



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

RELAÇÃO ENTRE AS MUDANÇAS DE USO E COBERTURA DO SOLO NA BACIA DO RIO GUANDU E AS TAXAS DE ACUMULAÇÃO RECENTE DE FÓSFORO NO MANGUEZAL DE GUARATIBA (RJ)

Eugenio Tuorto de Moraes^(a), Emanuel Francisco Santos do Nascimento^(b), Leonardo
Amora Nogueira^(c), Pedro José Farias Fernandes^(d), Humberto Marotta Ribeiro^(e)

^(a)Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, eugeniotuorto@id.uff.br

^(b)Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, emanuelnascimento@id.uff.br

^(c)Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, leonardoamora@id.uff.br

^(d)Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, pj_fernandes@id.uff.br

^(e)Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, humbertomarotta@id.uff.br.

Eixo:

Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a relação entre as mudanças no uso/cobertura da terra na Bacia do Rio Guandu e a acumulação de fósforo total (PT) no sedimento de um manguezal em processo de eutrofização (Guaratiba, Rio de Janeiro/RJ). Foram realizados mapeamentos de uso e cobertura da terra, utilizando-se imagens de satélite da série LANDSAT entre 1975 – 2015. Nossos resultados mostram que o PT teve um aumento relativo de ~30% nos últimos 40 anos, o que evidencia a sua relação com o aumento da área urbana em ~70% na bacia e supressão de manguezal em ~25% no mesmo período. Como conclusão, a acumulação de PT no sedimento apresentou uma relação direta com a urbanização ao longo dos anos, refletindo importantes componentes antrópicos da eutrofização e de seus tempos de resposta na ciclagem de nutrientes, os quais apesar de ainda necessitarem de melhor entendimento podem ser essenciais ao planejamento e à gestão na bacia de drenagem.

Palavras-chave: Manguezais, Urbanização em bacias de drenagem, Poluição, Nutrientes.

1. Introdução

1.1 Características Gerais

O crescimento populacional e o processo de industrialização em áreas costeiras foram muito significativos globalmente no último século (VITOUSEK et al., 1997). No Brasil, estas atividades humanas têm resultado em significativos aportes de nutrientes e poluentes nos ecossistemas inseridos nessas áreas, como os manguezais (SEGOVIA, 2017). Em áreas costeiras abrigadas na transição entre os ambientes terrestres e marinhos, tende a ocorrer a acumulação de nutrientes nos sedimentos (FAUZI et al. 2014). Nestas áreas, a menor turbulência e baixa energia dos rios associada à vegetação arbórea dos ecossistemas contribuem para a retenção física de sedimentos e demais poluentes associados (WOODROFFE et al. 2016). Assim, sedimentos costeiros são de grande relevância na filtragem de nutrientes e contaminantes que são transportados de ambientes



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

terrestres em direção ao mar, através das bacias de drenagem (WASSERMAN et al., 2001).

Neste contexto, a bacia do Rio Guandu é importante no transporte de sedimentos e nutrientes na zona costeira do estado do Rio de Janeiro, abrigando importantes áreas de manguezais que vêm sendo impactadas por atividades humanas nos últimos 40 anos (ARAÚJO et al., 2017). Entretanto, a dimensão dos impactos dessas transformações neste ecossistema costeiro ainda é pouco compreendida (SEGOVIA, 2017). Neste sentido, estudos que propiciem análises integradas da dinâmica urbano-industrial e seus consequentes impactos na degradação de manguezais permanecem escassos. Diante disso, o presente trabalho analisou as mudanças no uso e cobertura do solo nesta bacia de drenagem a partir de 3 mapeamentos realizados para os anos de 1975, 1995 e 2015, em relação às taxas de acumulação de PT nos últimos 100 anos obtidas na literatura em um testemunho de sedimento de um manguezal às margens da Baía de Sepetiba.

1.2 Área de Estudo

A bacia hidrográfica do Rio Guandu se insere na porção oeste do estado do Rio de Janeiro, abrangendo 15 municípios, onde vivem aproximadamente 1 milhão de habitantes (FILHO, 2012). A área total compreende 3600km² e seus rios desaguam na Baía de Sepetiba, corpo d'água de aproximadamente 519 km² (ARAÚJO et al., 2017). A geomorfologia da bacia é composta por uma variedade de feições, entre elas: planícies costeiras; amplas planícies flúvio-marinhas; escarpas serranas; domínios montanhosos e serras baixas (CPRM, 2015). A vegetação natural da região é composta de floresta ombrófila densa e manguezais, que restaram do bioma Mata Atlântica (FILHO, 2012).

2. Metodologia

2.1) Análise do uso do solo com imagens de satélite

Para avaliar as mudanças de uso/cobertura do solo da bacia do rio Guandu durante os últimos trinta anos, primeiramente foi feito o *download* do arquivo *shapefile* dos limites da área de estudo no site “SIGA web GUANDU”. Em seguida, foram obtidas gratuitamente três cenas de imagem de satélite do site [http:// EarthExplorer.usgs.gov](http://EarthExplorer.usgs.gov), separadas temporalmente por 20 anos cada, a partir de 1975. Após isso, as imagens foram segmentadas no software *eCognition Developer 9* através do algoritmo “Segmentação



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Multirresolução”. Após a exportação dos arquivos *shapefile* correspondentes aos produtos desse processo, foi realizada uma Classificação Manual de cada imagem no software *QGIS Desktop 3.2.2*. Foram ao todo designadas 8 classes (Campo, Água, Vegetação, Solo Exposto, Área Urbana, Mangue e Extração de Areia). Os resultados numéricos da classificação foram gerados no software *R Studio*.

2.2) Análise de Fósforo Total

Os resultados de fósforo total (PT) ao longo do tempo foram obtidos de um testemunho de sedimento (23°0'58.10"S; 43°36'41.28"W) de 50 cm coletado em 2011 (SEGOVIA, 2017). A coleta foi realizada no interior de uma floresta de manguezal na Baía de Sepetiba, e o testemunho foi fatiado em intervalos de 2 cm. Cada intervalo foi datado por 210Pb e as idades permitiram calcular taxas de acumulação de PT ao longo dos últimos 100 anos. Estas taxas foram utilizadas na comparação com as mudanças no uso/cobertura do solo na bacia do Rio Guandu.

3) Resultados e Discussões

A partir dos resultados do mapeamento de uso/cobertura do solo da bacia de drenagem (Figura 1), foi possível observar uma tendência de aumento consistente da área urbana, de 1,1% em 1975, para 4,56% em 1995 e 10,38% em 2015. Já a área de Campo se manteve relativamente constante ao longo do tempo, oscilando em torno de 44%. Por sua vez, a classe Vegetação caiu consideravelmente ao longo dos últimos 40 anos, declinando de 52% para 41,22%, entre os anos de 1975 e 2015, respectivamente. A área de mangue, uma das classes de menor área, foi reduzida de 1,39% em 1975 para 1,03%, em 1995 e finalmente para 0,86%, em 2015. Já a atividade de extração de areia foi expandida nos últimos 20 anos, apresentando valores percentuais de 0,21 em 1995 e 0,71, em 2015.

O declínio do mangue e da vegetação e o aumento da área urbana é explicado pelo expressivo crescimento populacional na bacia nas últimas décadas (ARAÚJO et al., 2017). O grande aumento da área de extração de areia, principalmente, no distrito areeiro Seropédica-Itaguaí, se deu devido à alta e crescente demanda da região metropolitana do Rio de Janeiro por esse mineral (MARQUES, 2006). Os resultados de PT do testemunho corroboraram os resultados dos mapeamentos de uso do solo. Conforme apresentado na Figura 2, registrou-se uma tendência ascendente de PT a partir de 1955, que está



relacionado à fertilização antropogênica das florestas de manguezais, como resultado do grande lançamento de esgoto na baía e da transposição do Rio Paraíba do Sul para o Rio Guandu (SEGOVIA, 2017). Esse aumento foi acompanhado paralelamente de uma expansão da área urbana e da supressão dos manguezais, devido à grande pressão populacional nas margens da baía e em outras áreas da bacia. O declínio nas taxas de acumulação de PT observado após 1990 é explicado pelas menores densidades nas camadas superficiais, resultante dos maiores teores de matéria orgânica (SEGOVIA, 2017).

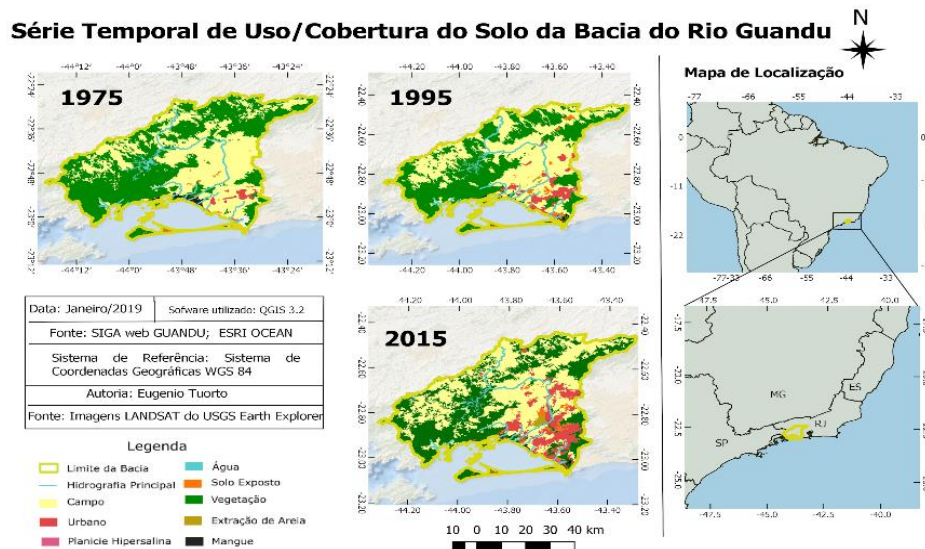


Figura 1 – Série temporal de mapeamentos de uso/cobertura do solo na área de estudo.

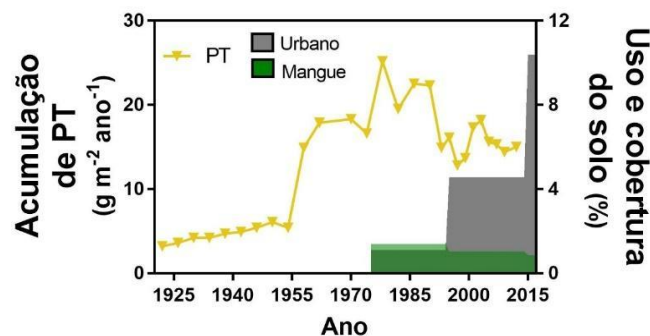


Figura 2 – Relação entre a acumulação de fósforo total (PT) e a variação dos percentuais das classes de uso e cobertura do solo “mangue” e “área urbana”.

4. Considerações Finais



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A série histórica de 1975 a 2015, que representa um horizonte de 40 anos para análise, mostrou uma significativa variabilidade temporal do uso/cobertura do solo da bacia do rio Guandu (RJ). As análises tanto de geoprocessamento quanto de acumulação de PT no sedimento permitiram avaliar os crescentes efeitos da eutrofização antropogênica no manguezal, evidenciando diferenciados tempos de resposta que podem ser cruciais para melhorar as ações de planejamento e gestão urbano-ambientais na costa brasileira.

5. Agradecimentos

Ao Laboratório de Geografia Física da Universidade Federal Fluminense (LAGEF) e ao Laboratório de Ecossistemas e Mudanças Globais (LEMG) que me deram suporte para construir o trabalho e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio no desenvolvimento do presente trabalho.

6. Referências Bibliográficas

ARAÚJO, D. F. et al. Assessing man-induced environmental changes in the Sepetiba Bay (Southeastern Brazil) with geochemical and satellite data. *Comptes Rendus - Geoscience*, v. 349, n. 6–7, p. 290–298, 2017.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa de Geomorfologia CBH - Guandu. K2 Sistemas. Rio de Janeiro, 2015. Escala: 1:667000

FILHO, Décio Tubbs et al. Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim. Inea (Instituto estadual do ambiente). Rio de Janeiro, 2012, 340 p.

MARQUES, Eduardo Duarte. Hidrogeoquímica nas cavas de extração de areia na região do bairro piranema – Distrito Areeiro de Seropédica-Itaguaí – RJ. Dissertação de Mestrado Geoquímica UFF. Niterói, 2006.

SEGOVIA, Alexander Pérez. Fatores ambientais e antrópicos que controlam a acumulação de carbono em sedimentos de manguezal. Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Doutor. Niterói, 2017.

VITOUSEK, P. M.; MOONEY, H. a; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. M. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, v. 277, n. 5325, p. 494–499, 1997.

WASSERMAN, J. C. et al. Elemental composition of sediment cores from a mangrove environment using neutron activation analysis. *Journal of Geochemical Exploration*, v. 72, n. 2, p. 129–146, 2001.

FAUZI et al.. 2014. “Eutrophication of Mangroves Linked to Depletion of Foliar and Soil Base Cations.” *Environmental Monitoring and Assessment* 186 (12): 8487–98. doi:10.1007/s10661-014-4017-x.

WOODROFFE, C.D et al.. 2016. “Mangrove Sedimentation and Response to Relative Sea-Level Rise.” *Annual Review of Marine Science* 8 (1): annurev-marine-122414-034025. doi:10.1146/annurev-marine-122414-034025.