

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto

Leonardo Tullio
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

LEONARDO TULLIO

(Organizador)

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A642 Aplicações e princípios do sensoriamento remoto [recurso eletrônico]
/ Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018. – (Aplicações e Princípios do sensoriamento
remoto; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-54-3

DOI 10.22533/at.ed.543180210

1. Sensoriamento remoto. I. Tullio, Leonardo.

CDD 621.3678

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Aplicações e princípios de Sensoriamento Remoto” aborda em seu primeiro Volume uma apresentação de 21 capítulos, no qual os autores tratam as mais recentes e inovadoras pesquisas voltadas para a área de Sensoriamento Remoto em suas diversas aplicações no meio urbano e rural.

O uso de imagens de satélite através do Sensoriamento Remoto está cada vez mais sendo utilizada para o planejamento e tomada de decisão rápida, visto que, a era tecnológica permite rapidez e confiança nos resultados. Contudo, sua utilização está na dependência de fatores de interação entre ambiente e sensor, que afetam nos produtos finais. Assim, sua qualidade depende de quatro tipos de resolução: temporal; espacial; espectral e radiométrica, que se referem a condição do satélite, isso deve ser levado em consideração no tipo de análise e o que pretende -se analisar.

Em contrapartida, a aquisição de imagens a nível terrestre já é possível com a utilização dos VANTES (Veículo Aéreo não Tripulado), porém fatores afetam seu movimento e resultam em imagens com pouca qualidade, estando diretamente na dependência do tipo de sensores acoplados. A análise por modelos e técnicas computacionais permite melhores e mais confiáveis resultados, que podem expressar a real condição. Porém, índices para comparação de variáveis ainda são desconhecidos e necessitam de trabalhos mais específicos para a geração de mapas interativos e virtuais.

Assim, o Sensoriamento Remoto é atualmente a área que mais cresce, visto a possibilidade da interação e tomada de decisão por meio de imagens e programas computacionais, tornando uma grande ferramenta em diversas áreas de atuação.

Por fim, espero que esta obra atenda a demanda por conhecimento técnico de qualidade e que novas pesquisas utilize-a de norte para traçar novos rumos para o Sensoriamento Remoto Aplicado.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A DINÂMICA DE FOCOS DE CALOR NO ESTADO DO ACRE ENTRE OS ANOS DE 2004 E 2010	
<i>Juliana de Oliveira Tostes</i>	
<i>Márcio Rocha Francelino</i>	
<i>José Francisco de Oliveira Júnior</i>	
<i>Gustavo Bastos Lyra</i>	
CAPÍTULO 2	13
ADEQUAÇÃO DE BANCO DE DADOS E UTILIZAÇÃO DE ATRIBUTO DE HIERARQUIA NA GERAÇÃO DE ROTAS ÓTIMAS PARA O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO FLORESTAL	
<i>Júlia Vaz Tostes Miluzzi de Oliveira</i>	
<i>Pedro Sepulveda Neto</i>	
<i>Charles Marques de Souza</i>	
<i>Fausto Weimar Acerbi Junior</i>	
CAPÍTULO 3	25
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MÉTODOS DE GERAÇÃO DE MDT APLICADO AO PARQUE AMBIENTAL VITÓRIO PIASSA - PR	
<i>Gabriel Roldo Gomes</i>	
<i>João Henrique Ferrarini</i>	
<i>Marcelle Luisa Calegari</i>	
<i>Danielli Batistella</i>	
<i>Priscila da Silva Victorino</i>	
CAPÍTULO 4	34
ANÁLISE DA DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E SUAS IMPLICAÇÕES COM O ZONEAMENTO DO SOLO URBANO NA BACIA DO RIBEIRÃO CAMBUÍ, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP.	
<i>Paulo Roberto Belisário</i>	
<i>Maiara Resende Ribeiro</i>	
<i>Mario Valério Filho</i>	
CAPÍTULO 5	44
ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA (RMG), NO PERÍODO DE 1986 A 2016	
<i>Joelson de Souza Passos</i>	
<i>Jepherson Correia Sales</i>	
<i>Gabriella Santos Arruda de Lima</i>	
CAPÍTULO 6	57
ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA ÁREA URBANA DE UM TRECHO DO RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA ATRAVÉS DE ORTOFOTOCARTAS ANTIGAS E IMAGEM DO GOOGLE EARTH	
<i>Leonardo Carlos Barbosa</i>	
<i>Luiz Carlos Barbosa da Silva</i>	
<i>Laízy de Santana Azevedo</i>	
CAPÍTULO 7	66
ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DE PARTE DE BAIRRO NOVO - OLINDA ENTRE 1986 A 2014 UTILIZANDO ORTOFOTOCARTA E ORTOFOTOS	
<i>Júlio César Albuquerque Simões Belo</i>	
<i>Mirelly de Oliveira Farias</i>	
<i>Carlos Alberto Borba Schuler</i>	

CAPÍTULO 8 75

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA COBERTURA DE DUNAS AO LONGO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO NORTE RS
VIA DADOS TM LANDSAT 5

Jean Marcel de Almeida Espinoza
Deivid Cristian Leal Alves
João Augusto de Carvalho Ferreira
Jefferson Rodrigues dos Santos
André Bilibio Westphalen
Miguel da Guia Albuquerque

CAPÍTULO 9 83

ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR DA CANA-DE-AÇÚCAR A PARTIR DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT-8
(OLI)

Rodrigo Moura Pereira
Dayanna Teodoro Quirino
Derblai Casaroli
Lucas Melo Vellame
Delvio Sandri

CAPÍTULO 10 98

ESTUDO DO DESFLORESTAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL A PARTIR DO USO DE TECNOLOGIAS EM
SENSORIAMENTO REMOTO

Roberta Monique da Silva Santos
Stiffanny Alexa Saraiva Bezerra
Álefe Lopes Viana
Nelson Felipe de Albuquerque Lins Neto
José Roselito Carmelo da Silva

CAPÍTULO 11 115

EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO SISTEMA ESTUARINO DA BAÍA DE
VITÓRIA - SEBV E IMPLICAÇÕES PARA O GRADIENTE FLÚVIO-ESTUARINO.

Fernando Jakes Teubner Junior
Gilberto Fonseca Barroso

CAPÍTULO 12 131

ÊXODO RURAL E ESTADO DA VEGETAÇÃO NATIVA: DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR SOCIOECONÔMICO
E VALIDAÇÃO COM IMAGENS DE SATÉLITE NO MUNICÍPIO DE CANGUÇU - RS, BRASIL

Jefferson Rodrigues dos Santos
Júlia Borges Telmo
Lucas Munhoz Caseiro
Jean Marcel de Almeida Espinosa
João Augusto de Carvalho Ferreira

CAPÍTULO 13 142

FRAGILIDADE AMBIENTAL DE UMA MICROBACIA, VISANDO O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Sérgio Campos
Marcelo Campos
Thyellenn Lopes de Souza
Mateus Campos Leme
Mikael Timóteo Rodrigues

CAPÍTULO 14 152

IMAGEM DE REFLECTÂNCIA DE SUPERFÍCIE USGS COMO REFERÊNCIA PARA COMPARAÇÃO DE DIFERENTES
MÉTODOS DE CORREÇÃO ATMOSFÉRICA

Patricia Michele Pereira Trindade
Dejanina Luderitz Saldanha

<i>Waterloo Pereira Filho</i>	
CAPÍTULO 15	163
INFERÊNCIA DA PROFUNDIDADE DA ZONA EUFÓTICA E DO COEFICIENTE VERTICAL DE ATENUAÇÃO DE LUZ NA ÁGUA DA REPRESA MAUÁ, RIO TIBAGI/PR, A PARTIR DE IMAGENS MULTIESPECTRAIS LANDSAT-8/OLI	
<i>Adriana Castreghini de Freitas Pereira</i> <i>Paulo Henrique Marques de Castro</i>	
CAPÍTULO 16	174
MODELAGEM DE CORREDORES ÓTIMOS PARA INSTALAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS FERROVIÁRIOS COM O SOFTWARE LIVRE DINÂMICA EGO A PARTIR DE PRODUTOS GRATUITOS DE SENSORIAMENTO REMOTO	
<i>Felipe Ramos Nabuco de Araújo</i> <i>Jefferson William Lopes Almeida</i> <i>Ítalo Sousa de Sena</i> <i>Rodrigo Affonso de Albuquerque Nóbrega</i>	
CAPÍTULO 17	187
PLANEJAMENTO DE UNIDADES DE GESTÃO DIFERENCIADA EM PROJETO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA	
<i>Daniel de Almeida Papa</i> <i>Evandro Orfanó Figueiredo</i> <i>Alexandre Pansini Camargo</i> <i>Luiz Carlos Estraviz Rodriguez</i>	
CAPÍTULO 18	199
RELAÇÃO ENTRE RESPOSTA ESPECTRAL, BIOMASSA E ESTOQUE DE CARBONO EM OCORRÊNCIAS DE CERRADO NA PORÇÃO MINEIRA DA BACIA DO RIO PARDO: ESTUDO PRELIMINAR	
<i>Ronaldo Medeiros dos Santos</i> <i>Vinícius Orlandi Barbosa Lima</i> <i>Marcelo Rossi Vicente</i> <i>Talita Moreira Câmara</i> <i>Cecília Cristina Almeida Mendes</i> <i>Diana Marques Silva</i> <i>Gesiane Simara Barbosa</i>	
CAPÍTULO 19	209
SENSORIAMENTO REMOTO NA CULTURA DO ALGODÃO	
<i>Ziany Neiva Brandão</i> <i>João Henrique Zonta</i> <i>Luciano Shozo Shiratsuchi</i>	
CAPÍTULO 20	225
TEMPERATURA DE BRILHO POR MEIO DE IMAGENS LANDSAT-8 NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TIETÊ NO ESTADO DE SÃO PAULO	
<i>Adriana Fantinati Conceição</i> <i>Denivaldo Ferreira de Souza</i> <i>Pedro Enrico Salamim Fonseca Spanghero</i> <i>Lindon Fonseca Matias</i>	
CAPÍTULO 21	235
UTILIZAÇÃO DE IMAGENS CCD-CBERS-2B NA ANÁLISE DOS ALINHAMENTOS GEOLÓGICOS DA PROVÍNCIA PEGMATÍTICA BORBOREMA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	
<i>Paulo Sérgio de Rezende Nascimento</i>	
SOBRE O ORGANIZADOR	248

ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA ÁREA URBANA DE UM TRECHO DO RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA ATRAVÉS DE ORTOFOTOCARTAS ANTIGAS E IMAGEM DO GOOGLE EARTH

Leonardo Carlos Barbosa

Universidade Federal de Pernambuco
Recife - Pernambuco

Luiz Carlos Barbosa da Silva

Universidade Federal de Pernambuco
Recife - Pernambuco

Laízy de Santana Azevedo

Universidade Federal de Pernambuco
Recife - Pernambuco

RESUMO: Ao longo dos anos, o sensoriamento remoto permitiu grandes avanços no reconhecimento e mapeamento dos territórios. No planejamento e na tomada de decisões, uma imagem de alta resolução é uma ferramenta muito importante. No entanto, a imagem de alta resolução ainda é uma opção cara no mercado de imagens. Assim, como alternativa a este problema, o presente artigo mostrará uma análise espaço temporal utilizando ortofotocartas antigas do ano de 1974 obtidas na CONDEPE / FIDEM e uma imagem recente do Google Earth georreferenciada com as coordenadas das ortofotocartas. A escala ortofoto é de 1: 10.000 e o sistema de referência é SAD 69. A área de estudo foi um trecho de limite entre os municípios de Camaragibe e Recife, localizados no estado de Pernambuco, devido à notória expansão da área urbana ocorrida em nos últimos anos. Para a análise, utilizou-se a

versão estudantil do software AutoCad 2016, ArcGis 10.1 e a versão do Google Earth Client. A partir da comparação entre as imagens foi possível diagnosticar mudanças ocorridas na área determinada. Observou-se que a área urbana estudada triplicou de tamanho e isso implica em uma diminuição significativa da área de cobertura vegetal. Sendo assim, percebemos que a análise espaço temporal de uma região é extremamente importante, pois pode auxiliar no processo de planejamento urbano.

PALAVRAS-CHAVE: análise temporal, processamento de imagem, ortofoto, fotointerpretação.

ABSTRACT. Over the years remote sensing has allowed great advances in the recognition and mapping of territories. In planning and decision making, a high resolution image is a very important tool. However, high-resolution image is still an expensive option in the imaging market. Thus, as an alternative to this problem, this article will show a temporal space analysis using old orthophotographs from the year 1974 obtained from CONDEPE / FIDEM and a recent image of Google Earth georeferenced with the coordinates of the orthophotos. The orthophoto scale is 1: 10,000 and the reference system is SAD 69. The study area was a stretch of the border between the municipalities of Camaragibe and Recife, cities located in the

state of Pernambuco, due to the notorious expansion of urban area occurred in recent years. In the analysis were used Software AutoCad 2016 student version, ArcGis 10.1 and Google Earth Client version. From the comparison between the images it was possible to diagnose the changes that occurred in the determined area. It was observed that the urban area that was studied tripled in size and this implies in a significant decrease of the area of vegetal cover. Therefore, we realize that the temporal space analysis of a region is extremely important because it can aid in the urban planning process.

PALAVRAS-CHAVE: temporal analysis, image processing, orthophoto, Photointepretation

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil apresentou um rápido processo de urbanização no século XX, sobretudo, a partir da década de 1960. Segundo Silva e Macêdo (2009), a população urbana brasileira em números absolutos em 1940 era de 18,8 milhões de habitantes e em 2000 aproximadamente 138 milhões.

A partir dos dados disponibilizados pelo Censo 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), é possível ver que o município do Recife está crescendo da mancha urbana em direção a periferia. Entre os anos de 2000 e 2010 a região metropolitana teve um crescimento populacional de aproximadamente 2,5% ao ano e isso implica na necessidade de novas moradias.

O crescimento nas áreas periféricas do Recife não contou com um planejamento adequado que aliasse a atenção às novas demandas construtivas com a manutenção das áreas verdes. A consequência inevitável para essa falta de planejamento foi uma redução da vegetação na cidade, como é dito em Alfonsin (2007).

Ao longo dos anos, autores como Copque et. al. (2015) e Silva et. al. (2016) fizeram diversas contribuições de análises qualitativas e quantitativas para a Região Metropolitana do Recife. Através de suas contribuições podemos ver que as imagens do Google Earth aliadas a uma base Cartográfica são úteis para a elaboração de vários produtos cartográficos.

Neste trabalho foram utilizadas ortofotocartas de 1974 fornecidas pela CONDEPE/ FIDEM e imagens do Google *Earth* do ano de 2016. A escala da ortofoto é 1:10.000 e o sistema de referência é o SAD 69, já a imagem de Google foi georreferenciada com as coordenadas das quadriculas das ortofotos.

Através de comparação entre a ortofoto e a imagem do Google é possível diagnosticar mudanças ocorridas em uma determinada área, além de auxiliar no processo de planejamento urbano e tomada de decisão. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo fazer uma análise espaço temporal de um trecho localizado na divisa das cidades do Recife e Camaragibe.

2 | METODOLOGIA DO TRABALHO

A metodologia envolve produtos fotogramétricos e uso de softwares específicos. Na figura 1 é mostrado o passo a passo para o desenvolvimento do trabalho.

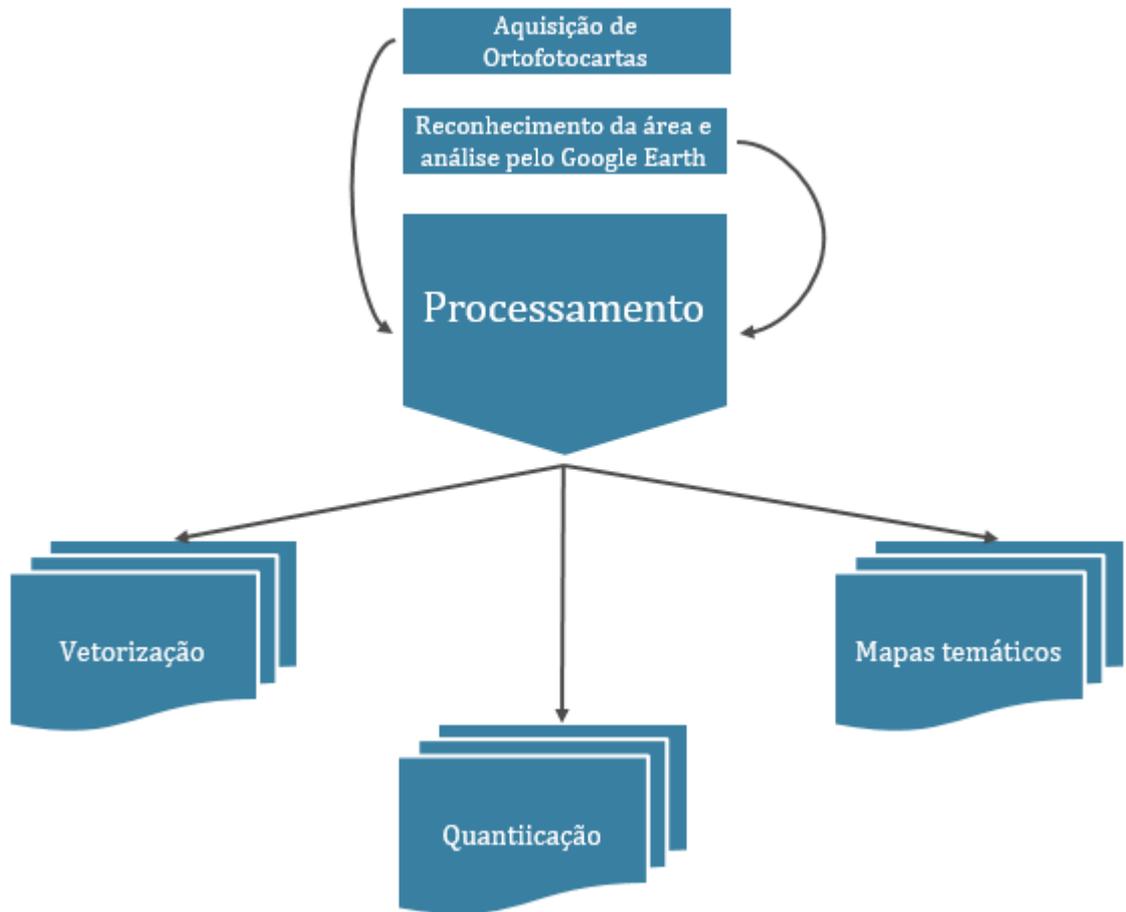


Figura 1. Fluxograma das atividades desenvolvidas.

2.1. Aquisição de Ortofotocartas Antigas

Foram adquiridas 4 Ortofotocartas na escala 1:10.000 do ano de 1974 junto a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco – CONDEPE/FIDEM. De posse desse material, foram feitos o georreferenciamento das 4 ortofotos usando as coordenadas das próprias quadrículas através do ArqGis 10.1 com 4 pontos de controles implantados. Na Figura 2 é mostrado o mosaico das imagens que recobrem as periferias dos municípios do Recife, Camaragibe, Abreu e Lima e Paulista com uma área total de 100 km² sendo 25 km² para cada ortofoto.

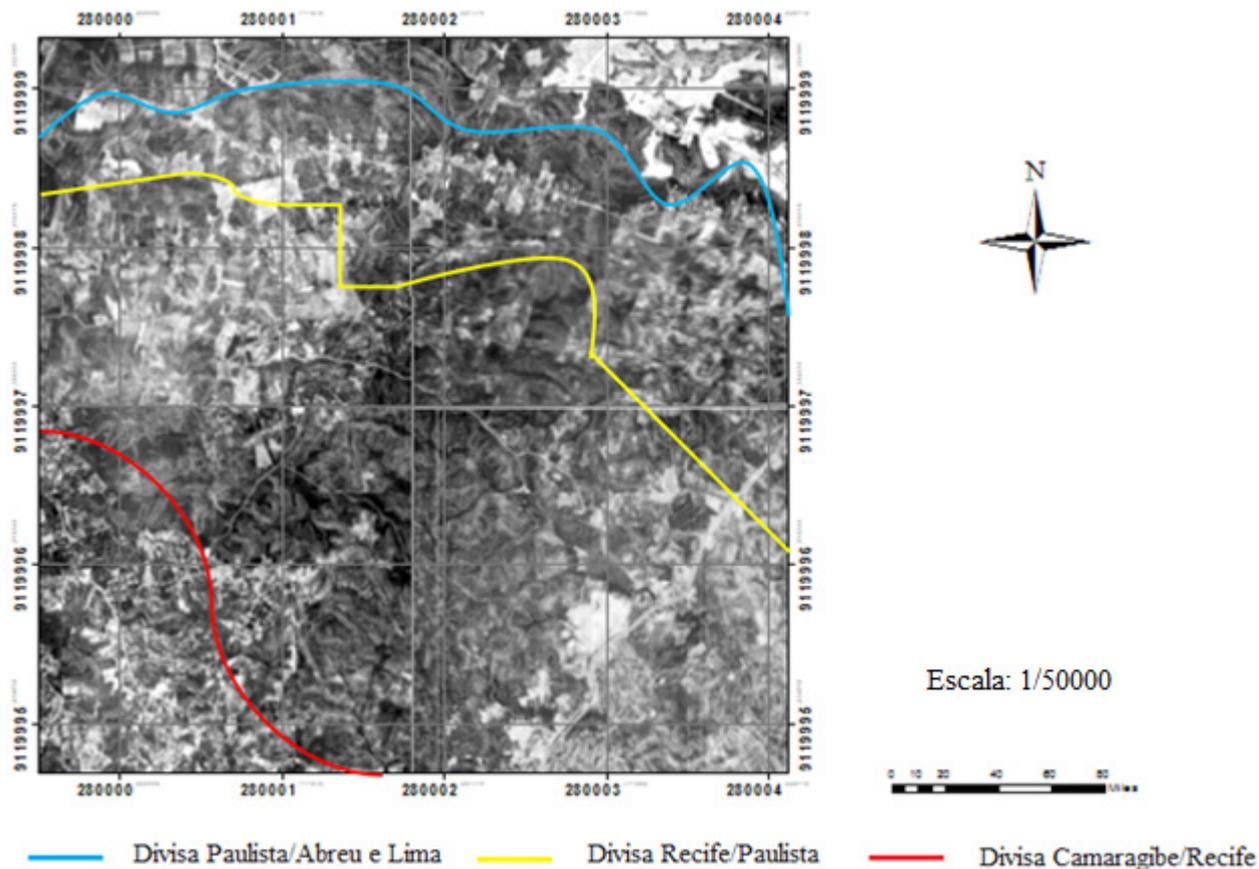


Figura 2. Mosaico das 4 ortofotos adquiridas.

2.2. Reconhecimento da Área e Análise pelo Google Earth

Para fazer a análise temporal, foi escolhido apenas uma área do mosaico referente a ortofoto de número 8105 com coordenadas superior: (280000 E 9120000 N; 285000 E 9120000 N) e inferior: (280000 E 9115000 N; 285000 E 9115000). Esta área foi escolhida por que faz parte do bairro da Guabiraba que está em expansão nos últimos anos com chegada de indústrias e conseqüentemente novas moradias.

O bairro da Guabiraba é considerado o pulmão verde da capital pernambucana por sua extensa área de vegetação. Possui área de 42 km², sendo maior que o município de Olinda. Na Figura 3 é mostrado a área de recobrimento da ortofoto 8105.

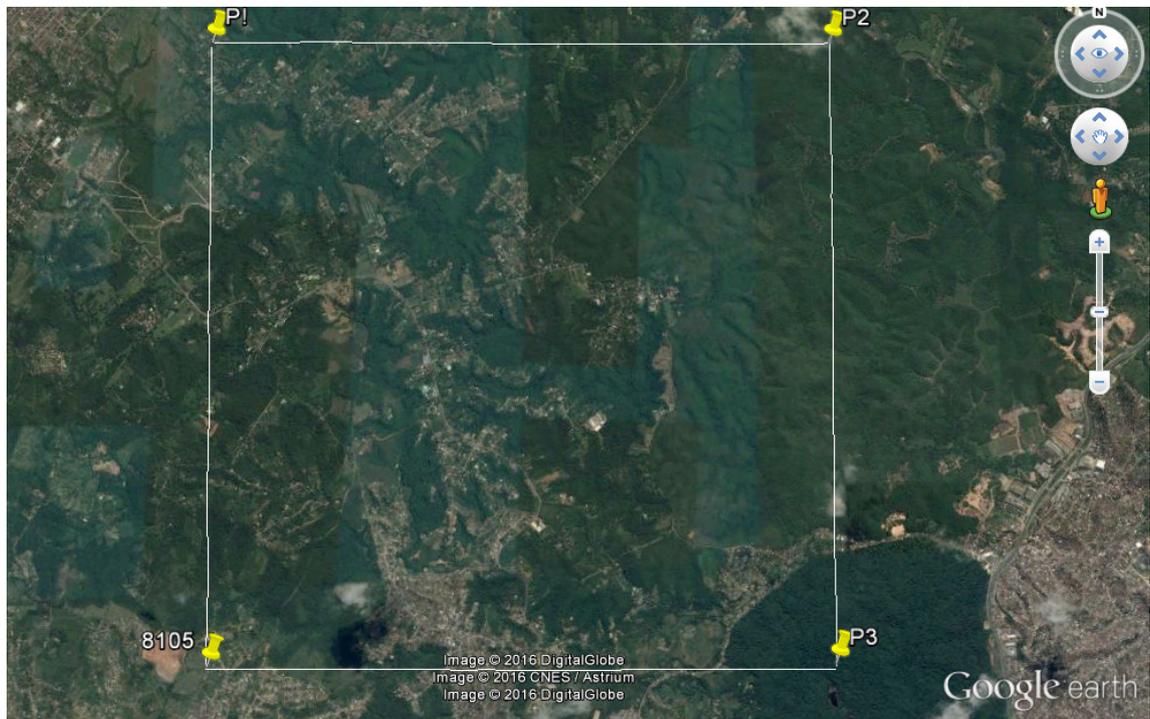


Figura 3. Delimitação da área de estudo.

2.3. Processamento

A imagem da Figura 3 foi recortada e georreferenciada no Arcgis 10.1 usando as coordenadas das quadriculas da ortofoto 8105 com 4 pontos de controles. Durante o georreferenciamento a função *Auto Adjust* foi ativada para garantir o perfeito controle dos erros. Os valores dos resíduos e desvio padrão podem ser vistos na Figura 4.

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual_x	Residual_y	Residual
1	1,840833	25,770396	-43,000000	-12,500000	0,00014283	1,77406e-006	0,000142841
2	22,888519	3,957250	-42,500000	-13,000000	0,000142992	1,77606e-006	0,000143003
3	23,087041	25,587609	-42,500000	-12,500000	-0,000142828	-1,77404e-006	0,000142839
4	1,666591	4,140135	-43,000000	-13,000000	-0,000142994	-1,77609e-006	0,000143005

Link window summary: Total RMS Error: Forward:0,000142922

Transformation: 1st Order Polynomial (Affine)

Figura 4. Controle de qualidade do georreferenciamento no ArcGis 10.1.

2.4. Vetorização

Para a área de estudo, foram estabelecidos planos de informações classificados como área urbana e cobertura vegetal. A área urbana é composta pelo conjunto da urbanização, homogeneizando diversos tipos de construções. O segundo plano de informação compreende a cobertura vegetal com vegetação em área contínua sem identificação específica de tipo ou estrato, levando em consideração apenas as manchas

representativas. Esse conjunto de procedimentos possibilitou a interação entre as técnicas tradicionais de análise espacial e as modernas ferramentas computacionais, possibilitando análises mais precisas e adequadas à realidade tecnológico-científica atual. A partir deles chega-se a representações cartográficas que possibilitam análises bem detalhadas da área de estudo. O processo de vetorização foi feito no software AutoCad 2016 versão estudantil.

2.5. Quantificação

A partir das vetorizações feitas nas imagens, foi possível calcular as áreas de vegetação e áreas urbanas para os anos de 1974 e 2016. Na Tabela 1 é mostrado a quantificação dos resultados encontrados e na Figura 5 é mostrado um gráfico com os valores.

Ano	Área urbana Km ²	Cobertura vegetal Km ²	Área total Km ²
1974	4,5	20,5	25
2016	13,2	11,8	25

Tabela 1. Áreas verdes e área urbana.

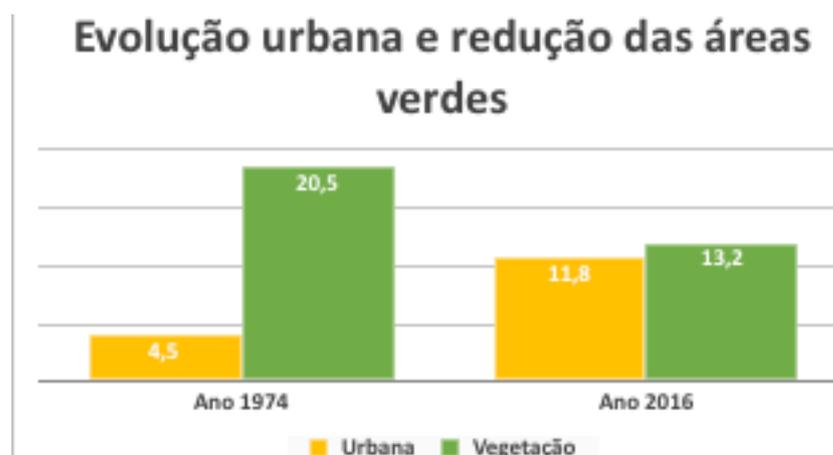


Figura 5. Gráfico comparativo em km² nos anos 1974 a 2016.

O gráfico mostrado na Figura 5 mostra a grande mudança ocorrida nos últimos 42 anos. Já na Tabela 2, é mostrada as variações percentuais no mesmo período de tempo.

Ano	Área urbana (%)	Cobertura vegetal (%)	Diminuição Vegetação (%)
1974	18	82	
2016	52,8	47,2	34,8

Tabela 2. Análise percentual de 1974 a 2016.

2.6. Mapas Temáticos

As vetorizações foram exportadas em arquivos do tipo shapefiles e por meio deles foram criados mapas temáticos no ArcGIS que podem ser visualizados na Figura 6.

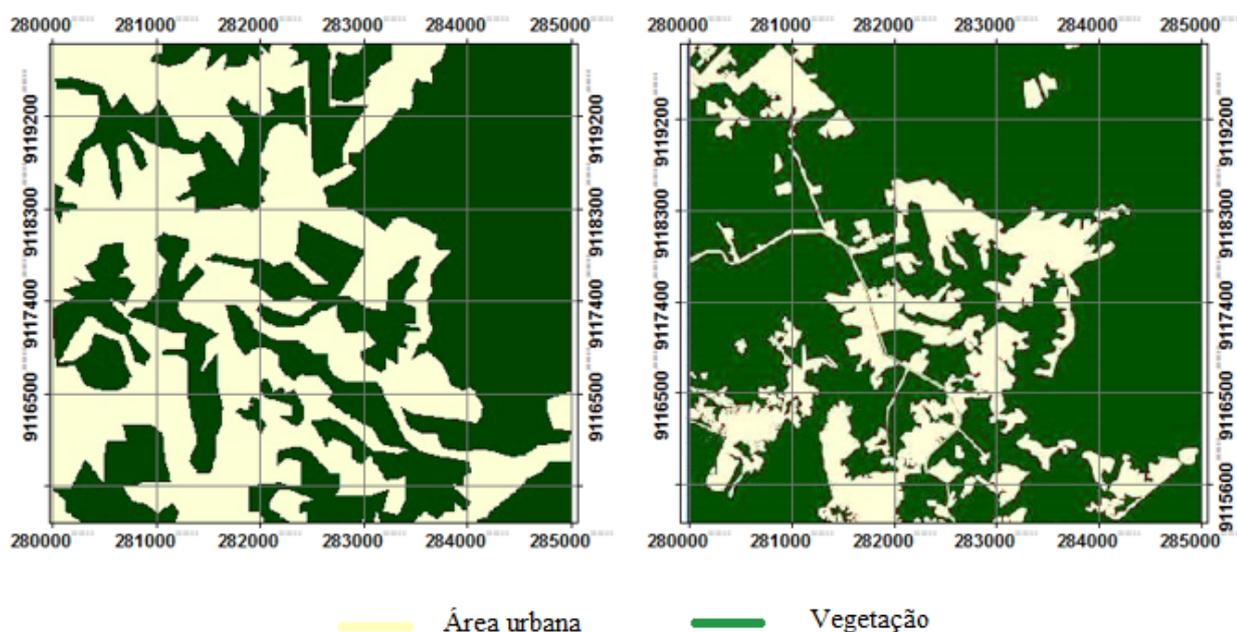


Figura 6. Mapas temáticos. Do lado esquerdo (ano 2016), do lado direito (ano 1974).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na interpretação dos temas da área urbana e cobertura vegetal nos anos de 1974 a 2016, mostram o quanto a mancha urbana avançou sobre a cobertura vegetal bem como a evolução do adensamento da ocupação na periferia do limite entre Recife e Camaragibe. Essa ocupação ocorreu de forma desordenada e sem planejamento por parte do poder público em suas diversas esferas. Nos mapas gerados é possível observar a evolução do uso e ocupação do solo na área estudada visto na Figura 6.

No ano de 1974, só havia na região de estudo pequenas propriedades rurais representando apenas 18 % da mancha urbana sob os 25km² representados pela Ortofoto. A área de mata fechada representava em 1974 aproximadamente 82% do total. Com o passar do tempo, podemos ver que em 2016 o valor de área urbana teve um crescimento e passou de 18% para 52,8 % em 42 anos. Os motivos pelos quais se deu esse crescimento são muitos. Sabemos que a cada ano a população aumenta e que as cidades passam por diversas transformações ao longo do tempo, porém, o crescimento periférico no município do Recife acarreta uma série de problemas. Com a escassez de lotes regularizados e cadastrados, a população acaba construindo

casas em locais proibidos, muitas vezes, em áreas de riscos ou invadindo terrenos nas zonas rurais como é o que vem acontecendo na região estudada neste trabalho.

4 | CONCLUSÕES

Quase 45% dos 222,93 km² do Recife são tomados por áreas verdes. Com população de 1,5 milhão de pessoas (contabilizada em 2010 pelo IBGE), a densidade de verde para cada morador do Recife é alta: quase 65 mil m² de vegetação por habitante. O problema é que quase metade de toda a cobertura verde da capital concentra-se numa única região, na parte Norte, formada por bairros como Guabiraba e o vizinho Pau-Ferro, esses dois são os principais responsáveis pela alta taxa de arborização do Recife. Com o nosso estudo feito exclusivamente nesta área, pode-se concluir que a perda das áreas verdes existentes implica simultaneamente na perda da qualidade de vida dos habitantes. Apesar do índice de área verde por habitante encontrado ainda ser considerado alto, observa-se uma redução de mais de 30% da vegetação na área da ortofoto estudada. Esses números são alarmantes e precisam ser controlados pelo poder público.

Em relação ao uso do Google Earth, ele é uma boa ferramenta para a obtenção de imagens de alta resolução espacial. A sua principal vantagem, é que ele reúne imagens com alta resolução gratuitamente. Contudo, devem ser realizados os procedimentos de processamento de imagem corretos usando ferramentas de um SIG para a obtenção de melhores resultados.

A base cartográfica e os mapas temáticos gerados podem contribuir como estudo de caso para diagnósticos futuros e mais abrangentes, indicando um método de avaliação e crítica sobre possíveis consequências da deficiência no planejamento urbano ou de um planejamento com prioridades equivocadas. Portanto, pode-se notar a falta de controle e fiscalização urbana e uma efetiva atuação política no que concerne ao uso e ocupação do solo na localidade.

REFERÊNCIAS

ALFONSIN, B. de M. **O significado do Estatuto da Cidade para os processos de regularização fundiária no Brasil**. In: Rolnik, Raquel et al (Org.). Regularização Fundiária Plena: Referências Conceituais. Ministério das Cidades. Brasília-DF, 2007, p. 86-93.

IBGE. **Censo Demográfico 2010 – Características Gerais da População. Resultados da Amostra**. IBGE, 2012. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_populacao.shtm >. Público. Acesso em 15 de outubro de 2016.

COPQUE, A. C. S. M.; SOUZA, F. A.; SANTOS, D. V. C.; PAIXÃO, R. C. **Expansão urbana e redução de áreas verdes na localidade do Cabula VI Região do miolo da cidade do Salvador, Bahia**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2011, Curitiba. Anais. São José dos Campos, INPE: 2011. Artigos, p 0313. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0313.pdf> >. Acesso em: 15 de novembro de 2016

SILVA, C. F. A.; BARRETO, E. P.; SCHULLER, C. A. B.; FERREIRA, B.; MELO, W. D. A. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 02, p. 319-333, 2016.

SILVA, R. C. N.; MACÊDO, C. S. **A urbanização Brasileira**. Disponível em: http://www.ead.uepb.edu.br/arquivos/cursos/Geografia%20%20Reing/Geografia%20Urbana/Geo_Urb_A05_WEB_ZBM_SF_SI_SE_161209.pdf. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

SOUZA, H. L. S.; CANDEIAS, A. L. B.; SCHULLER, C. A. B. **Análise das áreas de risco a partir de produtos fotogramétricos e dados da Defesa Civil no bairro da Macaxeira – Recife/PE**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2015, João Pessoa. Anais. São José dos Campos, INPE: 2015. Artigos, p 0432. Disponível em: < <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p0432.pdf> >. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

Leonardo Tullio Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia – Geotecnologias, com ênfase em Topografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-54-3



9 788585 107543