisador científico do Instituto Florestal de São Paulo, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e gestão de unidades de conservação; planejamento e ordenamento territorial; políticas públicas de conservação da natureza.

Contato: hgallojr@ig.com.br

³ Teresa Cristina Magro

Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Mato Grosso (1983), mestrado em Ciências Florestal pela Universidade Federal de Viçosa (1987) e doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo (1999). Atualmente é professora doutora da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Conservação de Áreas Silvestres, atuando principalmente nos seguintes temas: uso público, impacto do uso público, áreas silvestres, ecoturismo e unidades de conservação.

Contato: tecmagro@esalq.usp.br

⁴ João Paulo Villani – <http://lattes.cnpq.br/5651108179250769>

Possui graduação em Engenharia Florestal pela UNIFENAS - Universidade de Alfenas (1987), mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade de Taubaté – UNITAU (2007). É Analista de Recursos Ambientais da Fundação Florestal do Estado de São Paulo e atua como Gestor do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar. Possui experiência na área de Manejo de Áreas Silvestres, Manejo Florestal e recuperação de áreas degradadas, com ênfase em Conservação da Natureza.

Contato: nucleosv@ig.com.br