

INDICADORES DE INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO NO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA (RJ): SUBSÍDIOS AO DESENVOLVIMENTO DO ECOTURISMO EM BASES SUSTENTÁVEIS

Rodrigo Silva da Conceição¹
Nadja Maria Castilho da Costa²
Marta Foeppel Ribeiro³
Vivian Castilho da Costa⁴

INTRODUÇÃO

Torna-se cada vez mais freqüente a aplicação de indicadores ambientais visando avaliar e direcionar as políticas públicas e as iniciativas privadas. Seu uso vem sendo diversificado nas áreas de biologia, engenharia, geologia e geografia e, mais recentemente, no turismo. Nos últimos cinco anos, pesquisas ligadas particularmente ao ecoturismo vêm ocorrendo, tomando como base indicadores de sustentabilidade, que buscam realizar o monitoramento dos impactos ambientais negativos e sua mitigação.

A apropriação dos espaços naturais pelo turismo implica em transformações espaciais que, se feitas de maneira desordenada e sem o devido planejamento, podem acarretar sérios impactos, principalmente em ecossistemas frágeis, a exemplo dos remanescentes de Mata Atlântica da maior Unidade de Conservação da cidade do Rio de Janeiro: Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB). Por sua vez, impactos decorrentes de outras atividades econômicas e do crescimento populacional podem comprometer as práticas de lazer e recreação na natureza, na medida em que a integridade dos recursos naturais é a premissa básica ao seu desenvolvimento. Por se tratar de uma área protegida urbana, o PEPB vem sofrendo diversos tipos de pressão por parte da densa ocupação de seu entorno, bem como da alta diversidade das atividades econômicas que avançam para o interior da área protegida. Isso vem acarretando sérios danos aos recursos naturais e o conseqüente comprometimento às práticas ecoturísticas. Estas, por sua vez, exigem uma boa infraestrutura de saneamento – esgoto, abastecimento e qualidade de água – imprescindível para o desenvolvimento sustentável do ecoturismo.

Neste sentido, o presente artigo objetiva avaliar os indicadores de infraestrutura de saneamento supracitados existentes no PEPB, revelando sua importância frente ao desenvolvimento do uso público (visitação e lazer em áreas naturais), bem como à qualidade de vida das populações locais.

ÁREA DE ESTUDO: CARACTERIZAÇÃO GERAL

O Maciço da Pedra Branca, onde está delimitado o Parque Estadual da Pedra Branca, é rodeado pelas baixadas de Jacarepaguá e Sepetiba e dividido em três vertentes: vertente oeste (voltada para os bairros de Campo Grande, Barra de Guaratiba e Guaratiba); vertente leste (voltada para os bairros da Taquara, Jacarepaguá, Barra da Tijuca, Vargem Grande, Vargem Pequena, Recreio e Grumari); e vertente norte (voltada para os bairros de Bangu, Realengo e Senador Camará) – (Figura 1).

As primeiras iniciativas de proteção do maciço da Pedra Branca estão ligadas à preservação dos recursos hídricos da região que abasteciam a cidade desde o século XIX. A primeira medida legal voltada para a conservação da região foi a transformação de várias áreas do maciço em Florestas Protetoras da União a partir de 1941, visando justamente assegurar os mananciais que abasteciam e ainda abastecem a cidade. O processo de criação do PEPB teve início com a declaração de utilidade pública para fins de desapropriação de uma grande área na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, por meio do Decreto nº 1.634, de abril de 1963 (ESTADO DA GUANABARA, 1963 apud FERNANDEZ, 2009). O PEPB passou a ser Unidade de Conservação por meio da Lei nº. 2377 de 28/06/74 (ESTADO DA GUANABARA, 1974 apud SATHLER, 2009) sendo considerado como tal todo o maciço montanhoso acima da cota altimétrica de 100 m.

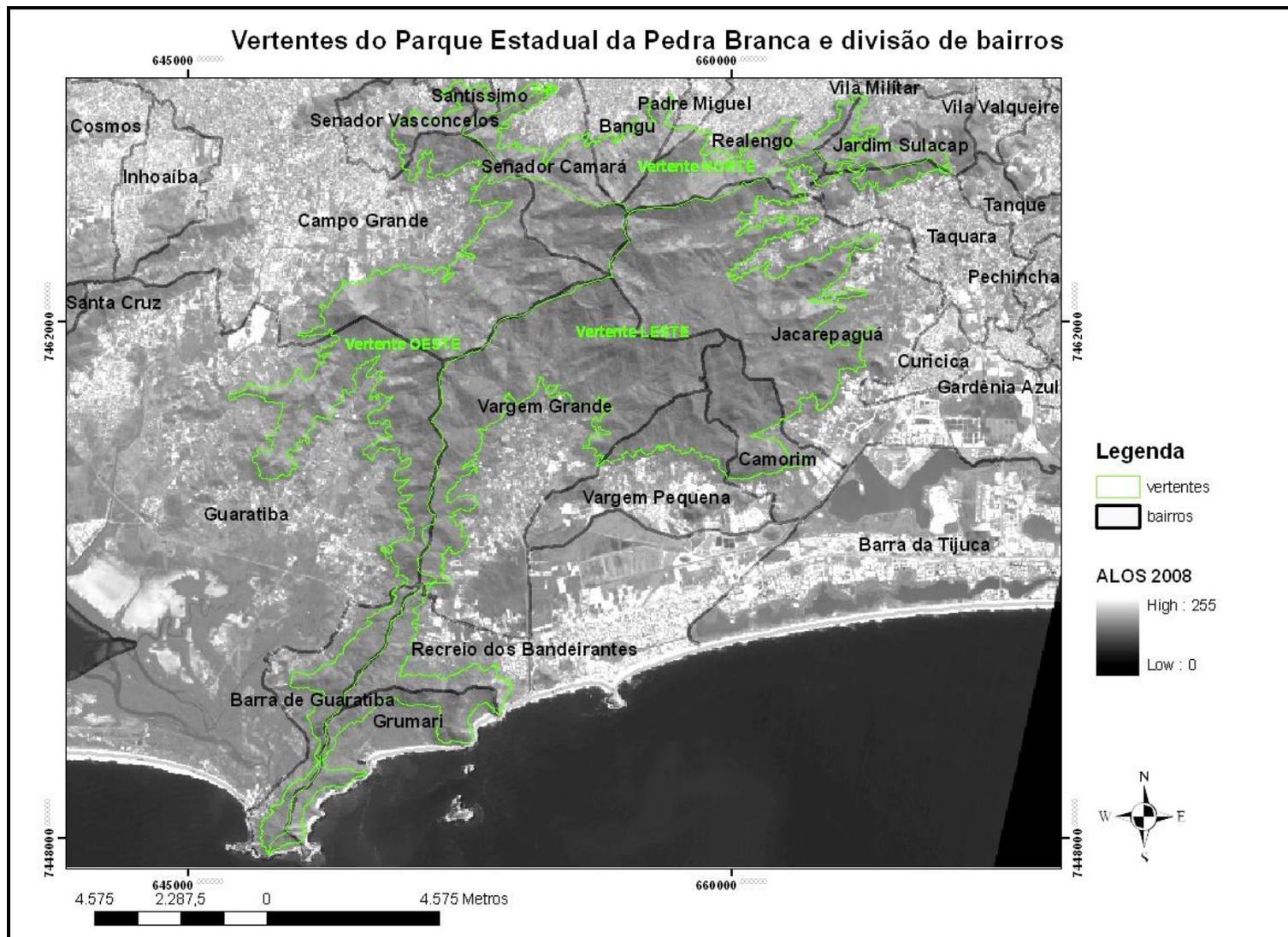


Figura 1 – Mapa de vertentes do Parque Estadual da Pedra Branca e bairros do município do Rio de Janeiro. Base de dados: IPP (2005) / Imagem ALOS (2008).

Em 2003, o governo estadual iniciou o projeto de revitalização do PEPB com investimentos de medidas compensatórias¹ previstas pela Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000), que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A criação do Conselho Consultivo é recente e somente em 2007, o Instituto Estadual de Florestas (atual INEA) iniciou o processo de reestruturação do conselho existente, por intermédio do Programa de Fortalecimento de Conselhos de Unidade de Conservação (AYRES et al., 2009). Em 2010 o INEA lançou mais um edital para a seleção da equipe de elaboração do Plano de Manejo do PEPB, iniciado em março de 2011.

A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DO PEPB

O PEPB representa uma área protegida de extrema importância para a cidade carioca e, regionalmente, para o Estado do Rio de Janeiro, tanto em relação à relevância de seu patrimônio natural, como nos aspectos sociais e econômicos a ele associados.

O Parque concentra grande beleza cênica, com sua exuberante floresta, típica de Mata Atlântica. Em contraponto, o maior problema é a ocupação irregular de seu interior e periferia próxima, seja de baixa, média ou alta renda.

Uma das maiores virtudes do PEPB é a expressiva disponibilidade hídrica em um meio urbano densamente ocupado e em franca expansão como a zona oeste da cidade. Segundo Vallejo et al. (2009), a rede hidrográfica existente é responsável pelo abastecimento de água das áreas circunvizinhas, destacando-se a presença das represas do Pau da Fome, Camorim, das Taxas e do Engenho Novo.

Essas pequenas barragens recebem tratamento por cloração e são operadas pela Companhia Estadual de Água e Esgotos (CEDAE). A presença desses mananciais é um dos importantes fatores para a proteção de áreas do Parque. Destaca-se ainda, a importância do Açude do Camorim, assentado a 463 metros

acima do nível do mar, constituindo-se em uma bacia natural, tendo como principal contribuinte o Rio Camorim.

Segundo informações do grupo de especialistas e estudiosos vinculados ao Laboratório de Ecologia de Rios e Córregos do Departamento de Ecologia do IBRAG/UERJ, os rios e riachos do PEPB apresentam excelentes condições ambientais nos pontos mais elevados, próximo às nascentes, enquanto as porções mais baixas sofrem diversos tipos de influência antrópica, especialmente, a retirada da vegetação nativa, a poluição e a introdução de espécies exóticas. O gradiente de impacto² calculado já é detectado ainda dentro das áreas protegidas do PEPB, elevando-se nas áreas urbanizadas (SANTOS et al., 2009).

O PEPB E A PRESSÃO URBANA NO ENTORNO

A configuração espacial do PEPB, embutida na malha urbana de diferentes bairros, revela as pressões sofridas pelo Parque, uma vez que nem todos os acessos são monitorados pelo controle administrativo.

O PEPB é uma unidade de conservação (UC) urbana, com uma grande diversidade de uso e ocupação do solo em seu entorno – usos residencial (favelas, loteamentos regulares, irregulares e clandestinos), comercial, agrícola (pastagem, cultivo de banana, entre outros) e mineração. As áreas de baixada ao redor do Maciço da Pedra Branca contam com uma densa ocupação contínua, possuindo terras nas Áreas de Planejamento (APs) 4 e 5 da cidade, que reúnem as mais elevadas taxas de crescimento demográfico (acima de 20%). Atualmente, configuram áreas de fortes pressões urbanas, as quais se manifestam tanto pelo processo de favelização e pelas ocupações ilegais, como também pela crescente expansão de condomínios de classes média e alta.

As ocupações supracitadas ocorrem não somente no entorno imediato do Parque, que deveria constituir uma zona de amortecimento com restrições de usos, como também avançam para dentro de seus limites, comprometendo a qualidade

dos recursos ambientais, a exemplo dos mananciais, que vêm sofrendo poluição pela falta de infraestrutura de saneamento.

Dados da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro (IPP, 2005), apontam para uma ocupação ultrapassando 5.000 habitantes no interior da Unidade de Conservação, mesmo se tratando de uma área de proteção integral. O PEPB perdeu cerca de 20% de área de floresta no período de 1984 e 2001 (Quadro 1).

Quadro 1 – Percentuais de área das classes de uso nos anos de 1984, 1992 e 2001 do PEPB.

Classes / Anos	1984	1992	2001
Área urbana	0,00%	0,00%	0,01%
Urbano não consolidado	0,23%	0,40%	0,81%
Campo antrópico	19,13%	20,05%	28,48%
Solo exposto	0,55%	0,81%	0,18%
Floresta	64,56%	60,10%	46,52%
Floresta alterada	14,81%	17,95%	23,31%
Afloramento rochoso	0,68%	0,66%	0,66%

Fonte: Conceição, Costa e Costa (2010, p. 420).

Um forte e crescente potencial do PEPB traduz-se pela atividade ecoturística. No entanto, as práticas dessa atividade ainda não estão ordenadas, devido à falta do Plano de Manejo, com seu respectivo programa de uso público. O referido plano poderá contemplar não somente as suas potencialidades, mas também as limitações ao desenvolvimento do ecoturismo, dentre as quais se destaca a falta de infraestrutura de saneamento, alvo principal do presente estudo.

INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO ECOTURISMO

Em todo o mundo são utilizados vários conceitos e terminologias associadas ao ecoturismo. São várias as modalidades de turismo que são consideradas sinônimas de ecoturismo, como: turismo ecológico, turismo na natureza, turismo

ambiental, turismo sustentável, turismo aventura, turismo eco-científico, entre outros. Entretanto, independentemente da terminologia adotada, no ecoturismo, além das práticas estarem associadas ao impacto ambiental reduzido, elas também estão associadas à inserção das comunidades locais e a realização de ações de educação ambiental.

Grande parte da recente bibliografia existente sobre ecoturismo, nos âmbitos nacional e internacional, aborda de maneira incipiente a questão da definição e da aplicabilidade de indicadores de desenvolvimento para esta atividade em bases sustentáveis.

De acordo com Magalhães Júnior (2007, p. 176), “os indicadores são informações quantitativas de monitoramento de uma situação pontual ou evolutiva, seja ela de caráter político, econômico, social ou ambiental”. Segundo Bellen (2007) as principais funções dos indicadores são: comparação entre lugares e situações; avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos; provimento informações de advertência e antecipação de futuras condições e tendências.

Sato (2011) ressalta que os indicadores de sustentabilidade são instrumentos capazes de avaliar a problemática ambiental de maneira integrada, simplificando as informações e dando subsídios aos responsáveis pela tomada de decisões, quanto ao caminho a ser seguido na gestão e monitoramento de determinados processos, sejam eles de natureza econômica, social, cultural ou ambiental.

Os indicadores ambientais podem, então, auxiliar na composição de cenários para avaliação ambiental integrada do ecoturismo, em uma perspectiva espacial. Nesta direção, a definição e aplicação de indicadores de sustentabilidade são fundamentais, na medida em que esta atividade vem crescendo em países com elevado índice de recursos naturais passíveis de serem explorados. Caso não conduzidas de maneira correta, as práticas do ecoturismo trarão sérios impactos locais e o comprometimento de sua continuidade. Neste sentido, há autores que

destacam que

é fundamental que o planejamento e a gestão do desenvolvimento turístico sejam realizados com responsabilidade, usando de estratégias e ferramentas adequadas à manutenção, em todas as suas dimensões, da qualidade dos recursos que promovem o turismo e o sustentam. (CINTRA, 2004, p.1).

Magalhães Junior (2007) ressalta que o acesso à água potável e à rede de esgotos sanitários são temas consensuais no monitoramento da qualidade de vida. Assim sendo, indicadores de infraestrutura de saneamento atendem a este aspecto, porém quando aplicados e cruzados com outros condicionantes ambientais e limites territoriais como os de Unidades de Conservação, por exemplo, subsidiam discussões em outros níveis, como a degradação ambiental e o comprometimento de recursos naturais, enquanto reserva para consumo e atrativos.

O APROVEITAMENTO E A GESTÃO DA ÁGUA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A existência e o bem estar do homem e a manutenção dos ecossistemas do planeta dependem diretamente da água, que deve ser tratada como um bem público essencial à vida. Este elemento é considerado um recurso a partir do momento em que se torna necessária uma destinação específica, de interesse para as atividades exercidas pelo homem (BARROS, 2006).

Atualmente, a situação dos recursos hídricos não é considerada favorável conforme os fatores alarmantes que indicam que sua disponibilidade encontra-se ameaçada. A consciência da necessidade da gestão racional dos recursos hídricos, por meio do processo de planejamento, e a gestão de bacias hidrográficas poderão garantir a disponibilidade desse recurso (MAGRINI e SANTOS, 2001, p. 101).

Ressalta-se que a bacia hidrográfica deve ser considerada como a unidade espacial de análise de processos físicos e de gestão ambiental. Em uma bacia a qualidade dos recursos hídricos estará, em muito, ligada à conservação de seus

mananciais e ao manejo da cobertura florestal.

Echavarría (2005) afirma que na América Latina uma grande parte das UCs foi criada com o objetivo de proteger as fontes de água superficiais ou subterrâneas para consumo do homem. O Brasil retrata tal situação, na medida em que um dos objetivos do SNUC está relacionado à proteção e recuperação de recursos hídricos (BRASIL, 2000).

A boa qualidade da água, enquanto recurso voltado ao atendimento de diversos usos pela sociedade, com ênfase para o abastecimento e consumo da população, constitui um dos principais serviços ambientais prestados por uma UC, além de outros já bastante propagados, como a regulação do clima.

Segundo IBASE (2006) as UCs, além de proporcionar benefícios ligados à disponibilidade hídrica, contribuem para difundir entre a população a percepção da água como um bem de domínio público. Com base nisto, “amplia-se, assim, a perspectiva de direito dos cidadãos com relação ao acesso justo e equitativo a esse benefício ambiental, considerando-se o equilíbrio entre as necessidades humanas e a proteção dos ecossistemas” (p. 20). O mesmo estudo afirma também que

A manutenção e a recuperação qualitativa e quantitativa dos mananciais hídricos, dos rios, lagos e lagoas estão fortemente condicionadas à tomada de consciência social quanto aos benefícios ambientais gerados por ecossistemas protegidos. O bem-estar social é inseparável da proteção e da recuperação das condições ecossistêmicas para a provisão de água de boa qualidade (IBASE, 2006, p. 19).

Ainda de acordo com IBASE (2006), os serviços ambientais de uma UC, a exemplo do uso público, podem gerar recursos revertidos e aplicados em benefício da unidade. Tal afirmação é baseada no SNUC, em seu artigo 47 que disserta:

O órgão ou empresa, público ou privado, responsável pelo abastecimento de água ou que faça uso de recursos hídricos, beneficiário da proteção proporcionada por uma unidade de conservação, deve contribuir financeiramente para a proteção e implementação da unidade, de acordo com o disposto em regulamentação específica (BRASIL, 2000).

IBASE (2006, p. 20) complementa que “a qualidade e o fluxo da água são parâmetros importantes para o cálculo do valor dos serviços ambientais gerados pelos ecossistemas naturais”. No contexto do uso público, particularmente das práticas ecoturísticas, a disponibilidade e a qualidade dos corpos d’água são aspectos fundamentais ao pleno êxito das atividades, visto que estes recursos naturais se constituem em um dos principais atrativos à visitação e lazer nas unidades de conservação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em um primeiro momento, foi realizado o levantamento bibliográfico relacionado às categorias e ao manejo de Unidades de Conservação. A partir de então, foram levantados dados e informações específicos relativos ao Parque Estadual da Pedra Branca, junto, principalmente, ao IPP (órgão municipal) e ao INEA (órgão estadual). Também foram revistos trabalhos acadêmicos e estudos sobre os aspectos naturais e de ocupação do Parque.

Costa et al. (2009) redefiniram com base nos estudos de Cintra (2004) e Filetto (2007), um conjunto de indicadores ambientais que norteiam as investigações relativas à avaliação do desenvolvimento do ecoturismo. Um dos conjuntos diz respeito aos indicadores antrópicos, dentre eles, os relativos ao saneamento ambiental.

Buscando-se evidenciar o aumento da ocupação no entorno e no interior do Parque, bem como o conseqüente aumento da demanda por infraestrutura de saneamento, foram mensurados indicadores relacionados à densidade de domicílios e ao acesso às redes de água e esgoto dos setores censitários dentro e próximos ao PEPB. Para isso, foram utilizados dados convencionais (atributos) e espaciais (malha censitária em formato vetorial) do Censo Demográfico de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)³.

A partir da consulta ao banco de dados genérico do Censo, constituído por cerca de 500 variáveis, distribuídas por diferentes parâmetros, foram realizados cruzamentos de dados e agregação de algumas variáveis, por meio do sistema de informação geográfica ArcGIS⁴, para a geração dos seguintes indicadores:

- Densidade de domicílios no Município do Rio de Janeiro;
- Densidade de domicílios no interior do PEPB;
- Percentual de domicílios atendidos por rede geral de água;
- Percentual de domicílios com o uso de água de poço ou nascente (na propriedade);
- Percentual de domicílios atendidos por rede geral de esgoto;
- Percentual de domicílios com o uso de fossa séptica;
- Percentual de domicílios com o uso de fossa rudimentar;
- Percentual de domicílios com despejo de esgoto em vala.

Nesse procedimento, foram utilizadas as ferramentas *add field* e *calculate* do ARCGIS, respectivamente, para a inclusão de novos campos à tabela de atributos relativos às diferentes variáveis que construíram os indicadores apresentados, e para o cálculo de percentuais (domicílios por setores censitários) atendidos pelos serviços de esgoto e de abastecimento de água por rede geral ou não (domicílios que obtêm água de outra forma e que não possuem esgoto).

No ARCGIS ainda foram utilizadas as ferramentas de classificação quantitativa e de *layout* para a geração de mapas temáticos representativos dos indicadores em questão.

Para avaliação do indicador de qualidade dos recursos hídricos foram utilizados dados da CEDAE, tendo como referência os meses de maio e setembro de 2010 para o monitoramento. Os dados são relacionados às duas estações de abastecimento da CEDAE que se encontram no interior do PEPB: Camorim e Rio Grande (CEDAE, 2010).

De maneira complementar, foram consultados trabalhos acadêmicos evidenciando resultados sobre a qualidade da água e a conservação dos rios no parque, como um todo. Isso se mostrou necessário para que a questão da qualidade da água não ficasse restrita ao seu caráter mercadológico, enquanto recurso.

Análise dos indicadores de infraestrutura sanitária no PEPB

Os indicadores escolhidos foram espacializados e representados em mapas temáticos. O mapa de densidade de domicílios no PEPB (Figura 2) mostra uma densidade populacional elevada nos setores que interceptam os limites do Parque, com destaque para os setores da vertente norte. Nos setores correspondentes às áreas interiores há uma diminuição da densidade. Embora não seja permitido nenhum tipo de ocupação residencial no interior da área protegida, isso vem gradualmente ocorrendo em quase toda sua extensão, conforme foi destacado anteriormente.

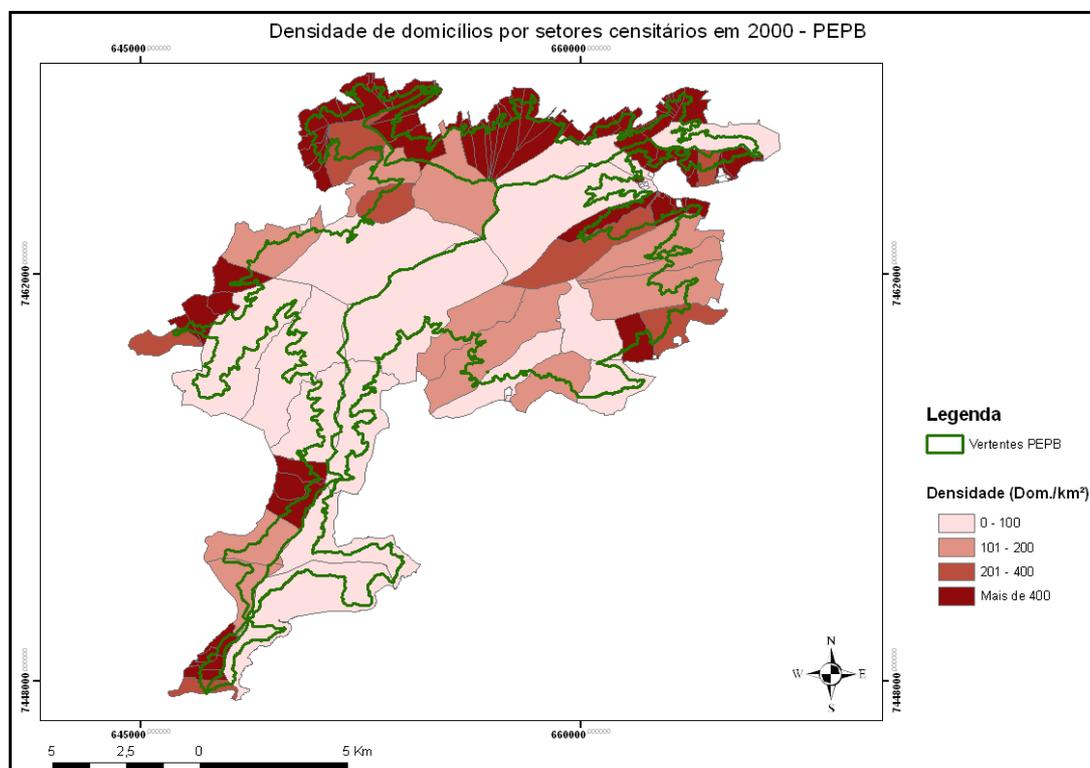


Figura 2 – Mapa de densidade de domicílios por setor censitário no Parque Estadual da Pedra Branca (interior). Base de dados: IBGE (2000).

Dentre os domicílios presentes no interior do Parque e entorno próximo, os resultados indicam que, com relação ao abastecimento de água, os setores contíguos ao PEPB apresentam maiores percentuais de domicílios abastecidos por rede geral de água (Figura 3), ao passo que no interior do Parque há um predomínio de setores com um grande percentual de domicílios que obtêm água por meio de poço ou nascente na propriedade (Figura 4). Tal fato se explica, em parte, pelas redes gerais de água e de esgoto atenderem eminentemente aos setores censitários localizados na baixada urbanizada. Os domicílios no interior do Parque possuem nascentes no interior dos terrenos e captam a água diretamente dessas minas. Além disso, devido à proximidade do lençol freático da superfície há facilidade para escavar poços.

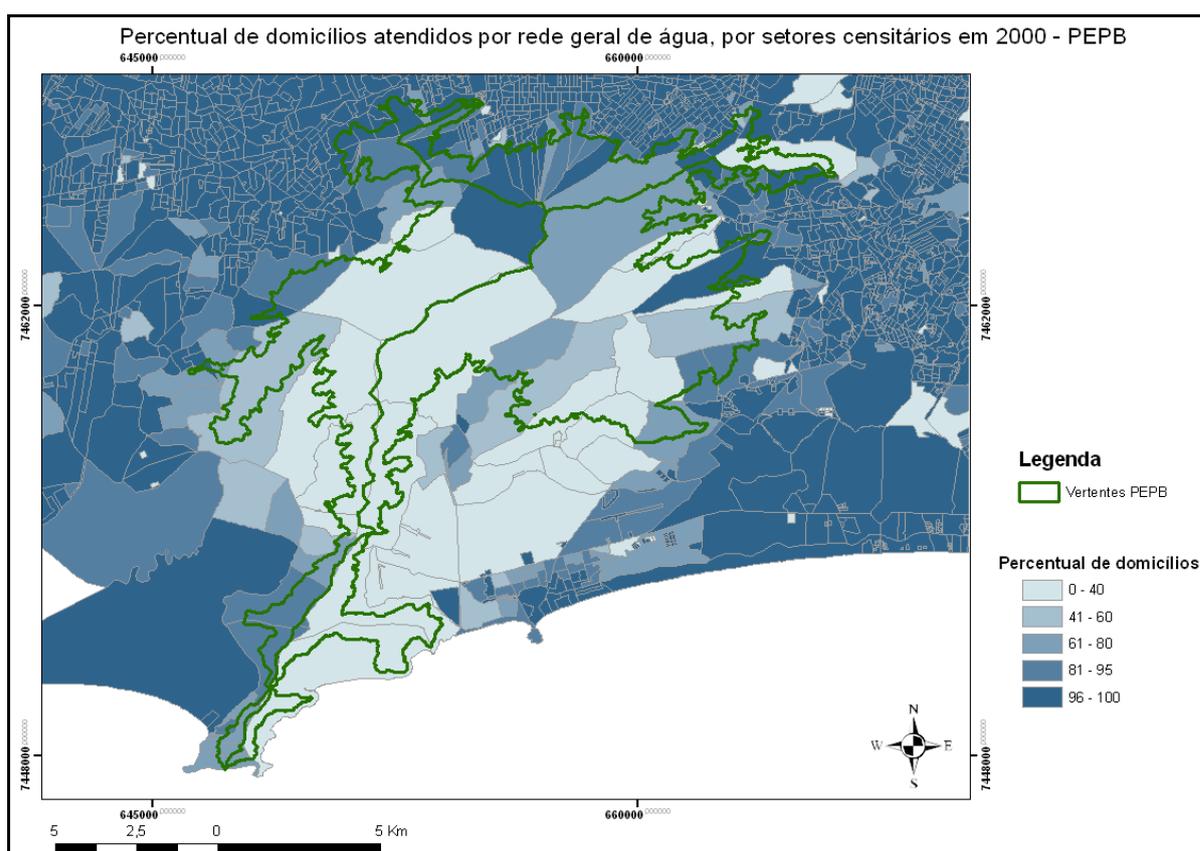


Figura 3 – Mapa de percentual de domicílios atendidos por rede geral de água no Parque Estadual da Pedra Branca. Base de dados: IBGE (2000).

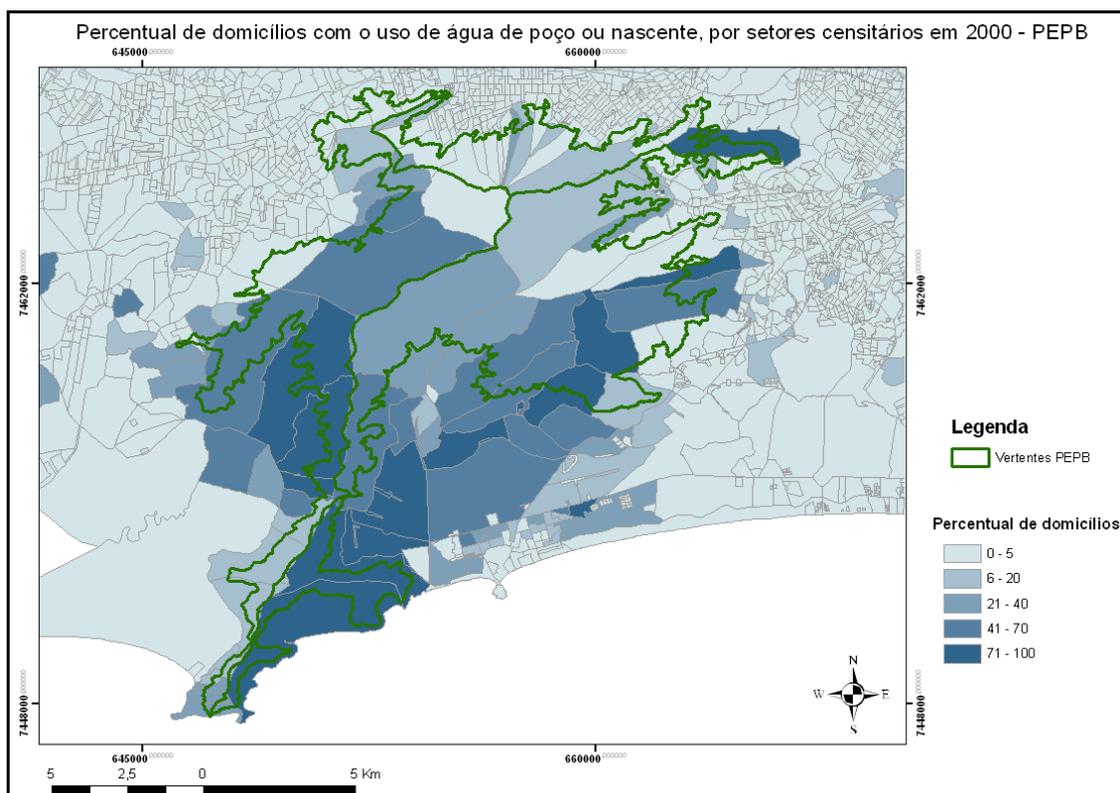


Figura 4 – Mapa de percentual de domicílios com o uso de água de poço ou nascente no Parque Estadual da Pedra Branca. Base de dados: IBGE (2000).

Com relação ao esgotamento sanitário, pode-se dizer que, a zona Oeste da cidade, como um todo, possui altos valores percentuais de domicílios por setores censitários que utilizam fossa séptica, em detrimento da coleta direta por rede geral. Tal fato constitui um dos maiores problemas da área – a falta de saneamento básico que tende a ficar mais evidente em função do acelerado ritmo de novas ocupações, tanto as licenciadas como as irregulares e clandestinas. O ritmo da expansão urbana, principalmente na vertente leste, não vem sendo acompanhado pela implantação de equipamentos urbanos relacionados aos serviços de esgoto e de abastecimento de água. No PEPB esta situação é bem marcante, pois menos de 40% dos domicílios, em quase a totalidade do Parque, não conta com rede geral de esgoto (Figura 5), ao passo que há uma grande variação com relação aos percentuais de domicílios, por setores censitários, com o uso de fossa séptica (Figura 6).

Mesmo que não sejam expressivos os percentuais de domicílios por setor

com uso de fossa rudimentar e que fazem despejo de esgoto em vala, sua ocorrência deve ser considerada no interior do PEPB, observando-se o risco de comprometimento da qualidade da água drenada em algumas de suas sub-bacias.

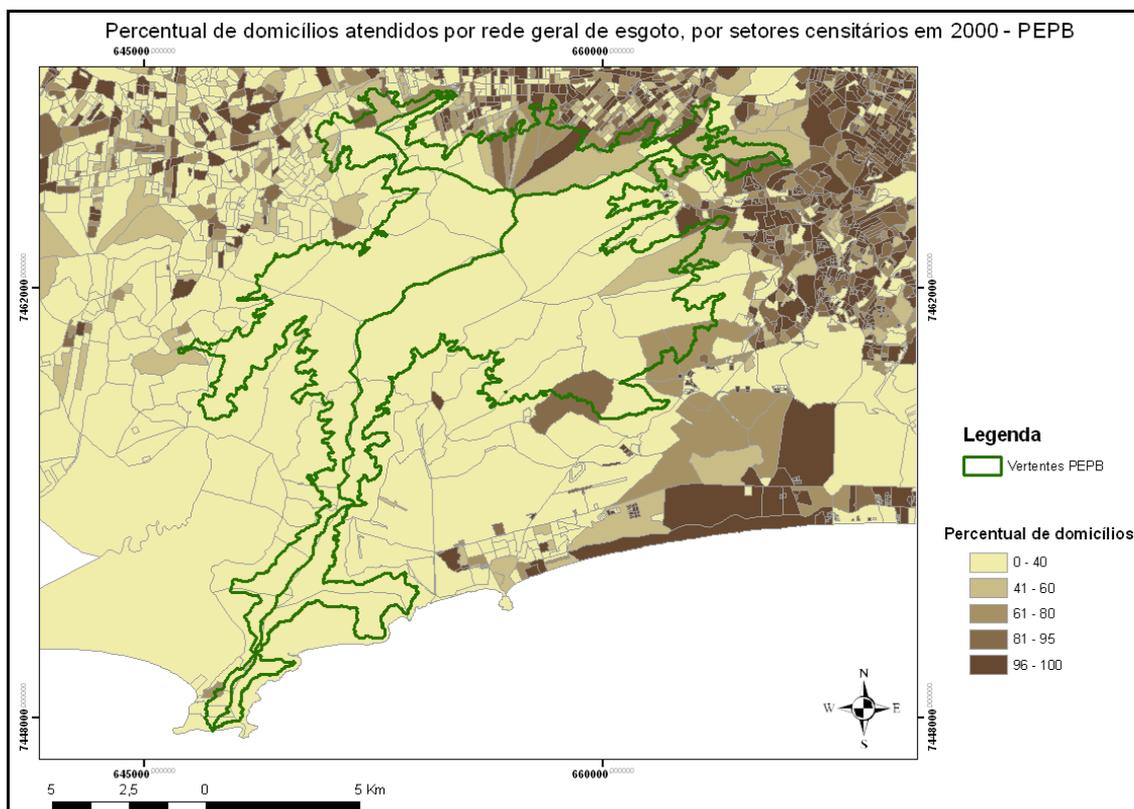


Figura 5 – Mapa de percentual de domicílios atendidos por rede geral de esgoto no Parque Estadual da Pedra Branca. Base de dados: IBGE (2000).

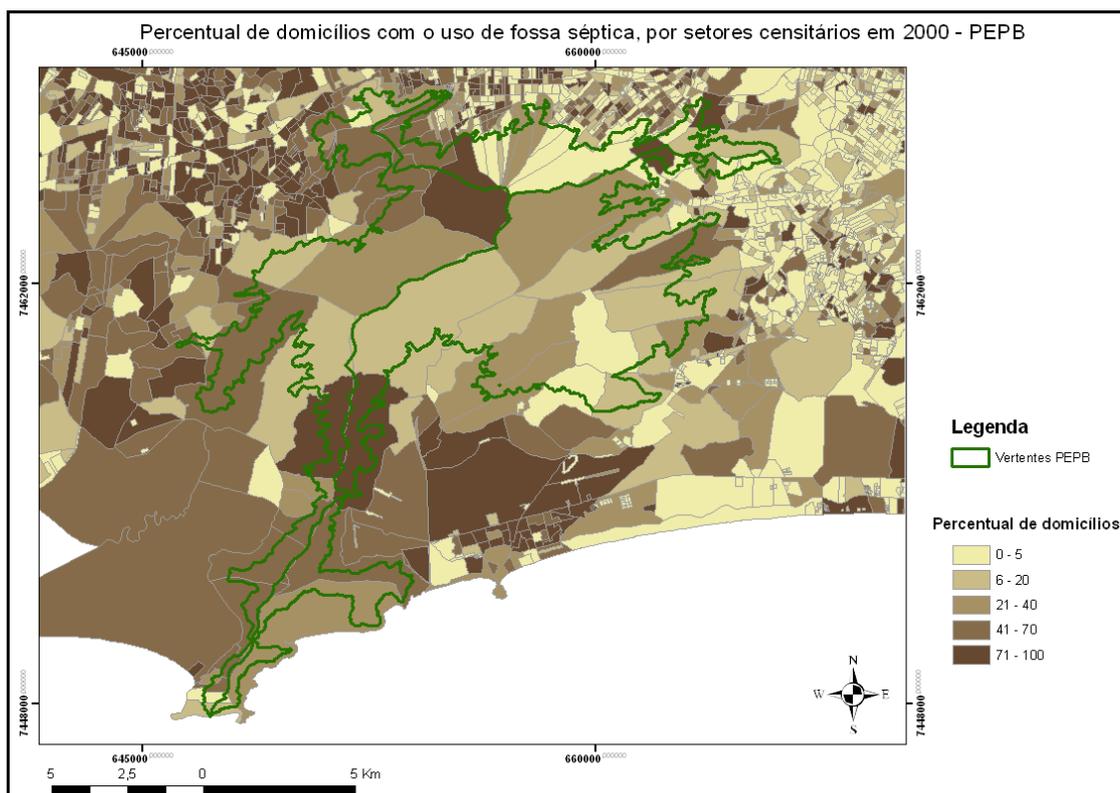


Figura 6 – Mapa de percentual de domicílios com o uso de fossa séptica no Parque Estadual da Pedra Branca. Base de dados: IBGE (2000).

ANÁLISE DO INDICADOR DA QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS NAS SUB-BACIAS DO RIO GRANDE E DO CAMORIM

As sub-bacias dos rios Grande e Camorim localizam-se na vertente leste do Parque Estadual da Pedra Branca. Na sub-bacia do Rio Grande se encontra a sede do Parque, e na do Camorim uma de suas três sub-sedes. As duas sub-bacias ainda contam com instalações da CEDAE.

Com base em levantamentos periódicos da Companhia foi possível avaliar a qualidade da água de abastecimento a partir de padrões determinados pelo Ministério da Saúde (Quadros 2 e 3).

Quadro 2 - Padrão Microbiológico de Potabilidade da Água para consumo humano de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04⁵

Sistemas de Abastecimento / População Abastecida	QUANTIDADE DE AMOSTRAS PARA ANÁLISES DE COLIFORMES			PERCENTUAL DE AMOSTRAS	
	Determinadas Pela Portaria MS nº 518/04	Realizadas	Colimetria positiva	Colimetria positiva	Cloro residual livre fora da faixa permitida
CAMORIM 2.729 hab.	10 (maio) 10 (set.)	15 (maio) 15 (set.)	0 (maio) 0 (set.)	-	0 % (maio) 0 % (set.)
RIO GRANDE 674 hab.	10 (maio) 10 (set.)	10 (maio) 10 (set.)	1 (maio) 3 (set.)	-	0 % (maio) 0 % (set.)

Valores de cloro residual livre: Valor mínimo permitido: 0,2 mg /L / Valor máximo: 5,0 mg/L

Quadro 3 - Padrão de pH, Cor Aparente e Turbidez da Água para consumo humano de acordo com a Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04

Sistemas de Abastecimento / População Abastecida	MÉDIAS				Nº DE AMOSTRAS	
	pH	Cor Aparente (uH)	Turbidez (UNT)	Fluoreto	Determinadas pela Portaria para Cor, pH e Turbidez/Fluoreto	Realizadas para Cor, pH e Turbidez/Fluoreto
CAMORIM 2.729 hab.	4,5 (maio) 4,6 (set.)	4 (maio) 4 (set.)	2,2 (maio) 1,1 (set.)	-	10 (maio) 10 (set.)	12 (maio) 10 (set.)
RIO GRANDE 674 hab.	6,5 (maio) 6,7 (set.)	7 (maio) 1 (set.)	3,7 (maio) 0,9 (set.)	-	10 (maio) 10 (set.)	10 (maio) 10 (set.)

Valor Máximo Permitido de Turbidez: 5 UNT / pH - Faixa recomendada: 6,0 a 9,5 / Valor Máximo Permitido de Cor: 15 uH

A avaliação do indicador mostrou que a qualidade da água fornecida pelo sistema de abastecimento da CEDAE está em conformidade com os padrões. Entretanto, tais recursos podem estar ameaçados pelo crescimento da ocupação irregular de domicílios no Parque, conforme pode ser constatado na figura 2.

Braun (2005), em seu estudo biológico desenvolvido no PEPB (inclusive nos rios Grande e Camorim), identificou que as cabeceiras dos rios no Parque são preservadas e os córregos começam a ser ligeiramente impactados ainda dentro do PEPB, enquanto os pontos mais degradados estão à jusante, já em áreas urbanas. Isso implica no comprometimento da qualidade da água da população abastecida próxima ao Parque, decorrente da utilização inadequada do recurso e do despejo de esgoto sem tratamento nos rios. Outras fontes de degradação são relacionadas à retirada de vegetação, favorecendo a erosão e o aumento de transporte de sedimentos, podendo criar riscos ambientais à própria população. Além disso, poderá acarretar a perda do potencial dos recursos hídricos enquanto atrativos ecoturísticos.

Em suma, a presença de domicílios (em grande parte, irregulares) sem infraestrutura de saneamento adequada no interior da UC resulta na exploração irregular do recurso água, tanto para consumo próprio como para distribuição (Figura 7), bem como no lançamento de esgoto sem tratamento diretamente nos rios (Figura 8), acarretando sua degradação. Por outro lado, a exploração legal desse recurso no PEPB, realizada pela CEDAE para abastecimento do entorno, é restrita quanto à população abastecida. O número de pessoas atendidas é baixo (Quadros 2 e 3).

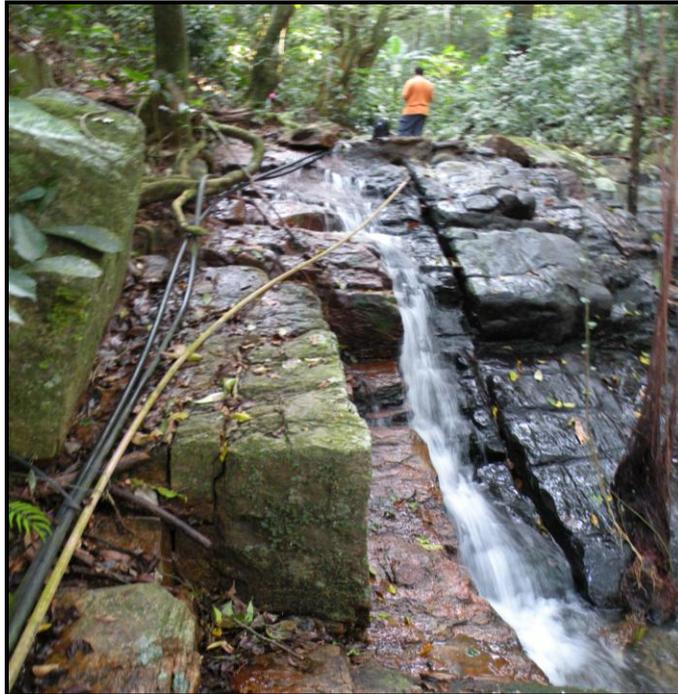


Figura 7 – Queda de água na sub-bacia do Rio Grande e a presença de encanamentos sem identificação, em pontos de captação e tratamento d'água da CEDAE.
Fonte: Acervo particular de Eloísa da Silva Pereira (Campo realizado em 10 de julho de 2010).

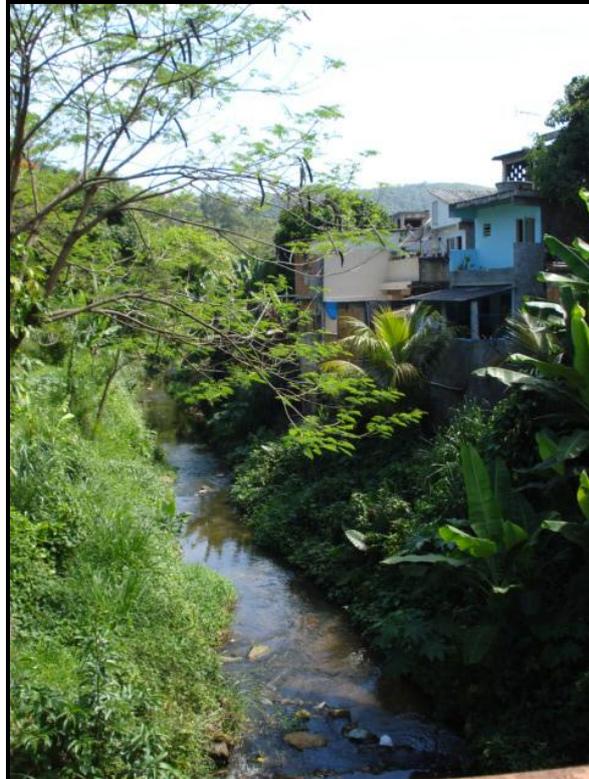


Figura 8 – Ocupação de moradias de baixa renda à margem do Rio Grande, lançando diretamente no rio esgoto sem tratamento, vertente leste do PEPB.
Fonte: Arquivo dos autores (Campo realizado em 02 de dezembro de 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os indicadores analisados no PEPB demonstram uma pressão urbana sobre a conservação do ambiente natural e o comprometimento dos recursos hídricos que abastecem uma parte da população do entorno, sendo seus reflexos sentidos no desenvolvimento do uso público no interior da área protegida, particularmente do ecoturismo.

O comprometimento dos recursos naturais no Parque está relacionado, tanto à perda de vegetação, que influi no equilíbrio dos ambientes aquáticos, bem como à pressão direta sobre os mesmos, advindos do adensamento populacional, no interior e no entorno da área protegida. Neste último caso, é considerada a possível extração dos recursos ou mesmo ligações ilegais na rede geral de água, sem fiscalização por parte da Companhia que atua no abastecimento e na administração das estações; bem como o despejo direto de esgoto, sem tratamento, na rede hidrográfica.

De modo a amenizar as pressões no entorno do PEPB, é imprescindível a ação conjunta entre Estado e Município, além da comunicação entre o Plano de Manejo do PEPB e o Plano Diretor Municipal. Nessa direção, torna-se premente também o estabelecimento de critérios ambientais para a escolha de novas áreas sujeitas a projetos de expansão urbana e, somando-se a isso, a relevância da análise da infraestrutura existente ou necessária para o licenciamento de novos empreendimentos.

A precariedade da infraestrutura de saneamento no interior e no entorno (zona de amortecimento) do PEPB, associada à ausência de uma política pública de controle dos impactos que acarretam este fato, ameaçam o efetivo manejo de seus recursos naturais, direcionados ao desenvolvimento do turismo em bases sustentáveis, mais especificamente ao ecoturismo.

Notas

¹ Os recursos financeiros vieram da Eletrobrás – Sociedade Fluminense de Energia (VALLEJO et al., 2009).

² Gradiente de impacto: todos os rios estudados mostraram um gradiente longitudinal de impacto, com tendência ao aumento da temperatura, condutividade, clorofila a, fósforo, nitrogênio, coliformes totais e coliformes fecais, da nascente à foz (SANTOS et al., 2009).

³ O IBGE é o órgão responsável pela realização dos recenseamentos demográficos no Brasil. O censo é uma das grandes fontes para a construção de indicadores utilizados em pesquisas e para o planejamento, pois além de sua abrangência temática, possui capacidade de desagregação geográfica em relação ao território (IBGE, 2008).

⁴ Licença pertencente ao Laboratório de Geoprocessamento - LAGEPRO / Instituto de Geografia / UERJ.

⁵ O padrão de potabilidade da água (BRASIL, 2004) para sistemas que abastecem até 20.000 habitantes poderá apresentar mensalmente resultado positivo de coliformes totais em apenas uma amostra. Para os sistemas que abastecem acima de 20.000 habitantes a presença de coliformes totais é admitida em até 5% das amostras (CEDAE, 2010).

REFERÊNCIAS

AYRES, H. H. F. et al. Projeto observatório de áreas protegidas - desafios para a gestão participativa no Parque Estadual da Pedra Branca. In: ENCONTRO CIENTÍFICO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA, 1, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INEA, 2009. p. 22-24.

BARROS, M. Água? Direito humano ou mercadoria. **Cidadania & Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 3, p. 6-7, 2006.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000**. Regulamenta o artigo 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. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc.pdf>> . Acesso em: 15 de jun. de 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. **Portaria MS n.º 518, de 25 de Março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2004.

BRAUN, B. S. **Comunidade de moluscos em córregos impactados da Macrobacia das Lagoas Costeiras de Jacarepaguá, RJ**. 2005. 100 f. Dissertação

(Mestrado em Biologia) – Programa de Pós-Graduação em Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, 2005.

COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS – CEDAE. **Qualidade da água – Resultado Mensal**. Disponível em: <<http://www.cedae.com.br/>>. Acesso em: 19 dez. 2010.

CINTRA, H. de B. **Indicadores de sustentabilidade para o ecoturismo e o turismo rural**: Uma proposta para Aldeia Velha, município de Silva Jardim – RJ e região do entorno. 2004. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade Federal Fluminense/UFF, Niterói, 2004.

CONCEIÇÃO, R.S.; COSTA, N.M.C.; COSTA, V.C. A importância da evolução do uso do solo como geoindicador para o planejamento do Ecoturismo em Unidades de Conservação: aplicação no Parque Estadual da Pedra Branca (RJ). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.3, n.3, p.408-427, 2010.

COSTA, N. M. C. et al. Geo-Indicadores de desenvolvimento sustentável do ecoturismo: sua importância no manejo dos recursos naturais em Áreas Protegidas brasileiras. In: Encontro de Geógrafos de América Latina, 12, 2009, Montevideo. **Anais...**, Montevideo: Universidad de la República, 2009. Disponível em: <<http://egal2009.easyplanners.info/area07/>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

ECHAVARRÍA, M. O financiamento para a conservação das bacias hidrográficas: o Fundo da Água de Quito, Equador. In: PAGIOLA, S., BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. **Mercados para serviços ecossistêmicos**: instrumentos econômicos para conservação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Rebraf, 2005.

FERNANDEZ, A. A construção social do Parque Estadual da Pedra Branca: Do Castelo das Águas ao Parque de Carbono. In: Encontro Científico Parque Estadual da Pedra Branca, 1, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INEA, 2009. p. 17-21.

FILLETTO, F. **Desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para o ecoturismo em unidades de conservação**. 2007. 143 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Manejo Florestal, Universidade Federal de Lavras/UFLA, Lavras, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS – IBASE. **Água**: Bem público em unidades de conservação. Rio de Janeiro: Programa Petrobras Ambiental, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Coordenação de Geografia. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS – IPP. **Indicadores ambientais da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Urbanismo / Pereira Passos, 2005. 178 p.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MAGRINI, A.; SANTOS, M. A. O Modelo Brasileiro de Gerenciamento de Recursos Hídricos. In: MAGRINI, A. e SANTOS, M. A. (Org.). **Gestão ambiental de bacias hidrográficas**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/IVIG, 2001. p. 101-114.

SANTOS, S. B. et al. Os moluscos limnicos do Parque Estadual da Pedra Branca: O que nos dizem sobre os rios? In: Encontro Científico Parque Estadual da Pedra Branca, 1, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INEA, 2009. p. 37-39.

SATHLER, E. Síntese Fundiária do Parque Estadual da Pedra Branca. In: Encontro Científico Parque Estadual da Pedra Branca, 1, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INEA, 2009. p. 10-16.

SATO, A. C. K. **Índices de sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/anacarla.htm>>. Acesso em: 30 mai. 2011.

VALLEJO, L. R.; CAMPOS, R. M.; SANTOS JUNIOR, W. M. Contribuição ao estudo dos conflitos territoriais no Parque Estadual da Pedra Branca. In: Encontro Científico Parque Estadual da Pedra Branca, 1, 2009, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: INEA, 2009. p. 6-9.

RESUMO

O ecoturismo se traduz em experiências de apreciação e contato com a natureza que aproveita os recursos naturais e os vários ecossistemas das áreas legalmente protegidas. Entretanto, na maioria das vezes, é realizado de maneira desordenada e predatória, havendo a necessidade de ordenamento das atividades, a partir da compreensão do valor que determinados atributos ecoturísticos ligados aos recursos dos meios físico e biótico apresentam, bem como da avaliação contínua e sistemática de seu desempenho, nos contextos ambiental, social, econômico e político. Assim sendo, o objetivo do trabalho é avaliar os indicadores de infraestrutura de saneamento existentes no Parque Estadual da Pedra Branca, revelando sua importância frente ao desenvolvimento do uso público (visitação e lazer) no interior da área protegida, bem como à qualidade de vida das populações locais. A partir da criação do banco de dados foram cruzadas informações por meio do programa ArcGIS5, visando à geração e análise dos indicadores. Os resultados obtidos demonstraram o comprometimento na quantidade/qualidade dos recursos hídricos, que já abastecem uma parte da população do entorno do Parque, como consequência de uma precária rede de coleta de efluentes e abastecimento de água.

Palavras-chave: Ecoturismo. Indicadores. Infraestrutura de Saneamento. Unidade de Conservação. ArcGis. Parque Estadual da Pedra Branca.

ABSTRACT

The ecotourism concerns to experiences in observing the nature besides the contact with it, taking advantage of the natural resources and the existing ecosystems in any of the legally protected areas. However, most of the time, its realization is predatory and disorderly in Brazil, generating the need of adequate organization of all activities, starting from the understanding of the real value of anyone of the ecotourism attributes (resources of the physical and biotic ambient), as well as the continuous and systematics evaluation of its performance, in environmental, social, economic and political contexts. This paper intend to evaluate the existing sanitary and water supply infrastructure indicators of Pedra Branca State Park, showing its importance in face of the increase of public frequency (visitation and leisure) inside protected areas, and also the importance of life quality maintenance of those local populations. Starting from generation of a data bank, informations were crossed through the ArcGIS (ESRI), to generation and analysis of all indicators. The results showed compromise of quantity/quality of hydric resources already supplying partially the population of Park surrounding, as consequence of precarious effluent collect network and water supply.

Key words: Ecotourism. Indicators. Sanitary Supply Infraestruture. Protected Areas. ArcGis. Pedra Branca State Park.

AGRADECIMENTOS:

Ao Laboratório de Geoprocessamento (LAGEPRO) do Instituto de Geografia da UERJ, pela infraestrutura e cessão de bases de dados. À FAPERJ pelo auxílio ao projeto “Indicadores Ambientais de Desenvolvimento Sustentável do Ecoturismo no Estado do Rio de Janeiro” (Processo nº E-26 / 110.157/2008).

À Eloísa da Silva Pereira pela cessão do foto representada na Figura 7.

Informações sobre os autores:

¹Rodrigo Silva da Conceição – <http://lattes.cnpq.br/6765553122333119>
Geógrafo, Mestre em Geografia, Doutorando em Meio Ambiente junto ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente PPG-MA/UERJ; Pesquisador associado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Geoprocessamento - NEPGEO e ao Grupo de Estudos Ambientais – GEA, UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Contato: rsc_geo@yahoo.com.br

²Nadja Maria Castilho da Costa – <http://lattes.cnpq.br/8646672305430213>
Geógrafa, Mestre e Doutora em Geografia; Profa. Adjunta do Instituto de Geografia, UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia Física, Coordenadora do Grupo de Estudos Ambientais – GEA/UERJ.
Contato: nadjacosta@pq.cnpq.br

³Marta Foeppel Ribeiro – <http://lattes.cnpq.br/6709924005274272>
Geógrafa, Mestre em Geografia, Doutoranda em Planejamento Ambiental do Programa de Planejamento Energético (PPE)/COPPE/UFRJ; Profa. Assistente do Instituto de Geografia, UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia Física.
Contato: mfoeppel@gmail.com

⁴Vivian Castilho da Costa – <http://lattes.cnpq.br/3181407490194397>
Geógrafa, Mestre e Doutora em Geografia; Profa. Adjunta do Instituto de Geografia, UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia Física, Coordenadora do Laboratório de Geoprocessamento - LAGEPRO.
Contato: vivianuerj@gmail.com