

MONITORAMENTO DOS ESPELHOS d'ÁGUA DOS AÇUDES DO ESTADO DO CEARÁ

G.M.B. Carvalho, A.M.L. Soares, M.A.G. Almeida, M.L.B. da Cruz,
M.L.R. Martins, Z.M.L. Soares.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME
Caixa Postal D 3221 60.325 - Fortaleza - Ceará - Brasil

RESUMO

Tendo por objetivos identificar, acompanhar, mapear e quantificar as áreas dos Espelhos d'Água dos Açudes públicos e privados e das lagoas naturais no Estado do Ceará com possibilidades de uso para irrigação, o trabalho presente_{mente} desenvolvido teve como apoio básico as técnicas de Sensoriamento Remoto. Consistiu essencialmente na restituição das imagens em papel TM-5/LANDSAT na es_{cala} de 1:250.000 e sua ampliação para as cartas bases de 1:100.000 onde foram demarcados os limites municipais. Os dados resultantes permitiram chegar-se a alguns resultados de densidade por município, região administrativa e Estado co_{mo} também a classificação por tamanho de área dos espelhos d'água.

ABSTRACT

Having the purpose of identifying, following, mapping and checking the amount of areas of water mirrors in private, public dams and natural lagoons in the State of Ceará with the possibility of these being used for irrigation, this just elaborated work has a basic support technics of Remote Sensing. It consists essentially in returning images in TM-5/LANDSAT paper in a scale of 1:250.000 and its amplification for basis letter of 1:100.000 where municipal limits have been demarcated. Resulting data allowed you to arrive to some densi_{ty} results per country, administrative region and the State it self, and to a classification per size of areas of water mirrors as well.

1. INTRODUÇÃO

Resultante do convênio celebrado entre o Ministério da Irrigação e o Governo do Estado do Ceará, e executado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, o trabalho presentemente desenvolvido teve por ob_{jetivos} identificar, acompanhar, mapear e quan_{tificar} as áreas dos Espelhos d'Água dos Açudes públicos e privados e das lagoas naturais no Es_{tado} do Ceará com possibilidades de uso para ir_{rigação}, utilizando-se, para tanto, das técni_{cas} de Sensoriamento Remoto.

Deu-se ênfase ao mapeamento dos Espelhos d'Água, a sua distribuição por município e re_{gião} administrativa do Estado permitindo um maior apoio aos estudiosos e interessados, as_{sim} como aos órgãos responsáveis pelos progra_{mas} de açudagem e irrigação no Estado.

Em face ao grande número de informações, o documento é composto de três volumes, contendo no vol.nº 1 o trabalho técnico, no vol.nº 2 as tabelas dos Espelhos d'Água por município e no vol.nº 3 as Cartas do Estado na escala de 1:100.000.

2. METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida compreendeu ba_{sicamente} as seguintes etapas:

. Elaboração das bases cartográficas na escala 1:100.000, cobrindo todo o Estado do Ceará e tendo como apoio básico o mapeamento sistemáti_{co} da SUDENE/DSG, nas quais foram delimitados os limites municipais.

. Interpretação visual das imagens TM-5/LANDSAT em papel, resultantes da composição colorida das bandas 2, 3 e 4, perfazendo 31 (trinta e um) "overlays" na escala de 1:250.000 onde foram i

luminadas a rede de drenagem com todos os espelhos d'água capacitados à irrigação (com área 05 ha), as redes dos municípios e as principais rodovias.

. Análise automática através de fitas CCT, no equipamento SITIM-150 (Sistema de Tratamento de Imagens), onde utilizou-se a técnica de realce de ampliação de contraste ("Constrat Stretch") para elucidação das dificuldades encontradas na interpretação visual e também para complementação das informações.

. Transferência das informações dos "overlays" na escala de 1:250.000 para as bases cartográficas em escala 1:100.000, utilizando-se o método de transferência ótica através dos equipamentos AEROSKCHTMASTER da Zeiss e o PROCOM-2 da Gregory Geoscience Limited.

. Quantificação da área dos espelhos d'água em hectare, através do método de contagem; de planimetragem; digital (programa de cálculo de área do SITIM-150) este último a título de teste.

. Elaboração de tabelas por municípios correspondentes aqueles que possuem espelhos d'água com área a 05 ha, contendo o nome do açude ou lagoa, o rio barrado, as coordenadas geográficas, a área em ha de cada corpo d'água e o total da área ocupada com esta massa líquida no município.

. Elaboração de tabelas por municípios e região administrativa com informações sobre a Área do município em Km², a Área Total dos Espelhos d'Água em ha, a Densidade em percentual e a Precipitação.

. Elaboração de gráficos com a classificação por área dos açudes e lagoas assim distribuídos: muito pequenos (5 a 20 ha); pequenos (21 a 100 ha); médios (101 a 500 ha); grandes (501 a 2.000 ha) e muito grandes (mais de 2.000 ha).

3. RESULTADOS OBTIDOS

Os dados extraídos do presente levantamento/mapeamento permitiram chegar-se a alguns resultados de densidade e classificação por tamanho de área.

Os resultados relacionados com a densidade dos açudes e lagoas foram cotejados por município, região administrativa e Estado.

Para tanto utilizaram-se as razões:

$$\% P (\text{esp/mun}) = \frac{AE}{AM} \times 100, \text{ onde:}$$

AE = Área Total dos Espelhos d'Água no Município

AM = Área do Município

$$\% P (\text{esp/reg}) = \frac{AE}{AR} \times 100, \text{ onde:}$$

AR = Área da Região Administrativa

$$\% P (\text{esp/Est}) = \frac{AE}{A \text{ Est}} \times 100, \text{ onde:}$$

A. Est. = Área do Estado.

Como resultante chegou-se aos seguintes intervalos de densidade (%):

Por Município

< 0,01% Ausência

0,01 - 1,00% Muito Baixa

1,01 - 3,00% Baixa

3,01 - 6,00% Média

6,01 - 10,00% Alta

> 10,00% Muito Alta

Por Região Administrativa

< 1,00% Baixa

1,01 - 2,00% Média

2,01 - 3,00% Alta

> 3,00% Muito Alta

Baseando-se, portanto, nestes intervalos observou-se que a densidade por município, assim se comporta:

a) As maiores densidades (altas e muito altas) consideradas a partir de 6,01%, encontram-se nos municípios de General Sampaio (17,75%), Orós (12,20%), Quixelô (10,59%), Pacatuba (10,01%), Horizonte (9,05%) e Pires Ferreira (7,44%) por influência direta da localização nos mesmos dos açudes públicos de grande porte. Ressalta-se ainda a pequena área territorial destes municípios.

b) As densidades médias, incluídas de 3,01 a 6,00% concentram-se nos municípios de Quixadá (5,56%), Pentecoste (5,38%), Varjota (5,23%), Pacajus (4,85%), Iguatu (4,04%), Ocara (3,40%) dentre outros, por interferência do grande número de açudes de pequeno/médio porte e de lagoas naturais.

c) As menores densidades (baixas e muito bai

xas) entre 0,01 a 3,00% estão distribuídas em 143 municípios, ocupando, portanto, 80% do total dos municípios do Estado. Tal ocorrência é atribuída tanto pela incidência de açudes da rede particular, notadamente aqueles de pequeno porte, como pela magnitude das áreas de alguns municípios, tais como: Santa Quitéria (0,93%), Tauá (0,71%), Aiuaba (0,09%).

d) A ausência de açudes com área igual ou superior a 05 hectares é constatada em 18 municípios, que correspondem, na sua quase totalidade, aqueles localizados em áreas serranas.

A partir de informações de Macedo (1981), onde estabelece relação entre área e volume de alguns açudes em diversas bacias hidrográficas do Estado, pode-se chegar a classificação de tamanho das áreas dos espelhos d'água, assim de terminados:

Muito Pequeno (MP)	=	05 a 20 ha
Pequeno (P)	=	21 a 100 ha
Médio (M)	=	101 a 500 ha
Grande (G)	=	501 a 2.000 ha
Muito Grande (MG)	=	2.000 ha

A análise dos resultados do mapeamento mostrou que ocorre uma predominância em todas as Regiões Administrativas do Estado de açudes de muito pequeno porte (5 a 20 ha), seguidos dos de pequeno porte (21 a 100 ha).

Em relação aos açudes de médio porte (100 a 500 ha) observa-se que aparecem em todas as Regiões Administrativas, porém em baixas proporções.

Os açudes classificados como de tamanho grande (501 a 2.000 ha) estão distribuídos em 15 das 20 Regiões Administrativas do Estado, constatando-se, entretanto, um baixíssimo percentual de ocorrência dos mesmos.

Quanto aos açudes considerados como muito grandes (> 2.000 ha) aparecem apenas nas Regiões Administrativas de Caucaia, Itapipoca, Canindé, Quixadá e Icó, face a localização nas mesmas dos maiores açudes públicos do Estado.

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Estado do Ceará, como se sabe, inserido no chamado Polígono das Secas, vem ao longo dos anos, lutando para minorar os efeitos das irre

gularidades pluviométricas a que está sujeito. Na perseguição deste intuito, apoia-se, entre outros recursos, no desenvolvimento da açudagem tanto a cargo de instituições públicas, como de caráter privado.

A área dos espelhos d'água, objeto deste estudo, apesar de ser um dado sujeito a flutuações, face as irregularidades pluviométricas, foi analisada a partir de um período de chuvas considerado regular, o que garantiu uma maior aproximação da realidade.

Pela análise dos resultados deste trabalho, que, através do mapeamento dos espelhos d'água dos açudes e lagoas, permitiu a visualização da distribuição espacial, da magnitude e densidade dos mesmos, foi possível a percepção de alguns aspectos que podem ser tomados à guisa de conclusão:

- Em termos de quantidade de açudes e lagoas os municípios mais beneficiados são: Quixeramobim, Morada Nova, Quixadá, Jaguaribe, Crateús, Acopiara, Santa Quitéria e Tauá. Os menos contemplados são: Martinopóle, Tianguá, Ubajara, Varjota, Pacujá, Frecheirinha, Pindoretama, Jatí e Granjeiro, além daqueles 18 municípios com ausência de açudes com área 05 hectares.

- Em termos de tamanho dos espelhos d'água os maiores açudes (> 2.000 ha) estão localizados em apenas 8 municípios: Pacatuba, General Sampaio, Pentecoste, Hidrolândia, Quixadá, Quixeramobim, Banabuiu e Orós. Em contrapartida os menores açudes (5 a 20 ha) estão disseminados, principalmente, nos municípios de: Quixeramobim, Morada Nova, Quixadá, Acopiara, Jaguaribe, Crateús e Tauá.

Comparando-se os parâmetros quantidade x tamanho observa-se que os municípios com maior número de açudes, são exatamente aqueles detentores dos açudes de menor tamanho.

Tendo em vista que, no presente trabalho, não foi abordado, pela exiguidade de tempo, a capacidade dos reservatórios d'água do Estado, propõe-se contemplar esta pesquisa com a determinação do volume d'água dos mesmos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CEARÁ. Leis de Divisão Administrativa e Ter

- ritorial do Estado do Ceará. Fortaleza ,
S.n.t.
- 2 . IBGE. Folha de Fortaleza e Jaguaribe;
ESCALA 1:100.000.000. Fortaleza, 1977.
 - 3 . LIBAULT, A. Geocartografia. São Paulo ,
Nacional, 1975. 388 p.
 - 4 . MACEDO, Maria Vilalba A. de. Aproveita
mento Hídrico das Bacias Fluviais do
Ceará. Fortaleza, DNOCS, 1981. 176 p.
 - 5 . _____ Características Ff
sicas e Técnicas dos Açudes Públicos do
Estado do Ceará. Fortaleza, DNOCS, 1981.
139 p.
 - 6 . PRONI/SRH. Cadastro Nacional de Irrigan
tes. Fortaleza, s.n.t. (publicação ainda
não concluída).
 - 7 . SUDEC. Mapa do Estado do Ceará; escala
1:500.000. Fortaleza, 1986.
 - 8 . SUDEC. Mapas municipais em diversas esca
las e datas. Fortaleza.
 - 9 . SUDEC/DNOCS. Levantamento e Reconheci
mento da rede de açudes do Estado do Cea
rã não pertencentes ao DNOCS. Fortaleza.
(Relatório anual 1979/1980).
 10. SUDENE/DSG. Folhas Sistemáticas: escala
1:100.000, 67 folhas, baseado em foto
grafias aéreas de 1962 à 1970. Recife.

/emg