ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgf>

Análise da Expansão Antrópica na Região Oeste do Município de Resende – RJ, em Relação ao Parque Nacional do Itatiaia

Camila Mendes dos Santos¹, Cláudio Lindenberg de Freitas², Igor Crabi de Freitas³, Ismael Aparecido da Silva⁴, Nivea Adriana Dias Pons⁵, Daniela Riondet-Costa⁶

¹ Mestranda em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: camilamendes.enf@hotmail.com (autor correspondente). ² Mestrando em Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: clindenberg@uol.com.br. ³ Mestrando em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: igorcrabi@hotmail.com. ⁴ Mestrando em Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: ismael_bilogia@yahoo.com.br. ⁵ Doutora, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: npns@unifei.edu.br. ⁶ Doutora, Universidade Federal de Itajubá, Av. BPS, n. 1303, Pinheirinho, CEP: 37.500-903, Itajubá, Minas Gerais. E-mail: daniela.unifei@gmail.com.

Artigo recebido em 02/09/2019 e aceite 13/02/2020

RESUMO

O Parque Nacional do Itatiaia (PNI) é uma Unidade de Conservação de proteção integral, que tem por objetivo preservar ambientes aquáticos e terrestres da região da mata atlântica em virtude de sua beleza e raridade. A conservação do PNI depende diretamente das áreas a redore e o uso irregular destas áreas circunvizinhas impacta negativamente nos processos ecológicos do parque. Observando essa problemática o presente estudo visa analisar a expansão antrópica na região oeste do município de Resende – RJ, em relação ao PNI. Realizaram-se pesquisas bibliográfica e documental sobre o Plano Diretor (PD) do município de Resende e o Plano de Manejo (PM) do PNI. Através de processos de geoprocessamento com base na legislação vigente, analisaram-se documentos cartográficos processados a partir da vetorização de shapefiles no Arcgis 10.2 e análise temporal nos anos de 2003, 2013 e 2017 dos dados disponíveis no Google Earth. Os resultados demonstram diminuição das pastagens e aumento do número de edificações ao longo dos anos de estudo. O PM do PNI e o PD de Resende consideram o entorno do parque como uma região sujeita a restrições de atividades humanas, com o intuito de minimizar os impactos negativos ao parque. Contudo, por falta de integração entre os planos alguns pontos se tornam divergentes, muito em decorrência do PD não levar em consideração a zona de amortecimento (ZA) do PNI. Conclui-se o controle da ação antrópica na região é fundamental para garantia e preservação do PNI no município de Resende, a fim de promover um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Expansão, Geoprocessamento, Área de Proteção.

Analysis of the anthropic expansion in the western region of the municipality of Resende - RJ, in relation to the Itatiaia National Park

The National Park of Itatiaia (PNI) is a Conservation Unit of integral protection, whose objective is to preserve aquatic and terrestrial environments of the region of the Atlantic forest due to its beauty and rarity. The conservation of the PNI depends directly on the surrounding areas and the irregular use of the surrounding areas has a negative impact on the ecological processes of the park. Observing this problem, the present study aims to analyze the anthropic expansion in the western region of the city of Resende - RJ, in relation to the PNI. Bibliographical and documentary research on the Master Plan (PD) of the municipality of Resende and the Management Plan (PM) of the PNI were carried out. Through geoprocessing processes based on the current legislation, we analyzed cartographic documents processed from the vectorization of shapefiles in Arcgis 10.2 and temporal analysis in the years 2003, 2013 and 2017 of the data available in Google Earth. The results demonstrate a reduction of pastures and an increase in the number and buildings throughout the study years. The PM of the PNI and the PD of Resende consider the surroundings of the park as a region subject to restrictions of human activities, in order to minimize the negative impacts to the park. However, due to lack of integration between the plans some points become divergent, much as the PD does not take into account the buffer zone (ZA) of the PNI. The control of the anthropic action in the region is fundamental to guarantee and preserve the PNI in the municipality of Resende, in order to promote a sustainable development.

Keywords: Expansion; Geoprocessing; Protection Area.

Introdução

O Brasil é um país de grande biodiversidade e as Unidades de Conservação (UCs), que correspondem a algumas categorias de áreas protegidas (AP) propostas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), são consideradas vitais para a conservação dos recursos naturais, manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos (Watson et al., 2016). Apesar do aumento mundial em número e extensão das AP nas últimas décadas (UNEP, 2014), estas vêm sofrendo intensas pressões antrópicas, caracterizadas pela criação de pastagem, urbanização, implantação ou melhoria de rodovias e redução de categoria de proteção (Mascia et al., 2014; Watson et al., 2014; Laurence, 2018; Jones et al., 2018).

As ações antrópicas são responsáveis pela degradação do ambiente, que se dá pela exploração de recursos naturais, pelo crescimento desordenado das cidades e pelo aumento populacional (Salles, Grigio, Silva, 2013, Fortes, et al. 2015). Visando diminuir os impactos causados pelas ações antrópicas ao ambiente, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei n. 9.985/2000, o qual define e regula as categorias de UCs nos níveis federal, estadual e municipal. Este sistema classifica as UCs em dois tipos: a) UCs de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como objetivo principal e b) UCs de uso sustentável, permitindo diversas formas de uso ou extração, com a proteção da biodiversidade como objetivo secundário (Brasil, 2000).

O SNUC apresenta como objetivo básico dos parques a preservação de ecossistemas naturais de grande 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 e de turismo ecológico (Brasil, 2000). No entanto, a proximidade das UCs aos ambientes urbanos, em conjunto com a falta de planejamento urbano dos municípios e a gestão ineficaz das UCs, pode causar o não cumprimento dos objetivos básicos da criação das UCs. (Beiroz, 2015).

A legislação brasileira exige que os parques nacionais possuam zonas de amortecimento (ZA) e determina que tais áreas sejam estabelecidas pelos Planos de Manejo (PM) dos parques. Nestas áreas vigoram regras específicas e restrições de atividades humanas (Brasil, 2000). De acordo com Lima e Ranieri (2018), a criação da ZA é atualmente proposta como uma importante ferramenta para conciliar a efetividade da proteção da biodiversidade e a ocupação humana nas áreas circunvizinhas às UCs.

Ainda segundo os autores, os municípios têm responsabilidades compartilhadas com os gestores das UCs no que diz respeito ao planejamento do uso da terra nas ZAs das UCs, a partir do momento que elaboram os seus Planos Diretores (PD). Por isso faz-se necessário alinhar o crescimento urbano e zonas de expansão, orientados pelo PD, regulado pela Lei do Estatuto da Cidade (Brasil, 2001).

Visando auxiliar a tomada de decisões no que diz respeito à interpretação e zoneamento de áreas, existem ferramentas e técnicas que subsidiam e facilitam esse processo. As técnicas de sensoriamento remoto (SR) configuram uma ferramenta de grande importância para a geração de informações sobre as características e mudanças na superfície terrestre (Novo, 2011). Estas técnicas são amplamente utilizadas em variadas áreas do conhecimento, como, por exemplo, estudos multitemporais de uso e cobertura do solo (Weckmuller, 2013).

Assim, caracteriza-se como objetivo deste estudo analisar a expansão antrópica na faixa oeste da zona de amortecimento do PNI, pertencente ao município de Resende/RJ.

Cabe informar que a presente pesquisa foi autorizada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), mediante a Autorização para Atividades com Finalidade Científica N. 65807-1.

Material e métodos

Área de estudo

O PNI foi criado com objetivo de conservar a antiga Estação Biológica de Itatiaia, além de atender às necessidades de ordem científicas e turísticas, de forma a tornar o parque um centro de atração para viajantes nacionais e estrangeiros (Brasil, 1937). Quando de sua criação o PNI ocupava uma área referente a 11.943 hectares. Décadas mais tarde o parque teve sua área aumentada para 30.000 hectares, pelo Decreto Nº 87.586/1982, o que configura o território atual (IBDF, 1982). Este parque é considerado uma UC de Proteção Integral, que tem por objetivo preservar ambientes aquáticos e terrestres em virtude de sua beleza e raridade (Dorst, 1973; Nash, 2014).

Localizado na região sudeste do Brasil, entre os paralelos 22°8'19" e 22°8'45" latitude Sul e os meridianos 44°9'45" e 44°9'50" de longitude, o PNI abrangendo terras nos municípios de Bocaina de Minas/MG, Itamonte/MG, Itatiaia/RJ e Resende/RJ.

Outra característica importante em relação a localização do Parque é que o mesmo está localizado entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, duas grandes metrópoles mundiais, e fica próximo à Rodovia Presidente Dutra (BR 116) que liga as duas cidades, o que facilita o acesso ao parque e pode ser entendido como um ponto positivo em relação à visitação turística no parque. No entanto, o ponto negativo desta localização geográfica e facilidade de acesso é a forte pressão antrópica exercida sobre o PNI, já que muitos visitantes acabam fixando residência na região de entorno.

O PNI representa em toda sua extensão o bioma Mata Atlântica (Icmbio, 2018), bioma este que vem sendo degradado desde o descobrimento do Brasil (Sos Mata Atlântica, 2015). Apresenta um grau elevado de vulnerabilidade representando uma “ilha de conservação”, sendo classificado pelo MMA como área de prioridade extremamente alta para a conservação da biodiversidade (Icmbio, 2018).

Além da importância do PNI em relação a preservação da biodiversidade, em seus limites encontram-se protegidas várias nascentes que são afluentes de 12 importantes BH (bacias hidrográficas) regionais, que escoam para duas principais sendo elas a BH do Rio Grande (afluente do Rio Paraná) e a BH do Rio Paraíba do Sul, o mais importante do estado do Rio de Janeiro (Icmbio, 2018).

No PNI encontram-se protegidas várias nascentes formadoras dos rios Aiuruoca, Grande, Preto, Marimondo, Pirapetinga, Lambari e Portinho. A geologia e tectônica do Itatiaia representam importante patrimônio natural. Por seu clima, relevo e belezas naturais, apresenta excelente potencial para atividades voltadas para o público, como montanhismo, interpretação da natureza, recreação e educação ambiental (IBDF, 1982).

Em relação à proporção de área que o PNI ocupa nas cidades que abrange tem-se: 11,34 % em Bocaina de Minas/MG, 22,28 % Itamonte/MG, 35,36 % em Itatiaia/RJ e 4,15 % em Resende/RJ (Iwamoto e Rodrigues, 2011).

A área de estudo corresponde a 8.513,14 ha do município de Resende/RJ que estão inseridos no PNI e em sua ZA, conforme Figura 1.

Base de dados e Processamento de Imagens

Trata-se de um estudo realizado por meio de levantamentos bibliográficos, documentais e cartográficos. A trajetória metodológica seguiu o fluxograma apresentado na Figura 2.

Para realização do levantamento bibliográfico foi realizada consulta aos referenciais relativos à temática desde estudo e também foi realizado consulta documental disponível da Prefeitura de Resende/RJ além de artigos relacionados à expansão antrópica nessa região, no qual se percebeu escassez de estudos.

Em relação aos dados cartográficos, para delimitar a área de estudo, foram utilizados arquivos vetorizados no formato *shapefile* referentes ao PNI e ao município de Resende/RJ. Estes dados foram obtidos em plataformas *open source* e processados em ambiente Sistema de Informação Geográfica (SIG).

O uso do SIG como um modelo ambiental estruturado pode contribuir para construção de dados espaciais que identifiquem a capacidade e as restrições do uso adequado do território e consequentemente, apontar as mudanças provocadas pela ação antrópica na paisagem que impactam sobre o ambiente físico e biológico (Batista, Filho e Silva, 2019).

Para a análise temporal de uso e cobertura do solo, bem como para compreender as mudanças em relação à expansão antrópica no que diz respeito as estruturas habitacionais, foram utilizadas imagens do *Google Earth Pro* (Google, 2016) referentes aos anos de 2003, 2013 e 2017, conforme método utilizado por Leonel et al. (2017).

A partir do *Google Earth Pro* é possível importar dados vetoriais e matriciais em diferentes formatos, realizar georreferenciamento de imagens, geocodificação de endereços e dados em tabelas, além de exportar e imprimir imagens em alta resolução, permite visualização multitemporal, medições de feições em 2D e 3D, gravação de vídeos, elaboração de layout para cartografia temática, entre outras funções (Batista et al. 2018).

Malarvizhi et. al (2015) utilizaram imagens do *Google Earth* para análise de uso e ocupação do solo, e destacam que a limitação da utilização destas imagens é a impossibilidade de obtenção dos dados originais das bandas espectrais, o que não permite a classificação de imagens utilizando técnicas de classificação automática em SIG sendo demandado mais tempo de trabalho na vetorização manual. Porém, apesar desta dificuldade, este aplicativo representa, segundo os autores, uma alternativa de grande importância para estudos nesta linha, pois oferece imagens de alta resolução (inferior a 1m) possibilitando a obtenção de informações precisas sobre o uso da terra a custo zero.

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

Figura 2. Fluxograma da trajetória metodológica.

A interpretação das imagens foi realizada a partir do roteiro metodológico proposto por Panizza e Fonseca (2011) considerando aspectos de

tonalidades de cores, formas, estrutura, rugosidade, textura, posição de referência e da identificação de objetos alvo nas imagens. Deste modo, foram

definidas 5 classes de uso do solo sendo elas: afloramento rochoso (rochas expostas), corpos d'água (pequenas represas), silvicultura (*eucalyptus* e *pinus* plantados), pastagem (área descampada destinada a criação de gado) e mata (vegetação nativa), as quais foram demarcadas de maneira manual formando polígonos para cada classe. Também de maneira manual foram demarcadas as estruturas habitacionais, sendo estas identificadas e demarcadas em forma de pontos. O processo foi repetido para cada ano de estudo (2003, 2013 e 2017), possibilitando analisar as alterações ocorridas entre os períodos.

Para pesquisa documental foram utilizados o PM do PNI e o PD da cidade de Resende para verificação (1) em termos de delineamento e regulação da zona de amortecimento e (2) em termos de conteúdo relevante para interação entre o parque e o entorno. Todos os documentos estão

disponíveis nos sites oficiais das Instituições a saber: PNI e Prefeitura Municipal de Resende/RJ.

O objetivo da análise do PD foi de identificar os regulamentos municipais de zoneamento e as diretrizes estabelecidas para o uso da terra na área ao entorno do parque. Já no PM, o objetivo foi analisar as diretrizes impostas para a ZA do PNI, no que diz respeito à ocupação antrópica.

Resultados e discussão

Análise geográfica do local de estudo

Com a classificação de uso e cobertura do solo, gerou-se um mapa para cada ano (2003, 2013 e 2017), que mostra as mudanças ocorridas nestas classes, o que permite analisar a localização destas em relação ao PNI, nas Figuras 3, 4 e 5.

Figura 3. Mapa de ocupação do solo do município de Resende, RJ sob a área do PNI, em 2003.

Figura 4. Mapa de ocupação do solo do município de Resende, RJ sob a área do PNI, em 2013.

Figura 5. Mapa de ocupação do solo do município de Resende, RJ sob a área do PNI, em 2017.

Com a realização das análises estatísticas, foi possível quantificar as áreas de cada classe, demonstrando de maneira numérica em hectares e

porcentagem a variação destas durante os intervalos entre os anos de estudo conforme Tabela 1, a seguir:

Tabela 1- Área das classes de uso do solo do município de Resende, RJ na área do PNI.

Classes	Medidas	2003	2013	2017
Afloramento rochoso	ha	1484,05	1484,05	1484,05
	%	17,43	17,43	17,43
Corpos d'água	ha	0,61	0,61	0,61
	%	0,01	0,01	0,01
Silvicultura	ha	8,25	30,74	30,74
	%	0,10	0,36	0,36
Pastagem	ha	221,29	196,97	205,56
	%	2,60	2,31	2,41
Mata	ha	6798,93	6800,76	6792,17
	%	79,86	79,89	79,78
Total	ha	8513,14	8513,14	8513,14
	%	100	100	100
Residências	nº	114	185	230

Foi possível observar que as classes afloramento rochoso e corpos d'água, não apresentaram alterações durante os períodos estudados.

A conservação dos afloramentos rochosos, que apesar de terem a tendência de manter a sua área, por fisionomia natural da região, é de grande importância. Os afloramentos rochosos, são áreas particulares, com espécies de características adaptativas, capazes de se estabelecerem mesmo em condições de deficiência hídrica e elevada amplitude térmica (Pereira, Silva e Moura, 2018). Desta forma, Silva (2016) ressalta a necessidade de proteção e políticas de manejo para estas áreas, através da proteção do entorno por culturas agrícolas e queimadas.

Em relação aos corpos d'água, os identificados correspondem a pequenas represas artificiais que representam uma porcentagem mínima em relação à área de estudo, e a manutenção destas áreas pode ser explicada pela não implantação de novas represas na região.

Um possível aumento no número de lagos artificiais ligados a atividades piscicultura, poderia resultar em riscos ao meio ambiente, como lançamento de efluentes, introdução de espécies exóticas, além da supressão da vegetação (Tramarin e Ruaro, 2017). Além disso, Oliveira, Santos e Silva (2017) descrevem que a ocupação desordenada em torno de corpos hídricos, pode levar a degradação de nascentes e matam ciliares,

sendo fundamental estratégias de planejamento de uso e ocupação, que garantiram um melhor aproveitamento hídrico da região.

A classe silvicultura apresentou um crescimento entre os anos 2003 e 2013 e posteriormente, manteve sua área entre 2013 e 2017, apresentando atualmente uma área de aproximadamente 30 ha.

Um estudo realizado pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) do Estado do RJ sobre a silvicultura resultou que a maior concentração de florestas plantadas encontra-se em Resende, correspondendo a 29% do Estado com 7.350 ha de área destinada a silvicultura (Emater, 2017).

Ferraz e Vicens (2019) ressaltam que a silvicultura tem se destacado desde como fornecedor de matéria prima para o pequeno agricultor até a grande indústria de base florestal e também apresentado um papel relevante para o reflorestamento destinado ao atendimento de diversas demandas ecológicas e ambientais. Esses mesmos autores citam em seu estudo que no estado do Rio de Janeiro a prática de silvicultura duplicou de 2006 a 2016 segundo estudos do IBGE.

A classe mata apresentou aumento em sua área no primeiro período de estudo (entre 2003 e 2013) e, de maneira divergente, a classe pastagem apresentou redução em sua área. Já no segundo período (entre 2013 e 2017) ocorreu o inverso, havendo aumento da pastagem e redução da mata.

Para ilustrar este resultado, destaca-se o estudo de análise multitemporal realizado na porção paulista da bacia hidrográfica do Rio Paraíba entre os anos de 1985 e 2011, onde os autores Silva et al. (2016) constataram que houve aumento de florestas e consequente redução de pastagem nesta área. Ronquim et al. (2016), também constataram que houve aumento da vegetação nativa e redução da pastagem na área correspondente a porção paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul. Deste modo, os resultados desses autores mostram que o abandono da pastagem permite a regeneração natural da vegetação na região.

A classe mata foi a mais representativa de todas, o que se deve principalmente ao fato de que a maior parte desta área de estudo está inserida no interior do PNI, (ver Figuras 2, 3 e 4). Cabe destacar que as alterações de uso do solo ocorreram somente na ZA do PNI, o que mostra a importância do parque para a preservação dos ecossistemas naturais da região, já que dentro do seu perímetro não foi identificado nenhum tipo de alteração.

No entanto, é necessária uma maior atenção no que diz respeito à expansão antrópica referente à classe estruturas habitacionais na ZA do PNI. A região é conhecida por seus atrativos turísticos, o que pode estar relacionado com o aumento do número dessas estruturas, que em 2003 apresentava 114 residências, aumentando para 185 e 230 nos anos de 2013 e 2017 respectivamente.

Barbosa et al. (2018) esclarece em que apesar de haver um discurso de valorização do “verde” por parte dos empreendedores, seja pelo turismo, este processo tem causado impactos ambientais nas UCs.

O uso público de qualquer UC está relacionado com a ocorrência de atividades de lazer, recreativas, esportivas, turísticas, educativas, científicas, de interpretação ambiental, que caracterizam a visitação pública da unidade e representam a interação da sociedade urbana com a natureza e com os princípios de preservacionismo.

No entanto, quando mal planejado e com fiscalização ineficiente pode ser a origem de impactos negativos que afetam os ecossistemas das áreas destinadas à preservação (Marques, Rocha, 2019).

A conservação do PNI depende diretamente das áreas ao seu redor. O uso irregular impacta negativamente nos processos ecológicos (Fries et al., 2010).

Jones et al. (2018), destacam que quase um terço (32,8 % ou aproximadamente 6 milhões de km²) das AP terrestres em todo o mundo, estão sob intensa pressão de atividades humanas, sendo degradadas por rodovias, pastagens ou urbanização. Afirmam, também, que é clara a

necessidade imediata e urgente da realização de esforços que avaliem de maneira objetiva a pressão humana e as condições de habitat dentro das AP, aliados a melhores práticas de gestão no entorno das mesmas. De acordo com Laurence (2018), uma necessidade urgente é o planejamento estratégico do uso da terra, guiado por uma ampla visão geográfica para prioridades de conservação e sucesso. Para Geldmann et al. (2015), melhorar a eficiência da gestão das UCs é um aspecto fundamental para o combate a longo prazo com mais afinco às pressões e ameaças.

Assim, o uso público de um parque demanda cuidados, ou seja, requer investimentos que visem a conservação do patrimônio natural. Quanto maior a visitação, maior será a carência por infraestrutura e pessoas capacitadas. O ecoturismo movimenta toda uma indústria de equipamentos e acessórios, além da venda de um imaginário de lugares paradisíacos, que impulsionam outros setores, como o hoteleiro. E, portanto, estimular tais atividades, para que as UCs sejam espaços democráticos é importante, no entanto, se faz necessário conciliar os interesses, para que não haja prejuízos ambientais e sociais futuros (Reis e Queiroz, 2017).

Análise documental do PD e PM envolvendo o PNI

O PD de Resende tem como objetivo orientar a adoção de políticas públicas e a aplicação de instrumentos de gestão municipal na área rural e urbana. Este adotou em seu zoneamento as mesmas zonas definidas no Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) elaborado em 2010. Quando sobreposto este zoneamento com a área estudada do PNI, sua ZA faz parte da ZEE 12 (Zona de Atividades Diversificadas) e da ZEE 13 (Zona de Consolidação de Atividades Turísticas) do PD município de Resende (RESENDE, 2013) (Figuras 3, 4 e 5).

A ZEE 12 compreende a região que se estende pela localidade denominada Vale dos Reis, na qual deverão ser priorizadas as seguintes ações: I – adoção de políticas de orientação e incentivo às atividades já instaladas (alambique, olaria, plantação de hortaliças, apicultura, silvicultura e floricultura); II – estímulo à associação entre as atividades já existentes e atividades complementares (produção artesanal de alimentos e suas embalagens); III - definição de programas e linhas de fomento para estímulo às atividades de esporte e turismo de aventura (camping, ciclismo, rafting, montanhismo e escalada) (Resende, 2013).

Já a ZEE 13 possibilita a realização de atividades predominantemente turísticas. Compreende o entorno da Rodovia BR 354,

estendendo-se pela área que se eleva das planícies do Rio Paraíba do Sul ao Maciço de Itatiaia, na qual deverão ser priorizadas as seguintes ações: I – adoção de políticas de orientação e incentivo às atividades já instaladas (hotéis e hotéis fazenda, turismo de aventura, haras e produção leiteira); II – adoção de programas de incentivo ao consorciamento das atividades já existentes à produção agroflorestal, resultando na criação de uma zona de amortecimento para o Parque Nacional do Itatiaia; III – definição de linhas de incentivo e investimentos direcionados à atração de novos fluxos de turistas e turistas de negócios para a região; IV – definição de linhas de apoio e fomento à organização da produção e da comercialização em cooperativas locais (Resende, 2013).

O ZEE, na distribuição espacial das atividades, leva em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território (Brasil, 2002). Na esfera municipal, o ZEE possibilita aos gestores participar de um novo arranjo institucional no processo de planejamento de suas políticas públicas, ao utilizarem o SIG na avaliação das ações dos setores produtivos voltados para a reestruturação socioespacial e sua potencialização (Silva, 2013).

Deste modo, analisando as duas ZEEs que inseridas na área de estudo através de procedimentos em SIG (ver Figuras 3, 4, 5 e Tabela 1), foi possível constatar que a criação do PD de Resende em 2013, surtiu efeito quanto a alguns aspectos. Um deles é o fato de que a expansão antrópica, caracterizada pela implantação de novas estruturas habitacionais entre 2013 e 2017, ocorreu em áreas mais afastadas do limite do PNI e em áreas já degradadas, ocupadas por pastagem, diferente do ocorrido entre o ano de 2003 e 2013, onde houve expansão antrópica em áreas com vegetação nativa próximas ao limite do PNI. É importante destacar também a manutenção da vegetação nativa na área de estudo, sendo esta de grande importância para a preservação do PNI.

Outro fator importante é que a maior parte das ZEEs 12 e 13, inseridas na ZA do PNI, se sobrepõem com duas Zonas de Especial Interesse Ambiental (ZEIAs) delimitadas e definidas no PD de Resende como Área de Preservação Ambiental

(APA) da Serra da Mantiqueira e APA de Engenheiro Passos (Figura 6). O PD define que as ZEIAstêm como objetivos a preservação e recuperação do patrimônio natural, a redução de risco ambiental e a contribuição para a adaptação do Município para a mudança do clima. Define também que as ZEIAS são áreas prioritárias para utilização de recursos de fundos ambientais, sendo, portanto, previsto em Lei que nessas áreas sejam realizadas ações e projetos de recuperação e preservação ambiental com esses recursos.

O PD ainda diz em seu artigo 73, parágrafo único, que em relação às Áreas de Proteção Ambiental municipais, são consideradas em especial algumas legislações, dentre elas a Lei APASM no perímetro do município de Resende.

A referida Lei, prevê em seu artigo 4 que os objetivos principais do desenvolvimento ecologicamente sustentado da APASM no Perímetro de Resende, sendo alguns deles: proteger e recuperar a diversidade dos ecossistemas e o patrimônio genético da região; proteger o potencial hidrográfico da Região da Mantiqueira no perímetro de Resende; implantar programas de recuperação da biota, que assegurem a recomposição da vegetação natural, a revegetação de espaços degradados e a configuração de corredores genéticos indispensáveis à perenidade faunística da região; garantir a manutenção do mosaico principal de ambientes antrópicos, limitando com critérios adequados os atuais perímetros das vilas e distritos; prover o ordenamento do solo da região, limitando as ações de parcelamento; incentivar as atividades de pesquisas e monitoramentos científicos; promover eventos e atividades de educação ambiental, entre outros. Portanto, é evidente que se faça valer a Lei, buscando a imposição de ações de maior restrição na ZA do PNI em Resende, principalmente quanto ao parcelamento do solo, evitando a expansão antrópica desordenada, que apesar de lenta, ocorre na região como visto na análise por meio de SIG. Além disso, a recomposição da vegetação natural deve ser incentivada pela implantação de projetos adequados, que analisem as áreas prioritárias como as que favorecem a ligação entre os fragmentos e a proteção dos cursos d'água (Resende, 2001).

Figura 6. Localização da APASM e da APA de Engenheiro Passos na área de estudo. Fonte: Adaptado de Resende (2013).

Em relação ao PM do PNI, de 2013, este considera como ZA um raio de 3 km a partir do limite do parque. A delimitação da ZA foi definida neste PM, sob critérios de viabilidade e eficácia, dispostas sobre áreas cujas características de ocupação poderão, mediante fiscalização e monitoramento, resultar em benefícios de preservação e recuperação da área núcleo. Portanto, a definição da ZA do PNI obedece à legislação, os critérios formais e conceituais e aos elementos apontados nos momentos de participação da população (Icmbio, 2013).

O PM do PNI define algumas normas em relação a ZA. Uma delas, diz que nas áreas da ZA que incidirem sobre os limites da APASM (ver Figura 6), as demandas de fiscalização, proteção e monitoramento deverão atendidas preferencialmente em conjunto com a referida UC, mediante programação de ações conjuntas. No entanto, a fiscalização em conjunto se torna difícil principalmente devido à grande demanda da APASM que compreende uma área muito maior (437.524,57 ha) do que a do PNI (30.000 ha), além é claro, da quantidade reduzida de funcionários das duas UCs. Outra norma do PM diz que nas demais

áreas da ZA, que não incidirem sobre os limites da APASM, às demandas referentes à fiscalização (principalmente em áreas urbanas consolidadas) a critério da gestão do PNI, serão encaminhadas para o atendimento pelos demais órgãos componentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Ou seja, a própria gestão do parque assume a dificuldade de fiscalização, em partes dividindo esta responsabilidade e em parte delegando esta função a outro órgão. Deste modo, a expansão antrópica na ZA do PNI, evidenciada nas análises em SIG, se consolida mesmo que de forma lenta, muito por conta da falta desta fiscalização.

De fato, foi possível constatar na análise documental do PM do PNI e do PD de Resende que não existe uma conexão adequada no que diz respeito a expansão antrópica na ZA do PNI. O PD se quer cita a ZA do PNI. Assim, mesmo que tenha sido constatado uma eficácia do PD em relação a ZA do PNI pela análise multitemporal em SIG, é de extrema importância que nas próximas revisões do PM e do PD, ocorra a participação conjunta dos gestores do PNI e do governo local, visando a

implantação de normas e ações estratégicas conjuntas.

Lima e Ranieri (2018) destacam que os municípios têm responsabilidades compartilhadas com os gestores de UCs no que diz respeito ao planejamento do uso da terra nas ZA das mesmas, a partir do momento em que elaboram os seus PDs. Estes autores, ao realizarem análise documental, compreendendo PMs de quatro Parques Estaduais no bioma Mata Atlântica, e PDs dos 14 municípios no entorno desses parques, contataram que os PMs analisados cumpriram seu papel em relação ao planejamento das suas ZA e adotaram um planejamento mais estratégico em relação à ocupação e uso de recursos nessas áreas. Já em relação aos PD, dos 14 analisados somente cinco delinearão uma zona em torno das UCs e definiram diretrizes para o uso do solo consistentes com sua proteção. Deste modo, segundo os autores, fica evidente a necessidade de vínculos entre os gestores de UCs e os governos locais, no que diz respeito à utilização das ZA como estratégia para a gestão de UCs, buscando facilitar a articulação entre os PM e os PD, caso contrário, as ZAs correm o risco de representar apenas uma atitude simbólica, não tendo função prática no que diz respeito à proteção das UCs.

Barreto e Drummont (2017) citam que o planejamento bem-sucedido de uma UC pode melhorar a sustentabilidade, garantindo sua recuperação e expansão. O uso de ferramentas estratégicas no planejamento, além de contar com uma ampla gama de métodos e conceitos bem estudados e testados, promove maior confiabilidade ao PM. Os resultados da análise de monitoramento contribuirão ainda mais para os ajustes necessários e para reconhecer os desenvolvimentos na gestão da organização.

Conclusão

O PNI com suas características naturais favorece a conservação de nascentes, bem como a manutenção de espécies vegetais da mata atlântica, abrigando diversas espécies de animais ameaçadas de extinção. Na região é possível encontrar, o Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*) - maior primata das Américas, o sapo flamenguinho (*Melanophryniscus moreirae*), a onça parda ou suçuarana (*Puma concolor*) e entre outras. Além disso, abriga aproximadamente 5.000 espécies de insetos, 384 de aves, sendo 51 dela endêmicas, e 50 de mamíferos, além de inúmeros répteis e anfíbios (Icmbio, 2018).

Com tais atrativos naturais, o PNI desperta grande interesse ao público com atividades de lazer ecológico. No entanto, ao mesmo tempo, infere intensas pressões antrópicas a área que devem ser

minimizadas. Como visto no Brasil o SNUC é o sistema que define e regula estas áreas de proteção, com o objetivo de garantir sua conservação. Onde, para tal, cada UC deve apresentar seu próprio PM, com regras específicas para seu uso e a criação de ZAs. E medidas de proteção não ficam restritas apenas as UC, os municípios circunvizinhos a estas áreas também devem levá-las em consideração em seu PD, compartilhando assim responsabilidades.

Os resultados deste estudo mostram que não houve um aumento significativo nas áreas de pastagem, bem como alteração nas outras classes: afloramento rochoso, corpos d'água, silvicultura e mata. Com a ressalva positiva, de que no perímetro do parque não houve nenhum tipo de modificação, se limitando apenas a zona de amortecimento. Porém, a expansão antrópica é um fator condicionante sob a ZA do PNI no município de Resende. Com aumento de número de residências e exploração turística, o ecossistema do PNI está em risco eminente.

O PM do PNI e o PD de Resende consideram o entorno do parque, como uma região sujeita a restrições de atividades humanas, afim de minimizar os impactos negativos ao mesmo. De forma geral, o PD sustenta atividades de turismo e agroflorestais de baixo impacto já instaladas e, o PM atenta para o fato de uma ocupação desordenada e suas possíveis consequências para a conservação e preservação do parque. No entanto, tais planos não se integram de forma efetiva, visto que, apesar de ambos objetivos terem vieses protecionistas, os planos não são considerados um no outro, o que leva a divergências. Um caso, mais crítico está no próprio PD que na classificação por ZEEs acabou por não considerar duas ZEIAS, a APASM e APA Engenheiro Passos, que tem propósitos um pouco mais conservacionistas, o que demonstra discordância até dentro do PD.

Assim, apesar dos dados do sensoriamento remoto indicar uma possível conservação da biodiversidade local, principalmente após início do PD e PM, o aumento do número de residências infere certa preocupação. Visto que, por tais planos se divergirem em alguns pontos, a fiscalização das áreas algo que seria fundamental, se toma comprometida, já que os órgãos competentes para tal se diferem no ordenamento legal. Assim, a readequação do PD de Resende, integrado ao PM do Parque na busca por um objetivo comum, potencializaria ainda mais a preservação do entorno do PNI, e garantiria ao mesmo um desenvolvimento sustentável, suportando mudanças ao longo do tempo.

Agradecimentos

Os autores agradecem as professoras envolvidas nesse trabalho, a Universidade Federal

de Itajubá (Unifei) e à CAPES pelo apoio e incentivo à pesquisa.

Referências

- Barbosa, S. G. et al. 2018. Impactos ambientais causados pela abertura de condomínios: um estudo de caso no condomínio vivendas Santa Mônica. *Revista Brasileira de Gestão e Engenharia* 8, 159-178.
- Barreto, C. G., Drummont, J. A. L. 2017. Strategic planning in Brazilian protected areas: uses and adjustments. *Journal of Environmental Management*, n. 200, 78-87.
- Brasil. 1937. Decreto N. 1.713, de 14 de junho de 1937.
- Brasil. 2000. Lei da Casa Civil N. 9.985, de 18 de junho de 2000.
- Brasil. 2001. Lei da Casa Civil N. 10.257, de 10 de julho de 2001.
- Batista, L. S.; Filho, R. R. G.; Silva, M. G. 2019. Ocupação atual da terra na bacia hidrográfica do Rio Poxim no Estado de Sergipe usando imagens do Google Earth. *Revista Brasileira de Energias Renováveis* 8, 01-11.
- Batista, C. L. et al. 2018. Uso do “google earth pro” no mapeamento de voçorocas na área urbana de Manaus (AM), Brasil. *Revista de Estudos Geoducionais* 10, 1-12.
- Beiroz, H. 2015. Zonas de amortecimento de Unidades de Conservação em ambientes urbanos sob a ótica territorial: reflexões, demandas e desafios. *Desenvolvimento e Meio Ambiente, Paraná* 35, 275-286.
- Dorst, J. 1973. *Antes que natureza morra*. Trad. Rosa Buonghermino. Edgard Blücher, São Paulo.
- EMATER – Empresa de Manutenção e Assistência Técnica e Extensão Rural. 2017. *Silvicultura econômica*. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento.
- Ferraz, D. P. G. B.; Vicens, R. S. 2019. Desempenho do Descritor Máxima Diferença na Classificação de Plantações de Eucalipto no Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Cartografia* 71, 99-121.
- Fortes, F. C. A., et al. 2015. Impacto ambiental x ação antrópica: um estudo de caso no Igarapé Grande – Barreirinha em Boa Vista/RR. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre, RS.
- Fries, D. E., et al. 2010. Interações entre áreas protegidas e seus arredores em paisagens tropicais dominadas por humanos. *Biol. Conserv* 143, 2870–2880.
- Geldmann, J.L. M., et al. 2015. Changes in protected area management effectiveness over time: a global analysis. *Biol. Conserv.* 191, 692-699.
- Google. Imagens de satélite de alta resolução. Google Earth. Versão 7.1.5.1557. 2016.
- IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Floresta. 1982. *Plano de Manejo de Parque Nacional do Itatiaia*. Brasília: DF.
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2013. *Parque Nacional do Itatiaia*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. *Parque Nacional do Itatiaia*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Iwamoto, P. K., Rodrigues, M. G. 2011. Uma proposta de delimitação da zona de amortecimento do Parque Nacional do Itatiaia, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Nordestina de Ecoturismo, Aquidabã* 4, 5-14.
- Jones, K. R., et al. 2018. One-third of global protected land under intense human pressure. *Science* 360, 788 - 791.
- Laurence, W. F. 2018. Conservation and the Global Infrastructure Tsunami: Disclose, Debate, Delay!. *Trends in Ecology & Evolution* 33, 568 - 571.
- Lima, E. A. C. F., Ranieri, V. E. L. 2018. Land use planning around protected areas: Case studies in four state parks in the Atlantic forest region of South eastern Brazil. *Land Use Policy*, 453 - 458.
- Leonel, W., et al. 2017. Relação entre turismo e dinâmica da paisagem em Bonito (MS) na perspectiva do modelo GTP (Geossistema-Território Paisagem). *Revista Brasileira de Ecoturismo* 10, 411-432.
- Marques, F.; Rocha, M. F. 2019. Impactos do uso público em unidades de conservação: produção científica no Rio de Janeiro. *Revista Sociedade e Desenvolvimento* 3, 2-26.
- Mascia, M. B. et al. 2014. Commonalities and complementarities among approaches to conservation monitoring and evaluation. *Biol. Conserv* 169, 258–267.
- Malarvizhi, K. et al. 2016. Use of High Resolution Google Earth Satellite Imagery in Land Use Map Preparation for Urban Related Applications. *Procedia Technology* 24, 1835–1842.
- Nash, R. F. 2014. *Wilderness and the American Mind*. New Haven: Yale University Press, 440.
- Novo, E. M. L. M. 2011. *Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações*. 4 ed, Edgard Blücher, São Paulo.
- Oliveira, L. A.; Santos, J.; Silva, M. E. F. 2017. Uso e Ocupação do Solo em Áreas de Proteção Permanente de Reservatórios Artificiais. *Diversitas Journal* 3, 363-376.
- Panizza, A. D. C., Fonseca, F. P. 2011. Técnicas de Interpretação Visual de Imagens 30 – 43.

- Pereira, T. M. S.; Silva, J. A. L.; Moura, D. C. 2018. Fitogeografia e análise integrada da paisagem em afloramentos rochosos no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Meio Ambiente* 4, 1-15.
- Reis, A. F.; Queiroz, O. T. M. M. 2017. Concessões nas Unidades de Conservação do Estado de São Paulo: reflexões, oportunidades e desafios. *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)* 10, 376-386.
- Resende. Prefeitura Municipal de Resende RJ. 2001. Lei N. 2.326, de 31 de dezembro de 2001.
- Resende. Prefeitura Municipal de Resende RJ. 2013. Lei complementar N. 3.000 de 22 de janeiro de 2013.
- Ronquim, C. C., et al. 2016. "Carbon sequestrations sociated to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southem Brazil," *Proc. SPIE 9998, Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology XVIII*.
- Salles, M. C., Grigrio, A. M., Silva, M. R. 2013. Expansão urbana e conflito ambiental: uma descrição da problemática do município de Mossoró, RN – Brasil. *Revista Sociedade & Natureza* 25,281-290.
- Silva, J. B. 2016. Panorama sobre a vegetação em afloramentos rochosos do Brasil. *Oecologia Australis* 20, 451-463.
- Silva, R. F. B., et al. 2016. Land Changes Fostering Atlantic Forest Transition in Brazil: Evidence from the Paraíba Valley. *The Professional Geographer* [online]. Disponível:<https://doi.org/10.1080/00330124.2016.1178151>. Acesso: 01 set. 2019.
- Silva, A. C. P. 2013. Zoneamento ecológico econômico (ZEE): arquiteturas políticas locais da administração pública brasileira para as sustentabilidades na gestão dos territórios. *Revista Geonorte* 7, 1748-1769.
- SOS Mata Atlântica. 2015. Desmatamento da Mata Atlântica. [Online]. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>. Acesso 27 dez. 2018.
- Tramarin, T. C.; Ruaro, R. 2017. Diagnóstico Da Aplicação Do Licenciamento Ambiental Para Empreendimentos De Piscicultura Em Um Município Do Mato Grosso Do Sul. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente* 10,1225-1245.
- UNEP. United Nations Environment Programme. Protected Planet Report 2014 – Tracking progress towards global targets for protected áreas. 2014. [Online]. Disponível em:http://wdpa.s3.amazonaws.com/WPC2014/protected_planet_report.pdf. Acesso: 12 dez. 2018.
- Watson, J. E. M., et al. 2014. The performance and potential of protected areas. *Nature* 515, 67–73.
- Watson, J. E. et al. 2016. Bolder science needed now for protected áreas. *Consevation Biology* 30, 243-248.
- Wekmuller, R., et al. 2013. Análise multitemporal como subsídio à identificação da trajetória evolutiva do uso e cobertura da terra no Corredor Ecológico do Muriqui/RJ. *Revista Brasileira de Cartografia* 65, 467-477.