



## DIVERSIDADE DA COBERTURA VEGETAL URBANA: UM ESTUDO DE CASO PARA NATAL, RN, BRASIL

Jocilene Dantas Barros<sup>1</sup>  
Luiz Antonio Cestaro<sup>2</sup>

### RESUMO

São diversas as funções da cobertura vegetal em áreas urbanas, expressas na melhoria da qualidade ambiental e na promoção de espaços agradáveis para o lazer da população. Apesar de seus benefícios, a cobertura vegetal vem sendo constantemente fragmentada pela expansão urbana e adensamento populacional. Estudos mostram que a cobertura vegetal urbana é diversificada em termos de funções e lugares em que se localiza, havendo uma diferenciação entre regiões centrais e periféricas. Esta pesquisa tem como objetivo analisar a diversidade da cobertura vegetal urbana de Natal/RN a partir de quatro bairros, dois centrais e dois periféricos. A metodologia envolveu segmentação e classificação de imagens para obter polígonos de cobertura vegetal nos quatro bairros, para os quais foi calculada a área e identificada sua tipologia. Nos bairros periféricos Pajuçara e Pitimbu foram identificadas doze classes, dentre as quais sete foram classificadas como cobertura vegetal natural. Nos bairros centrais Cidade Alta e Petrópolis foram identificadas cinco classes, dentre as quais apenas dois tipos de cobertura vegetal natural. A classe natural mais expressiva foi Vegetação com Influência Marinha e a classe antropizada mais expressiva foi a Vegetação Privada. Quando comparadas a cobertura vegetal dos bairros centrais com a dos bairros periféricos, percebeu-se que nos bairros periféricos a diversidade de classes de cobertura vegetal é maior, bem como a quantidade de cobertura vegetal, indicando que a cidade de Natal deve seguir o mesmo padrão observado para a maioria das cidades onde levantamentos semelhantes foram realizados.

**Palavras-chave:** Vegetação urbana, Tipologia, Ecossistema urbano, Áreas verdes.

### ABSTRACT

The functions of vegetation cover in urban areas are diverse, improving the environmental quality and promoting pleasant leisure spaces for the population. Despite its benefits, vegetation cover has been constantly fragmented by urban expansion and population density. Studies show that this urban vegetation cover is diversified in terms of functions and places where it is inserted, with differentiation between central and peripheral regions. This research aims to analyze the diversity of urban vegetation cover in Natal/RN from four districts, two central and two peripheral. The methodology involved image segmentation and classification to obtain vegetation cover polygons in the four districts, for which the area was calculated and its typology identified. In the peripheral districts of Pajuçara and Pitimbu, twelve classes were identified, of which seven were classified as natural vegetation cover. In the central districts of Cidade Alta and Petrópolis, five classes were identified, of which only two class of natural vegetation cover. The most expressive natural class was Vegetation with Marine Influence and

<sup>1</sup> Bacharel e mestre em Geografia pela UFRN, pesquisadora-bolsista do LADIS/DIIAV/CGCT/INPE, [jocilene.barros@inpe.br](mailto:jocilene.barros@inpe.br);

<sup>2</sup> Doutor em Ecologia e Recursos Naturais pela UFSCar, professor do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia do DGE/UFRN, [luiz.cestaro@ufrn.br](mailto:luiz.cestaro@ufrn.br).



the anthropized class was Private Vegetation. When comparing the vegetation cover of the central districts with that of the peripheral districts, it was noticed that in the peripheral districts the diversity of vegetation cover classes is greater, as well as the amount of vegetation cover, indicating that the city of Natal should follow the same pattern observed for most cities where similar surveys were carried out.

**Palabras clave:** Urban vegetation, Typology, Urban ecosystem, Green areas.

## INTRODUÇÃO

Os benefícios da cobertura vegetal em áreas urbanas vão desde a proteção do solo, melhoria da qualidade da água e amenização climática até a sensação de bem-estar promovida por quem frequenta áreas verdes, como parques e praças arborizados. Do ponto de vista ecológico, a vegetação contribui em vários aspectos, como na filtragem do ar, regulação microclimática, redução de ruído, drenagem de águas, tratamento de esgoto, proteção do solo, redução de temperatura e contenção de enchentes (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999; PAIVA; GONÇALVES, 2009; MATOS; QUEIROZ, 2009).

A cobertura vegetal urbana também proporciona a manutenção da biodiversidade, compondo “corredores ecológicos para remanescentes florestais das zonas periférica e rural que circundam as cidades” e oferece “alimentos para avifauna, quando há escassez de alimento no ambiente natural” (MATOS; QUEIROZ, 2009, p. 20).

Além desses aspectos, a vegetação urbana possui funções estéticas/paisagísticas e de lazer. De acordo com Minaki, Amorim e Martin (2006), a função estética/paisagística se refere à diversificação da paisagem construída, contribuindo para um ambiente belo e agradável para os habitantes. A função de lazer é expressa pelos espaços livres com presença de cobertura vegetal e equipados com mobiliário urbano, como parques urbanos e praças, denominados de áreas verdes, fornecendo um ambiente agradável para práticas esportivas, reuniões, descanso e contemplação da paisagem (MINAKI; AMORIM; MARTIN, 2006).

A expansão urbana e o adensamento populacional provocam a fragmentação dos ecossistemas naturais, colocando em risco os benefícios oferecidos pela vegetação, pois há uma perda da diversidade e simplificação dos sistemas ecológicos locais (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003). Esse processo de ocupação humana também alterou as funções da cobertura vegetal, de modo que a cobertura vegetal vem se tornando mais escassa e pobre em diversidade nas áreas centrais (atuando como paliativo psicológico)



e mais abundante, natural e diversa nas áreas periféricas (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Diferentes estudos analisam como a cobertura vegetal se diversifica, avaliando desde áreas naturais de grande expressividade espacial até a cobertura vegetal em praças, áreas privadas e árvores isoladas em vias, como os estudos de Lima et al. (1994), Luchiari (2001), Dalbem e Nucci (2006) e Domingos (2009). Essa diversidade não diz respeito apenas à diversidade de espécies vegetais, mas também aos variados usos ou funções da cobertura vegetal no lugar em que se encontram. Também existem estudos que identificaram uma maior concentração da cobertura vegetal urbana em áreas periféricas do que em áreas centrais de cidades brasileiras (LUCHIARI, 2001; SOUZA et al., 2013; QUEIROZ; RIBEIRO, 2013).

Uma das formas de cobertura vegetal antropizada bastante analisada nas cidades é a área verde, pois é um indicador de qualidade ambiental urbana (MINAKI; AMORIM; MARTIN, 2006). Para Nucci (2008), área verde é um tipo de espaço livre que deve ter predominância de áreas plantadas, ser público e cumprir as funções estética, ecológica e de lazer.

Considerando as áreas naturais, uma forma de classificação da cobertura vegetal brasileira é o sistema de classificação da vegetação nativa proposto por Veloso, Rangel Filho e Lima (1991) e que, modificado, foi publicado por IBGE (2012). Esse sistema é adotado oficialmente no Brasil, servindo de base, inclusive, para apoiar a legislação que trata da gestão da vegetação nativa.

O município de Natal/RN é considerado totalmente urbano pelo seu Plano Diretor (NATAL, 2007), mas também possui áreas de vegetação nativa, localizadas principalmente nas Zonas de Proteção Ambiental (ZPAs). Como em várias cidades brasileiras, o seu processo de urbanização trouxe como uma das consequências a fragmentação da vegetação, de modo que a cobertura vegetal também se encontra dispersa na cidade em áreas menores como praças, arborização de vias e áreas privadas.

Alguns estudos, como os de Silveira et al. (2012) e de Sucupira (2013), quantificaram a cobertura vegetal de Natal e mostraram que existe uma diferenciação dessa cobertura no centro e periferia do município, enquanto outros trataram da arborização de bairros específicos, como o de Cestaro et al. (2003), mas sem diferenciar o tipo de cobertura vegetal. A diversidade de tipos de cobertura vegetal da cidade ainda não recebeu nenhuma análise. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a diversidade



da cobertura vegetal urbana do município de Natal/RN a partir de quatro bairros, dois centrais e dois periféricos, buscando identificar um padrão de distribuição dessa cobertura para o município, tanto em termos quantitativos como em termos de diversidade.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

A área de estudo envolve quatro bairros do município de Natal, Rio Grande do Norte: Cidade Alta, Pajuçara, Petrópolis e Pitimbu (Figura 1).

Os bairros Cidade Alta e Petrópolis estão localizados na região central do município, com maior densidade de construções e com histórico de ocupação consolidado na primeira metade do século XX. Pitimbu e Pajuçara são bairros periféricos e, segundo Ataíde (2013), foram ocupados a partir dos anos 1990 e apresentam espaços ocupados com vegetação natural e envolvem parcialmente as Zonas de Proteção Ambiental 1, 3 e 9 (Figura 1).

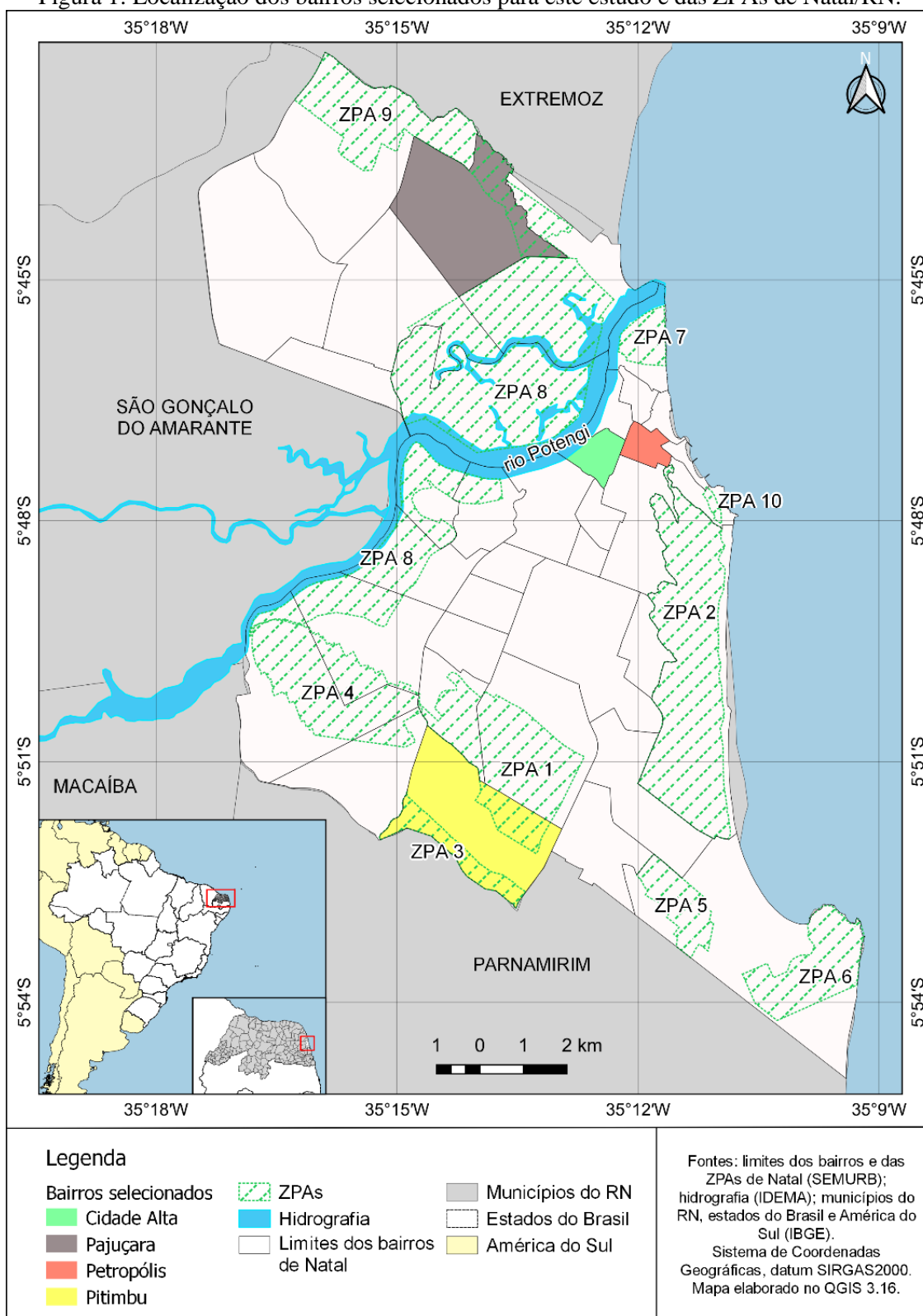
Natal apresenta clima tropical com verão seco do tipo As segundo a classificação climática de Köppen (ALVARES et al., 2013). Geomorfologicamente caracteriza-se pela dominância das feições tabuleiro costeiro, duna, praia e planície fluviomarinha (MEDEIROS, 2007), e sua vegetação está associada ao bioma Mata Atlântica, com encaves de savana associada ao bioma Cerrado (NATAL, 2013).

### **Procedimentos metodológicos**

O tema cobertura vegetal urbana nos bairros foi extraído de um mosaico de imagens de satélite dos anos 2012 e 2013, retirado do Google Earth PRO e disponibilizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo do município de Natal (SEMURB). A extração foi realizada a partir de segmentação e classificação utilizando o ArcGIS 10.3.



Figura 1: Localização dos bairros selecionados para este estudo e das ZPAs de Natal/RN.



Fonte: elaboração própria (2021).



A acurácia da classificação dos polígonos como vegetação foi avaliada a partir da matriz de confusão e cálculo de coeficientes (CONGALTON, 1991), com 390 amostras para cada bairro. O coeficiente Kappa e a Exatidão Global para os quatro bairros variaram entre 0,72 e 0,89 e entre 0,82 e 0,97, respectivamente. Segundo Landis e Koch (1977) os valores de Kappa entre 0,72 e 0,89 estão incluídos nas classes de concordância Forte (0,61 a 0,8) e Quase Perfeita (0,81 a 1,0). A Exatidão Global representa o percentual de amostras classificadas corretamente em relação ao número total da amostra, quanto mais próximo de 1,0 maior é a exatidão (ANTUNES; LIGNAU, 1997). Todos os passos descritos nestes parágrafos estão detalhados na dissertação de Barros (2017).

Após a obtenção do arquivo vetorial com os polígonos de cobertura vegetal para os quatro bairros, foi feita a classificação dos tipos de cobertura vegetal através de interpretação visual dos polígonos com base em documentos da Prefeitura do Natal, em mapeamentos anteriores das ZPAs, no mosaico de imagens de satélite disponibilizado pela SEMURB, em imagens de solo do Google Street View, em imagens 3D do Google Maps e verificações *in loco* realizadas nos meses de fevereiro e março de 2017. Cada polígono foi classificado considerando a tipologia de cobertura vegetal urbana do Quadro 1, que é uma classificação a posteriori (FAO, 2005) para qualificar os fragmentos de cobertura vegetal nos quatro bairros de Natal entre naturais e antropizados. A área dos fragmentos foi calculada diretamente no ArcGIS 10.3.

Após indicar a que classe de cobertura vegetal urbana cada polígono pertencia foi feito o cálculo de área para obter o valor em hectares e percentual de cada classe em relação à cobertura vegetal total e ao bairro em questão. Os mapas expostos neste artigo foram elaborados no software QGIS 3.16.

A cobertura vegetal urbana é entendida no trabalho como o “conjunto de plantas que reveste a superfície de um espaço geográfico” (COUTINHO, 2016, p. 18) localizada no ambiente urbano. A cobertura vegetal natural envolve toda vegetação encontrada no ambiente urbano, que cresce espontaneamente influenciada por processos abióticos e bióticos locais. A cobertura vegetal antropizada é aquela que apresenta estrutura, composição de espécies e desenvolvimento determinados pela atividade humana, plantada no ambiente pelo homem e composta de indivíduos isolados ou em grupo, ou plantas isoladas que cresceram naturalmente.





A tipologia (Quadro 1) apresenta dois níveis hierárquicos: o nível 1 distingue a cobertura vegetal em natural e antropizada; o nível 2 da cobertura vegetal natural especifica o tipo de vegetação e o nível 2 da cobertura vegetal antropizada detalha os locais de ocorrência e usos associados ao ambiente antropizado.

Quadro 1 - Tipologia de cobertura vegetal urbana para os quatro bairros estudados em Natal

1º NÍVEL	2º NÍVEL
Natural	Floresta Estacional Semidecidual
	Savana
	Vegetação com Influência Marinha
	Vegetação com Influência Fluvial
	Vegetação Secundária
	Vegetação Ruderal
	Vegetação Degradada
Antropizada	Área Verde Pública
	Verde Viário
	Vegetação Privada
	Vegetação Agrícola
	Terreno Público

Fonte: adaptado de Barros (2017).

A vegetação natural mais estável, isto é, as quatro primeiras classes do Quadro 1, seguem o Sistema Fisionômico-ecológico de classificação da vegetação natural brasileira do IBGE (2012). Em relação às demais tipologias de cobertura vegetal urbana natural, foi considerada como Vegetação Secundária a vegetação arbustiva e/ou arbórea em regeneração intermediária, ocorrendo em áreas onde houve uma interferência antrópica prévia que descaracterizou a vegetação original; a Vegetação Ruderal foi considerada como a vegetação arbustiva/herbácea em estágio inicial de regeneração, formada por comunidades vegetais pioneiras adaptadas aos ambientes antropizados; por fim, considerou-se como Vegetação Degradada a vegetação primária arbórea/arbustiva que está sob pressão constante, como queimadas, depósito de lixo e invasão de espécies ruderais/exóticas.

Em relação à cobertura vegetal urbana antropizada, foi considerada como Área Verde Pública a vegetação que ocorre em parques, jardins e praças; como Verde Viário as árvores e o relvado de calçadas e canteiros centrais de vias públicas; como Vegetação Privada a vegetação que ocorre em áreas particulares como fundos de quintais, jardins



privados, terrenos não edificados limitados por muros ou cercas; como Vegetação Agrícola a cobertura vegetal composta de culturas permanentes ou temporárias; e como Terreno Público a vegetação que ocupa extensões relativamente amplas em áreas públicas e que não se encaixa em nenhuma das classes anteriores de Vegetação Antropizada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos quatro bairros analisados a cobertura vegetal totalizou 412,1 ha (Tabela 1). Considerando os bairros centrais, Cidade Alta possui 6,6 ha de cobertura vegetal que correspondem a 5,7% da área do bairro e Petrópolis possui 10,0 ha de cobertura vegetal (12,7% do bairro). Quanto aos bairros periféricos, em Pitimbu existem 189,4 ha (25,4% da área do bairro) e em Pajuçara são 206,1 ha de cobertura vegetal (26,9% do bairro).

Nos bairros Pajuçara e Pitimbu foram identificadas cinco classes de cobertura vegetal urbana considerando o nível 2 da tipologia, sendo que sete foram classificadas como Cobertura Vegetal Natural. Nos bairros centrais foram identificadas cinco classes de cobertura vegetal, sendo apenas duas classes de Cobertura Vegetal Natural (Vegetação Ruderal e Floresta Estacional Semidecidual), as demais foram classificadas como Cobertura Vegetal Antropizada (Figura 2 e Tabela 1).

Tabela 1: Valores de cobertura vegetal (ha e %) nos quatro bairros considerando a tipologia.

Tipologia	PITIMBU		PAJUÇARA		CIDADE ALTA		PETRÓPOLIS		Total (ha)
	Área (ha)	% cobertura vegetal	Área (ha)	% cobertura vegetal	Área (ha)	% cobertura vegetal	Área (ha)	% cobertura vegetal	
Floresta estacional semidecidual	7,55	3,98					0,04	0,44	7,59
Savana	4,94	2,61							4,94
Vegetação com influência marinha	62,0	32,7	31,1	15,1					93,1
Vegetação com influência fluvial	19,98	10,55	5,43	2,64					25,42
Vegetação secundária	15,10	7,97	64,02	31,06					79,12
Vegetação Ruderal	6,75	3,56	44,57	21,62	0,58	8,85	0,29	2,94	52,20
Vegetação degradada	8,18	4,32	0,26	0,13					8,44
Área verde pública	2,74	1,45	0,37	0,18	0,68	10,32	0,41	4,07	4,19
Verde viário	4,36	2,30	2,46	1,19	1,72	25,98	5,08	50,95	13,62
Vegetação Particular	35,36	18,67	32,26	15,65	3,38	51,14	4,14	41,60	75,13
Vegetação Agrícola	14,34	7,57	22,97	11,14					37,31
Terreno público	8,13	4,29	2,72	1,32	0,24	3,71			11,10
<b>TOTAL</b>	<b>189,4</b>	<b>100,0</b>	<b>206,1</b>	<b>100,0</b>	<b>6,6</b>	<b>100,0</b>	<b>10,0</b>	<b>100,0</b>	<b>412,1</b>

Fonte: elaboração própria (2021).

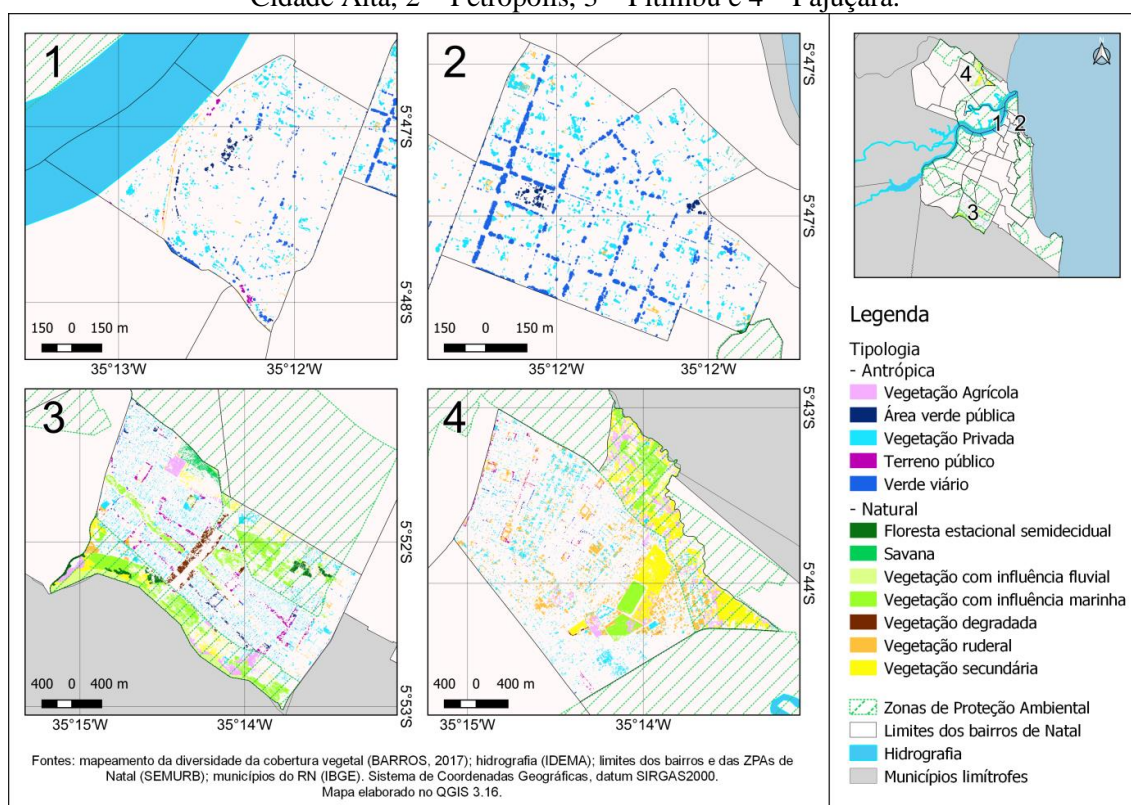
Em termos de área, a Vegetação Natural é a que predomina no conjunto dos bairros, 65,7%, com destaque para a Vegetação com Influência Marinha (22,6%) e para



a Vegetação Secundária (19,2%) (Figura 3), encontradas nos bairros Pitimbu e Pajuçara. Outras classes de Cobertura Vegetal Natural de menor expressividade foram Vegetação com Influência Fluvial, Floresta Estacional Semidecidual e Savana, que juntas correspondem a 9,2%.

A Cobertura Vegetal Natural mostrou-se menos fragmentada, com manchas maiores e contínuas, localizadas nos bairros periféricos. Essa característica se justifica pelo tamanho maior dos bairros e por abrigarem parcialmente as Zonas de Proteção Ambiental 1, 3 e 9 (Figura 1) que são de grande importância para a proteção da vegetação nativa local (NATAL, 2007).

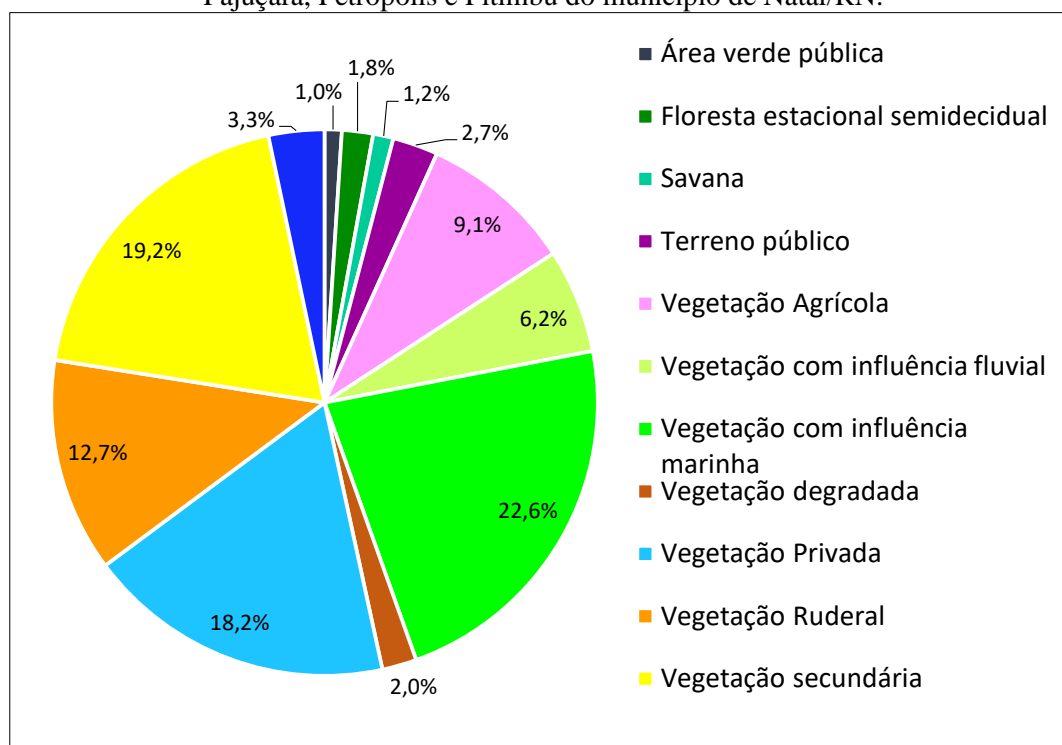
Figura 2: Distribuição das classes de cobertura vegetal nos quatro bairros selecionados. 1 – Cidade Alta, 2 – Petrópolis, 3 – Pitimbu e 4 – Pajuçara.



Fonte: elaboração própria (2021).

Considerando as áreas antropizadas, a Vegetação Privada e a Vegetação Agrícola são as mais expressivas, correspondendo a 18,2% e 9,1% das áreas com cobertura vegetal respectivamente (Figura 3). A classe Vegetação Agrícola foi mapeada apenas nos bairros periféricos e reafirma o que Santos (2009) discutiu sobre a utilização de terrenos vazios nas proximidades de aglomerações urbanas para atividades agrícolas com fins de abastecimento da população da cidade.

Figura 3: Percentual das áreas das classes de cobertura vegetal para os bairros Cidade Alta, Pajuçara, Petrópolis e Pitimbu do município de Natal/RN.



Fonte: elaboração própria (2021).

A Área Verde Pública (representada, sobretudo, pelas praças arborizadas) corresponde a apenas 1% da cobertura vegetal e foi encontrada em todos os bairros, mas proporcionalmente é maior nos bairros centrais. Essa baixa expressividade da Área Verde Pública é preocupante e precisa ser revista, pois as áreas verdes são um indicador de qualidade ambiental urbana, contribuem para a diversificação da paisagem e podem ser utilizadas como espaços de lazer para a população (MINAKI; AMORIM; MARTIN, 2006; NUCCI, 2008).

Uma alternativa para melhoria desse quadro é a utilização dos Terrenos Públicos (2,7%) e as áreas de Vegetação Ruderal (12,7%) e de Vegetação Degradada (2%) para criação de áreas verdes públicas, trazendo um novo sentido a essas áreas, que muitas vezes são utilizadas como depósito de lixo ou abandonadas pelos proprietários ou poder público.

Nos bairros centrais há uma predominância da cobertura vegetal em áreas privadas e na arborização de vias (Verde Viário – 3,3%), muito fragmentada, distribuída linearmente ao longo das vias ou nos jardins e fundos de terrenos. Conforme assinalado



por Paiva e Gonçalves (2002), percebe-se uma escassez e perda da diversidade da cobertura vegetal natural nas áreas centrais, atuando mais como paliativo psicológico e estético. Apesar dessa fragmentação, o Verde Viário é fundamental por conectar as demais áreas com cobertura vegetal, proporcionando o deslocamento de animais e a dispersão de sementes, colaborando assim para a manutenção da biodiversidade (MENEQUETTI, 2003; MATOS; QUEIROZ, 2009).

Assim como nos estudos de Luchiari (2001), Souza et al. (2013) e Queiroz e Ribeiro (2013) para outras cidades brasileiras, nos quatro bairros de Natal observou-se uma maior concentração de cobertura vegetal nos bairros periféricos do que nos bairros centrais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A metodologia de isolamento e de classificação dos fragmentos de cobertura vegetal mostrou-se adequada para alcançar os objetivos propostos. O uso de imagens do Google Earth PRO foi importante por permitir a análise de pequenas áreas não detectáveis em imagens de menor resolução.

A Vegetação Natural é mais expressiva nos bairros periféricos, influenciados pelas Zonas de Proteção Ambiental em seu interior, além de menos fragmentada, com manchas maiores e contínuas. Em termos de tipologias, as mais expressivas foram Vegetação com Influência Marinha e Vegetação Secundária.

A Vegetação Antropizada é muito fragmentada, distribuída linearmente ao longo de vias (Verde Viário) ou nos jardins e fundos de quintais (Vegetação Privada), predominante nos bairros centrais. A presença incipiente de áreas verdes públicas nos quatro bairros é um alerta para que o município invista em mais áreas de lazer arborizadas para a população, melhorando a qualidade ambiental e a qualidade de vida urbana.

Conclui-se que as classes de cobertura vegetal urbana são mais diversas nos bairros periféricos, com maior presença de vegetação natural e de ocupação mais recente (Pajuçara e Pitimbu) do que nos bairros centrais, mais antigos e com maior densidade de construções (Cidade Alta e Pajuçara). Tal padrão é semelhante ao observado em outras cidades por diversos autores como já apontados anteriormente.



## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao financiamento do projeto CAPES/PGPSE Proc. 88881.195790/2018-01 - Sistemas ambientais costeiros e ocupação econômica do Nordeste, a CAPES pela bolsa no período do mestrado e ao CNPq pela bolsa de pesquisa PCI atual.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ATAÍDE, R. M. C. **Interés ambiental frente a interés social: la gestión de los conflictos socio-espaciales en los espacios naturales protegidos: los retos de la regularización urbanística de los asentamientos informales en Natal, RN.** Brasil. 607 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de Barcelona, 2013.

ANTUNES, Alzir Felipe B.; LINGNAU, Christel. Uso de índices de acurácia para avaliação de mapas temáticos obtidos por meio de classificação digital. In: GIS Brasil, 1997, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 1997. p. 1-15.

BARROS, J. D. **Distribuição espacial e qualificação da cobertura vegetal do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – PPGe UFRN, Natal, 99 f.. 2017.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. *Ecological economics*, v. 29, p. 293-301, 1999. Disponível em: <[http://www.fao.org/uploads/media/Ecosystem\\_services\\_in\\_urban\\_areas.pdf](http://www.fao.org/uploads/media/Ecosystem_services_in_urban_areas.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2016.

CESTARO, L. A.; MONTE, M. S.; SOUZA, M. S.; CÂNDIDO, D. K. As árvores do bairro de Petrópolis, Natal, RN: Diversidade e abundância. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 10, 2003, Recife. *Anais...* Recife, 2003. p. 1-2. CDRom.

COUTINHO, L. M. **Biomass Brasileiros.** São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

CONGALTON, R. G. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*. v. 37, p. 35-46, 1991.

DALBEM, Rafaela P.; NUCCI, João C. **Cobertura vegetal: conceituação, classificação e quantificação aplicadas ao bairro São Braz, município de Curitiba – PR.** In: SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 4, 2006, Maringá.



**Anais...** Maringá, 2006. p. 1-10. Disponível em: <<http://www.labs.ufpr.br/site/anais-de-congressos/>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

DOMINGOS, P. L. H. **Aplicação de dados de sensoriamento remoto orbital de alta resolução à análise da cobertura vegetal intra-urbana e de seu estado de conservação.** São José dos Campos: INPE, 2009.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. Capítulo 2: Definiciones. Sistema de clasificación de la cobertura de la tierra. Rome: FAO, 2005. p. 5-8.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LANDIS, J. R.; KOCH, Gary G. 1977. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, v. 33, p. 159-174, 1977.

LIMA, A. M. L.P; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUSA, M.A.L.B.; FIALHO, N.DEL PICCHIA, P.C.D. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, 1994, São Luiz. **Anais...** São Luiz, 1994. p. 539-553.

LUCHIARI, A. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de sistema de informação geográfica. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 14, 2001. p. 47-68.

MATOS, E.; QUEIROZ, L. P. **Árvores para cidades.** Salvador: Ministério Público da Bahia: Solisluna, 2009.

MEDEIROS, T. H. L. Análise ambiental: o exemplo da cidade do Natal-RN. In: NUNES et al (Org.). **Dinâmica e gestão do território potiguar.** Natal, RN: EDUFRN, 2007.

MENEGUETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP.** 115 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003.

MINAKI, M.; AMORIM, M. C. C. T.; MARTIN, E. S. Ensaio teórico-metodológico sobre áreas verdes aplicado a um estudo de caso: diagnóstico dos referenciais terminológicos e a realidade in loco. **Revista Formação**, n. 13, p. 107-138, 2006.

NATAL, PREFEITURA DO. **Anuário Natal 2013.** Natal: SEMURB, 2013.  
\_\_\_\_\_. **Lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2007.** Plano Diretor do Natal, 2007.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP).** 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008.





PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas urbanas**: planejamento para melhoria da qualidade de vida. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002.

QUEIROZ, D. A. H. de O.; RIBEIRO, S. R. A. **Análise têmporo-espacial da cobertura vegetal da área urbana de Ponta Grossa-PR (Brasil)**. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 13, 2013, Lima. **Anais...** Lima, 2013. p. 1-20.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Org.). **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

SILVEIRA, A. H. de M. et al. Dinâmica espectral-temporal nos campos de umidade, temperatura e vegetação na cidade do Natal/RN por geoprocessamento. **Revista GEONORTE**, Manaus, v. 2, n. 4, p. 1421-1432, 2012.

SOUZA, S. M. de; SILVA, A. G. da; SANTOS, A. R. dos; GONÇALVES, W.; MENDONÇA, A. R. de. Análise dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Vitória – ES. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v.8, n.1, p.112-124, 2013.

SUCUPIRA, P. A. P. Natal: análise da cobertura vegetal através de NDVI. In. **Anuário Natal 2013**. Natal: SEMURB, 2013. p. 83-124.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaoovegetal.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2017.