

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 DE PARTE DE BAIRRO NOVO – OLINDA ENTRE 1986 A 2014 UTILIZANDO ORTOFOTOCARTA E ORTOFOTOS

Júlio César Albuquerque Simões Belo

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
Departamento de Engenharia Cartográfica –
Decart
Olinda – Pernambuco

Mirelly de Oliveira Farias

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
Departamento de Engenharia Cartográfica –
Decart
Recife – Pernambuco

Carlos Alberto Borba Schuler

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
Departamento de Engenharia Cartográfica –
Decart
Recife – Pernambuco

RESUMO. Este projeto tem como finalidade expor uma pesquisa relacionada à análise espaço temporal do Bairro Novo, na cidade de Olinda no estado de Pernambuco. Com o apoio do Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE. Foram utilizadas técnicas de fotointerpretação e fotogrametria, para desenvolver a metodologia empregada. Na fotointerpretação visual utilizamos elementos de reconhecimento, os quais servem de fatores guia no processo de reconhecimento e identificação dos alvos na superfície terrestre por meio de uma fotografia aérea ou imagem de satélite, no presente trabalho foram utilizadas ortofotocartas via arquivo digital, obtidas na CONDEPE/FIDEM

no período de Maio à Junho de 2016 e seguido da obtenção das ortofotos na COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento - no mesmo período. A ortofotocarta se encontra na escala 1:10.000 e datum SAD 69 na época de 1986. A ortofoto disponibilizada se encontra no datum SIRGAS 2000 na época de 2014. Tais materiais constituem a base cartográfica utilizada no estudo. Já os elementos básicos de fotointerpretação visual, são a tonalidade e cor, forma e tamanho, padrão, textura, associação e sombra. Trabalhos que visem fazer análise espaço-temporal são importantes pois fornecem diagnósticos dessas alterações por meio da obtenção de dados estatísticos e qualitativos sobre a evolução de uma determinada área, além de auxiliar também no processo de planejamento urbano que é de vital importância para tomada de decisões sobre o meio físico.

ABSTRACT. This project has the purpose of exposing a research related to analysis of the temporal space of the Bairro Novo, in the city of Olinda on the state of Pernambuco. With the support of the Cartographic Engineering Department of UFPE. Photointerpretation and photogrammetry techniques were used to develop the methodology employed. In the visual photointerpretation we use elements of recognition, which serve as a guide of elements in the process of recognition and

identification of targets on the terrestrial surface by means of an aerial photograph or satellite image. In the present work, digital orthophotographs were obtained from CONDEPE / FIDEM from May to June 2016 and followed by orthophotos obtained at COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento - Period. The orthophotomap is found in the scale 1: 10,000 on SAD 69 datum in the 1986 epoch. The orthophotos available is found in the SIRGAS 2000 datum in the epoch of 2014. Such materials constitute the cartographic base used in the study, whereas the basic elements of visual photointerpretation are tonality and color, shape and size, pattern, texture, association and shadow. Works that aim to make space-time analysis are important because they provide diagnoses of these changes by obtaining statistical and qualitative data about the evolution of a given area, besides as assisting in the process of urban planning that is of vital importance for decision-making about the physical environment.

PALAVRAS-CHAVE: Photointegration, photogrammetry, orthophoto, temporal analysis, fotointepretação, fotogrametria, ortofotocartas, análise temporal.

1 | INTRODUÇÃO

Por meio de análise de registros cartográficos, observa-se que a evolução espaço-temporal ao nosso redor se verifica através de alterações na dinâmica urbana devido ao adensamento urbano e que, por sua vez, implica em aumento de edificações, supressão de vegetação e modificação de vias. Segundo último senso do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) realizado sobre o município de Olinda, a mesma conta com uma população residente de 377.779 pessoas e em contínuo crescimento ao longo dos anos. Tal crescimento se evidencia pela grande quantidade de edificações. Trabalhos que visem fazer análise espaço-temporal são importantes pois fornecem diagnósticos dessas alterações por meio da obtenção de dados estatísticos e qualitativos sobre essa evolução, além de auxiliar também no processo de planejamento urbano que é de vital importância para tomada de decisões sobre o meio físico.

O importante para entendermos o planejamento urbano é que ele não pode ser restrito a uma disciplina específica. Nesse sentido, o campo se abre para o conhecimento e metodologias que abrangem aspectos da sociologia, da economia, da geografia, da engenharia, do direito e da administração. Duarte (2007).

Nesse sentido, retrata-se o espaço físico por meio de geotecnologias que vão dar suporte na composição de um SIG - Sistema de Informações Geográficas, além de servir de apoio à tomada de decisões rápidas, sendo este um fator bastante relevante também no contexto do cadastro urbano das cidades. Os dados espaciais (pontos, linhas, polígonos e células (pixels)) e tabulares (dados descritivos das entidades espaciais) podem ser obtidos de diversas maneiras através de equipamentos que medem e armazenam os dados sobre a superfície terrestre como receptores GNSS

– Global Navigation Satellite System, estação total, teodolitos e equipamentos como satélites e câmaras áreas que obtém os dados via remotamente. Estes dados são manipulados pelo operador que se encarrega de gerar os produtos cartográficos.

Desta maneira, podem ser realizados estudos na área de conhecimento humano denominada geomática, que, por sua vez, engloba os ramos da ciência fotogramétrica e fotointerpretativa. Na fotogrametria costuma-se dizer que podem ser respondidas as questões que envolvem o aspecto quantitativo dos dados, já na fotointerpretação, o aspecto qualitativo. De acordo com Teng (1997) a interpretação de uma fotografia se dá por meio de observações e entendimento de dez elementos básicos, a saber: tamanho, forma, sombra, tom ou cor, textura, padrão, altura, local, associação e tempo.

A forma de um objeto na fotografia área pode muitas vezes fornecer indicações não só da sua identidade, mas também do seu significado e função, no entanto devemos lembrar que a forma que aparece é a de uma vista aérea, sendo este um dos grandes problemas devido ao fato de se estar acostumado a ver os objetos pelos seus perfis, ou numa visão, oblíqua, e, quando se depara com uma vista aérea, muitas vezes cometem-se erros. Quando se obtém a habilidade de entendimento, principalmente quando se utiliza pares estereoscópicos obtendo a sensação de profundidade. Garcia (1982).

Em seu estudo, Araújo (2005), afirma ainda que ao observar formas com traçados retos e uniformes nas fotografias aéreas, estas representam alguns aspectos antrópicos como casas, estradas, cercas, pois as formas destes objetos construídos pelos homens frequentemente são mais regulares.

O tom é o primeiro elemento observado diretamente. São 256 níveis de cinza para fotografias P&B, e cor, com cerca de 2000 matizes, para fotografias pancromáticas coloridas e coloridas infravermelho. Garcia (1982).

O padrão em fotografia aérea pode ser considerado como arquitetura dos elementos que compõem um determinado objeto. Como exemplo temos os loteamentos, as áreas urbanas planejadas com seus aspectos retilíneos e axadrezados devido às ruas, as redes de drenagem formadas por rios e córregos e os padrões culturais. Araújo (2005).

Diante do exposto, na contextualização deste trabalho, foram feitos estudos sobre os elementos essenciais, forma, padrão e cor. Através da análise desses elementos foi possível desenvolver a metodologia empregada. Vale ressaltar que outros elementos também puderam ser utilizados na análise espaço-temporal.

2 | METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1 Localização da área de estudo

A área de estudo se localiza no município de Olinda no estado de Pernambuco no bairro chamado Bairro Novo e se encontra no fuso UTM 25S.

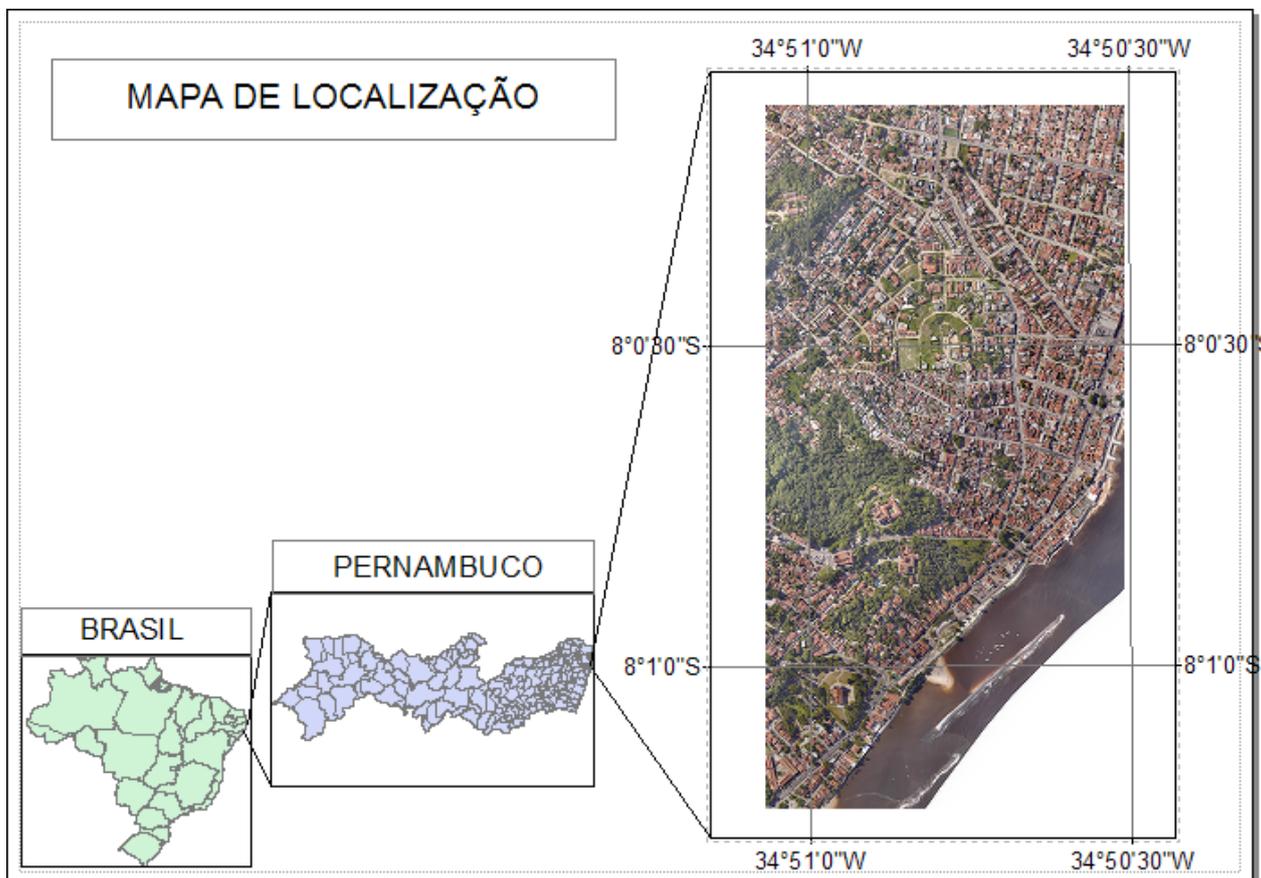


Figura 1. Localização da área de estudo pelas ortofotos de 2014 cedidas pela Compesa.

O trabalho começou com a obtenção das ortofotocartas via arquivo digital, obtidas na CONDEPE/FIDEM no período de Maio à Junho de 2016 e seguido da obtenção das ortofotos na COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento no mesmo período. Tais materiais constituem a base cartográfica utilizada no estudo. A ortofotocarta se encontra na escala 1:10.000 e datum SAD 69 na época de 1986. A ortofoto disponibilizada se encontra no datum SIRGAS 2000 na época de 2014 e com GSD - *Ground Sample Distance* de 8 cm.

A etapa seguinte consistiu no processamento via software livre Quantum Gis Lisboa versão 2.8.7 de uma parte de Bairro Novo – Olinda englobando dois quilômetros quadrados onde se fez o georreferenciamento para o SIRGAS 2000 da ortofotocarta uma vez que a mesma deveria estar em um datum em comum com a ortofoto. O passo seguinte consistiu em se estudar os tipos de elementos que foram determinados no trabalho.

A análise do espaço-tempo foi baseada no estudo das variações observáveis das vias ou logradouros no decorrer do tempo, observando as vias que foram suprimidas ou que foram adicionadas, além disso, estudou-se também a variação da vegetação que foi suprimida devido ao crescimento populacional e consequentemente a presença de mais edificações que contribuíram para essa supressão. Outro aspecto observado foi a supressão ou não do solo exposto. Pelo fato que a observação na ortofotocarta

ser dificultosa devido a confusão na interpretação das edificações com a vegetação, esse estudo foi embasado na comparação com a ortofoto. Por último, para todos os aspectos observados na fotointerpretação procurou-se fazer um comparativo em porcentagem do que foi suprimido, alterado ou não no decorrer do tempo entre a totalidade de edificações observadas na ortofotocarta e na ortofoto, área vegetativa, solo exposto e rede viária.

O trabalho desses aspectos consistiu em fazer a vetorização em arquivos do tipo shapefile .shp criados em edição de layer onde os mapas temáticos gerados foram atribuídos a um sistema de projeção. Para os estudos de edificação, solo exposto, vegetação foi atribuído a vetorização do tipo polígono. Para as vias ou logradouros foi atribuído a vetorização do tipo polilinha.

A seguir, apresentam-se os resultados que foram obtidos bem como a interpretação dos elementos de fotointerpretação evidenciados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os elementos padrão e forma analisados sobre a área de estudo na ortofotocarta, foram os mais relevantes, pois o elemento tom que é caracterizado por níveis de cinza torna o processo de interpretação dificultoso. Com relação à forma, a vegetação foi diferenciada da edificação observando-se a maneira irregular em que a mesma se encontrava e por apresentar tons de cinza mais escuros. As edificações foram identificadas pelos formatos regulares como quinas. Pelo padrão foi analisado a forma com que os objetos se apresentam no conjunto, como loteamentos, áreas urbanas planejadas, redes de drenagem, entre outros. O grande problema com relação à identificação das edificações foi que mesmo analisando pelo padrão, existia confusão devido a escala ser 1:10.000 e a imagem ser em tons de cinza o que fazia com que o formato de edificações se parecesse com o da vegetação, além de confusão com a sombra das casas.

Analisando o solo exposto houve confusão com as vias e edificações uma vez que as edificações e o solo possuem nível de cinza baixo tornando a interpretação falha. Além das áreas que compreendem apenas solo, ainda levantou-se a dúvida se o que estava sendo interpretado era via asfaltada ou de barro.

Pela ortofoto foram analisados os três elementos determinados. No elemento tom, os telhados das edificações foram identificados pela coloração alaranjada caracterizando telhados de barro, bem como telhados de amianto com colorações pretas e claras. Colorações pretas indicam edificações mais antigas. Em certas áreas onde as quadras não são bem definidas e as ocupações são avulsas a distinção entre uma edificação e outra se torna mais complicada, sendo portanto possível distingui-las observando-se outros elementos como sombra e tamanho, uma vez que a resolução da imagem aérea com GSD – *Ground Sample Distance* de 8 cm permite isso, pois quanto menor é o GSD, maior é a resolução espacial. Elementos como forma e padrão

também foram levados em conta. Com relação à vegetação, na ortofoto houve também confusão com a sombra das edificações. Todas as técnicas utilizadas para realização do trabalho inclui a aplicação direta da fotointepretação e fotogrametria. Os resultados podem ser vistos abaixo.

Área (ha)	ano1986	ano 2014	aumento (%)	diminuição (%)
vegetação	44,99	28,72		36,17
solo exposto	145,56	119,11		18,17
edificação	15,56	58,28	274,51	
total	206,11	206,11		

Tabela 1. Percentuais totais e áreas que as classes de estudo englobam nas épocas do estudo

quantidade	ano 1986	ano 2014	aumento (%)	diminuição(%)
edificação	838	3027	261,22	

Tabela 2. Quantificação de edificações e percentuais totais nas épocas do estudo

comprimento (m)	ano 1986	ano 2014	aumento (%)	diminuição(%)
redeviária	19154,67	25443,67	32,83	

Tabela 3. Quantificação de comprimento e percentuais totais nas épocas do estudo

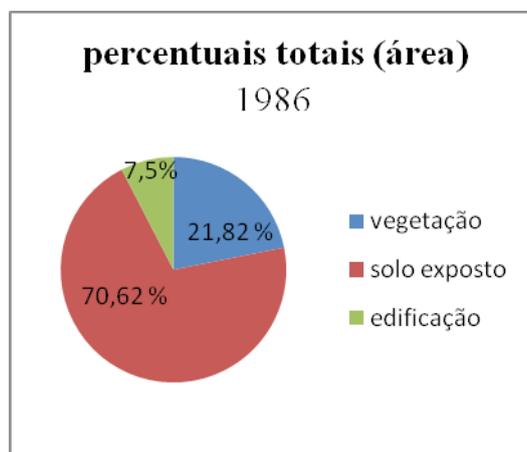


Figura 2. Percentuais totais de área na época

1986

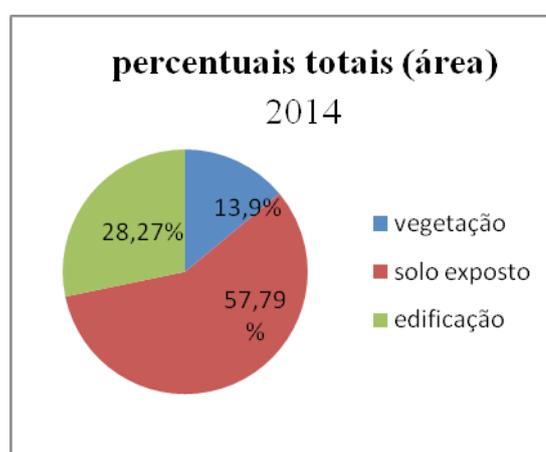


Figura 3. Percentuais totais de áreas na época

2014

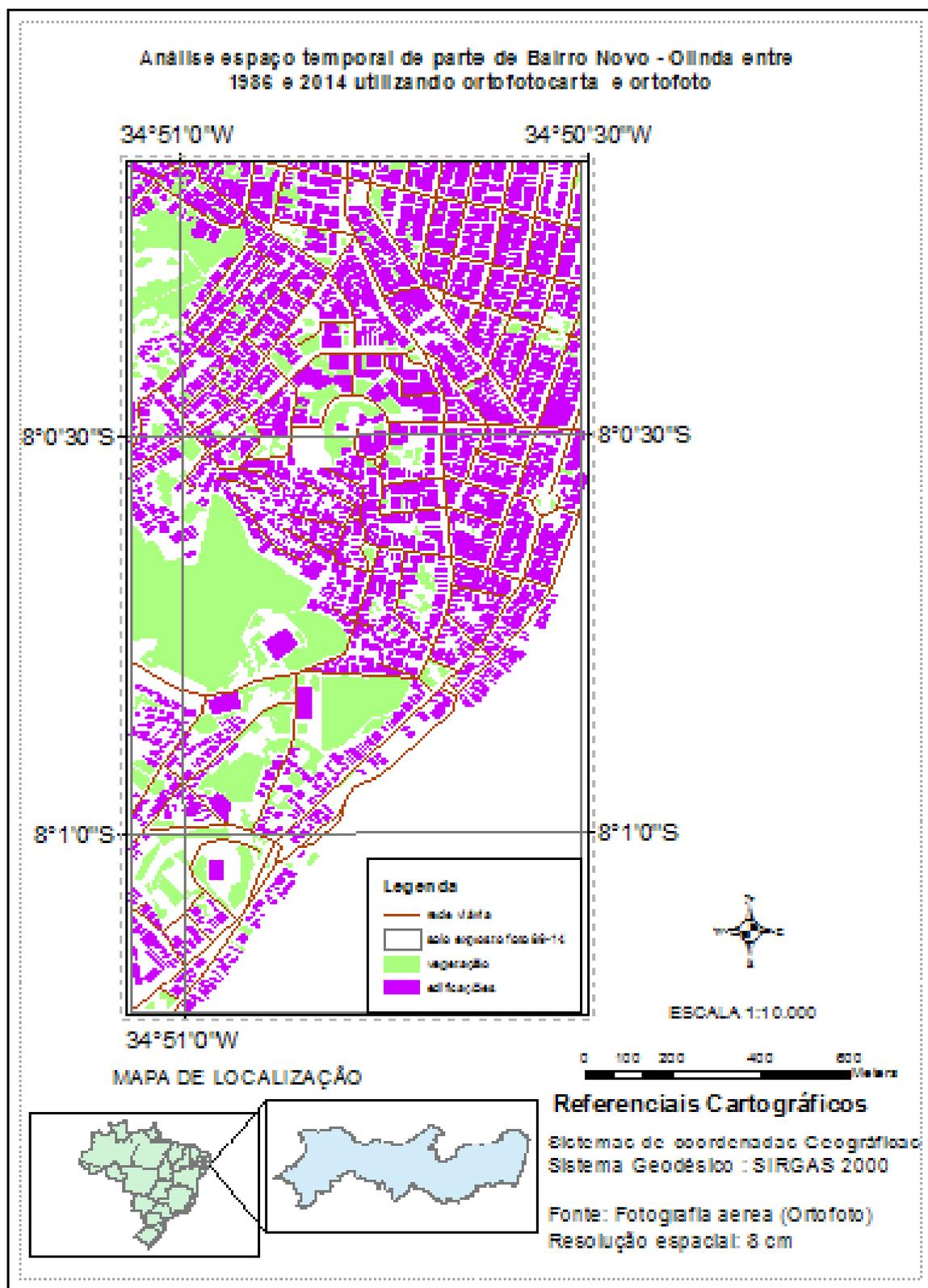


Figura 5. Mapa temático representando a vetorização realizada sobre a ortofoto

4 | CONCLUSÕES

O trabalho em questão serviu para mostrar a variabilidade que pode ocorrer ao se analisar os aspectos da vegetação, solo exposto, edificações e vias ou logradouros. Constatou-se que com o passar do tempo houve um grande aumento da quantidade de edificações que surgiram com o conseqüente crescimento urbano na área. Tal

fato, acarretou na diminuição dos espaços em lotes que antes eram ocupados por vegetação, porém indica também presença de ocupações que podem ser irregulares já que foram fotointerpretados lotes com mais de uma edificação. No caso darede viária com a consequente diminuição do solo exposto devido a permeabilização das vias por asfalto a mesma teve vias que foram suprimidas e acrescentadas, ou seja, vias que antes existiam na época de 1986 e que agora na época de 2014 não existem, dando lugar a outras rotas asfaltadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Pernambuco, ao departamento de Engenharia Cartográfica e seu corpo docente, em especial ao professor Doutor Carlos Alberto Borba Schuler, pela orientação e auxílio para conclusão do trabalho científico.

REFERÊNCIAS

IBGE cidades, síntese de informações. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260960&idtema=16&search=Ils%E Dntese-das-informa%E7%F5es>> acesso em 18.mai.2016

Araújo, L.L. **Avaliação da dinâmica de áreas urbanas ocupadas por assentamentos irregulares utilizando visão estereoscópica por imagens anaglifo**. 2005. 57 p. Dissertação (Mestrado em Fotogrametria) – Universidade Federal de Pernambuco. 2005.

Teng, W. L. **Fundamentals of Photographic Interpretation**. In: Manual of photographic interpretation. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. Maryland, USA. 2ª Ed. 1997. 689 p.

Duarte, F. **Planejamento Urbano**. 2ª Ed., 2007. 25 p.

Garcia, G. J.; **Sensoriamento Remoto: Princípios e interpretação de Imagens**. São Paulo, Nobel. 1982. 357p.

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