

ANÁLISE ESPACIAL DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARQUE ESTADUAL DA PEDRA BRANCA, RIO DE JANEIRO (RJ), BASEADA NO GEOINDICADOR USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

Eloisa da Silva Pereira ¹
Vivian Castilho da Costa ²

INTRODUÇÃO

A conservação das florestas em áreas urbanas é um desafio que deve se iniciar pelo território da zona de amortecimento (ZA) até a unidade de conservação (UC). De acordo com Trzyna (2017), em muitas áreas protegidas urbanas já não existe a possibilidade da criação de zona de amortecimento formal, pois já se consolidou a ocupação. Onde existe oportunidade para criar uma zona de amortecimento, é necessário regular o uso e ocupação da terra (Trzyna, 2017 p. 76). Neste cenário um exemplo é o Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), no município do Rio de Janeiro, uma UC que sofre com a pressão urbana em todo seu entorno, onde as residências avançam sobre sua ZA³.

De acordo INEA (2013), dentre as ameaças na ZA do PEPB estão a especulação imobiliária e o baixo controle sobre a dinâmica da ocupação desse território. Por isso, para alcançar o objetivo de deter a perda de biodiversidade, proposto na Agenda 2030, Organização das Nações Unidas (ONU), é preciso propor um método de análise que contemple grande parte de sua complexidade territorial e mostre caminhos para superar os inúmeros obstáculos que impedem a ZA de cumprir o seu papel, ou seja, conter o avanço da urbanização sobre a floresta do PEPB.

Nesse contexto, o geoindicador é um método que contribui para responder o que está acontecendo nesse território, o porquê e qual decisão pode ser tomada. Um método simples e de fácil compreensão para os diversos atores, principalmente, os agentes públicos tomarem as decisões necessárias para conservação ambiental na ZA e, conseqüentemente, proteger o PEPB.

Vários autores demonstram que os geoindicadores são bons instrumentos para melhorar as pesquisas interdisciplinares, dentre estes podemos citar Gupta (2002) que apresenta o uso e

¹ Doutor pelo Curso de Geografia da Universidade do Estado Rio de Janeiro - RJ, eloisageo@gmail.com;

² Professora orientadora: Doutora, Universidade do Estado Rio de Janeiro - RJ, vivianuerj@email.com.

³ PEREIRA, Eloisa da Silva. Análise espacial da zona de amortecimento do Parque Estadual da Pedra Branca- Rio de Janeiro (RJ), baseada no uso de geoindicadores. 2023. 231 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

cobertura da terra como um geoindicador que pode ser usado para medir os impactos ambientais da urbanização em ambiente tropical e Reis (2019) que faz uma análise de geoindicadores para a delimitação de zona de amortecimento. Os geoindicadores são passíveis de serem espacializados através do geoprocessamento, assim se tornam, conforme Costa et al. (2010), poderosas ferramentas de intervenção política, social e ambiental, nos níveis tanto local como regional.

Este trabalho tem o objetivo de analisar as transformações do uso e ocupação da terra no território da ZA do PEPB, através de ferramentas de geoprocessamento que permite apresentar os resultados em gráficos, contribuindo para subsidiar o plano de manejo desta UC e na tomada de decisão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a análise da dinâmica espacial na área de estudo foi criado um banco de dados da ZA do PEPB. Com arquivos em formato vetorial em extensão *shapefile* (shp) do uso e cobertura da terra, referentes aos anos de 2004 (T1) e 2019 (T2), disponíveis no site do Instituto Pereira Passos (IPP), autarquia vinculada à Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Os shp's foram recortados usando a ferramenta *Clip* com o shp da ZA do PEPB, obtido de INEA (2013), no *software* ArcGIS 10.4 (licença educacional do LABGEO – UERJ) para os dois períodos analisados e os mapas dos mesmos. Em seguida foi realizado o agrupamento das classes de uso, em cada mapa, utilizando a ferramenta *Dissolve*. Depois importados no *software* IDRISI Selva no formato shp, onde foram definidos os parâmetros de entrada e saída e convertidos para o formato raster, com a ferramenta RasterVector.

Para realizar as análises, primeiro foi informada a coordenada UTM Fuso 23 Sul em SIRGAS 2000, em seguida foram definidos, conforme Pereira et al. (2020), os parâmetros espaciais, linhas e colunas e extensões X e Y, os quais foram calibrados para ficarem idênticos, permitindo realizar análises comparativas com a ferramenta *Land Change Modeler* (LCM). Os parâmetros de referências, Colunas (X) e Linhas (Y), são baseados no cálculo das coordenadas mínimas menos as coordenadas máximas. O valor é dividido pela resolução, a qual foi definida em função da escala da imagem, no caso 1:10.000 o resultado lançado foi arredondado. Os arquivos gerados no formato *raster* apresentam a classificação em ordem numérica, organizados com valores e legendas idênticos, em ordem sequencial começando com 1 sem valores ignorados. De acordo com Beser de Deus (2013), para trabalhar com a ferramenta LCM

é preciso ter duas cenas, em diferentes datas (T1 e T2), cobrindo a mesma área e contendo características idênticas (linhas, colunas e classes temáticas).

A área de fundo em ambos *raster* foram especificadas como zero e são idênticas. As quinze classes de uso da terra seguiram a ordem do ID em ambos *raster* o que possibilitou identificar as categorias, assim substituir os números de 1 a 15 por sua classe correspondente. Todo o tratamento da etapa realizado para a camada de uso da terra do ano 2004 (T1) ano inicial, foi realizado para o ano de 2019 (T2) ano final. Após essas etapas concluídas, os *layers* de uso da terra foram analisados com a ferramenta LCM. Assim, pode-se conhecer as classes de uso e ocupação da terra que mais ganharam ou perderam área em hectares (ha) entre o T1 e o T2, possibilitando identificar as mudanças ocorridas no uso e ocupação da terra no período em estudo.

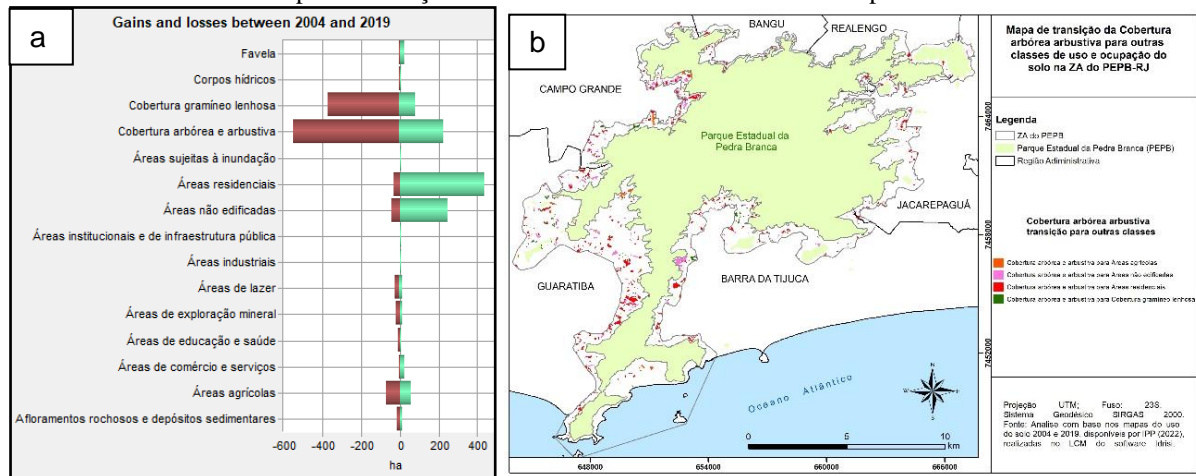
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso e ocupação da terra é um geoindicador que contribui para responder o que está acontecendo no entorno do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB), o porquê e qual decisão pode ser tomada para a conservação da floresta existente em sua zona de amortecimento (ZA). Para tal, foi identificado as classes de uso e ocupação da terra que entre os anos de 2004 e 2019 mais ganharam ou perderam área utilizando a o modulo LCM do Idrisi.

No painel *Change Analysis* do LCM foi realizada análise através do *Gains and losses*, o qual gerou o gráfico de perdas e ganho para todas as classes de uso e ocupação da terra (Figura 1a) onde foi possível perceber que as classes mais dinâmicas considerando o aumento ou redução de sua área foram: Cobertura arbórea e arbustiva, Cobertura gramíneo lenhosa, Áreas residenciais, Áreas não edificadas e Áreas agrícolas.

Entre os anos de 2004 e 2019 a classe que mais perdeu área foi a Cobertura arbórea e arbustiva, enquanto a Área residencial foi a que mais se expandiu (Figura 1b). Vale destacar que, de acordo com Fusco (2012), a classe cobertura vegetal arbórea e arbustiva são as áreas de floresta (ombrófila); restinga e mangue (formações pioneiras); capoeira em diferentes estágios (vegetação secundária) e reflorestamentos.

Figura 1. ZA do PEPB entre os anos de 2004 e 2019 - Gráfico de perdas e ganhos das classes de uso e ocupação da terra e mapa de transição da classe Cobertura arbórea arbustiva para outras classes

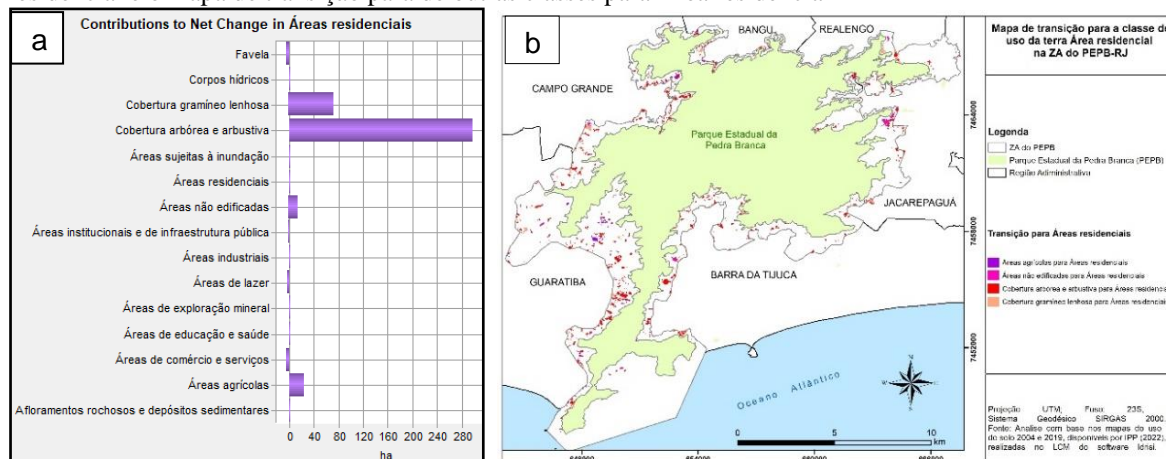


Fonte: Pereira, (2023).

Para o período analisado as Áreas com Cobertura arbórea arbustiva perdem cerca de 320 ha e as de Cobertura gramíneo lenhosa cerca de 286 ha, enquanto as Áreas residenciais expandem cerca de 404 ha e as Áreas não edificadas crescem cerca de 200 ha. Observa-se que as perdas das classes arbórea arbustivas e gramíneo lenhosa equivale a quase ao total dos ganhos das classes residenciais somado com as não edificadas, ou seja, cerca de 600 ha.

Visando identificar qual a classe de uso que mais perdeu área para o avanço das áreas residenciais dentro do território da ZA do PEPB foi realizada no LCM a análise no painel *Change Analysis*, a partir do *Contributors to net change experienced by*, para classe de uso da terra Áreas residenciais. O resultado foi o gráfico de Contribuições para a Variação Líquida que indica em valores positivos sobre quais classes ocorrem a expansão das Áreas residenciais, e os valores negativos o inverso. O crescimento ocorreu, principalmente, sobre as áreas com Cobertura arbórea arbustiva, Cobertura gramíneo lenhosa, Áreas agrícolas e Áreas não edificadas (Figura 2 a,b). As áreas com Cobertura arbórea arbustiva perdem para as mais de 280 ha para as Áreas residenciais, o equivalente, aproximadamente, a 393 campos de futebol.

Figura 2 - ZA do PEPB entre os anos de 2004 e 2019 - Gráfico de contribuições para expansão da Área residencial e o mapa de transição para de outras classes para Área residencial



Fonte: Pereira, (2023).

A classe Cobertura arbórea arbustiva perde mais área do que ganha, enquanto as Áreas residenciais ganham mais do que perdem, ao longo do período estudado. Porém, vale destacar que a ocupação residencial que avança sobre a ZA do PEPB não segue um padrão homogêneo. Na Região Administrativa (RA) de Realengo o destaque são residências com paredes sem embolso e amontoadas, segundo INEA (2013), as ocupações residenciais nessa localidade são predominantemente de comunidades urbanas de baixa renda, que se localizam nos limites do Parque e adentram em alguns pontos. Enquanto na RA da Barra da Tijuca o acabamento externo das residências é de alto padrão. De acordo com INEA (2013), essa região existe ocupações de casas de veraneio de médio e alto padrões localizados em uma estrada vicinal acessada pela Avenida das Américas.

Segundo o INEA (2013), nas vertentes sul e oeste do Parque, onde estão localizados os bairros de Grumari, Guaratiba, Barra de Guaratiba e Campo Grande, existe a maior intensidade de cultivos agrícolas. A atividade agrícola na ZA do PEPB é fortalecida pela presença dos quilombos, estes também lutam pela conservação da floresta. Como por exemplo os Quilombos Cafundá Astrogilda e do Camorim, junto com outros grupos sociais, lutaram por reconhecimento da Área de Proteção Ambiental do Sertão Carioca criada pelo Decreto 49.695/21, a qual engloba parte da área da Zona de Amortecimento do Parque.

Através do geoindicador uso da terra é possível perceber que a urbanização avança sobre a floresta que existe na ZA do PEPB a qual sede espaço, principalmente, para ocupação residencial. Sendo necessário que os tomadores de decisão criem barreiras no uso e ocupação da terra neste território para impedir o avanço das residências sobre a vegetação.

O geoindicador uso e ocupação da terra, com o suporte de ferramentas de geoprocessamento, é um método eficiente que permite analisar as transformações ocorrido ao longo dos anos, no caso entre 2004 e 2019, na ZA do PEPB. Através dos gráficos gerados no LCM, foi possível identificar as classes mais dinâmicas e perceber que as áreas com vegetação mais expressivas estão sendo substituídas por residências no entorno do Parque.

Assim, para atender a Agenda 2030 da ONU o município do Rio de Janeiro assumiu o compromisso de proteger e ampliar as áreas com vegetação valorizando a paisagem, a biodiversidade e garantindo a segurança hídrica e o manejo sustentável dos recursos naturais. Algo difícil de cumprir se a ZA do PEPB não exercer o seu papel de ser uma barreira para o avanço das Áreas residenciais sobre a floresta.

Por fim, conclui-se que a atual delimitação da ZA do PEPB deve ser ampliada no novo Plano de Manejo incorporando e conectando a vegetação ainda existente no seu entorno, possibilitando sua ligação com as demais florestas da cidade evitando que a urbanização continue avançando sobre sua Zona de Amortecimento.

Palavras-chave: Geoindicador, Geoprocessamento, Zona de amortecimento.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao LAGEPRO e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da UERJ por possibilitarem o uso dos *softwares*.

REFERÊNCIAS

BESER DE DEUS, L. A. **Espaço e Tempo como Subsídios à Construção de Cenários de Uso e Cobertura da Terra para o Planejamento Ambiental na Amazônia: O Caso da Bacia do Rio Acre** - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

COSTA, N. M. C da.; COSTA, V. C. da.; CONCEIÇÃO, R. S. da.; ALVES, L. F.; RIBEIRO, J. V. M. **Indicadores físico-bióticos de desenvolvimento sustentável do ecoturismo em áreas protegidas brasileiras**. In: Sustentabilidade da Gaia: Ambiente, Ordenamento e

Desenvolvimento, Actas do II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física e VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física, Portugal. v. 1. p. 1-11. Coimbra: Universidade de Coimbra - Faculdade de Letras – CEGOT, 2010.

FUSCO, F.M.; COSTA, B. F.; GAHYVA, D. L. **Mapeamento do uso do solo da cidade do Rio de Janeiro: notas metodológicas.** 2012.

GUPTA, A. *Geoindicators for tropical Urbanization.* Environmental Geology. v. 42, p. 736-742, 2002.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca (PEPB).** Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2013.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** ONU. Nova York, 2015

PEREIRA, E. da S.; BESER DE DEUS, L. A.; RIBEIRO, M. F.; COSTA, V. C. **Dinâmica de valorização do solo urbano próximo de unidades de conservação – estudo de caso do bairro de Campo Grande, município do Rio de Janeiro.** Revista do Departamento de Geografia. Universidade de São Paulo, pp 1-15. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/169722> Acesso em 13 jul. 2024.

REIS, T. E. dos. **Análise de geoindicadores como subsídio para a delimitação de zona de amortecimento: o caso do Parque Estadual do Ibitipoca, MG.** Tese de Doutorado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Instituto de Geografia. 2018.

TRZYNA, T. **Áreas Protegidas Urbanas: Perfis e diretrizes para melhores práticas. Série Diretrizes para melhores Práticas para Áreas Protegidas.** N.º. 22, Gland, Suíça: UICN, 2017.