

Impacto da Urbanização sobre o Parque Estadual da Pedra Branca: Pressão Urbana e Eficácia das Políticas de Preservação

Ana Paula Barroso da Silva ¹
Patrick Calvano Kuchler ²

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica, um dos hotspots de biodiversidade mais ricos do mundo, sofreu um intenso processo de desmatamento ao longo dos séculos, sendo reduzida a menos de 12% de sua cobertura original. A urbanização, especialmente a partir da segunda metade do século XX, foi um dos principais motores da destruição desse bioma. No estado do Rio de Janeiro, o Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) destaca-se como um dos maiores remanescentes florestais em área urbana do Brasil, desempenhando um papel crucial na manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

No entanto, o PEPB enfrenta crescentes pressões decorrentes da expansão urbana, intensificadas pela construção da Transolímpica em 2016. Essa obra de grande porte desencadeou um processo de especulação imobiliária e ocupação desordenada, colocando em risco a integridade do parque e seus arredores.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a dinâmica da expansão urbana e seus impactos sobre a fragmentação florestal e a perda de biodiversidade no PEPB, no período de 1996 a 2022. Através da análise de imagens de satélite e dados geográficos, busca-se identificar os padrões de desmatamento, a evolução da ocupação do solo e a efetividade das políticas de conservação implementadas. Os resultados deste estudo contribuirão para uma melhor compreensão dos desafios enfrentados pela conservação da Mata Atlântica em áreas urbanas e para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes para a proteção do PEPB.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

¹Graduanda do Curso de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
anapaulabarrosogeo@gmail.com;

² Professor Orientador: Doutor, Departamento de Geografia Física- UERJ, geocalvano@gmail.com.

Para analisar as mudanças no uso da terra no Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), foram utilizados dados do MapBiomas sobre uso e cobertura da terra. A análise foi realizada com duas ferramentas principais: o QGIS e o *Google Earth Engine* (GEE). O desenvolvimento inicial do mapa ocorreu no GEE, e posteriormente, esse mapa foi exportado para o QGIS para refinamento e análise detalhada. Aplicaram-se filtros espaciais para delimitar os dados do parque e sua zona de amortecimento, além de filtros temporais para focar nas mudanças ocorridas nos anos definidos. Esses dados possibilitaram a análise das transformações no uso da terra e da dinâmica da paisagem.

Para criar os mapas de transição do uso e cobertura do solo, foi desenvolvido um código no *Google Earth Engine*. Esse código permitiu recortar a área de interesse e aplicar uma máscara para identificar as transições de uso e cobertura da terra, como de pastagem para floresta, floresta para áreas urbanas, floresta para pastagem, e outras permanências e transições significativas. Com esse recurso, foram gerados mapas de transição para o período citado, possibilitando avaliar o impacto das mudanças ambientais e de estruturas urbanas ao longo do tempo.

Utilizando a calculadora de campo, foram obtidas estatísticas de paisagem, permitindo a quantificação das mudanças no uso da terra. Em seguida, foram geradas áreas com a maior concentração de *plots* de desmatamento e cálculo conseguinte de índice de densidade de *Kernel* para melhor representar tematicamente as áreas com maior concentração de desmatamento.

Com base nos mapas de transição gerados, os dados foram exportados para o *Excel*, onde foram realizadas análises quantitativas das transformações na paisagem. No *Excel*, as mudanças na cobertura do solo foram quantificadas e analisadas, facilitando a identificação de tendências de transformação na paisagem e fornecendo uma base quantitativa para avaliar o impacto das mudanças ambientais e urbanas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A expansão urbana em torno do Parque Estadual da Pedra Branca tem gerado uma série de impactos negativos sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos da região. A pressão da urbanização sobre os recursos naturais, como a água e o solo, tem intensificado os conflitos de uso da terra e ameaçado a qualidade de vida da população local. A compreensão desses processos é fundamental para o desenvolvimento de

estratégias de conservação mais eficazes, que contemplem tanto a proteção da biodiversidade quanto o desenvolvimento socioeconômico e cultural da região.

As Unidades de Conservação são fundamentais para a preservação da biodiversidade e a proteção dos ecossistemas naturais, a diversidade cultural especialmente em um país como o Brasil, onde a riqueza ecológica é imensa, mas constantemente ameaçada. A criação das UCs, regulamentada pela Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), visa proteger áreas representativas dos diferentes biomas e suas paisagens peculiares. Além de conservar a biodiversidade, as UCs desempenham um papel crucial na manutenção dos processos ecológicos, servindo como refúgios para espécies ameaçadas, protegendo recursos hídricos e contribuindo para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. No caso do PEPB, situado em uma área de intensa urbanização, sua existência é vital para a proteção dos recursos naturais e culturais da região, garantindo também um espaço para a educação ambiental e a pesquisa científica. Contudo, a pressão urbana nas áreas ao redor do PEPB representa um desafio constante para a preservação de suas características naturais.

A Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006) é um instrumento legal essencial para a proteção desse bioma, que, apesar de sua importância ecológica, é um dos mais ameaçados do Brasil. Essa lei estabelece diretrizes específicas para a conservação, proteção e recuperação das áreas de Mata Atlântica, impondo restrições ao desmatamento e promovendo a recuperação de áreas degradadas. Além disso, a Lei da Mata Atlântica reforça a importância de preservar os remanescentes florestais, especialmente em regiões onde a expansão urbana e agrícola exerce forte pressão sobre o ambiente. No contexto do PEPB, essa legislação fornece o respaldo jurídico necessário para proteger a unidade de conservação contra a especulação imobiliária e o desmatamento ilegal, assegurando que ações de preservação sejam implementadas para manter a integridade ecológica do parque.

Os conceitos geográficos de paisagem, urbanização e conservação ambiental são fundamentais para compreender as dinâmicas espaciais que envolvem as Unidades de Conservação em contextos urbanos. A paisagem, enquanto conceito importante na Geografia, é compreendida como a expressão visível das relações entre sociedade e natureza em um determinado lugar e momento. Autores como Georges Bertrand e Milton Santos oferecem diferentes perspectivas sobre essa noção. Bertrand a define como uma

"combinação dinâmica de elementos" (BERTRAND, 2004 [1968]), enfatizando a sua natureza processual e a interação entre os componentes físicos, biológicos e sociais. Para Santos, a paisagem é “[...] tudo aquilo que nossa visão alcança [...] Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca” (SANTOS, 1988, p. 61). Partindo do próprio conceito de Espaço como conjunto indissociável entre sistemas de objetos e sistemas de ações, para Santos, a paisagem aparece com a atribuição ao sistema de objetos, como o percebido, sensorizado, como algo estático que representa um acúmulo desigual de tempos, reflexo das atividades sociais que constituem o espaço geográfico (SANTOS, 1996). A urbanização, como processo que altera a estrutura das paisagens, impacta diretamente as Unidades de Conservação, como observado no caso do PEPB. A construção da Transolímpica em 2016, por exemplo, ilustra como projetos de infraestrutura podem intensificar a especulação imobiliária e promover o desmatamento em áreas protegidas. Essa perspectiva, já destacada por Vidal De La Blache (1926), que enfatizou a influência das atividades humanas na modificação das paisagens, continua relevante para entender os desafios enfrentados pelas UCs em contextos de urbanização acelerada. Assim, a análise espaço-temporal da urbanização no entorno do PEPB é crucial para identificar as pressões sobre o parque e propor estratégias para sua preservação frente à expansão urbana, sobretudo com a utilização de ferramentas avançadas de geotecnologias que possibilitem o tratamento de um grande volume de dados. Com estas ferramentas é possível mapear e modelar dinâmicas e trajetórias de uso e cobertura, que podemos definir como elementos sobre a superfície da Terra que compõem a paisagem, ou seja, cada uso, ou cobertura pode ser definido por unidade de paisagem.

O avanço das geotecnologias tem se mostrado fundamental para o monitoramento e a gestão das UCs. Ferramentas como o sensoriamento remoto, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e plataformas de processamento em nuvem, como o *Google Earth Engine* (GEE), permitem uma análise robusta das mudanças na cobertura do solo e nas paisagens ao longo do tempo. Essas tecnologias são indispensáveis para identificar áreas de desmatamento, monitorar a expansão urbana e avaliar os impactos das atividades em áreas protegidas. No caso específico do PEPB, o uso de geotecnologias é crucial para acompanhar as transformações da paisagem e o avanço da urbanização sobre as áreas de proteção. A capacidade de processar grandes volumes de dados geoespaciais em nuvem, conforme destacado por Gorelick et al. (2017), é particularmente útil para

realizar análises espaço-temporais detalhadas, essenciais para entender a dinâmica do uso e cobertura da terra no PEPB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das mudanças no uso da terra dentro do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB) e sua zona de amortecimento ao longo das décadas analisadas, indicam uma tendência positiva de recuperação florestal dentro do parque. Conforme ilustrado pela Tabela 1, observa-se um leve aumento na cobertura florestal: em 1996, a formação florestal ocupava 118.525.262 m² (84,50%) da área, enquanto em 2022, esse valor aumentou para 127.209.059 m² (88,55%).

Esse aumento é possivelmente atribuído às iniciativas de reflorestamento e às políticas de conservação implementadas na área. As campanhas de plantio e os mutirões de reflorestamento, como o realizado em 2021, têm contribuído para a expansão da cobertura florestal, revertendo parte do desmatamento histórico da região (INEA, 2021). Outro fator importante que pode ser atribuído ao processo de revegetação, é o impacto que a lei da mata atlântica exerceu sobre os remanescentes deste bioma, sobretudo em áreas instituídas como UCs.

Tabela 1: Tabela representativa sobre as dinâmicas de perdas e ganhos dos principais usos e coberturas no

Classes	1996		2006		2016		2022	
	Área (m ²)	Área (%)	Área (m ²)	Área (%)	Área (m ²)	Área (%)	Área (m ²)	Área (%)
Formação Florestal	118.525.262	84,50%	125.200.118	84,78%	124.730.205	83,55%	127.209.059	86,16%
Área Urbanizada	4.301.493	3,07%	7.536.968	5,10%	10.404.641	6,97%	11.033.618	7,47%
Pastagem	17.434.851	12,43%	14.940.099	10,12%	14.151.207	9,48%	9.399.274	6,37%

entorno do PEPB

Apesar desse progresso, o aumento contínuo das áreas urbanizadas levanta preocupações. De 2006 a 2022, as áreas urbanizadas dentro da zona de amortecimento e

do PEPB, obtiveram um aumento de 2,37%. Somente de 2006 a 2016, o aumento foi de 1,87%, sendo assim mais de 78,90% de crescimento em dez anos. No mapa 1 é possível identificar um mapa de densidade de *Kernel* das áreas mais desmatadas para o período entre 2006 e 2016.

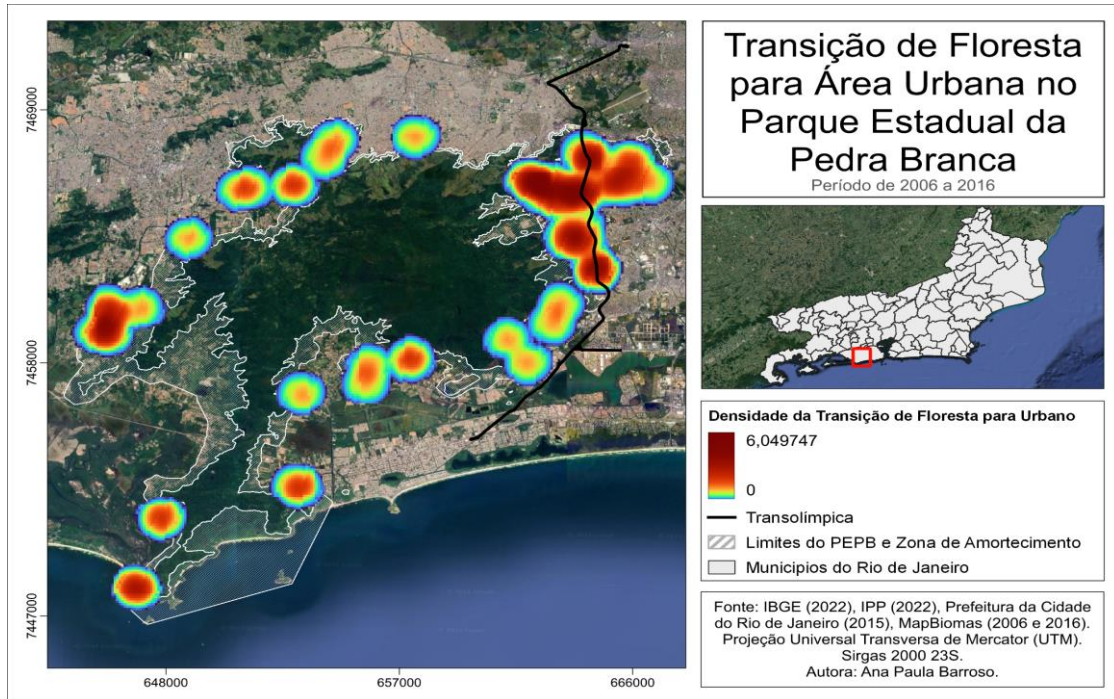


Figura1: Áreas com maior concentração de desmatamento no período de 2006 a 2016.

É possível observar a maior concentração de desmatamento na região leste do Parque, onde faz fronteira com os bairros de Taquara e Jacarepaguá. Essa área de alta intensidade pode ser atribuída à melhora na mobilidade urbana proporcionada pela construção da Transolímpica, situada dentro da zona de amortecimento do PEPB. A rodovia impulsionou um crescimento urbano acelerado em seu entorno, facilitando o deslocamento nas regiões abrangidas por sua malha viária. Consequentemente, famílias de menor poder aquisitivo migraram para essas áreas, em busca de uma melhor qualidade de vida urbana (PERO & MIHESSEN, 2013). No entanto, esse processo de urbanização pode comprometer os esforços de recuperação da cobertura florestal, ressaltando a necessidade de medidas adicionais para equilibrar o desenvolvimento urbano com a conservação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação da Mata Atlântica é vital para a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais que sustentam os ecossistemas locais. Essas florestas remanescentes, ricas em diversidade biológica, desempenham um papel crucial na sustentabilidade ambiental e na provisão de serviços ecossistêmicos, além de recursos fundamentais para comunidades do seu entorno. No entanto, a crescente pressão urbana, impulsionada pela expansão da infraestrutura, tem colocado essas áreas em risco, sobretudo em estruturadas redes metropolitanas como o caso do Rio de Janeiro, mais especificamente no entorno do PEPB.

Os resultados mostram uma tendência positiva na recuperação florestal do parque, refletindo os esforços de reflorestamento na área. Embora tenha sido registrado um aumento na cobertura florestal entre 1996 e 2022, a pesquisa também identificou um período de regressão entre 2006 e 2016, uma década após a promulgação da Lei da Mata Atlântica. Essa diminuição indica que, apesar da legislação ser fundamental para a proteção do bioma, sua eficácia depende de uma fiscalização rigorosa e contínua.

A expansão urbana, especialmente após a construção da Transolímpica em 2016, intensificou a pressão sobre o PEPB, ressaltando as falhas na aplicação das normas ambientais que podem comprometer os avanços na conservação. Para assegurar a preservação do Parque Estadual da Pedra Branca e a continuidade de seus serviços ecossistêmicos, é essencial revisar e aprimorar as políticas de conservação, adaptando-as às novas realidades urbanas, mas garantindo a proteção da integridade ambiental do parque.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Cruz, Olga (trad.). Cadernos de Ciências da Terra. São Paulo, USP-IGEOG, n° 43, 1972.

BRASIL. Instituto Estadual do Ambiente (INEA). Plano de manejo do Parque Estadual da Pedra Branca. Rio de Janeiro: INEA, 2013. Aprovado pela Resolução INEA n° 74, de 2 de julho de 2013.

BRASIL. Lei n° 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 dez. 2006.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 19 jul. 2000.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Relatório anual de atividades: 2023. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/>. Acesso em: 2 ago. 2024.

GORELICK, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. v. 202, p. 18-27, 2017.

INEA. Parque Estadual da Pedra Branca recebe mutirão de reflorestamento. 11 mar. 2021. Disponível em: <https://www.inea.rj.gov.br/parque-estadual-da-pedra-branca-recebe-mutirao-de-reflorestamento/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MAPBIOMAS. Relatório anual do desmatamento no Brasil 2023. São Paulo: MapBiomas, 2024. 154 p. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; THOMSEN, J. B.; FONSECA, G. A. B. da; OLIVIERI, S. Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Conservation International, 1999.

PEREIRA, Anísio B. Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. Nucleus, Ituverava, v. 6, p. 27-53, abr. 2009.

PERO, Valéria; MIHESSEN, Vitor. Mobilidade urbana e pobreza no Rio de Janeiro. 2013.

SANTOS, M. A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. Metamorfoses do espaço habitado. São Paulo: Hucitec, 1988.

VIDAL DE LA BLACHE, P. Principes de Géographie Humaine. Paris: Librairie Armand Colin, 1926.