

Análise Espaço-Temporal das Ações Antrópicas de uma Área de Favela Através de Imagens Anaglifo

Henrique Ravi Rocha de Carvalho Almeida ¹

Prof. Dr. Carlos Alberto Borba Schuler ²

Profa. M.Sc. Luciana Lima Araújo ³

Pablo Ramon Rocha de Carvalho Almeida ⁴

Rodrigo Braga de Souza Cavalcante ⁵

^{1,2,5} UFPE – Departamento de Engenharia Cartográfica
Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n – CDU
50740-530 Recife PE

^{3,4} UFAL – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente
Universidade Federal de Alagoas
Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte,
Km 97, Cidade Universitária
57072-970 Maceió AL

¹henrique_ravi@yahoo.com.br ; ²abschuler2000@yahoo.com.br

³il.arquitetura@ig.com.br

⁴pabloalcs@yahoo.com.br ; ⁵asp_braga@hotmail.com

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada para avaliar a dinâmica de uma área, entre os anos de 1974 e 1997, ocupada por habitações sub-normais e localizada no município de Maceió/AL. Denominada Vale do Reginaldo, está situada entre os bairros do Farol e Feitosa, caracterizando-se por ser uma área de encostas, onde as residências encontram-se espalhadas de maneira irregular. Desta forma, este trabalho buscou analisar a evolução espaço-temporal, a partir da fotointerpretação de fotografias aéreas, através de imagens anaglifo de duas épocas distintas. Com isso, pode-se observar que a área remanescente ocupada por vegetação diminuiu entre os anos de 1974 e 1997, e o número de habitações aumentou no mesmo período. Atualmente, o local apresenta um crescimento desordenado, onde, a cada dia novas habitações irregulares são construídas.

Palavras chaves: Fotografias Aéreas, Fotointerpretação, Anaglifo, Planejamento Urbano, Desenvolvimento Urbano.

Abstract: This article presents the results of carried through research to evaluate the dynamics of an area, enters years of the 1974 and 1997, busy one for sub-normal habitations and located in the city of Maceió/AL. Called Vale do Reginaldo, it is situated enters the quarters of Farol and Feitosa, characterizing itself for being an area of hillsides, where the residences meet spread in irregular way. Of this form, this work searched to analyze the evolution space-weather, from the photographic Interpretation of aerial photographs, through images anaglyphs of two distinct times. With this, it can be observed that the busy remaining area for vegetation diminished enters the years of 1974 and 1997, and the number of habitations increased in the same period. Currently, the place presents a disordered growth, where, to each day new irregular habitations are constructed.

Keywords: Aerial Photography, Photographic Interpretation, Anaglyphs, Urban Planning, Urban Development.

1. INTRODUÇÃO

No período de 1940 a 1980 a população do Brasil passou de 41 milhões de habitantes para 119 milhões. Nesse mesmo período a população urbana cresceu de 31,2% para 67,6%. Em 1991 esse percentual chegou a 76%. Estimou-se uma taxa de urbanização na casa de 80% no ano 2000. Esse crescimento urbano veio desacompanhado de um planejamento que pudesse absorver as necessidades de oferta de moradia, equipamentos urbanos, serviços público de transporte, educação e saúde pública (Freitas, 2000).

Nesse contexto de cidades despreparadas para acompanhar o crescimento da população, seria previsível que ocorresse a ocupação desordenada do solo, dando ensejo à formação de habitações subnormais, como as favelas. Conduzindo, assim, à proliferação de habitações edificadas sem critérios técnicos e em condições subumanas; ao surgimento de focos de degradação do meio ambiente e da saúde; ao adensamento populacional desprovido de equipamentos urbanos e comunitários incompatíveis com o meio físico, gerando o crescimento caótico da cidade; à marginalização dos seus habitantes com o incremento das desigualdades sociais e reflexos na segurança da população local e circunvizinha.

Os imóveis localizados em áreas de proteção ambiental são responsáveis pela ação predatória, cuja ocupação ocasiona, em vários casos, prejuízos ao abastecimento hídrico da cidade (áreas de proteção aos mananciais), ou mesmo o assoreamento de corpos d'água com o desmatamento de vegetação ciliar que garante as margens de rios (áreas de preservação permanente), carreando para seu leito os detritos residenciais produzidos (águas servidas, esgoto e lixo doméstico etc.).

Como visto, as áreas ocupadas por habitações irregulares, geralmente estão localizadas em locais de difícil acesso, fato que torna inviável a verificação *in-loco* para análise e quantificação das habitações irregulares. Como esse procedimento é normalmente feito diretamente em campo, encontra-se como uma das maneiras de resolver esse problema, o emprego de fotografias aéreas e a respectiva interpretação tridimensional em ambiente computacional, realizada a partir do uso de imagens anaglifos.

2. OBJETIVO

Desenvolver uma metodologia para fazer uma análise quantitativa e qualitativa das habitações, vegetação, redes hidrográfica e viária, de áreas ocupadas por favelas, através da interpretação estereoscópica por imagens anaglifo, a partir de fotografias aéreas de duas épocas distintas, realizando uma avaliação da ação antrópica e da evolução da área no decorrer dos anos.

3. ASSENTAMENTOS IRREGULARES - FAVELA

No entendimento de Almeida e Abiko, citado por Araujo (2005), o termo favela tem apresentado várias mudanças, sendo acompanhado, quase sempre, pela evolução sócio econômica de seus habitantes. A definição mais apropriada para favela nos dias atuais seria: assentamento habitacional espontâneo, localizado em área pública ou particular, de forma ilegal em relação à propriedade do solo e cujas edificações encontram-se em desacordo com as leis de uso e ocupação do solo, independente do número de unidades habitacionais existentes e das tipologias construtivas dos domicílios.

As invasões das áreas públicas, por famílias de baixa renda, com a intenção de morar, tem contribuído com o aumento das favelas. Muitas se estabelecem em pontes, viadutos e áreas de proteção ambiental, oferecendo risco para seus habitantes quanto a incêndios e desabamentos, abalando suas estruturas e trazendo transtornos a população.

Geralmente as habitações irregulares são construídas pelo próprio morador e sua família, sendo a forma mais comum que a população de baixa renda tem para obter sua habitação, e desta forma acarretando uma série de problemas, pois as edificações são construídas sem nenhum acompanhamento profissional (Araujo 2005).

Paralelamente a prática de autoconstrução, seguem as ligações irregulares nas redes públicas de abastecimento de luz e água, gerando risco para os próprios moradores e transeuntes, causando também uma sobrecarga na rede oficial. No espaço aéreo local, um emaranhado de fios condutores de eletricidade se distanciam poucos metros dos tetos das casas e do leito das ruas, apresentando um perigo constante às pessoas que ali circulam, em relação a descargas elétricas e incêndio (Freitas, 2000).

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da Área Experimental

A área experimental é composta por uma sub-área denominada “Vale do Reginaldo”, formada por encostas e uma parte plana às margens do canal. Sua localização fica em parte do bairro do Feitosa e do Farol, município de Maceió/AL (Figura 01).

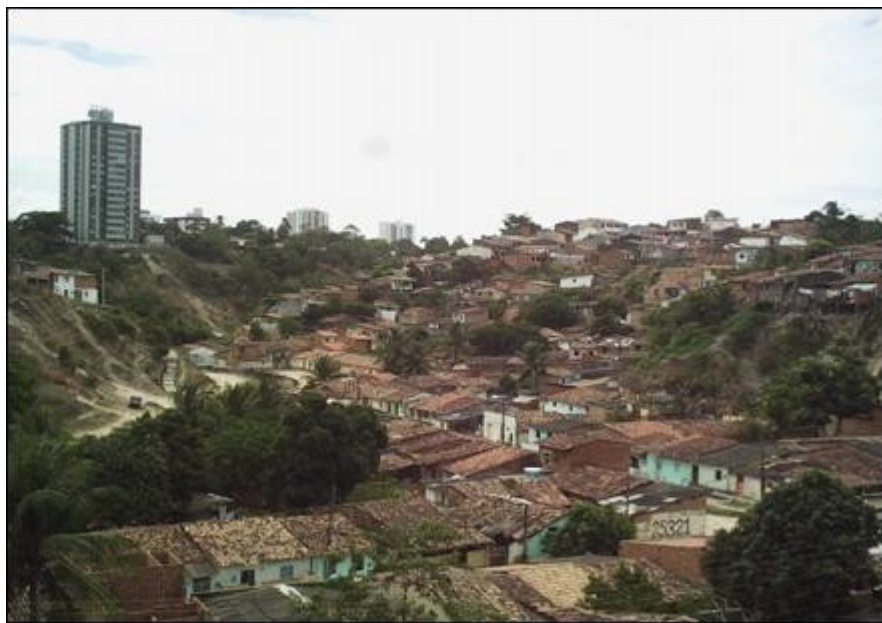


Figura 1: Área Experimental, “Vale do Reginaldo”, (visão parcial), Maceió-AL, 2006

Segundo Anjos, citado por Araujo (2005), os solos das encostas da cidade de Maceió são constituídas de areias finas de baixa permeabilidade e plasticidade. Na umidade natural, estas possuem elevada resistência à ruptura, decrescendo intensamente com o aumento da umidade até a saturação.

Na área urbana, as encostas geralmente apresentam problemas com a degradação do meio ambiente, devido à ocupação irregular do solo, desmatamentos, retirada de material, corte indiscriminado dos terrenos, provocando o desmonte dos taludes naturais, tornando às áreas de risco sujeitas a erosões e deslizamentos do solo.

4.2 Levantamento dos Dados

Nesta fase verificou-se a existência de possíveis dados, para posterior uso no trabalho, como a base cartográfica e de fotografias aéreas de duas diferentes épocas (1974 e 1997) que recobrissem a área a ser avaliada.

4.2.1 Base Cartográfica

A base cartográfica, em meio digital na escala 1:2000, do município de Maceió, foi obtida a partir do mapeamento aerofotogramétrico da área urbana e de sua expansão, resultando em 2000 na planta cadastral do município, a partir do voo fotogramétrico realizado em 1997 pela empresa Esteio-Engenharia e Aerolevantamentos S.A. na escala 1:6000, com coleta de todas as feições naturais e artificiais identificáveis na imagem de acordo com a escala do mapeamento.

4.2.2 Recobrimento Fotogramétrico

Foram levantadas fotografias aéreas convencionais (verticais, pancromáticas P&B, 230mm x 230mm), na escala 1:5000 de 1974, resultantes do voo aerofotogramétrico realizado pela empresa Cruzeiro do Sul, e na escala 1:6000 de 1997, resultantes do voo realizado pela empresa Esteio-Engenharia e Aerolevantamentos S.A.. Em seguida verificou-se se as fotografias aéreas de épocas diferentes possuíam recobrimento da área a ser avaliada, e se a base cartográfica digital da cidade de Maceió apresentava registros das habitações irregulares em pequena quantidade.

A partir daí planejou-se qual a metodologia seria empregada para adequar as ações no intuito de facilitar a avaliação do problema. Optou-se por estabelecer um retângulo envolvente em torno da área experimental para execução do trabalho e, posteriormente, realizar a fotointerpretação estereoscópica das fotografias aéreas das duas diferentes épocas e comparar os resultados obtidos.

4.3 Obtenção dos Anaglifos

Este processo estabelece a separação de duas imagens distintas a serem percebidas, usando óculos com filtros nas cores vermelho e azul ou verde, através de projeções ou impressão nas cores complementares, onde ao observar a imagem, o operador percebe esta em 3D (Johansson Júnior 2000).

Os anaglifos foram criados no programa Adobe Photoshop 7.0 a partir das fotografias aéreas 18 e 19 do ano de 1974 e 405 e 407 de 1997. Inicialmente as fotografias aéreas foram digitalizadas em *scanner* de mesa, com resolução de 1200 dpi. Depois as duas imagens da área de interesse foram abertas com o auxílio do programa Adobe Photoshop 7.0, de acordo com o retângulo envolvente citado no item 4.2.2, e retirou-se a saturação das imagens em uma tentativa de compensar o desbotamento que os óculos 3D dão ao anaglifo. Em seguida, tornando ativa a imagem da direita, eliminou-se o canal vermelho, e depois tornou-se a imagem da esquerda ativa e eliminando-se os canais verde e azul. Criou-se então um arquivo novo, copiando-se as imagens modificadas e colocando-as uma sobreposta à outra, formando um anaglifo da área de estudo (Figura 02) de cada época, para uma posterior análise e comparação dos resultados.

5. ANALISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para uma avaliação das ações antrópicas e a evolução natural da área e suas conseqüências entre os anos de 1974 e 1997, foi realizado a fotointerpretação dos anaglifos de cada época utilizando óculos com a lente esquerda vermelha e direita azul, e os programas *FreeHand 10* e *AutoCad* para análise das feições, sendo: rede viária, rede hidrográfica (canal e rio intermitente) e habitações (unidades) no programa *FreeHand 10*. E o cálculo da área ocupada pela vegetação e habitações no programa *AutoCad*, para uma posterior comparação dos resultados e conclusão.

5.1 Fotointerpretação dos Anaglifos no Programa FreeHand 10

Com os resultados da fotointerpretação de todas as feições, pode-se constatar durante os anos de 1974 e 1997 que:

Habitções (unidades): Em 1974 a área estava no início de sua expansão, contento aproximadamente 166 unidades, predominando a vegetação nativa nas encostas e na parte plana. Em 1997 a quantidade de habitações aumentou bastante, passando para 395 unidades, acarretando uma grande degradação da vegetação nas encostas.

Rede viária: Em 1974 já havia o traçado da maioria das ruas e vias de circulação interna. No ano de 1997 verificou-se o surgimento de novas vias, como a encontrada ao longo do canal, e novos becos que dão acesso a área.

Rede hidrográfica (canal e rio intermitente): No ano de 1974, o canal do Vale do Reginaldo possuía um traçado irregular, variando sua largura ao logo do percurso. Em 1997, constatamos que o canal estava totalmente revestido de concreto armado, e seu percurso encontrava-se bastante modificado.

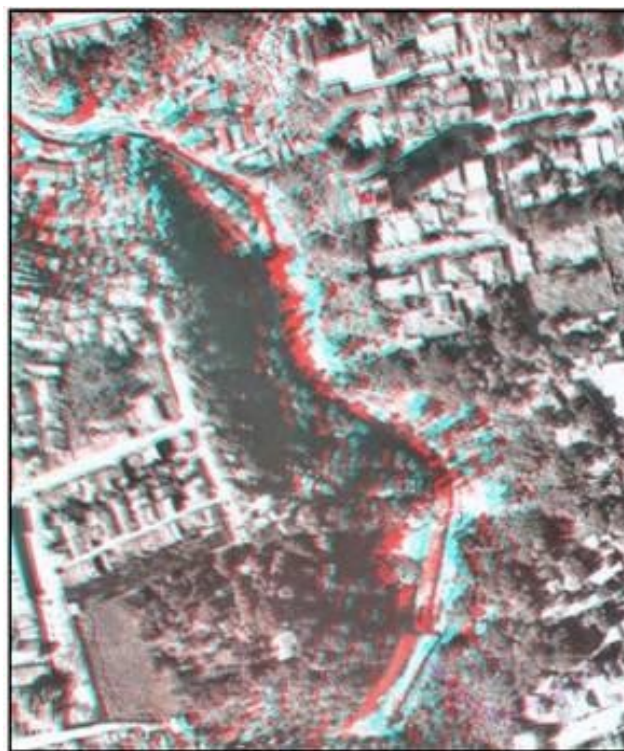


Figura 2: Anaglifo da área de estudo "Vale do Reginaldo" 1997

5.2 Cálculo das Áreas no Programa AutoCad

Com a importação do anaglifo em formato .tif foi possível realizar a sua interpretação no AutoCad, e com a ferramenta *polyline* pode-se demarcar as áreas verdes e as áreas das habitações, sendo cada área preenchida com suas respectivas *hachuras*. Chegou-se então, aos seguintes resultados:

Áreas verdes: A área verde no ano de 1974 (Figura 03) era de aproximadamente 116.776,2094m², enquanto que em 1997 (Figura 04) esse número passou para 76.260,6071m². Desta forma, notou-se uma redução acentuada na vegetação nativa de 34,70 %, causada principalmente pelo adensamento habitacional e o desmatamento.

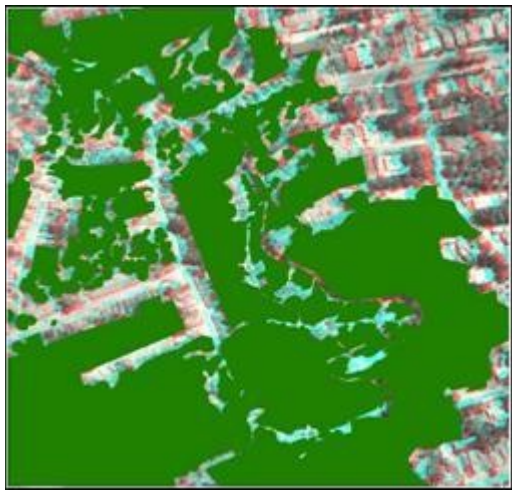


Figura 3: Anaglifo da área experimental "Vale do Reginaldo", delimitação da área verde no ano de 1974

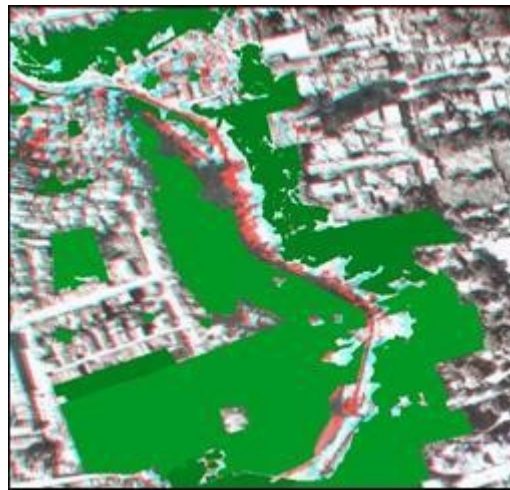


Figura 4: Anaglifo da área experimental "Vale do Reginaldo", delimitação da área verde no ano de 1997

Habitações: Em 1974 a área ocupada pelas habitações era de aproximadamente 16.820,8442m², correspondendo a 166 unidades (Figura 05), passando em 1997 para uma área de 55.714,9013m², equivalente a 395 unidades (Figura 06). Percebendo-se um aumento de 231,22% da área ocupada, o que acarretou na diminuição das áreas verdes e uma ocupação do talvegue, tornando a área propícia a desmoronamentos em épocas chuvosas.

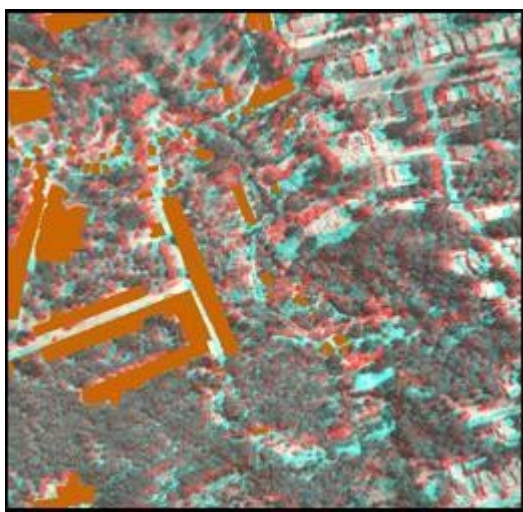


Figura 5: Anaglifo da área experimental "Vale do Reginaldo", delimitação da área das habitações no ano de 1974

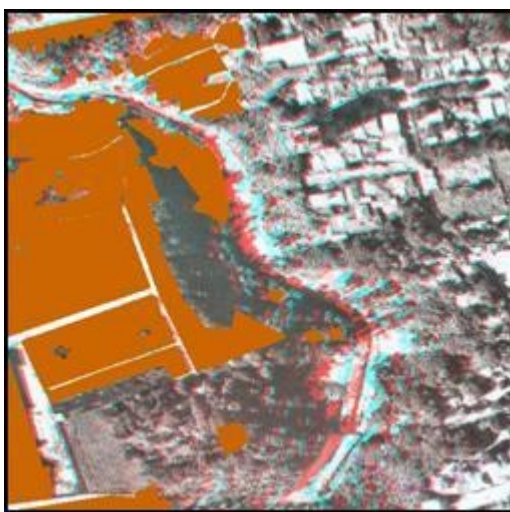


Figura 6: Anaglifo da área experimental "Vale do Reginaldo", delimitação da área das habitações no ano de 1997

Tabela 1: Resumo dos resultados a partir da fotointerpretação das feições nos programas FreeHand 10 e AutoCad da área experimental "Vale do Reginaldo" entre os anos de 1974 e 1997

Feições	1974	1997	% em relação 1974
Habitação (m ²)	16.820,8442	55.714,9013	>231,22
Habitação (unidades)	166	395	>137,95
Vegetação (m ²)	116.776,2094	76.260,6071	<34,70

Aumentou (>), Diminuiu (<)

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através das fotointerpretações realizadas nos anaglifos dos anos de 1974 e 1997, chegou-se a conclusão que esta metodologia é adequada para se analisar a evolução espaço-temporal, através da extração de uma vasta quantidade de informações da área, permitindo avaliar a dinâmica da ocupação irregular, e desta forma indicar uma metodologia para se trabalhar nas áreas de planejamento urbano, social, econômico e estruturador, possibilitando uma compreensão das áreas, tanto de maneira geral como de uma forma detalhada.

Constatou-se que a desordenada ocupação do solo resulta no surgimento de focos de degradação do meio ambiente interferindo nas áreas de proteção ambiental, alterando as características naturais da região e gerando, de certa forma, o crescimento caótico das cidades.

Assim, percebe-se que a dinâmica das favelas é constante e intensa como observado nas visitas a campo. Em curto espaço de tempo surgem novas habitações inicialmente de materiais como papelão e madeira, e também de casas reformadas e ampliadas com uma melhoria dos materiais. Portanto, é imprescindível que haja um planejamento racional como forma de desenvolvimento das cidades, de modo que se estabeleçam mecanismos que avaliem constantemente a área de proteção ambiental, para que se evite e corrija possíveis distorções no crescimento desordenado sobre o meio ambiente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, L. L.. *Avaliação da dinâmica de áreas urbanas ocupadas por assentamentos irregulares utilizando visão estereoscópica por imagem anaglifo*. Recife, 2005, 106 f. Dissertação (Mestrado e Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação) – Universidade Federal de Pernambuco.

FREITAS, J. C. *Loteamentos clandestinos e suas modalidades fraudulentas: atuação preventiva dos agentes públicos*. *Revista de Direito Imobiliário*, RT, vol. 48, São Paulo, 2000. Disponível em: www.trib.org.br/print/rdi/rdi48_11.asp. Acessado em: 30 de janeiro de 2006.

JOHANSSON JUNIOR, A. O.. *Estereoscopia*. Disponível em: <http://www.cartografia.eng.br/cartografia/artigos/naerog.php>. Acessado em: 08 de julho de 2005 às 14:20.