

Estereoscopia Anaglifa na Avaliação da Dinâmica de uma Área de Proteção Ambiental Ocupada por Assentamento Humano Irregular

Prof. Dr. Carlos Alberto Borba Schuler ¹
Prof^a MSc. Luciana Lima Araujo ²

¹ UFPE – Depto. de Engenharia Cartográfica – Mestrado Acadêmico
Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n – CDU
50070-030 Recife PE
cschuler@ufpe.br;

² UFAL – IGDM – Curso de Engenharia de Agrimensura
Campus A. C. Simões - CDU - BR 104
57072-970 Maceió AL
ll.arquitetura@ig.com.br

Resumo: As ações antrópicas em locais de proteção ambiental, resultantes da ocupação por favelas, é uma constante nas últimas décadas nos municípios brasileiros. O levantamento das sub-habitações que surgem nessas áreas é feito diretamente no campo. Utilizando fotografias aéreas, é possível resolver esse problema com a fotointerpretação temática tridimensional a partir de modelos estereoscópicos. Este artigo apresenta os resultados de pesquisa desenvolvida em área de assentamento irregular, às margens da “Lagoa Mundaú”, no município de Maceió/AL. O trabalho apoiou-se em fotografias aéreas métricas, verticais, P & B, na escala de 1 : 5 000, de 1974; e na escala de 1 : 6 000, de 1997. Confeccionaram-se anaglifos, em meio digital, e procedeu-se à fotointerpretação, diretamente na tela do monitor, com o auxílio do programa FreeHand 10, avaliando-se a dinâmica espaço-temporal da área nos 23 anos. Os resultados evidenciaram que cerca de 95% da vegetação foi destruída por causa das edificações.

Palavras chave: Estereoscopia Anaglifa, Avaliação, APA, Fotointerpretação, Assentamentos Irregulares.

Abstract: The antropic actions in environmental protection areas, resultant from shanty-town occupation, are a constant in the last decades in Brazilian cities. The survey of the sub-habitations that appear in these areas is made directly in field. Using aerial photographs, it is possible to solve this problem with the three-dimensional thematic photointerpretation from stereoscopic models. This article presents the results of a research developed in an area of irregular nesting, the edges of the "Mundaú Lagoon", in the city of Maceió/AL. The work was supported in metric, vertical aerial photographs, B & W, in the scale of 1: 5 000, of 1974; and in the scale of 1: 6 000, of 1997. naglyphs were obtained in digital medium and proceeded it photointerpretation, directly in the computer monitor, with the aid of the FreeHand 10 software, evaluating space-weather dynamics of the area in the 23 years. The results had evidenced that about 95% of the vegetation was destroyed because of the constructions.

Keywords: Stereoscopy anaglyph, Assessment, AAP, Photointerpretation, Shanty-town.

1. Introdução

A ocupação de locais de proteção ambiental por comunidades de baixa renda tem ocorrido com frequência, nas últimas décadas, nas cidades brasileiras. Em Maceió, capital do Estado de Alagoas, assim como ocorre em outros municípios, a avaliação das ações antrópicas em áreas de preservação (talvegues e margens de rios e lagoas) é feita diretamente no campo. Nesses espaços, entretanto, a circulação é difícil porque os moradores não permitem o trânsito de pessoas estranhas ao local. A disponibilidade de fotografias aéreas permite resolver esse problema com a fotointerpretação temática tridimensional realizada a partir de modelos estereoscópicos.

A falta de emprego e a grande procura por espaços para habitação salientam os problemas sociais na cidade, onde há competição entre classes e setores da sociedade civil, cenário de proprietários litigando entre si e com os não-proprietários, onde as forças produtivas formais e informais brigam com as atividades comerciais e residenciais, disputando um lugar no meio físico.

O agravamento na procura por moradia se dá por uma lógica do mercado imobiliário que evidencia a ocupação, pelas classes média e alta, das áreas bem localizadas e dotadas de melhor infra-estrutura. A população carente é excluída e passa a ocupar a periferia das cidades ou locais sem atrativos, sobretudo localidades de topografia e condições geológicas com restrições ambientais para uma regular ocupação.

A explicação para uma das causas do desequilíbrio e da degradação ambiental quer do meio ambiente natural, quer do artificial ou construído, é dada pelo processo de exclusão social e territorial que a população de baixa renda sofre levando estas a ocuparem as encostas íngremes dos morros, para viver em constante risco com seus filhos ou invadir áreas públicas ocupando as margens de córregos, mangues ou áreas de preservação permanente.

Assim, o meio ambiente natural de Maceió vem sendo degradado de diversas formas, o que tem se agravado pelo grande índice de exclusão social no Estado de Alagoas. Interferências diretas no espaço natural da cidade por pessoas que não têm acesso a serviços públicos essenciais de saneamento, educação e habitação são constantes, degradando, com suas ações antrópicas, o local que ocupam de forma irregular.

Apresentam-se, neste artigo, os resultados de trabalho desenvolvido em área de assentamento humano irregular, as margens da “Lagoa Mundaú”, no município de Maceió/AL. Para avaliar a dinâmica espaço-temporal foram utilizadas fotografias aéreas de duas diferentes épocas – 1974 e 1997 – digitalizadas a 800 dpi em *scanner* fotogramétrico. A partir de imagens anaglifo obtidas em meio digital foram desenvolvidas fotointerpretação, diretamente na tela do monitor, gerando-se *layers* relativos a edificações, rede viária, rede hídrica e vegetação, para os dois instantes considerados.

2. Estado da Arte

Segundo Alencar (2003), a cidade de Maceió sofreu, nos últimos trinta anos, um crescimento populacional acelerado como reflexo do intenso fluxo migratório campo-cidade, em decorrência do fechamento de unidades agro-industriais originadas da crise da agroindústria canavieira, tendo como consequência o surgimento e adensamento de aglomerados de baixo padrão habitacional ocupados, em sua maior parte, por famílias sem fonte de renda fixa, que desenvolvem atividades caracterizadas pela baixa qualificação e rendimentos.

De acordo com Lima (2001) o solo urbano, ao ser incrementado pelas determinações do planejamento urbano, passa a ter um valor comercial que exclui uma grande parte da população, de menor renda, da inserção legal na malha urbana.

Por outro lado, os aspectos da ocupação do território, como o caso das ocupações irregulares que contribuem de forma negativa para a degradação de recursos naturais, estão ligados diretamente ao sucesso ou insucesso de políticas mais abrangentes.

Diante da impossibilidade de acesso ao mercado imobiliário formal, famílias inteiras de trabalhadores de baixa renda e sem qualificação são forçadas a ocuparem áreas impróprias e de risco, tais como terrenos alagáveis e encostas dos morros, como única alternativa de habitar nas cidades. Dessa maneira, há um aumento do número de habitações irregulares caracterizadas pela concentração de uma população mal

remunerada, sem infra-estrutura básica para o seu crescimento e por condições precárias de habitabilidade e salubridade.

No entendimento de Almeida e Abiko (2000) a impotência do Estado em resolver a questão dos assentamentos humanos irregulares prejudica não só uma parte da sociedade, mas ela como um todo, pois ao ocuparem as diferentes áreas urbanas, acabam provocando alterações em relação ao uso pretendido, penalizando tanto o meio ambiente quanto a população moradora da cidade em geral.

Diante desses fatos percebe-se a importância dos mapeamentos cadastrais realizados nas áreas ocupadas. A dificuldade da quantificação das ocupações subnormais – favelas – conduz à busca de novos procedimentos para atingir esse objetivo. Uma das maneiras de resolver esse problema é o emprego de fotografias aéreas e a respectiva interpretação tridimensional realizada a partir do uso de pares estereoscópicos. O processo convencional sugere a utilização de estereoscópios de reflexão. Segundo LOCH (2004) o processo de imagens anaglifo pode ser usado para obter a visão tridimensional em ambiente computacional, a um baixo custo, utilizando aerofotos “escanerizadas” e programas gratuitos, encontrados na internet, como o “Anaglyph Maker 1.08”.

3. Material e Métodos

3.1 Área de estudo

O local estabelecido para desenvolvimento da pesquisa é constituído por uma área situada as margens da Lagoa Mundaú, no município de Maceió/AL (Figura 1). Suas coordenadas são 9° 40' S e 35° 44' WGr de latitude e de longitude, respectivamente.

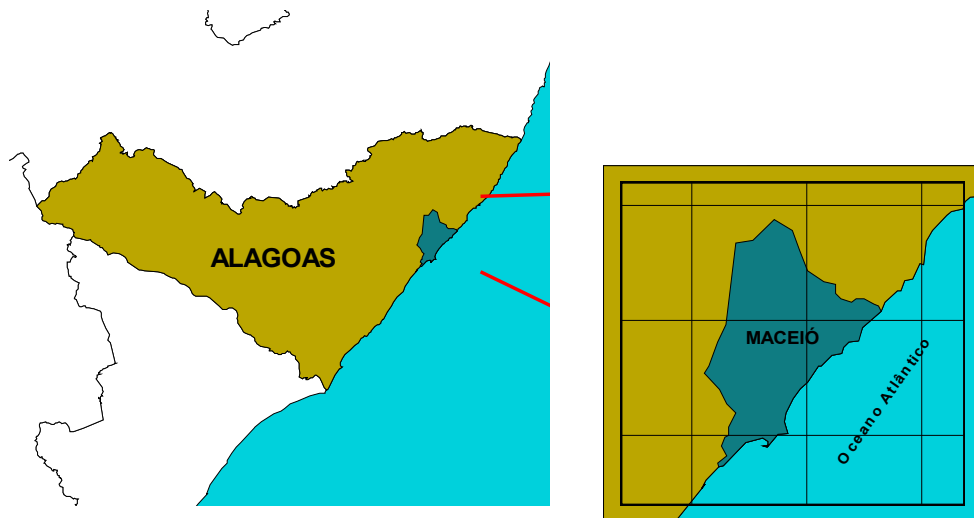


Figura 1: Localização da área de estudo

A área tem sofrido, nos últimos anos, uma forte ação antrópica (Figura 2), com a construção de habitações sub-normais em função, principalmente, do êxodo rural. Com isso verifica-se a destruição da vegetação nativa e dejetos são carreados para a lagoa, contaminando suas águas e prejudicando a fauna do local.



Figura 2: Assentamento humano irregular ressaltando a ação antrópica – Maceió/AL, 03/2005

3.2 Material

- Foram utilizadas fotografias aéreas métricas, verticais, P & B, na escala de 1 : 5 000, de vôo realizado em 1974; e na escala de 1 : 6 000, de vôo efetuado em 1997;
- Planta cadastral na escala de 1:2000, editada no ano de 2000;
- *Scanner* fotogramétrico, VIDAR, modelo TruScan Titan, com resolução de 800 dpi;
- Microcomputador Pentium 3 e seus periféricos;
- *Softwares* Adobe Photoshop 7.0.1 e FreeHand 10.

3.3 Métodos

Com as fotografias disponíveis elaboraram-se anaglifos, em meio digital, procedendo-se, em seguida, a fotointerpretação diretamente na tela do monitor, avaliando-se a dinâmica espaço-temporal da área de estudo em 23 anos. Para 1974 foi necessário estabelecer dois modelos estereoscópicos, enquanto para 1997 apenas um permitiu recobrir a área de interesse. Na obtenção dos anaglifos, método de observação estereoscópica que usa filtros de cores complementares, vermelho-azul ou vermelho-verde, as fotografias aéreas das duas épocas foram, inicialmente, digitalizadas em *scanner* fotogramétrico, a 800 dpi. Depois, com o programa Adobe Photoshop 7.0.1, foram confeccionados dois anaglifos relativos a 1974 e um anaglifo referente ao ano de 1997. Utilizando-se o programa FreeHand 10 desenvolveu-se fotointerpretação temática, obtendo-se as informações pertinentes a 1974 e a 1997.

4. Resultados e Discussão

Os anaglifos resultantes das aerofotos de 1974 (figuras 4a e 4b) e de 1997 (figura 5) permitiram que se desenvolvesse a fotointerpretação estereoscópica, em meio digital, diretamente na tela do monitor, utilizando um óculos com filtros vermelho (olho direito) e azul (olho esquerdo). Foram traçados PI^s relativos a edificações, rede viária, rede hídrica e vegetação, para as duas épocas, e analisados os resultados.

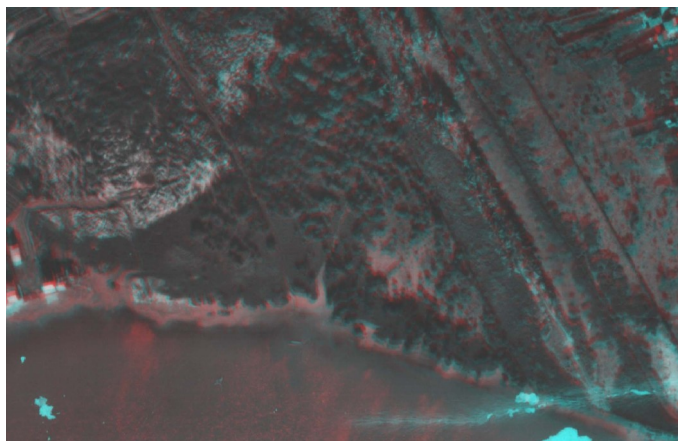


Figura 4a: Anaglifo 1 da área de estudo Lagoa Mundaú (1974) - parte



Figura 4b: Anaglifo 2 da área de estudo Lagoa Mundaú (1974) - parte

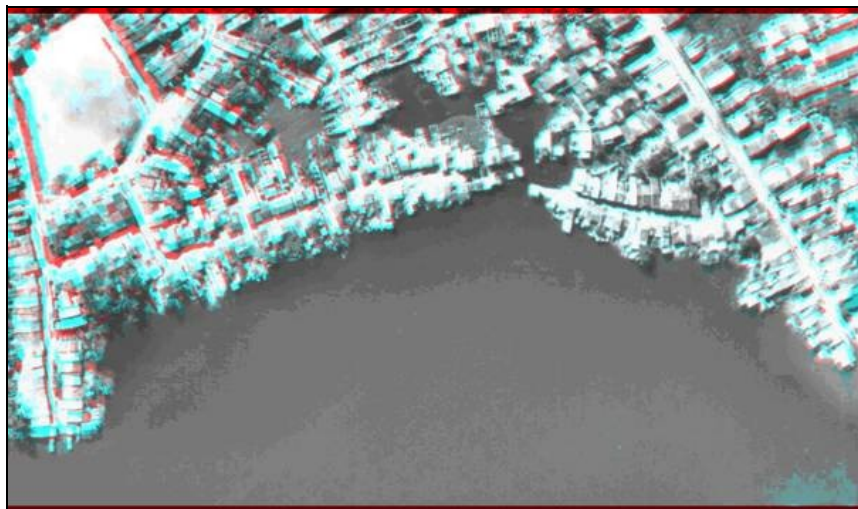


Figura 5: Anaglifo da área de estudo Lagoa Mundaú (1997) - parte.

A análise espaço-temporal foi desenvolvida estudando-se a área através de elementos de reconhecimento como: tom, forma, textura, tamanho, padrão, altura, sombra, local, associação, tempo e densidade, aplicados a rede viária, rede hidrográfica, áreas verdes e habitações existentes, para a avaliação da ação antrópica e evolução natural das áreas e suas conseqüências entre os anos de 1974 e 1997.

Observando os resultados obtidos nas fotointerpretações pode-se constatar o aumento crescente e constante da degradação das áreas de proteção ambiental que foram objeto de estudo. Entre as datas consideradas ocorreu um aumento grande no número de edificações no local e, conseqüentemente, a diminuição das áreas verdes principalmente de vegetação nativa.

Considerando a análise dos PI^s, relativos às duas datas, pode-se verificar que o padrão da rede viária na área se manteve, porém surgiram novas vias de acesso onde anteriormente havia áreas de mangue. Quanto a rede hidrográfica houve uma redução nas áreas alagadas, pois partes destas foram aterradas para a construção de edificações. Ocorreu também o desaparecimento de canais e um avanço nas margens para dentro da lagoa. A vegetação primitiva existente na Lagoa Mundaú, em 1974, foi quase totalmente erradicada restando apenas um pouco de vegetação herbácea e o aparecimento de algumas árvores frutíferas no registro de 1997. Quanto ao número de habitações verificou-se que em 1974 haviam 97 unidades e em 1997, 497 edificações, portanto um acréscimo de 512,37%.

Devido à dificuldade encontrada para a identificação das feições com o anaglifo na escala da foto, foram realizados testes para a obtenção de anaglifos com alguns valores de ampliação. Como resultado dos testes, observou-se que para atingir as ampliações de dez a quinze vezes no programa FreeHand 10, o que torna bem mais cômodo fazer a fotointerpretação das áreas, é necessário salvar os anaglifos no programa Photoshop 7.0.1 com ampliação de quatro vezes.

Para validar o trabalho de gabinete é importante uma verificação da verdade terrestre logo após a obtenção das fotografias aéreas. No caso deste estudo havia um intervalo de tempo de oito anos entre o sobrevôo de 1997 e a sua interpretação. Isso conduziu a uma verificação parcial porque as alterações nos assentamentos humanos irregulares são contínuas. Assim, estabeleceu-se uma amostra aleatória, contando-se as edificações em campo e comparando-as com as obtidas da fotointerpretação anaglifa. Por ser um local já consolidado obteve-se um total de 37 habitações nos dois casos.

5. Conclusões

A partir dos resultados e discussões foi possível concluir que:

A dinâmica dos assentamentos humanos irregulares, existentes na área de estudo, é enfatizada quando no intervalo de tempo estudado percebem-se o surgimento de novos locais ocupados por habitações precárias de papelão ou madeira, em áreas anteriormente de vegetação nativa ou nas margens da lagoa. Encontram-se também casas reformadas com uma melhoria nos materiais ou na verticalização destas por causa da ocupação dos lotes na sua totalidade e em função das suas pequenas dimensões.

As fotointerpretações realizadas nos anaglifos constituem uma adequada ferramenta para análise espaço-temporal através da gama de informações extraídas, que permitem avaliar com precisão a dinâmica das ações antrópicas, consolidando como metodologia importante para o planejamento de projetos e ações sócio-econômicas, pois estas possibilitam a compreensão das áreas como um todo, bem como sobre áreas isoladas.

Os resultados evidenciaram que o número de habitações, que em 1974 eram 97 unidades, cresceu 512,37% até 1997, alcançando um total de 497 edificações, em detrimento da vegetação quando se verificou que 95% dela havia sido destruída.

Para a fotointerpretação na tela do computador foram necessários períodos de descanso de 5 minutos a cada 60 minutos de trabalho devido a densidade e dimensões das habitações, o que exige muito do fotointérprete.

Os resultados evidenciaram que o procedimento pode se constituir em uma alternativa adequada e de baixo custo para Prefeituras e outros órgãos que atuam no planejamento urbano.

6. Referências bibliográficas

Alencar, A. P. A. de. *Mapeamento de Risco em Encostas Urbanas Ocupadas*. Monografia de Especialização, Programa de Pós Graduação em Mensuração. Universidade Federal de Alagoas. Maceió/AL, 2003. 56 p.

Almeida, M. A. P. de; Abiko, A. K. *Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas Localizadas em Áreas de Proteção aos Mananciais: O caso da favela Jardim Floresta*. São Paulo: EPUSP, 2000. 28p.

Lima, C. de A. *Considerações sobre Ocupações Irregulares e Parcelamento Urbano em Áreas de*

Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba- PR. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente. Editora da UFPR, n.3. Jan/Jun. 2001, p. 97-114.

Loch, R.E.N. *Solução de Baixo Custo para o Ensino da Interpretação Visual de Aerofotos em Meio Digital.* In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL.: Florianópolis, 10 a 14 de outubro de 2004. Publicado em mídia magnética.