



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
CAMPUS IV BACHARELADO EM ECOLOGIA

MAYARA DE SOUSA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA
ATLÂNTICA E ECOSSISTEMAS ASSOCIADOS EM ESPAÇOS URBANOS
DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA**

Rio Tinto - PB

2016

MAYARA DE SOUSA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA
ATLÂNTICA E ECOSSISTEMAS ASSOCIADOS EM ESPAÇOS URBANOS
DE JOÃO PESSOA-PARAÍBA**

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ecologia.

Orientadora: Prof. Dr^a Milena
Dutra da Silva

Rio Tinto - PB

2016

D192d Dantas, Mayara de Sousa.

Diagnóstico da vegetação remanescente de mata atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos de João Pessoa, Paraíba. / Mayara de Sousa Dantas. – Rio Tinto: [s.n.], 2016.

28 f. : il. -

Orientador (a): Profa. Dra. Milena Dutra da Silva.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCAÉ.

1. Botânica. 2. Mata atlântica. 3. Ecologia. 4. João Pessoa – Paraíba.

UFPB/BS-CCAÉ

CDU: 58(043.2)

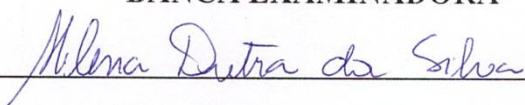
MAYARA DE SOUSA DANTAS

**DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA E
ECOSSISTEMAS ASSOCIADOS EM ESPAÇOS URBANOS DE JOÃO PESSOA,
PARAÍBA**

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia e Meio
Ambiente da Universidade Federal da
Paraíba, em cumprimento aos requisitos
necessários para obtenção do grau de
Bacharel em Ecologia

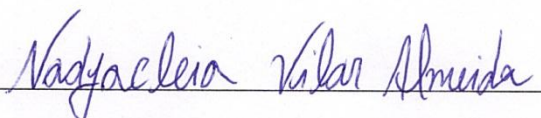
Aprovada em: 19 / 11 / 16

BANCA EXAMINADORA



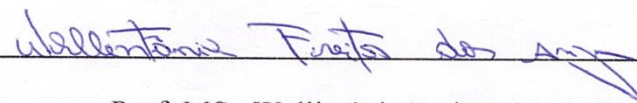
Profª. Dra. Milena Dutra da Silva

Orientadora – Curso de Ciências Biológicas/UFAL- Campus de Arapiraca/UE Penedo



Prof. Dra. Nadjacleia Vilar Almeida

Examinador Interno - DEMA/CCA/E/UFPB



Prof. MSc Wellintânia Freitas dos Anjos

Examinador Externo - DGEOC/CCEN/UFPB

Assessora Especial do Secretário de Meio Ambiente/PMJP

*“Dificuldades preparam pessoas
Comuns para destinos
extraordinários”.*

(C.S Lewis)

Agradecimentos

Primeiramente, venho a agradecer aquele que me deu o dom da vida, que me desenhou com tantas peculiaridades, aquele que me acalma, que me pega nos braços nos momentos difíceis da minha jornada, em quem eu sei que posso confiar totalmente. A quem me entrego de corpo e alma, enfim: Deus, obrigada por tudo. Eu te amo.

Esse é, e será, sem dúvida, o momento mais feliz da minha vida, pois trata-se da concretização do meu maior sonho: “me formar.”

E nesse momento tão especial na minha vida, não poderia deixar de agradecer a minha querida orientadora Milena Dutra da Silva, a pessoa que me fez acreditar mais em mim, no meu potencial. Essa conquista também é sua. Obrigada por toda a paciência, dedicação e incentivo. Também não poderia deixar de agradecer a uma pessoa por quem tenho grande carinho, estima e admiração, a professora Nadjacleia Vilar Almeida.

Venho aqui também agradecer a todos os meus familiares, em especial a minha mãe Marilene Alves, uma mulher guerreira que exerceu a função de mãe e pai ao mesmo tempo e que, apesar de todas as dificuldades, me passou os valores de dignidade, caráter, humildade, enfim, me fez ser o que sou hoje. Obrigada, mãe, por tudo. Agradeço a minha vizinha, quem me criou e me amou do jeito dela. Devo a ela toda a minha fé em Deus e em Nossa senhora. Ela quem me ensinou a ser perseverante e a acreditar que com Deus tudo se resolve. Aos meus irmãos Francisco Simão, Maxcimiler de Sousa e, ao mascote da família, Ariel de Sousa.

Agradeço a Victor Lira, pessoa quem mais me incentivou a estudar e entrar na Universidade.

Agradeço também a todo corpo de Professores da Universidade Federal da Paraíba do Campus IV, curso de Bacharelado em Ecologia.

Agradeço ao Laboratório de Ambiente Urbano e Edificado (LAURBE) pela disponibilização dos dados utilizados na pesquisa.

A minha “família” LCG, por todos momentos vividos, em especial a Iara, minha amiga de longa data, por toda amizade e ajuda. Obrigada por tudo. Você é uma das responsáveis do meu sucesso.

À minha amiga querida Mayara Soares (May), por todos os momentos de felicidade e descontração. Fez meus dias de TCC menos árduos.

E por último, mas não menos importante, quero agradecer aos meus amigos conquistados ao longo desses quatro anos de vida acadêmica, entre eles: Márcia Virginia, Iara Medeiros, Jaciele Pereira, Samily Barbalho, Poliana Brandão, Samara Andrade, William Medeiros, Jerferson Freires, Henrique. Agradeço também aos meus colegas de classe da turma 2012.1.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da Área de Estudo João Pessoa- Paraíba.....	15
Figura 2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos e técnicas adotados no estudo.....	15
Figura 3. Figura da distância de bordas utilizadas no estudo (50/100m).....	19
Figura 4. Análise da métrica do valor do índice médio de forma.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

V-LATE- *Vector Based Landscape Analysis Tools Extension*

LAURBE- Laboratório de Ambiente Urbano e Edificado

SIG- Sistema de Informação Geográfica

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

UNESCO- Organização das Nações Unidas para a Educação Ciência e Cultura

TE-Total das Bordas

MPE- Comprimento Médio das Bordas

MSI- Índice Médio de Forma

TCCA- Total de Áreas Núcleo Remanescente

CAI- Índice de Áreas-Núcleo

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOSvii

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLASix

RESUMOxi

Abstractxii

Introdução12

Material e Método15

*Área de Estudo*15

*Procedimentos técnicos*16

*Pré- Processamento dos dados*16

Resultados e Discussão17

*Métricas de Área*17

*Métricas relativas à borda*18

*Índice Médio de forma***Erro! Indicador não definido.**

*Análise da área-núcleo*21

Conclusão21

Referências23

Resumo

A perda e a fragmentação de habitats constituem uma das principais ameaças a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, a conservação dos remanescentes florestais é fundamental, haja vista os serviços ambientais prestados. Através das métricas de Paisagem as mudanças nos padrões da mancha de remanescentes vegetacionais podem ser mensuradas. A presente pesquisa objetivou realizar o Diagnóstico da Vegetação Remanescente de Mata Atlântica e Ecossistemas Associados em Espaços Urbanos de João Pessoa- Paraíba. Para tal, foi feita aquisição dos dados vetoriais da área de estudo, imagem de satélite RapidEye, adquirida no Geo Catálogo do Ministério do Meio Ambiente correspondente ao ano de 2015, dando suporte a edição dos dados vetoriais, feito isto os dados vetoriais foram unidos em única camada para propiciar a análise a nível de classe. Posteriormente, foi efetuado o cálculo das métricas de paisagem na extensão V-LATE (*Vector Based Landscape Analysis Tools Extension*), versão gratuita para estudo. Feito isto, foram elaborados mapas temáticos de Borda, e o de Índice médio de forma gerando assim o diagnóstico ambiental da vegetação. Os principais resultados foram que a classe vegetação remanescente de mata atlântica apresenta-se fragmentadas em 48 manchas, de área reduzida e com uma alta densidade de bordas. O índice médio de forma foi equivalente a 2,698, demonstrando que as manchas apresentaram formatos mais lineares, muitas vezes, não contendo áreas-núcleo no interior dos fragmentos. Conclui-se que a vegetação remanescente de mata atlântica em João Pessoa apresentam forma e estrutura que suscitam preocupante grau de fragilidade ambiental, sendo assim, se faz necessário a ampliação das fiscalizações na área.

Palavras-chave: Ecologia de Paisagem, Índices de Paisagem, Estrutura, Fragmentação

Abstract

The loss and fragmentation of habitats are one of the main threats to the conservation of biodiversity. In this sense, the conservation of forest remnants is fundamental given the environmental services provided by the vegetation cover. Thus through the Landscape metrics changes in the patterns of the spot can be measured and consequently quantified. The present research aimed to perform the Diagnosis of the Remaining Vegetation of Atlantic Forest and Associated Ecosystems in Urban Spaces of João Pessoa – Paraíba, To do so, we acquired the vector data (shapes from the study area), the acquisition of the RapidEye satellite image acquired by Geo Catalógo from the Ministry of the Environment corresponding to the year 2015, Supporting the editing of the shapes through the Merge tool. After wards the calculation of the landscape metrics in the V-LATE extension (vector based landscape analysis tools extension) was carried out for free. Once this was done, Borda thematic maps were elaborated, and the average index of form was generated, thus generating the environmental diagnosis of the vegetation. The main results were that the vegetation class presents a reduction in its area allied to a high density of edges. With regard to the average shape index of 2,698 showing that the spots presented more linear shapes, of ten containing no core areas within the fragments. It is concluded that al though these patches are in areas under legal protection it is not guaranteed its conservation if it i s necessary to expandin spections in the area.

Key words: Landscape Ecology, Landscape Indices, Structure, Fragmentation

**Diagnóstico da Vegetação
Remanescente de Mata Atlântica e
Ecossistemas Associados em
Espaços Urbanos de João Pessoa,
Paraíba**

Mayara de Sousa Dantas¹; Milena Dutra da
Silva²

Introdução

O Bioma Mata Atlântica, originalmente, ocupava 15% do território brasileiro, formado por um conjunto de florestas diversas como a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional decidual e Semidecidual, os campos de altitude e

¹Graduação em Ecologia – Universidade Federal da Paraíba, e-mail: mayaradantas@outlook.com ² Universidade Federal de Alagoas, milena.silva@penedo.ufal.br

Manuscrito a ser enviado para a
*Revista Brasileira de Geografia
Física*

ISSN: 1984-2295

ecossistemas associados, como os manguezais, restingas, brejos interioranos, ilhas costeiras e oceânicas (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2009).

Desde o início da colonização do Brasil, o bioma Mata Atlântica vem passando por diversas fases de conversão da vegetação nativa para usos do solo de maior interesse econômico. O histórico

desse bioma acompanhou a lógica dominante em mais de 500 anos, na qual o “progresso” exigia a destruição das matas e a separação entre o homem e a natureza, com priorização de culturas extrativista e agropecuária, bem como a urbanização (SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). Essas pressões configuram um cenário de redução da Mata Atlântica que, já na década de 2000, contabilizava apenas 7% da sua cobertura vegetal.

A Mata Atlântica foi considerada, através de um decreto na Constituição Federal de 1988, Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Natural (SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). Os motivos para tal foi o alto nível de diversidade biológica, que faz da Mata Atlântica um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta e com os mais altos níveis de endemismos. Ao passo que a mata atlântica é considerada um dos biomas mais importantes, é também um dos mais ameaçados do planeta e, nesse sentido, se faz necessário uma maior proteção (Varjabedian, 2010, p.147).

Vivem na Mata Atlântica quase 72% da população Brasileira. Com base nas estimativas do IBGE (2010), são mais de 145 milhões de habitantes em 3.429 municípios, que correspondem a 61% dos existentes no Brasil. Destes, 2.481 municípios possuem a totalidade dos seus territórios no bioma e mais 948 municípios estão parcialmente inclusos.

Entre os municípios citados anteriormente, destaca-se João Pessoa, Paraíba, no qual, segundo a fundação SOS MATA ATLÂNTICA (2014), restam 12% de remanescentes de Mata Atlântica na capital Paraibana João Pessoa- PB, Brasil.

Nas últimas décadas, de 1980 a 2010, a cidade vem experimentando um crescimento vertiginoso e desenfreado, com percentual de urbanização de quase 100% para o ano de 2015 (Silva et al., 2016; IBGE, 2015).

Nas últimas décadas, a fragmentação do bioma Mata Atlântica, na cidade de João Pessoa aumentou, restando apenas 12% de remanescentes na cidade; muitas vezes, tais fragmentos vegetacionais, não apresentam uma área

mínima para sobrevivência das espécies (SOS MATA ATLÂNTICA, 2014).

Com isso vai-se criando fragmentos na cidade, ocasionando um fenômeno bastante conhecido e prejudicial a toda comunidade biológica: a fragmentação florestal. Trata-se de um processo no qual uma área extensa e conectada é retalhada, dando lugar a pequenas manchas vegetacionais, de tamanho reduzido. Esse fenômeno pode ser ocasionado por causas naturais, entretanto, nas últimas décadas, a fragmentação de origem antrópica, na paisagem, tem sido a mais influente na transformação da paisagem em João Pessoa (Silva et al., 2015).

A fragmentação de habitats tem efeitos diretos nas relações ecológicas. O surgimento de barreiras, sejam elas naturais ou antrópicas, traz consigo o isolamento propriamente dito, a diminuição de área de vida utilizável, a diminuição do fluxo gênico, o isolamento reprodutivo e, conseqüentemente, perda da diversidade genética.

Essas mudanças geram um efeito “cascata”, na qual, com a perda de espécies, relações de interação são afetadas. A vegetação deixa de exercer as funções ambientais, tais como, amenização do microclima local, regulação do ciclo hidrológico, manutenção dos recursos naturais, proteção de encostas, contribuição na produção de oxigênio e captura de CO₂, contribuição à variabilidade genética, decomposição de resíduos, regulação da composição química dos oceanos, função de filtros, no caso das matas ciliares, entre outros (Bierregaard et al., 1992; Primack, 1993; Campanilli et al., 2010). Há, também, efeitos indiretos, como a perda da beleza cênica das paisagens, atribuídas à vegetação.

Devido às importantes funções ambientais, sociais e econômicas prestadas, a cobertura vegetal brasileira tem sido amparada por um vasto arcabouço jurídico (Rudolpho et al, 2013).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) define as áreas verdes urbanas “como um conjunto de áreas intraurbanas que apresentam cobertura vegetal, arbórea, arbustiva ou rasteira, e que

contribuam de modo significativo para a qualidade e o equilíbrio ambiental das cidades”.

Na descrição do Conselho Nacional do Meio Ambiente- CONAMA (Art.8º,§ 1º da Resolução Conama 369/2006) e do MMA as áreas verdes colaboram diretamente para uma melhor qualidade de vida urbana e, segundo o Conama, essas áreas devem ser de propriedade pública (Anjos, 2014). No código florestal brasileiro (Art. 3º, XX, Lei nº 12.651/2012) definem as áreas verdes urbanas como:

“Espaços públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de zoneamento urbano e uso do solo do município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção de bens e manifestações culturais.” (Código Florestal, Art. 3º, XX, Lei nº 12.651/2012).

Entretanto, na maioria das vezes, nem mesmo o reconhecimento científico sobre a importância da cobertura vegetal e a existência do aparato legislativo tem garantido sua preservação (Rudolpho et al., 2013).

Para fins de diagnóstico e monitoramento da biodiversidade do bioma Mata Atlântica a realização de estudos, alicerçados em Ecologia da Paisagem e métodos e técnicas em geoprocessamento, poderão ser importantes ferramentas auxiliares.

Pellegrino et al. (2006) afirmam que a ecologia da paisagem, o sensoriamento remoto e o sistema de Informação Geográfica (SIG) representam um grande avanço de métodos e técnicas aplicados no diagnóstico ambiental, como medida de solucionar este problema possibilitando assim um estudo local, em escala espacial e global reduzindo a dependência dos levantamentos de campo, além de permitir uma análise integrada de características

como os padrões de fragmentação isolamento e conectividade ocasionadas pelas atividades humanas e como estas atividades influenciam nos processos ecológicos. Os resultados desses estudos são obtidos pelas métricas de paisagem.

A ecologia de paisagem é o estudo espacial e visual do ambiente; proporciona a conexão analítica entre os sistemas naturais e antrópicas, possibilitando o entendimento das inter-relações entre o homem e suas atividades, em uma visão integradora e sistêmica (Porto, 2004). O termo Paisagem foi introduzido no meio científico pelo então geógrafo e naturalista Alexander Von Humboldt. Outro autor de destaque, foi Carl Troll que, juntamente com outros pesquisadores, deram um impulso para o surgimento desta abordagem geográfica (ECOPAISAGEM, 2014).

A Ecologia da Paisagem é considerada um termo relativamente novo na área da ecologia, não possuindo uma base comum e, ainda, em busca de um embasamento teórico.

A Ecologia da Paisagem apresenta uma bifurcação de visões ou abordagens. A primeira visão corresponde a uma concepção geográfica que enfatiza a avaliação em amplas escalas, a inter-relação homem-ambiente, onde ele (o homem) está inserido. Essa visão Geográfica tem como suporte as áreas da geografia e outras disciplinas que se preocupam com a gestão e o planejamento do território, e a consequente ocupação do espaço (Metzger, 2001; Farina, 2006; Bastian, 2001).

A segunda abordagem da Ecologia da Paisagem, conhecida como abordagem Ecológica, deriva da adaptação da teoria da Biogeografia de Ilhas. Essa abordagem surgiu em um workshop formado por ecólogos americanos na década de 1980. Levam em conta pequenas escalas, dando ênfase a espécie em estudo; a abordagem Ecológica busca entender como os elementos da paisagem estão dispostos espacialmente, visando compreender as implicações de determinado padrão da paisagem (Metzger, 2001; Nucci, 2007).

Em uma perspectiva holística, Metzger propôs uma fusão das duas

abordagens criando uma visão integradora, onde a Paisagem consiste em “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator; segundo um observador e numa determinada escala de observação” (Metzger, 2001, p. 4).

Segundo Forman e Godron (1986), o estudo da ecologia de Paisagem pode ser dividido em três aspectos: 1) Estrutura, 2) Função, e 3) Desenvolvimento e Mudança. A presente pesquisa dá ênfase à estrutura da mancha. O conceito de estrutura da paisagem, conforme Dollinger (2002) é relativamente novo dentro da ecologia de paisagens; trata-se do estudo do mosaico da paisagem que aparece como padrão e ordenamento.

A estrutura e padrão espacial da paisagem são considerados como manifestações espaciais/temporais de processos que ocorrem em diferentes planos de escala (Forman, 1995; O’Neil, 2001). Processos e estruturas encontram-se em um jogo alternado de causa e consequência, isto significa que os processos que ocorrem na paisagem geram padrões e estruturas, os quais, concomitantemente, são, também, influenciados e guiados pelas estruturas espaciais dominantes.

Para a avaliação analítica da estrutura da paisagem foi criado um conjunto de métodos, designados medidas de estrutura da paisagem, considerado como o coração metodológico do conceito de estrutura da paisagem (Lang e Blaschke, 2000).

Conforme Lang (2009, p.237), “a análise da estrutura da paisagem com subsídios das métricas de paisagem ocorre em três níveis: no nível da mancha; no nível da classe; e no nível de toda a paisagem”. Com o intuito de se quantificar, os padrões espaciais e o ordenamento territorial, surgem às medidas de estrutura de paisagem, as métricas, elas nada mais são do que um

conjunto de métodos de geoprocessamento, que atende a trabalhos de planejamento da paisagem em grandes áreas, tendo um papel de relevância nesse tipo de análise. Tais medidas buscam entender as relações de causa entre padrões e processos na paisagem (Turner et al., 1989; Forman, 1995).

As métricas de paisagem são algoritmos que quantificam características espaciais dos fragmentos isoladamente em conjunto ou de todo mosaico da paisagem (Couto, 2004). A partir do cálculo das métricas podem-se inferir sobre a qualidade da mancha estes dados são de extrema importância principalmente em áreas com intensa pressão antrópica. As atividades como supressão da vegetação, decorrentes da demanda por solo desnudo, fazem com que as manchas ou fragmentos exibam padrões que através de análises quali-quantitativas o pesquisador poderá inferir sobre a qualidade da mancha.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é o diagnóstico da vegetação remanescente de mata atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos de João Pessoa-PB.

Material e Métodos

Área de Estudo

O “município de João Pessoa situa-se no extremo leste do Estado da Paraíba entre as coordenadas 7° 14’ 29” de Latitude sul 34° 58’ 36” de Longitude Oeste e 7° 03’ 18” de latitude sul 34° 47’ 36”, na microrregião de João Pessoa e na mesorregião da Mata Paraibana (Figura 1). Limita-se ao Sul com o município do Conde, ao Oeste com os municípios Bayeux e Santa Rita, ao Norte com o município de Cabedelo e ao Leste com o Oceano Atlântico (Silva et al., 2016).

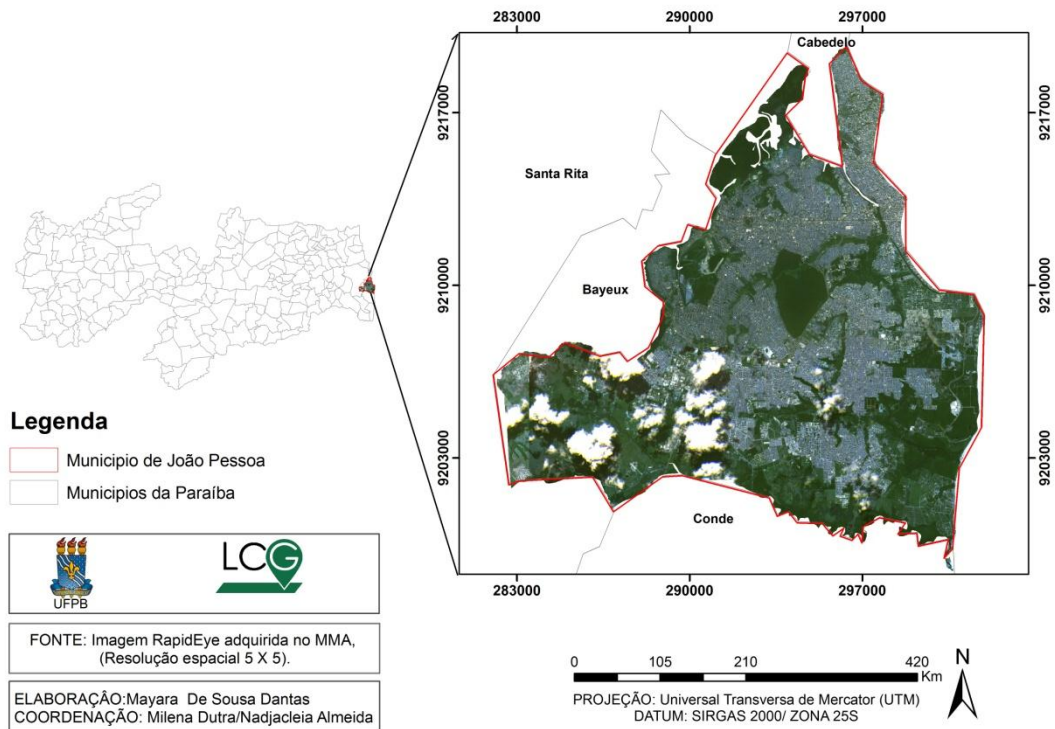


Figura 1. Localização do Município de João Pessoa, Paraíba, Brasil.

O município abrange uma área territorial de 211,475 km², com aproximadamente 723,515 mil habitantes (IBGE 2010).

O clima é quente e úmido, classificado segundo a classificação climática de Koppen como A's, com chuvas de outono e inverno (Paraíba, 1985). A temperatura média anual fica em torno dos 26°C. O relevo é planície e a vegetação representada pelo bioma Mata Atlântica. A economia gira em torno de serviços, indústria comércio e o turismo.

Procedimentos técnicos

A metodologia foi dividida em duas etapas, a saber, aquisição e edição dos dados vetoriais e cálculo das métricas. A análise nessa pesquisa foi efetuada a nível de classe, vegetação remanescente de Mata Atlântica do Município de João Pessoa, Paraíba. Com ênfase na estrutura da paisagem (Figura 2).



Figura 2. Fluxograma de métodos e técnicas utilizadas.

Aquisição e Edição de Imagens de Satélite

Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados os dados vetoriais correspondentes às áreas verdes de João Pessoa adquirido junto ao Laboratório de Ambiente Urbano e Edificado (LAURBE) situado no Campus I da UFPB. Posteriormente, efetuou-se a aquisição da imagem do satélite RapidEye

adquiridos no geoCatálogo¹ do Ministério do Meio Ambiente, correspondente ao ano de 2015. A qual foi recortada de acordo com o limite da área de estudo dando suporte a edição e atualização dos dados vetoriais por imagem haja vista que os dados foram obtidos no LAURBE, fez-se necessário pelo fato de áreas anteriormente eram manchas de vegetação, para o ano de 2015 apresentaram redução na sua área ou foram suprimidas. Em seguida os dados vetoriais foram unidos em uma única camada, a fim de analisar a vegetação no nível de classe.

Feito isso, deu-se início a etapa de cálculo das métricas da paisagem na extensão V-LATE (*vector-based landscape analysis tools extension*, do Arcgis (versão gratuita para estudo)). As métricas utilizadas foram Área, Borda, Forma, Áreas-núcleo, efetuada para classe Vegetação Remanescente, o cálculo de Área é efetuado conforme a fórmula, extraída de (Lang e Blaschke, 2000):

$$AREA = 0,5 \cdot \sum (x_{i+1} - x_i) (y_{i+1} + y_i) \text{ (equação 1)}$$

Onde: x e y- coordenadas do i-ésimo ponto de apoio do polígono.

Cálculo da Borda

$$PERIM = \sum \sqrt{(x_{i+1} - x_i)^2 + (y_{i+1} - y_i)^2} \text{ (equação 2)}$$

Onde: x e y- são coordenadas do i-ésimo ponto de apoio do polígono

Cálculo da Forma

$$SHAPE = \frac{p}{2\sqrt{\pi} \cdot a} \text{ (equação 3)}$$

Onde: p – perímetro; a - área

Cálculo do Cority

$$CY = \frac{NP - N_{CAI=0}}{NCA} \text{ (equação 4)}$$

Onde: CY- Cority; $N_{CAI=0}$

Resultados e Discussão

Métricas de Área

Ao analisar a vegetação de João Pessoa, para o ano de 2015, constatou-se que a área total da classe vegetação remanescente é de 68,15km², correspondendo a 32,23% da área total do município. Ressalta-se que essa vegetação encontra-se fragmentada em 48 manchas, de diferentes tamanhos, formas e níveis de susceptibilidade (vinculadas a presença de áreas núcleos, na qual a ausência dessas é interpretada como elevado grau de susceptibilidade).

A redução da vegetação no município nas últimas quatro décadas pode ser atribuída à demanda por solo desnudo para implantação de equipamentos urbanos como indústrias, residências, entre outros. Estas transformações são ocasionadas, em grande parte, pela especulação e pelo déficit imobiliário (Anjos, 2014).

Os maiores fragmentos vegetacionais encontram-se ao norte, no bairro Alto do Céu; ao centro, na Mata do Buraquinho, delimitada pelos bairros do Varjão, Jaguaribe, Água-fria, São Paulo, Bancários, Castelo Branco e Torre; ao oeste, nos bairros Ilha do Bispo e Cruz das Armas; ao leste, nos bairros Castelo Branco, Altiplano e Bancários; ao sudeste, no bairro Costa do Sol; e na porção sul, em Muçumagro, Gramame e Mumbaba (Figura 3).

¹ <http://geocatalogo.mma.gov.br/index.jsp>

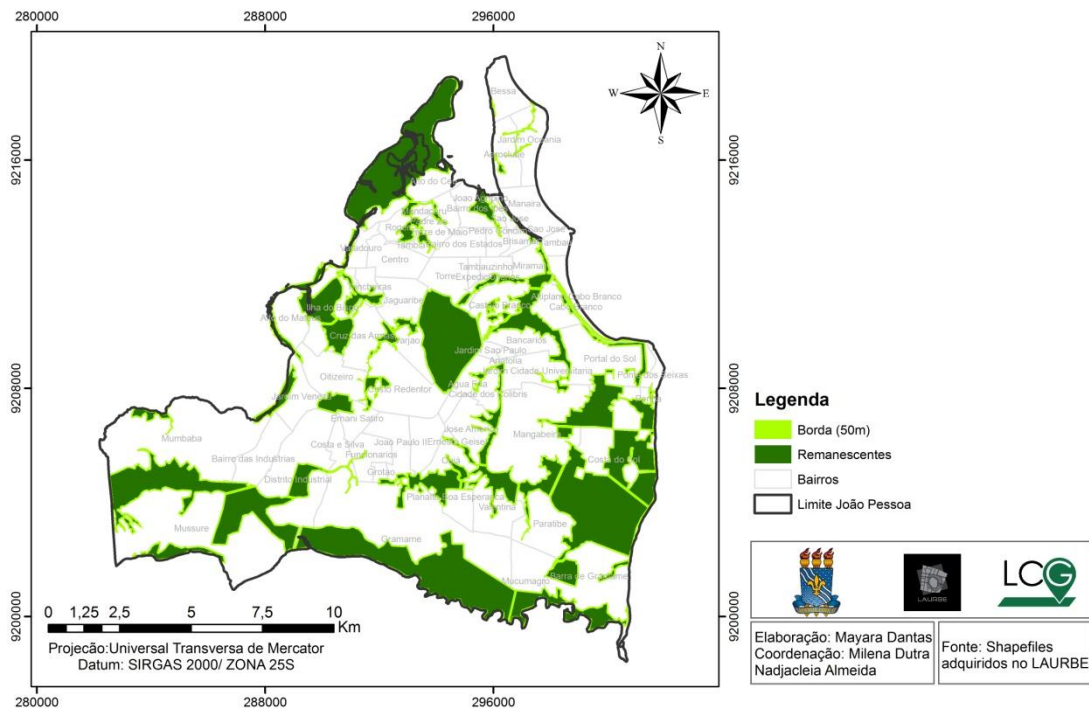


Figura 3. Distância da borda de 50m para classe Vegetação Remanescente de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Destaca-se que os fragmentos de maior área de cobertura estão inseridos em importantes bacias hidrográficas no município, a saber: Bacia hidrográfica (BH) do Rio Paraíba (fragmento vegetacional ao norte), BH do Rio Jaguaribe (fragmento vegetacional Mata do Buraquinho), BH do Rio Cuiá (fragmento vegetacional na porção sudeste), BH do Rio Gramame (fragmento vegetacional ao sul e sudoeste), entre outros.

Os menores fragmentos encontram-se pulverizados nos espaços intraurbanos, sobretudo nos bairros do Bessa, Jardim Oceania, Aeroclub, Altiplano, Cabo Branco, Bairro dos Ipês, João Agripino, São José, Jardim Veneza, Ernane Sátiro e Oitizeiro (Figura 3). Segundo Costa (2003), nos “fragmentos com área reduzida” as espécies existentes tendem a apresentar uma maior suscetibilidade à extinção, pois se constituem em populações com baixa variabilidade genética, haja vista o número reduzido de recursos e indivíduos na mancha.

Quanto a redução da área de vegetação, como demonstrado em estudos de Formam et al. (1976), Seagle (1986) e Saunders et al. (1991), existem implicações na redução da riqueza das espécies, de modo proporcional à redução da mancha. Há, ainda, implicações na disponibilidade de recursos, que vai se tornando escasso, e, em consequência disto, têm-se a intensificação de competições intra e interespecíficas das espécies nas manchas.

Métricas relativas à borda

Os valores do total das *somas das bordas* (TE) das manchas de vegetação remanescentes equivalem a 424,31km, e o *comprimento médio da borda* (MPE), a 8,84. Valores elevados sugerem uma maior superfície de contato com a matriz exterior que, no caso desta pesquisa, corresponde à malha urbana (Vidolin, Biondi e Wandenbruck, 2011).

As características de borda podem afetar os organismos do fragmento, fazendo que alguns organismos evitem o ambiente de borda tendo em vista a mudança brusca nas condições bióticas e abióticas. Entre estas alterações estão os efeitos sobre o microclima, como o aumento da temperatura, luminosidade, redução da umidade, além de ruídos e uma maior exposição aos ventos aos quais as espécies de interior não estão adaptadas. No entanto, algumas espécies podem se beneficiar dessas condições de borda e aumentar sua densidade, tornando-se um elemento de perturbação para a estrutura da comunidade em uma mancha remanescente (Murcia, 1995).

Para fins de análise da borda e áreas-núcleo, nesse estudo, foram admitidos dois valores de borda, ou distâncias limítrofes da borda ao interior do fragmento: o primeiro, com distância de 50m e o segundo, de 100m. Essas duas distâncias se baseiam em estudos clássicos de borda em zoologia e botânica, utilizadas a depender do critério e objeto de análise (Paciência e Prado, 2004). Aqui, são analisadas, as bordas de 50m (Figura 3) e 100m (Figura 4), com fins de observar a diversidade de cenários mediante a distância admitida, como também servir de suporte a outros estudos futuros.

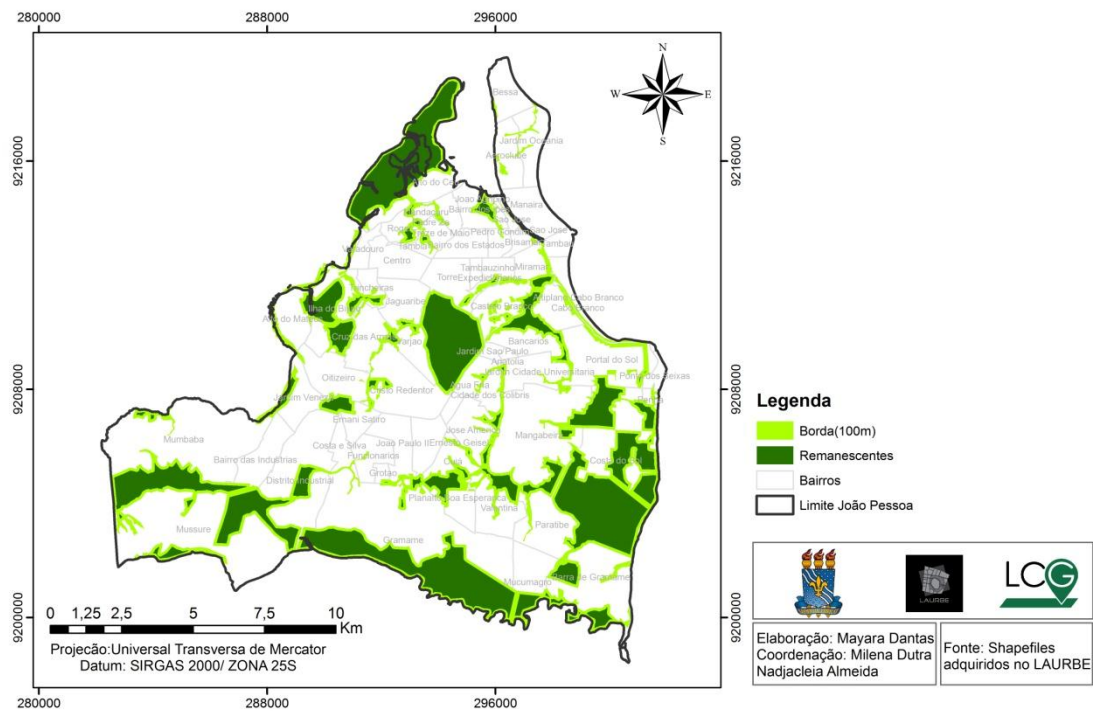


Figura 4. Distância da borda de 100m para classe Vegetação Remanescente de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Alguns autores afirmam que a uma distância de 20m a 30m de borda, a riqueza de espécimes vegetais arbóreos, no interior do fragmento, é restabelecida (Paciência e Prado, 2004). Outros autores

citam que, após 100m para o interior do fragmento, o efeito de borda tende a minimizar seus impactos na mancha (Alves Júnior et al., 2010).

Alguns fragmentos vegetacionais apresentaram um maior nível suscetibilidade, pelo fato de não apresentarem áreas-núcleo, apenas borda,

com isso a qualidade dessas manchas vegetacionais decai. Passam a exercer a função de corredores, promovendo o fluxo de espécies entre os fragmentos ou servindo como local de parada para espécies migram em busca de alimento. Estes fragmentos estão situados nos bairros, Bessa, Jardim Oceania, Cabo Branco, funcionários, Mumbaba, Gramame, Varjão, Paratibe, Mandacaru, Aeroclube e Miramar, entre outros, quer para bordas de 50m (Figura 3) ou de 100m (Figura 4).

Kapos (1989) mostrou em um estudo que a distância da penetração dos efeitos externos (por exemplo: temperatura, ventos etc.) chega a 40m, a partir do limite físico do fragmento com a

matriz. No entanto, é preciso levar em consideração que fragmentos que apresentam área reduzida funcionam com extensas bordas. Para tais manchas, as condições microclimáticas são fortemente influenciadas pela matriz adjacente.

Índice Médio de forma

Nas manchas analisadas foram encontrados fragmentos vegetacionais com forma variada (Figura 5). para a classe vegetação remanescente foi de 2,698, correspondendo a um formato mais linear, irregular e alongado.

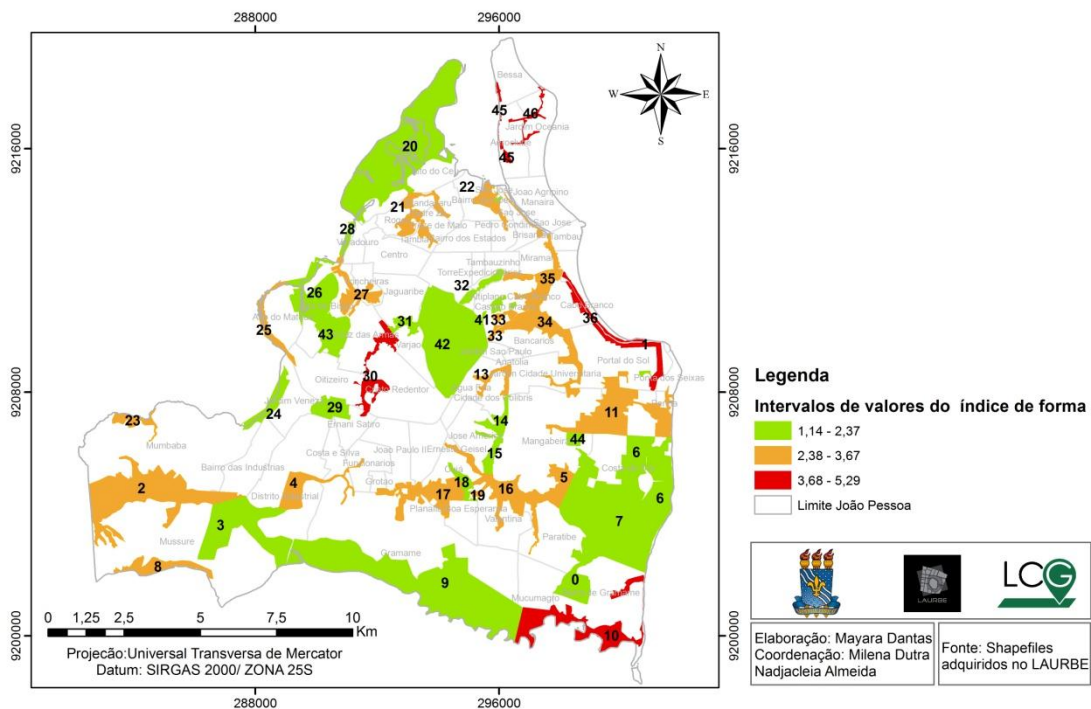


Figura 5. Intervalos de valores do Índice Médio de Forma para classe Vegetação Remanescente de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Um dos fragmentos, entre os 48 analisados apresentou valor do índice médio de forma analisados, apresentaram valores do índice médio de forma elevado, sendo a mancha (46), com MSI igual a 5,287. Este fragmento encontra-se inserido no bairro Jardim Oceania. Esses resultados indicam que os fragmentos

Foi observado, também, que existe uma relação direta entre os valores

apresentam-se com formas lineares e, conseqüentemente, sem áreas núcleo.

Formam (1995) e Grise (2008) citam que fragmentos com formas irregulares estão mais susceptíveis a apresentarem maior efeito de borda, principalmente aqueles com menor área por estar em contato direto com a matriz.

do índice de forma elevados e a urbanização. Isto pode ser verificado nos

bairros Altiplano, Cabo Branco, Ponta do Seixas, Bessa, Aeroclube, Cristo Redentor, entre outros (Figura 5). Estes bairros, segundo pesquisas, são espaços urbanos que apresentam como atrativos do Mercado imobiliário para a moradia, as belezas paisagísticas naturais (vegetação, mar etc.), atraindo, sobretudo a classe média e alta, que busca a vendida “qualidade de vida” (Fernandes, 2013).

O fragmento da Mata do Buraquinho, apesar de ser o maior fragmento e de forma circular, situado em área urbana, é alvo de um intenso efeito de borda, sobretudo pela proximidade de rodovias de grande porte e fluxo intenso e das edificações no entorno.

Segundo Forman e Godron (1995), são encontradas diferentes formas das manchas, o ideal, é que elas sejam o mais próximo possível da forma circular, pois esse formato minimiza relação área-borda, cujo a área central encontra-se mais distante da borda.

Quanto aos fragmentos vegetacionais que correspondem a formas com valores intermediários, e com maior representatividade no município, estão àqueles situados nos bairros Bancários, Cidade Universitária, Distrito Industrial, Valentina, Mandacaru, Roger (Figura 5).

Já os fragmentos com forma mais circular, destacam-se aqueles situados nos bairro Alto do céu, Costa do sol, Geisel, Mangabeira, Gramame, Jaguaribe (Figura 5).

Análise da área-núcleo

As manchas analisadas apresentaram, respectivamente, os valores de índices de áreas- núcleo (CAI) e o total de áreas núcleo remanescentes (TCCA), igual a 55,03%, e 3750,5m (Figura 5). Vale salientar que a área-núcleo corresponde aos espaços no interior do fragmento e que excetuam as áreas de borda.

Alguns fragmentos vegetacionais, situados nos bairros Jardim Oceania, Cabo Branco, funcionários, Mumbaba, Gramame, Varjão, Paratibe, Mandacaru, Aeroclube, Miramar e Ponta do Seixas entre outros, apresentaram um maior nível de fragilidade, por possuírem, entre outras características, ausência de área-núcleo e, ou, área-núcleo reduzida (Figura 6).

Tais áreas, pela elevada susceptibilidade morfológica e estrutural, configuram áreas de elevada prioridade para políticas públicas e ação mitigadoras dos impactos ambientais negativos, a exemplo do desmatamento.

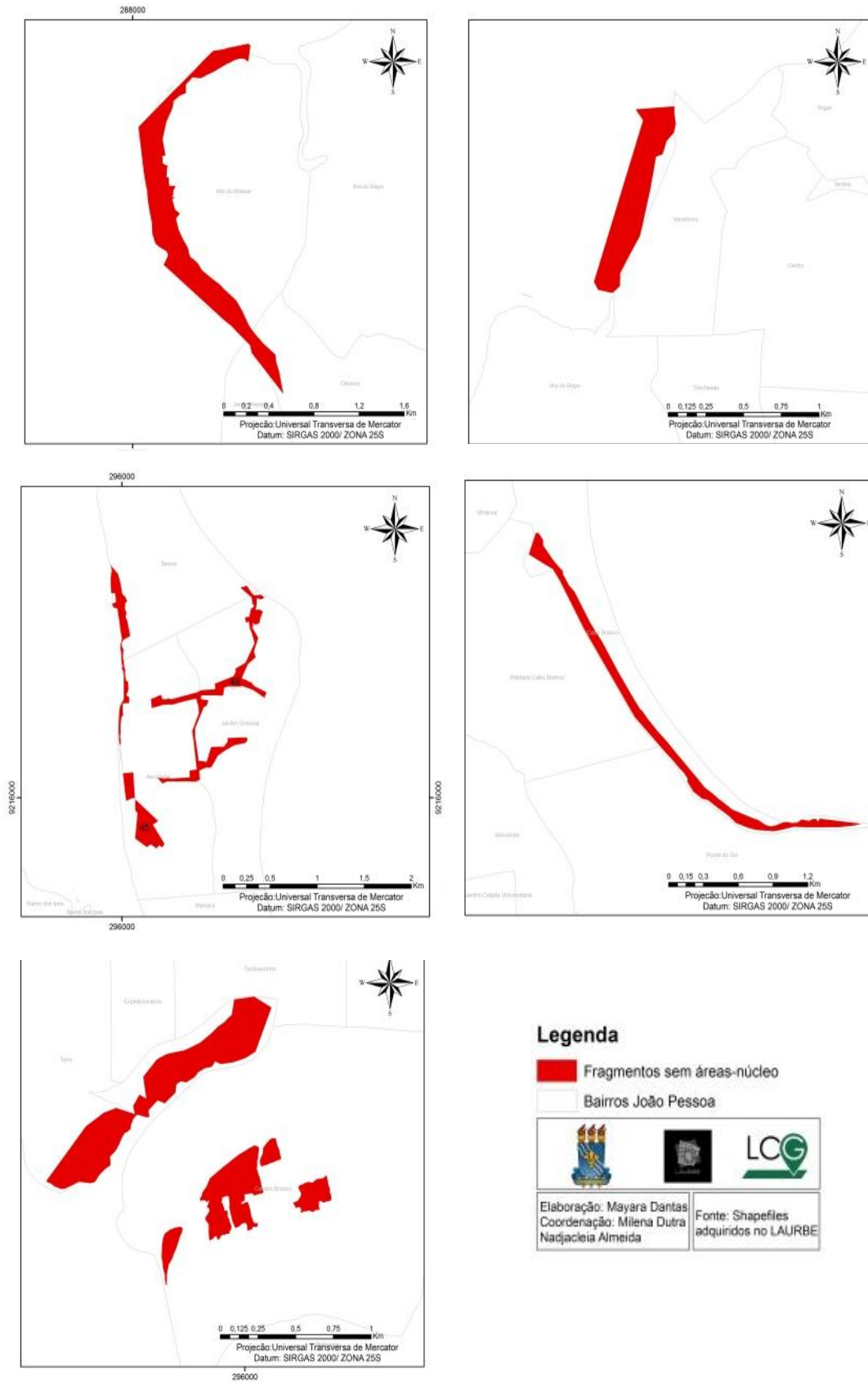


Figura 6. Fragmentos de Vegetação Remanescente de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba, Brasil, sem área-núcleo e portanto, de elevada fragilidade ambiental.

Conclusão

Compreender como o ambiente funciona é de extrema importância. Quando modificamos algo na dinâmica do meio, isso trará mudanças nos padrões na estrutura e na configuração dos elementos da paisagem.

A metodologia adotada para este estudo, métricas da paisagem, se mostrou satisfatória atingindo os objetivos esperados, de análise rápida para o diagnóstico da área, podendo servir de embasamento para estudos que envolvam diagnósticos e planejamento da paisagem para o status atual da vegetação remanescente de Mata atlântica e ecossistemas associados em João Pessoa-Paraíba.

Foi possível observar que os fragmentos vegetacionais de João Pessoa apresentam-se com estrutura da paisagem que apontam setores com maior grau de fragilidade ambiental, salvo os grandes fragmentos vegetacionais na cidade.

Para garantir que a vegetação na cidade não reduza a qualidade dos serviços ecossistêmicos e ambientais que a mesma presta à comunidade biológica e aos seres humanos., faz-se necessário a ampliação de políticas públicas, a fim de proporcionar uma maior fiscalização, por meio dos órgãos ambientais responsáveis, das áreas que são prioritárias pra conservação, aqui assinalados os bairros de Muçumagro, Ponta do Seixas, Portal do Sol, Jardim Oceania, Aeroclube, entre outros. Entre tais medidas está o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, a fim de promover a conscientização das pessoas da importância, não só da preservação, bem como da recuperação dessas áreas verdes, principalmente, as matas ciliares situadas ao longo das bacias hidrográficas.

No que se refere à qualidade das manchas, constatou-se que as mesmas apresentam áreas bastante reduzidas, com formatos lineares, com intenso efeito de borda nos fragmentos. Isso traz uma série de implicações pra fauna e flora desses locais, para os quais, se não forem tomadas as devidas precauções, em longo prazo, as espécies desses fragmentos tenderão a desaparecer.

Referências

Anjos, F. W., 2016. Urbanização dispersa e a transformação da paisagem natural: estudo de caso sobre a dispersão urbana na bacia do Rio Cuiá, na cidade de João Pessoa-PB, Brasil. Dissertação (Mestrado). João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba.

Brasil, 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio.

Costa, R. B., 2003. Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região centro-oeste. 1ed.UCDB, Campo Grande.

Couto, P., 2004. Análise factorial aplicada a métricas da paisagem definidas em fragstats. Investigação operacional, vol. 24, p. 109-137.

Campanilli, M.; Schauffer, W. B., 2010 Mata Atlântica: Manual de adequação ambiental. Brasília: MMA/ SBF.

Doolinger, S. J., Ross, V. L., Preston, L. A. 2002. Intellect and individuality. Creative Research Journal, vol. 14 nº2, p. 213-226.

ECOPAISAGEM. O surgimento da ecologia de paisagens. 2014. Disponível: <http://ecopaisagem.wikispaces.com/O+Surgimento+da+Ecologia+de+Paisagens>. Acesso: 20/05/2014.

Fernandes; M. A. M., 2013. A (re) produção do espaço urbano no bairro Altiplano, João Pessoa, PB: estratégias iniciais e interesses dos agentes que produzem a cidade. Dissertação (Mestrado). João Pessoa, Centro de tecnologia, Universidade Federal da Paraíba.

Forman, R. T. T.; Galli, A. E.; Leck, C. F. 1976. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. Oecologia. vol, 26, p. 18-8.

Forman, R. T. T.; Godron, M. 1986. Landscape ecology. USA: J. Wiley.

- Forman, R. T. T., 1995 Land mosaics. Cambridge: University Press.
- Grise, M. M., 2008. A estrutura da paisagem do mosaico de unidades de conservação do litoral norte do Paraná. Dissertação (Mestrado). Paraná, Universidade Federal do Paraná.
- IBGE. Sinopse do censo Demográfico 2010. 2011. Rio de Janeiro.
- Júnior, A. T. F; Brandão, S. L. F. C; Rocha, D. K; Marangon, C. L; Ferreira, C. L. R. 2006. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE, Revista brasileira de ciências agrárias vol.1 nº único, p.49-56.
- Kapos, V.; Wandelli, E.; Camargo, J. L. e Ganade, G., 1997. Edge-related changes in environmental and plants responses due to forest fragmentation in central Amazonia. In Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities (W.F. Laurence e R.O. Bierregaard) eds.
- Lang, S.; Blaschke, T., 2009. Análise da Paisagem com SIG. Tradução: Hermann Kux. 1 ed. Oficina de Textos, São Paulo.
- MMA.Ministério do Meio Ambiente, 2013.conceito de áreas verdes. Disponível: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas>. Acesso: 05 set.2013.
- Metzger, J. P., 2001. O que é Ecologia de Paisagens? Revista Biota Neotropica, São Paulo.
- Murcia, C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Tree,vol. 2, p. 58-62.
- Nucci, J. C., 2007. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia de paisagem. Geografar, vol. 2, nº 1, p. 77-99.
- Paraíba. 1985. Atlas Geográfico do Estado da Paraíba. Secretaria da Educação-Governo do Estado da Paraíba. Universidade Federal da Paraíba-UFPB. João Pessoa. Grafiset-p. 100.
- Paciência, M. L.B.; Prado, J., 2004. Efeitos de Borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. Revista Brasil Bot., v.27, nº. 4, p.641-653.
- Primack, R. B.; Rodrigues, E., 2001. Biologia da Conservação. 1 ed. E. Rodrigues, Londrina.
- Portal SOS Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.sosmataatlantica.org.br>. Acesso: 02 set. 2016.
- Porto, M. L.; Menegat, 2004. R. Ecologia de paisagem: um novo enfoque na gestão dos sistemas da terra e do homem. In: Menegat, R.; Almeida, G. (Orgs.) Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre.ed. da UFRGS, Porto Alegre, p.361-375.
- Pellegrino, P. R. M.; Guedes, P. P; Pirillo, F. C.; Fernandes, S. A. 2006. A paisagem da borda: Uma estratégia para condução das águas da biodiversidade e das pessoas. In: Costa, L. M. S. A. (org.). Rios e paisagens urbanos em cidades brasileiras. PROURB, Rio de Janeiro, p57-76.
- Rudolpho, L. S.; Braghirolli, G.; Refosco, J. C.; Santiago, A. G.; Saboya, R. T., 2013. Aplicação de técnicas de geoprocessamento e métricas da paisagem na análise temporal da cobertura florestal da Bacia do Ribeirão Fortaleza em Blumenau/SC. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto SBSR, Foz do Iguaçu,PR,Brasil.
- Silva, L, M, T., 2013. Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica: o pioneirismo de João Pessoa, PB. Anais do XV Enanpur. Recife: Anpur, p.627-642.

Silva, M. D.; Castro, A. A. B. C.; Silva, B. A.; Silva, G. J. A.; Silveira, J. A. R., 2014. Crescimento da mancha urbana na cidades de João Pessoa, PB. In: Silveira, J. A. R.; Silva, M. D.; Castro, A. A. B. C. (org.) Dinâmica da cidades e bordas urbanas. F&A gráfica e editora LTDA, João Pessoa, p.55-72.

Revista *Árvore*, Minas Gerais, vol.35, nº3 p.515-525.

Silva, M. D.; Clemente, J. C; Silva, G. J. A.; Almeida, N. V.; Silveira, J. A. R., 2016. Expansão urbana e periferização em cidades de porte médio: crescimento direção e velocidade. In: Silva, G. J. A.; Silva, M. D.; Silveira, J. A. R. (org). Lugares e suas interfaces intraurbanas (transformações urbanas e periferização). Editora PARAIBOIA, João Pessoa, p.293-320.

Turner, M. G. 1989. Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and systematics*, vol.20, p.171-197.

Seagle, S. W. 1986. Generation of species-area curves by a model of animal-habitat dynamics. In Verner, M. L.; M. L. Morrisson; C. J. Ralph. *Wildlife 2000 - Modeling hábitat relationships of terrestrial vertebrates*. Madison, The University of Wisconsin, p. 281-286.

Saunders, D. A.;Hobbs, R. J.; Margules, C. R. 1991. Biological consequences of Ecosystem fragmentation. *Conservation Biology*, vol. 5,p. 18-32.

Varjabedian, R., 2010. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. *Estudos Avançados*, vol. 24, nº 68. Disponível: www.revistas.usp.br/eav/article/view/10472. Acesso: 10 out. 2016.

Turner, M. G.; Gardner, R. H. O'Neil, R. V., 2001. *Landscape ecology in theory and practice: patterns and process*. Springer-Verlag, New York.

Vidolin, G. P; Biondi, D.; Wandenbruck, A., 2011. Análise da Estrutura da Paisagem de um Remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil.

ANEXO

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA

Os ARTIGOS, REVISÕES DE LITERATURA e NOTAS CIENTÍFICAS devem ser encaminhados, exclusivamente, via Online, editados nos idiomas Português ou Inglês. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 (210 x 297 mm), com margens ajustadas em 2cm (superior, inferior, esquerda e direita), texto em duas colunas, espaçamento simples entre linhas, indentação de 1,25 cm no início de cada parágrafo, fonte Times New Roman, tamanho 11 em todo o texto. Os títulos devem estar em fonte 12 e os subtítulos (quando existirem) devem estar em itálico. O manuscrito deve ser submetido formatado seguindo modelo dos artigos publicados no último volume da RBGF publicado online.

Todas as Figuras (imagens e/ou gráficos) devem ser incluídas no corpo do texto e também submetidas em separado e isoladamente (uma a uma) em documentos suplementares. As figuras para documentos suplementares devem possuir 300dpi.

O número mínimo de páginas será de 15 para Artigos, 20 para Revisão de Literatura e 8 para Nota Científica, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações. Um número mínimo de páginas diferente das quantidades recomendados pela revista serão aceitos apenas mediante consulta prévia ao Editor Chefe.

Os Artigos, Revisões de Literatura ou Notas científicas deverão ser iniciados com o título do trabalho e, logo abaixo, os nomes completos dos autores, com o cargo, o local de trabalho dos autores e endereço eletrônico. A condição de bolsista poderá ser incluída. Como

chamada de rodapé referente ao título, deve-se usar número-índice que poderá indicar se foi trabalho extraído de tese, ou apresentado em congresso e entidades financiadoras do projeto.

O ARTIGO deverá conter, obrigatoriamente, os seguintes tópicos: Título; Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Introdução com revisão de literatura e objetivos; Material e Métodos; Resultados, Discussão; Conclusão, Agradecimentos e Referências. Os capítulos de Resultados e Discussão poderão ser inseridos juntos ou em separado no artigo.

Agradecimentos devem aparecer sempre antes das Referências. Todos estes tópicos devem ser escritos com apenas a primeira letra maiúscula, fonte Times New Roman, tamanho 11 e negrito, com exceção do TÍTULO que deverá estar em tamanho 12 e apenas com a primeira letra das principais palavras em maiúscula, por exemplo: "Estrutura do Componente Lenhoso de uma Restinga no Litoral Sul de Alagoas, Nordeste, Brasil (Structure of the Woody Component of a Restinga on the South Coast of Alagoas, Northeastern Brazil)", com exceção dos nomes científicos e autores das espécies.

A REVISÃO DE LITERATURA deverá conter os seguintes tópicos: Título; Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Agradecimentos e Referências. Os Agradecimentos devem aparecer antes das Referências.

A NOTA CIENTÍFICA deverá conter os seguintes tópicos: Título; Resumo; Palavras-chave; Abstract; Keywords; Texto (sem subdivisão, porém com Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão (podendo conter Tabelas ou Figuras); Conclusão; Agradecimentos e Referências. Os

Agradecimentos devem aparecer antes das referências. As seções devem ser constituídas de: TÍTULO – apenas com a primeira letra em maiúscula, deve ser conciso e indicar o seu conteúdo. O(s) nome(s) do(s) autor(es) deve(m) ser escrito(s) em caixa alta e baixa, todos em seguida, com números sobrescritos que indicarão a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios, etc.).

Créditos de financiamentos devem vir em Agradecimentos, assim como vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos, e não no rodapé. Os Autores devem fornecer os endereços completos, evitando abreviações, elegendo apenas um deles como Autor para correspondência. Se desejarem, todos os autores poderão fornecer E-mail para correspondência.

Os RESUMO e ABSTRACT devem conter no máximo 250 palavras, escritos no seguinte formato estruturado: Motivação do estudo (porque o trabalho foi realizado, quais as principais questões a serem investigadas e porque isso é importante para o público da RBGF), Métodos (texto explicativo dos métodos utilizados para a realização do estudo), Resultados (principais resultados obtidos) e Conclusões (afirmativas curtas que respondam os objetivos apresentados na Introdução). Serão seguidos da indicação dos termos de indexação, diferentes daqueles constantes do título. A tradução do RESUMO para o inglês constituirá o ABSTRACT, seguindo o limite de até 250 palavras. Ao final do RESUMO, citar até cinco Palavras-chave, à escolha do autor, em ordem de importância, evitando palavras no plural e abreviaturas. A mesma regra se aplica ao ABSTRACT em Inglês para as Keywords.

Resumo e Abstract NÃO devem conter citações bibliográficas.

Introdução - deve ser breve ao expor, evitando abreviaturas, fórmulas e nomes dos autores de espécies vegetais/animais:

a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado;

b) problemas científicos que levou(aram) o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho, esclarecendo o tipo de problema abordado ou a(s) hipótese(s) de trabalho, com citação da bibliografia específica e finalizar com a indicação do objetivo.

Introdução NÃO deve conter Figuras, Gráficos ou Quadros.

Material e Métodos - devem ser reunidas informações necessárias e suficientes que possibilitem a repetição do trabalho por outros pesquisadores; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para a análise de dados em Resultados deve, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e Métodos.

Resultados - devem conter uma apresentação concisa dos dados obtidos. As Figuras devem ser numeradas em sequência, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da Figura e/ou Quadro. As Tabelas devem ser numeradas em sequência, em arábico e com numeração independente das Figuras. Tanto as Figuras quanto os Quadros devem ser inseridos no texto o mais próximo possível de sua primeira citação.

Itens da Tabela, que estejam abreviados, devem ter suas explicações na legenda. As Figuras e as Tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa (Figura e Tabela). Todas as Figuras e Tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto e ser submetidas como documentos suplementares, em separado.

As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI).

Usar unidades de medida de modo abreviado (Ex.: 11 cm; 2,4 µm), e com o número separado da unidade, com exceção de percentagem (Ex.: 90%). Os números de um a dez devem ser escrito por extenso (não os maiores), a menos que seja medida. Ex.: quatro árvores; 6,0 mm; 1,0 4,0 mm; 125 amostras. O nome científico de espécies deve estar sempre em itálico, seguido do nome do autor.

Os títulos das Figuras, Tabelas e/ou Quadros devem ser autoexplicativos e seguir o exemplo a seguir: Figura 1. Localização, drenagem e limite da bacia hidrográfica do Rio Capiá. Subdivisões dentro de Material e Métodos ou de Resultados e/ou Discussão devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de Estudo - localiza se ...

Discussão - deve conter os resultados analisados, levando em conta a literatura, mas sem introdução de novos dados.

Conclusões - devem basear-se somente nos dados apresentados no trabalho e deverão ser numeradas.

Agradecimentos - Item obrigatório no artigo. Devem ser sucintos e não aparecer no texto ou em notas de rodapé.

Referências - Seguir instruções abaixo.

Citação no texto

Todas as referências citadas no texto devem também está presente na lista de referências e vice-versa.

As citações podem ser feitas diretamente ou entre parênteses

Segundo Pimentel (2013), ...

Moura (2012) e Galvêncio (2014) constataram...

Galvêncio e Moura (2012), trabalhando com ...,

Galvêncio et al. (2004) constataram...

No final ou no meio de uma sentença

(Pimentel, 2013)

(Galvêncio e Moura, 2012)

(Galvêncio et al., 2004)

Grupos de referências devem ser listadas em ordem cronológica

...como demonstrado por alguns autores (Galvêncio et al., 2004; Galvêncio e Moura, 2012; Pimentel, 2013).

Referências:

Periódicos

Autor, Ano. Título. Periódico volume, páginas.

Foley, J.A., Botta, M.T., Coe, M.H.C., 2002. The el niño/southern oscillation and the climate, ecosystems and rivers of amazon. Global Biogeochemical Cycles 2, 1-5.

Periódicos eletrônicos

Autor, Ano. Título. Periódico [Online] volume. Disponível: URL. Acesso: Dat.

Amanajás, J.C., Braga, C.C., 2012. Padrões espaço-temporal pluviométricos na Amazônia oriental utilizando análise multivariada. Revista Brasileira de Meteorologia [online] 27. Disponível: [http:// dx.doi. org/ 10.1590/ s0102 – 77862012000400006](http://dx.doi.org/10.1590/s0102-77862012000400006). Acesso: 23 jun. 2014.

Livro

Autor, Ano. Título, edição. Editora, Cidade. Sem número de páginas.

Mota, S., 2008. Gestão Ambiental de Recursos Hídricos, 3 ed. ABES, Rio de Janeiro.

Capítulo de livro

Autor, Ano. Título do capítulo, in: Editores (Eds.)/(Org.), Título do livro. Editora, Cidade, pp. Páginas.

Oliveira, T.H., Galvêncio, J.D., Silva, B.B., 2012. Balanço de radiação e de energia, in: Galvêncio, J.D. (Org.), Sensoriamento Remoto e Análise Ambiental. 1 ed. Editora Universitária da UFPE, Recife, pp. 31-37.

Tese

Autor, Ano. Título. Tese (Doutorado). Cidade, Instituição. Sem número de páginas.

Obregon, G., 2001. Dinâmica da variabilidade climática da precipitação sobre a América do sul. Tese (Doutorado). São José dos Campos, INPE.

Leis

Entidade, Ano. Lei.

BRASIL, 1993. Lei nº 8629, de 25 de fevereiro.

Normas

Sigla. Entidade, Ano. Título. Cidade.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro.

Instituição

Sigla. Entidade, Ano. Título. Cidade.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2001. Caracterização de Ambientes na Chapada dos Veadeiros/Vale do Rio Paranã: uma contribuição para a Classificação Brasiléria de Solos. Planaltina.

Documentos eletrônicos

Autor/Entidade, Ano. Título. Disponível: URL. Acesso: Data.

ENVI. Environment for Visualizing Images , 2013. Classification tutorial. Disponível: <http://www.exelisvis.com/portals0/pdfs/envi/ClassificationTutorial.pdf>. Acesso: 13 set. 2013.

Matérias em jornais

Sigla. Entidade, Ano. Título. Cidade. Data.

AdUFRJ. Jornal da Seção Sindical dos Docentes da UFRJ, 2010. Na UFRJ, temporal afetou HUCFF, CT e reitoria. Rio de Janeiro. 13 abr. 2010.

Itens de Verificação para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Carta de Responsabilidade do autor pelo conteúdo do manuscrito, como Documento Suplementar.
2. Inserir arquivos de figuras, imagens e/ou mapas como Documento Suplementar.
3. Artigo deve ser submetido no formato word.

Declaração de Direito Autoral

Material protegido por direitos autorais e plágio. No caso de material com direitos autorais ser reproduzido no manuscrito, a atribuição integral deve ser informada no texto; um documento comprobatório de autorização deve ser enviado para a Comissão Editorial como documento suplementar. É da responsabilidade dos autores, não da RBGF ou dos editores ou revisores, informar, no artigo, a autoria de textos, dados, figuras, imagens e/ou

mapas publicados anteriormente em outro lugar. Se existir alguma suspeita sobre a originalidade do material, a Comissão Editorial pode verificar o manuscrito por plágio. Nos casos em que o plágio for confirmado, o manuscrito será devolvido sem revisão adicional e sem a possibilidade de re-submissão. Auto-plágio (ou seja, o uso de frases idênticas de documentos publicados anteriormente

pelo mesmo autor) também não é aceitável.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.