



Análise espaço temporal de parte de bairro novo – Olinda entre 1986 a 2014 utilizando ortofotocarta e ortofotos.

Júlio César Albuquerque Simões Belo¹

Mirelly de Oliveira Farias²

Carlos Alberto Borba Schuler³

^{1,2,3}Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, 50670-901- Recife - PE, Brasil
juliosimoes01@gmail.com; mirellyf@live.com; cschuler@ufpe.br

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.

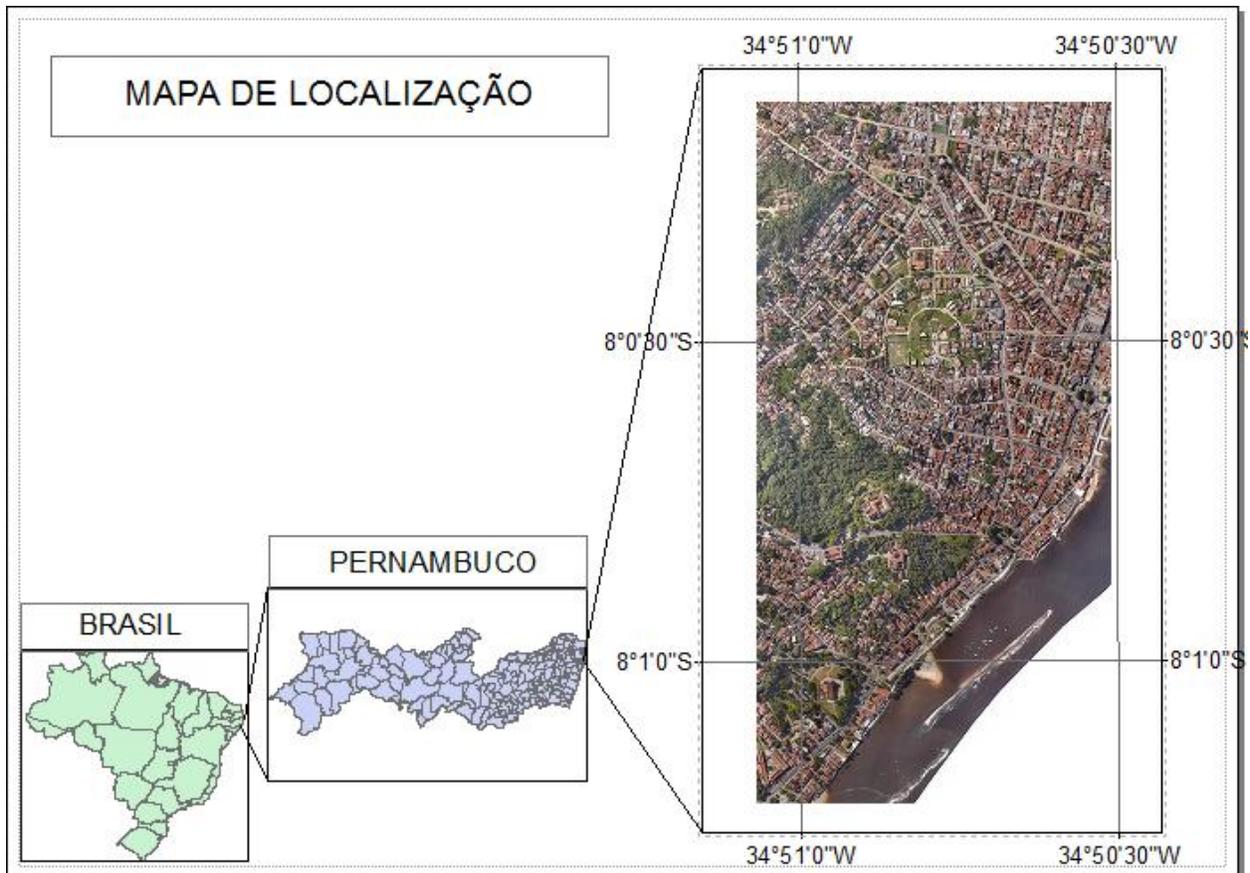


Figura 1. Localização da área de estudo pelas ortofotos de 2014 cedidas pela Compesa.

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 conseqüentemente 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 distinguí-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 fotointerpretação e fotogrametria. Os resultados podem ser vistos abaixo.

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

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

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

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

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

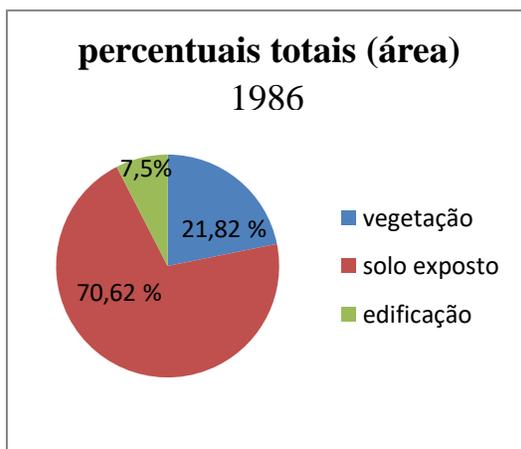


Figura 2. Percentuais totais de área na época 1986

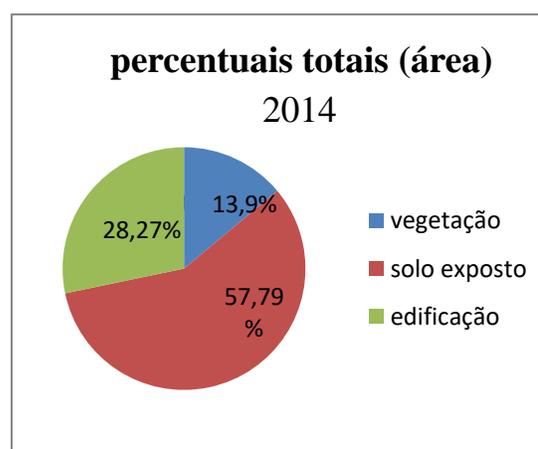


Figura 3. Percentuais totais de áreas na época 2014

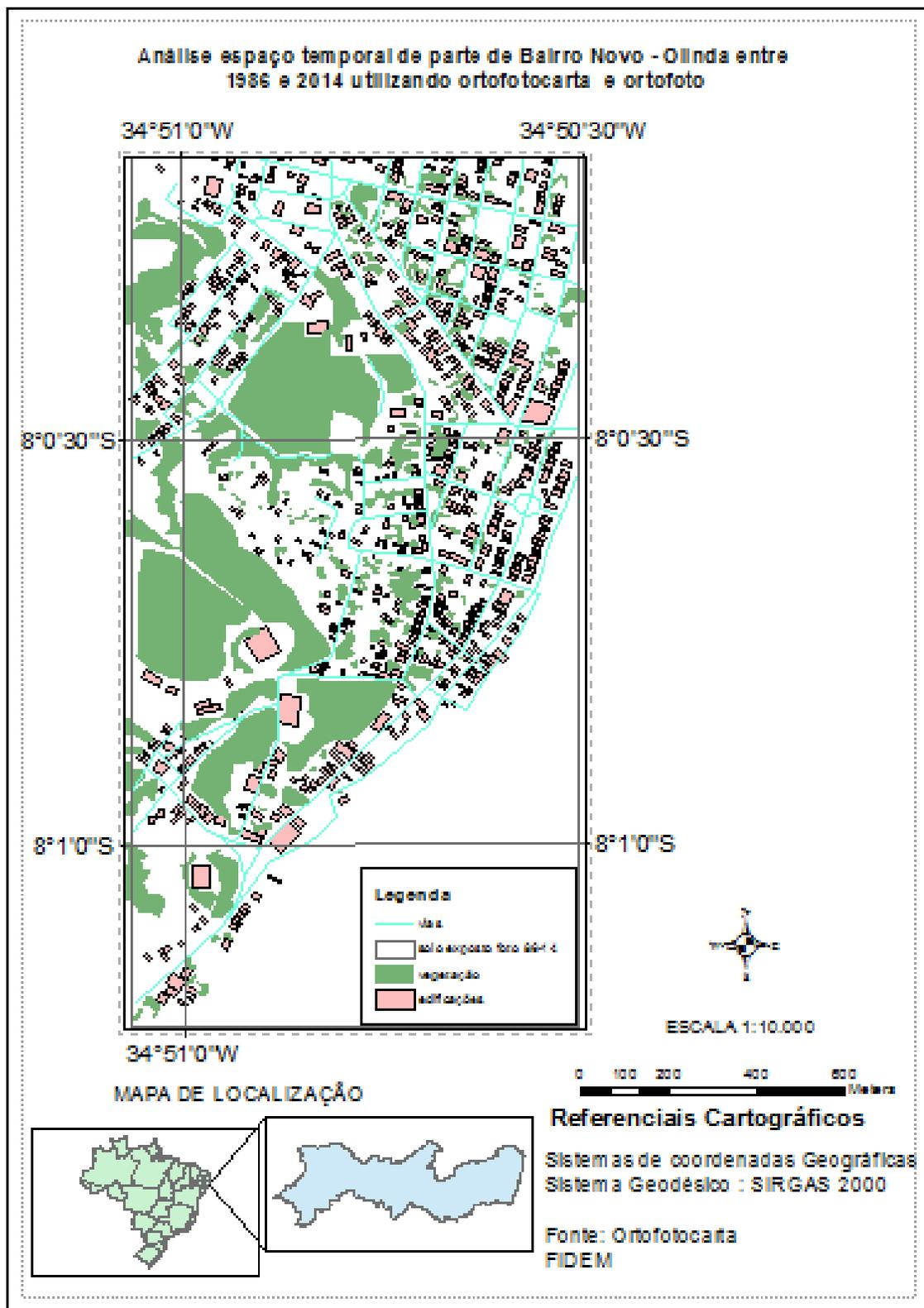


Figura 4. Mapa temático representando a vetorização realizada sobre a ortofotocarta

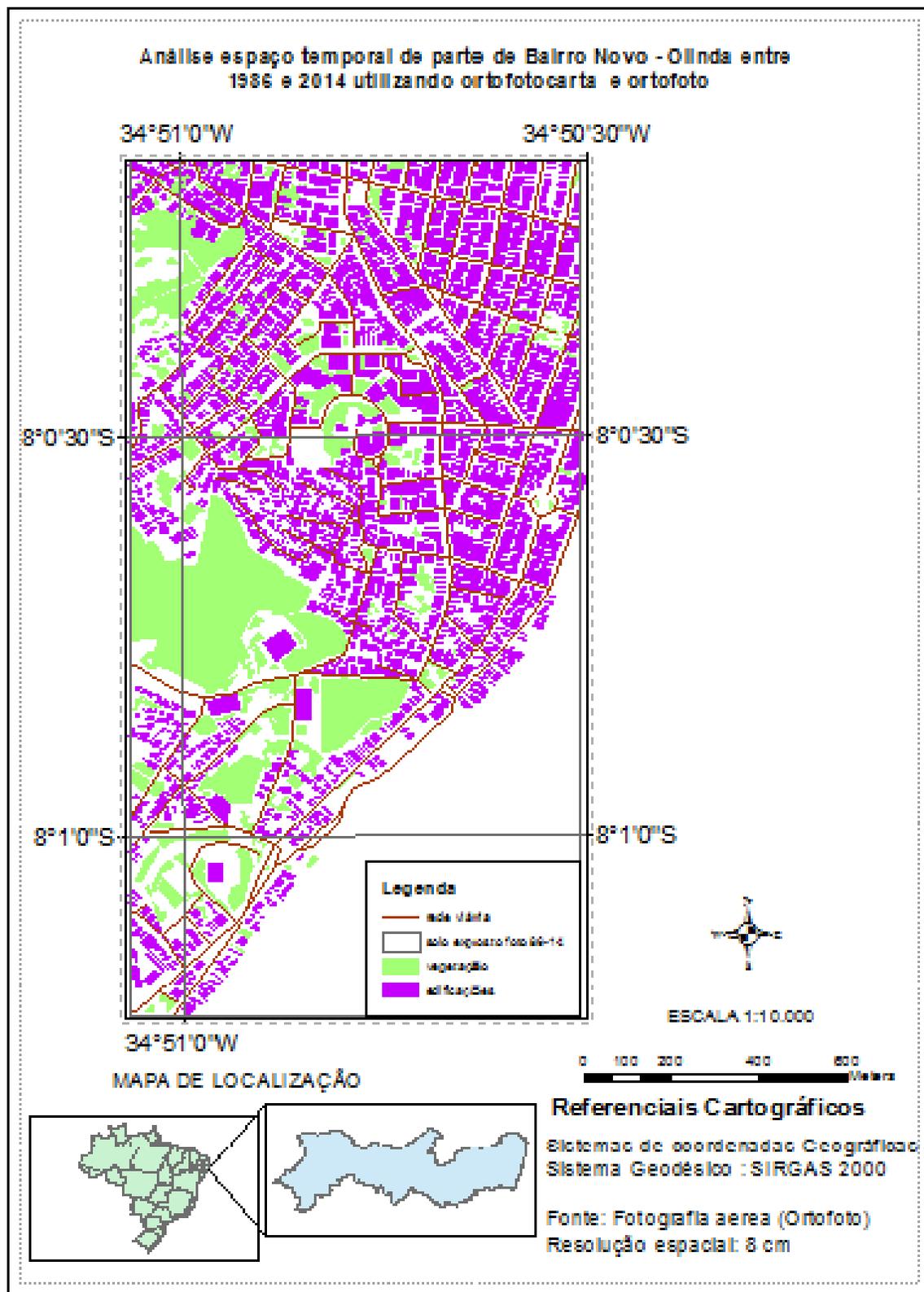


Figura 5. Mapa temático representando a vetorização realizada sobre a ortofoto

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 consequente 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 da rede viária com a consequente diminuição do solo exposto devido a permeabilização das vias por asfalto a mesma teve vias que foram suprimidas e acrescidas, 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 Bibliográficas

IBGE cidades, síntese de informações. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=260960&idtema=16&search=||s%EDntese-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.