

# DIFICULDADES CLIMATOLÓGICAS PARA FOTOGRAFIA AÉREA NA REGIÃO CACAUERA DA BAHIA

JOSÉ DE OLIVEIRA LEITE

## INTRODUÇÃO

A fotografia aérea é hoje um instrumento imprescindível sobretudo para a mais rápida obtenção de informações qualitativas e quantitativas de recursos naturais em grandes áreas. No primeiro caso ela permite a interpretação de informações obtidas sobre a imagem da área fotografada (Fotointerpretação), enquanto que informações quantitativas mais precisas são obtidas com base em observação de características geométricas da foto aérea (Fotogrametria).

Com o objetivo de utilização de fotografias aéreas verticais em levantamento de recursos diversos da Região Cacaueira e áreas de sua influência, a CEPLAC contratou vôos, iniciados em 1964, para cobertura total de uma área aproximada de 40.000 km<sup>2</sup>, na escala de 1:25.000, utilizando-se câmaras normais. Esta área, praticamente, não possuia as bases cartográficas necessárias para auxiliar o desenvolvimento do programa do Órgão, quais sejam: recuperação da lavoura cacaueira e elevação de padrões econômicos da região mediante aplicação de métodos tecnológicos modernos. Todavia, em virtude de condições climatológicas peculiares à área, as tentativas para obtenção de fotografias não produziram resultados animadores.

## CARACTERÍSTICAS DA ÁREA A SER FOTOGRAFADA

### A. Situação geográfica

Para efeito de contrato a área para cobertura fotogramétrica (Figura 1), foi limitada ao norte pelo paralelo de 13° e 35' S, ao sul pelo paralelo de 16° 15' S, a leste, pela orla atlântica e a oeste, pelo meridiano de 40° 15' WG. Esta área forma um retângulo com apenas um lado irregular, a borda do Atlântico, e inclui as principais áreas de produção de cacau da Bahia.

### B. Localização climatológica no território brasileiro

Segundo o Ministério da Aeronáutica (5) o retângulo está situado na 2.<sup>a</sup> zona ou seja Zona Equatorial Atlântica, tendo seus limites sul em área de transição para a 5.<sup>a</sup> Zona ou Zona Tropical Marítima, as quais têm características climatológicas próprias em função das massas de ar que nelas predominam. Ver Figura 2.

A Zona Equatorial compreende todo o Nordeste do Brasil, abrangendo o litoral desde S. Luís, no Maranhão, até Caravelas, na Bahia, e a região Interior até Carolina e Barreiras, também, respectivamente, neste e naquele Estado. Sua massa de ar predominante é a Equatorial Atlântica. A nebulosidade é caracterizada por formações de cúmulos e estrato-cúmulos com alturas médias de 600 a 750m no litoral e 1.000 a 1.500m no Interior, com maior ocorrência, no inverno, sobre o litoral e menor ou nenhuma para o interior, e vice-versa no verão. Raramente ocorrem cúmulos-nimbos a não ser entre Salvador e Caravelas. Altos-estratos e altos-cúmulos podem surgir associados à descontinuidade de natureza tropical. A Zona Tropical Marítima, com predominância da Massa Tropical Atlântica, compreende a falha litorânea desde Caravelas até a fronteira uruguai e penetra para o Interior em cerca de 500 a 600 quilômetros. Sua nebulosidade é mais frequente no verão devido à atividade convectiva, embora seja rara ou mínima no litoral devido a penetrações frontais. Sem frentes, a nebulosidade torna-se mínima ou desaparece. Cúmulos ocorrem no Interior, enquanto que, sobre o litoral quase não aparecem, salvo no setor São Paulo e Caravelas. Todas estas características abrangem grandes extensões do território nacional conforme mostra a Figura 2.

### C. Características climatológicas especiais da região cacaueira

Referindo-se especificamente à Região Cacaueira, ou mais precisamente ao retângulo a ser fotografado, suas características podem ser ressaltadas em função de aspectos físico-geográficos que lhe são inerentes. Situa-se numa área em que a Massa Equatorial Atlântica sofre recuos para menores latitudes na primavera, verão e outono, em face do avanço da Massa Tropical Atlântica. No verão, uma terceira massa, a Equatorial Continental, pelo seu avanço em longitudes, exerce também influência sobre a área, reduzindo os limites de ação das primeiras. Segundo Galvão e Nimer (2), esta massa possui grande energia no verão e, muitas vezes, consegue varrer o relevo ao sul de 13° S, chegando até ao litoral. Ver Figuras 3 e 4.

Segundo Macksoud (4), a formação de nuvens cumuliformes e, nos casos mais comuns, a associação de nuvens estratiformes em níveis médios é considerada como um fenômeno localizado, não sendo sua magnitude muito bem percebida nos poucos pormenores de cartas sinóticas. Este mesmo autor admite que se trate de um fenômeno de convergência resultante da corrente marítima quente que desce junto ao litoral. Os ventos de superfície que predominam na Região são do quadrante leste, variando entre as direções NE e SE. Nos meses mais frios, ou seja, de abril a setembro, há uma tendência de predominio das direções E e NE, que se tornam mais constantes nos meses mais quentes. Estas são as direções em que a circulação divergente de alta pressão semi-permanente atinge o litoral baiano. Uma vez penetrada no Interior, esta circulação é mais ou menos perturbada por causas diversas, como efeitos orográficos, aquecimento do solo, convergência, etc.

## ZONAS CLIMATOLÓGICAS BRASILEIRAS



1ª = Zona Equatorial Marítima do Norte

2ª = Zona Equatorial Atlântica

3ª = Zona Equatorial Continental

4ª = Zona Tropical Continental

5ª = Zona Tropical Marítima

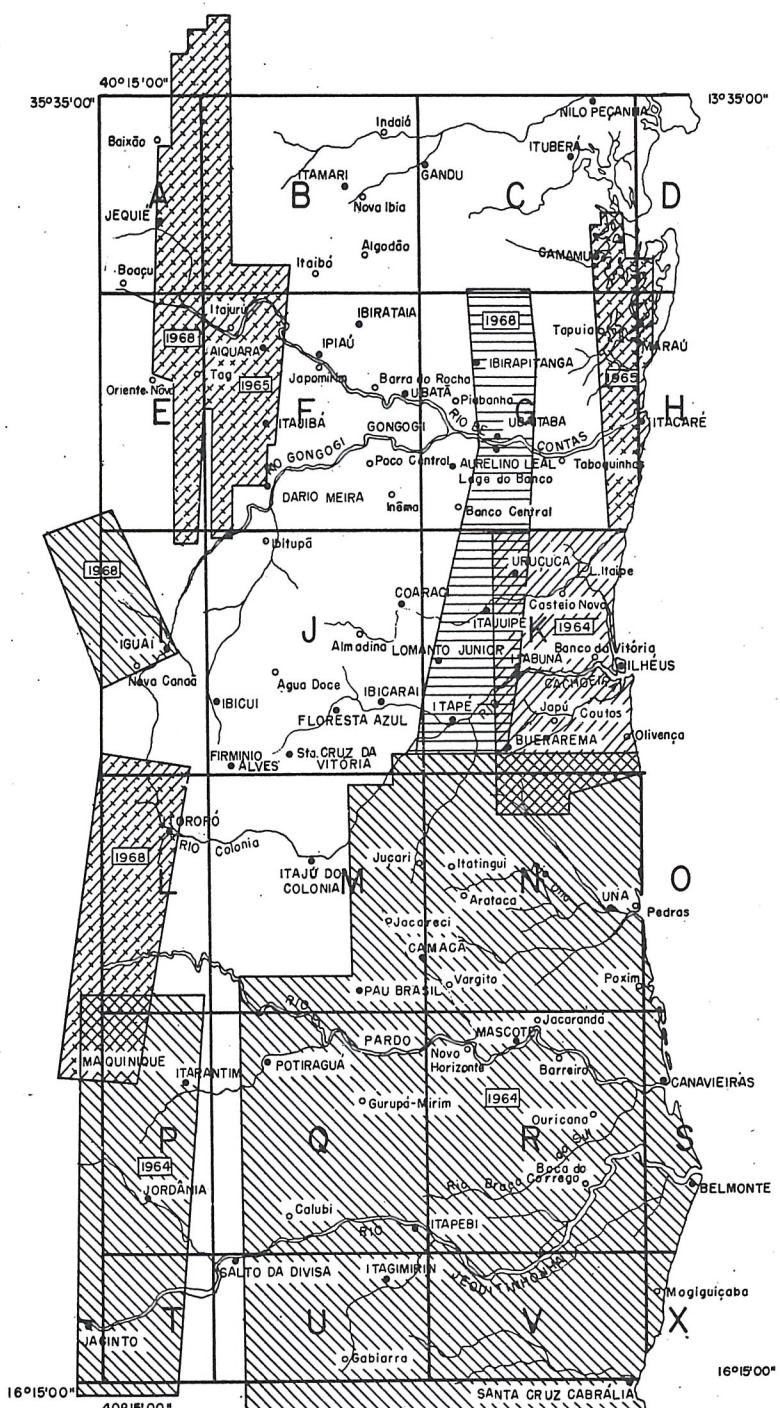


Área de Recobrimento pretendido pela CEPLAC

Fig. 2

## COBERTURA AEROFOTOGRAFÉTRICA DA REGIÃO CACAUERA

ÁREAS FOTOGRAFADAS NOS PERÍODOS  
1964 / 1965 e 1968



### ÁREAS FOTOGRAFADAS

#### POR

- Aerofoto Natividade
- Geofoto S.A.
- Cruzeiro do Sul
- Vasp Aerofotogrametria

#### ESCALA

10 km 0 10 20 30 40 50 60 km

CENTRO DE PESQUISAS DO CACAU  
SECÇÃO DE FOTOPESQUISAÇÃO

Dentre as massas de ar citadas por Macksoud (4) destaca-se a Tropical Marítima como a mais atuante, porém atua também na Região as polares marítimas, trazidas por frentes frias, contribuindo para formações de mau tempo. Nos meses mais quentes a maior intensidade de massas tropicais pode impedir que massas frias atinjam a latitudes do Sul do Estado da Bahia. Em novembro, dezembro e março ocorrem as maiores possibilidades de equilíbrio de intensidades de massas, enquanto que nos meses mais frios, de abril a outubro, as massas polares são mais frequentes e provocam condições de instabilidade com chuvas (2), reduzindo consequentemente a nebulosidade.

### D. Condicionamento da fotografia aérea às condições climatológicas da Região Cacauera.

Em função das oscilações das massas de ar durante o ano, o Ministério da Aeronáutica (5) indica (Figura 5) as áreas favoráveis para fotografia aérea no setor NE do Brasil. Como pode ser observado, a Região Cacauera da Bahia é uma área problema, pois somente em agosto, fevereiro e novembro apresenta possibilidade de ser fotografada, e assim mesmo em latitudes situadas abaixo de Canavieiras. Entretanto, tais meses não devem ser considerados com certa rigidez, porque resultados de três tentativas feitas pela CEPLAC, entre 1964 e 1968, permitiram situar os períodos de maior possibilidade em outros termos, senão vejamos:

Primeira e segunda tentativas: ano de 1964 e 1965. Contrato firmado com um consórcio, cujas empresas fotogramétricas atuantes foram a Aerofoto Natividade Ltda., São Paulo (SP) e Geofoto S.A., Rio de Janeiro; com as aeronaves situadas em Ilhéus.

A maior freqüência de períodos diários favoráveis ocorreu nos meses de junho-julho, seguido de setembro-outubro.

Terceira tentativa: ano de 1968. Novo contrato com um consórcio fotogramétrico, sendo os vôos executados pela Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul, Rio de Janeiro, e VASP Aerototogrametria, São Paulo (SP); esta com base em Ilhéus e aquela com base em Jequié, a mais de 100 km do litoral, objetivando maior número de tentativas. Desta vez, os vôos com sucesso se verificaram em junho e setembro. Como visto, em nenhum dos três anos acima foram obtidas fotografias em fevereiro, agosto ou novembro. Este fato não é suficiente para invalidar as indicações sinóticas do Ministério da Aeronáutica, porque, embora sem resultados, a CEPLAC efetuou vôos nestes meses. Todavia, os sucessos registrados na área permitem visualizar-se um período bem diferente (do inverno a meados da primavera) como mais indicado para fotografia aérea.

Fig. 1

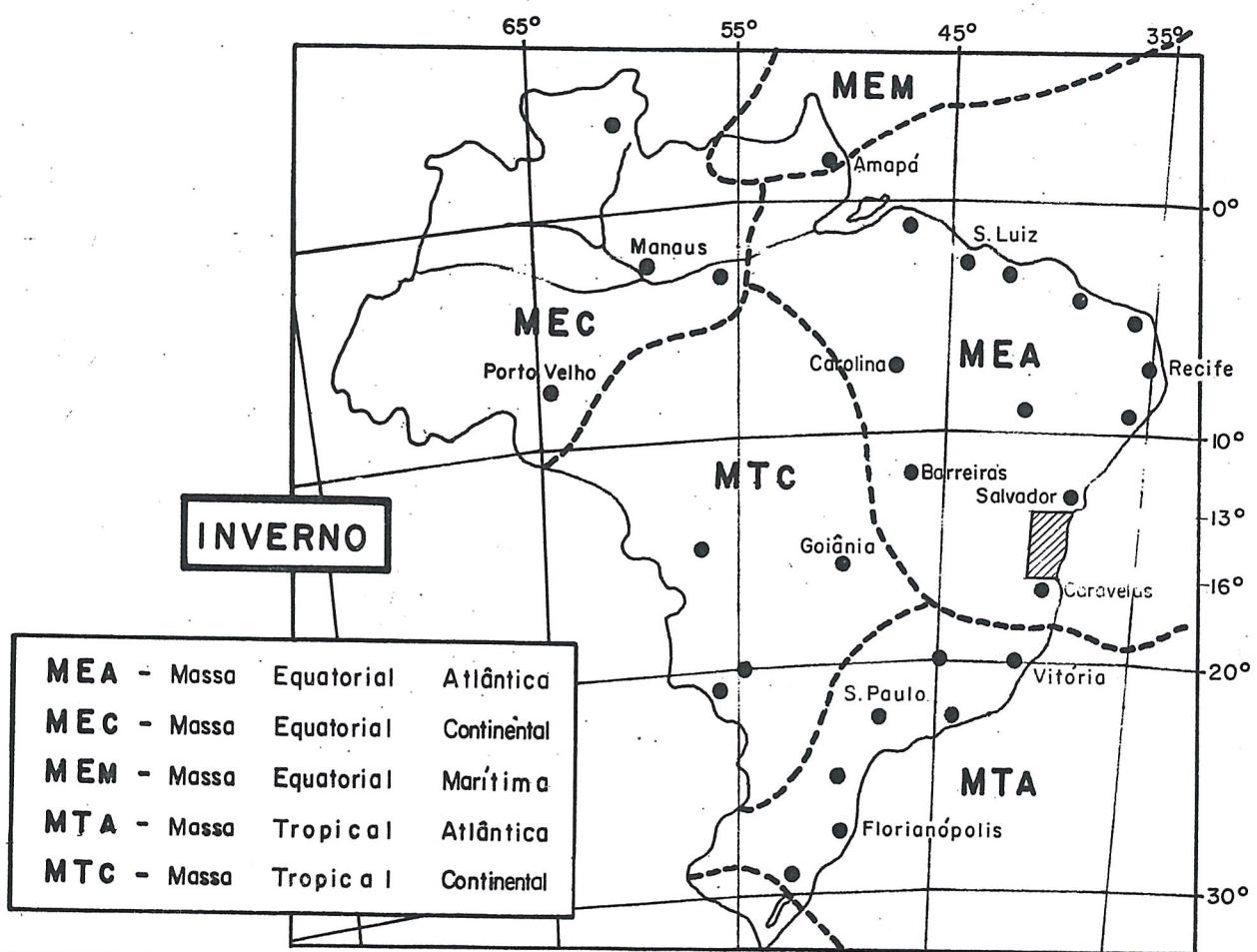
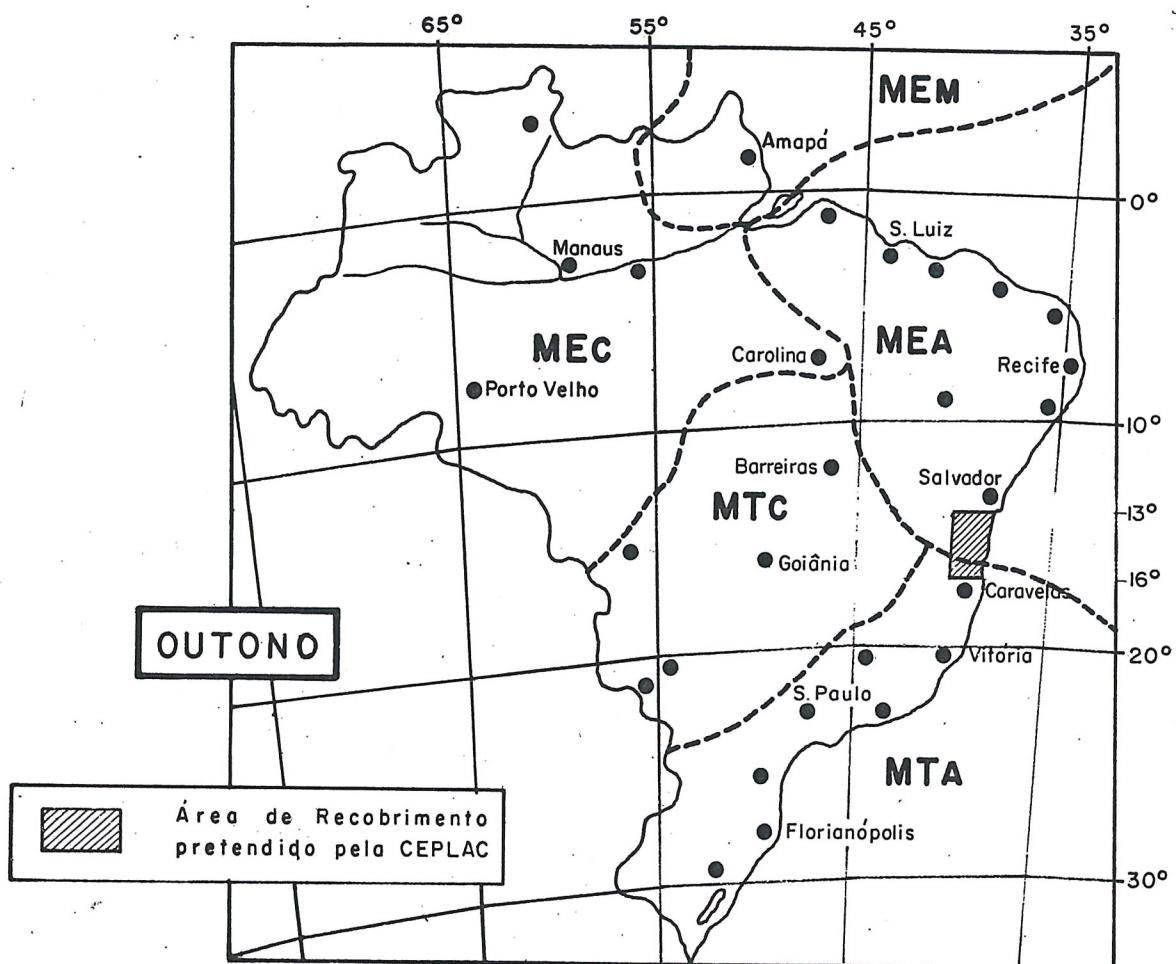


Fig. 3 Território Brasileiro - Distribuição média das massas de ar no outono e no inverno.

## CONCLUSÕES

Devido a suas condições climáticas, a Região Cacaueira da Bahia apresenta grandes dificuldades para um recobrimento completo por fotografias aéreas em curto período de tempo. Isto acarreta problemas ainda maiores quando as fotografias são destinadas a certos tipos de levantamentos, tais como uso-da-terra ou preparação de cartas-base, que utilizam elementos de revestimento vegetal, sofrendo este, modificação contínua na superfície terrestre.

Uma alternativa para atender a tais exigências, seria a obtenção de fotografias a baixa altura (600 m), mas se tal procedimento fosse executado com câmeras fotográficas normais, poderia ser contra-indicado devido ao número excessivo de fotografias e maior demanda de períodos favoráveis a vôos. O

emprego de câmeras super-grande-angulares reduziriam o custo e o tempo de tomada de fotografias, mas poderia sofrer limitações para áreas com fortes diferenças de relevo, como ocorre em grande parte da Região Cacaueira, devido às mais pronunciadas distorções de imagens. Isto pode acarretar problemas na cartografia direta (sem correções) de unidades de levantamentos delimitados por fotointerpretação.

Uma outra alternativa, ainda em fase experimental, seria o emprego de técnicas de radar baseadas na análise da frequência espectral (3). Como solução atual indica-se a obtenção de imagens derivadas de radar. Esta foi a opção da CEPLAC para atender a necessidades urgentes de levantamento integrado de recursos naturais destinado ao Diagnóstico Sócio-Econômico da Região Cacaueira, ora em execução. Todavia, a interpretação de fenômenos terrestres ficaria limitada pela qualidade deste novo tipo de imagem que permite, apenas, a execução de levantamentos ao nível de reconhecimento e, para certas áreas, ao nível de semi-detalhe (1 e 6). As imagens de radar não substituem a fotografia convencional, que embora obtida com filmes sensíveis a menores faixas do espectro, ainda constituem a ferramenta de uso generalizado na interpretação, ao nível de detalhe, de fenômenos naturais que refletem, geram, nutrem ou modificam atividades bio-sociológicas sobre a superfície terrestre.

## BIBLIOGRAFIA

1. BARR, J. DAVID E MILLES, D.R. SLAR imagery and site selection.. Photogrammetric Engineering. 36(11):1155-1170. 1970.
2. GALVÃO, MARÍLIA VELOSO e NIMER, EDMON. O clima. In IBGE — CNG, grande Região Leste, Rio de Janeiro, IBG, 1965. pp. 92-139.
3. GRIBBEN, H.R., HOCKEBORN, H.E. e PASCUCCI, R. F. A report on the present status of side looking airborne radar. Massachusetts, Raytheon Company, 1971. 13 p.
4. MACKSOUD, H. Hidrologia e possibilidades hidroenergéticas da Bacia do Rio de Contas na Bahia. Rio de Janeiro, IBGE, 1964. 195 p.
5. MINISTÉRIO DA AERONAUTICA. Levantamento das condições climatológicas no Brasil e sua aplicação no planejamento de missões de fotografia aérea. Manual MMA — 105 — 1, Rio de Janeiro, Ministério da Aeronáutica, 1965. 39 p.
6. OOR, D.G. e QUICK, J.R. Construction materials in Delta Areas. Photogrammetric Engineering, 37(4); 337-351, 1971.

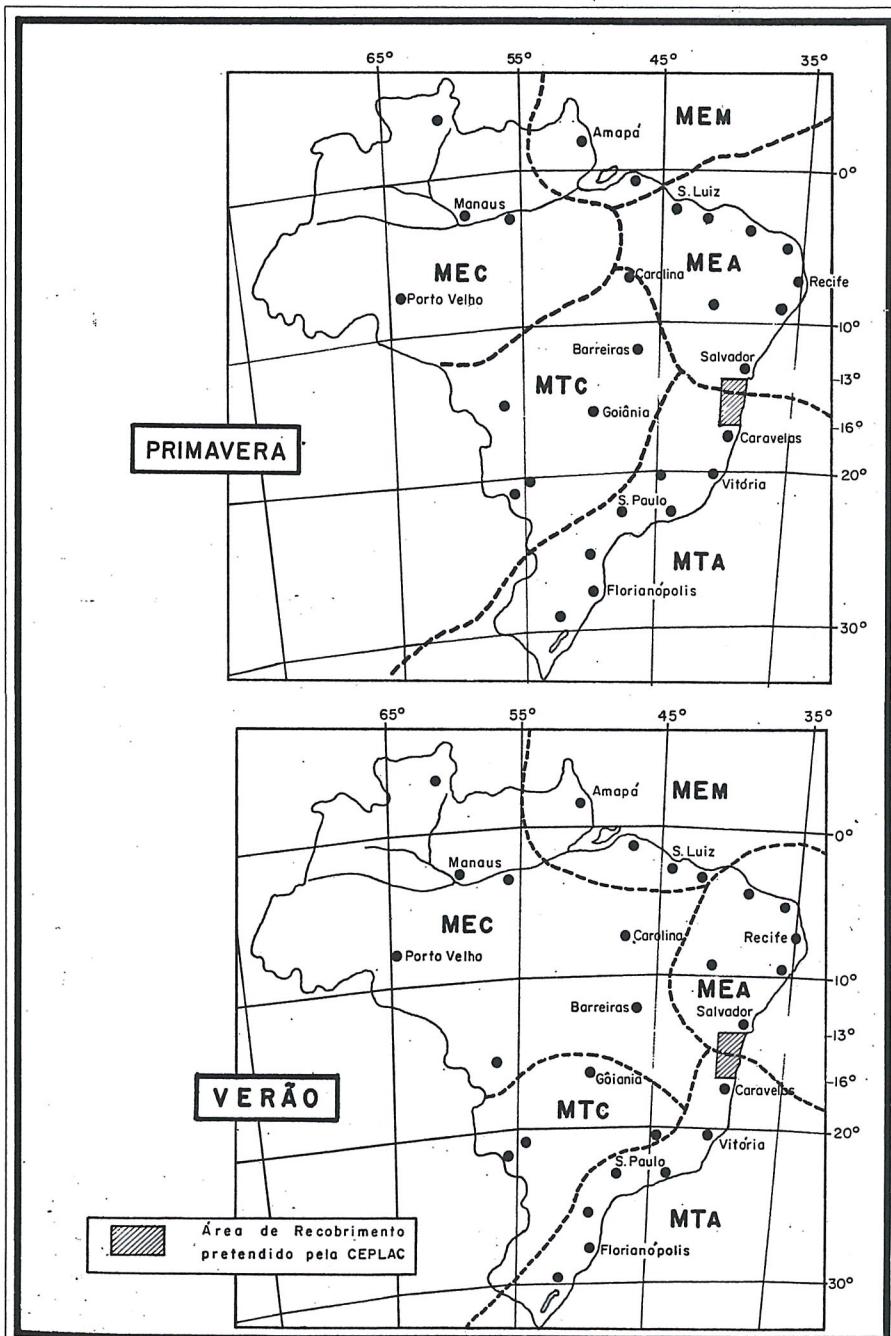
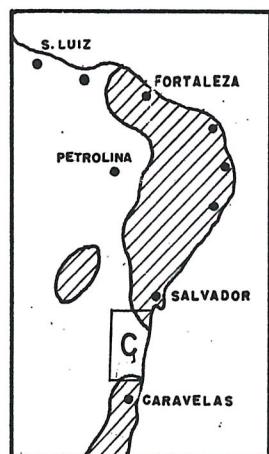
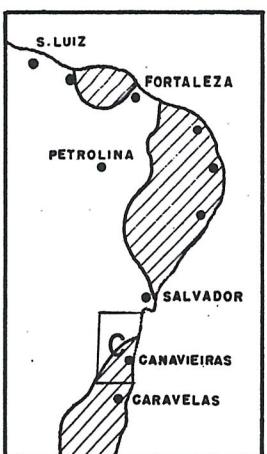


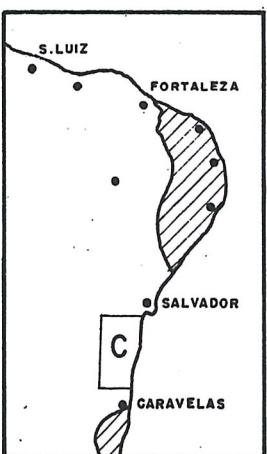
Fig. 4 Território Brasileiro - Distribuição média das massas de ar na primavera e no verão.



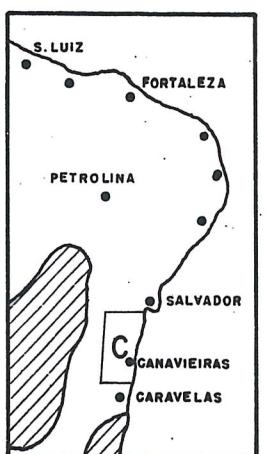
JANEIRO



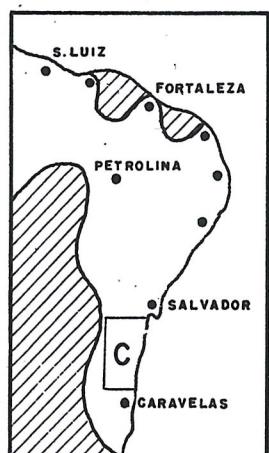
FEVEREIRO



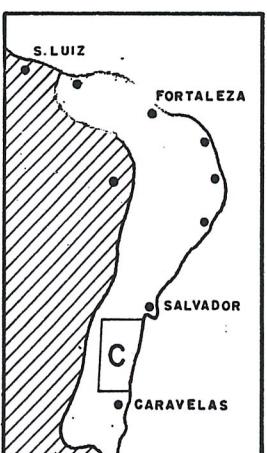
MARÇO



ABRIL



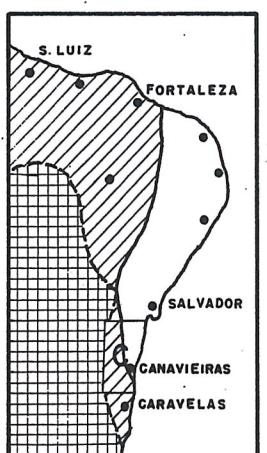
MAIO



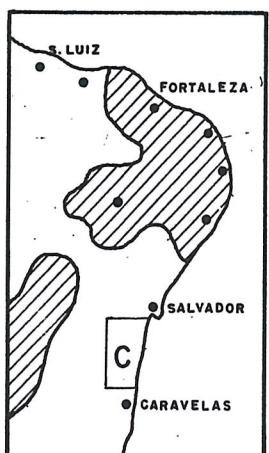
JUNHO



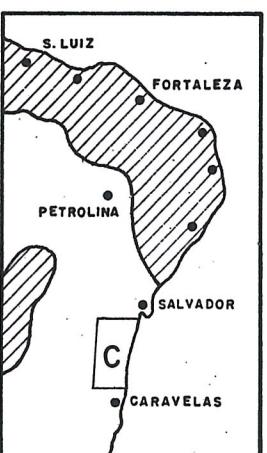
JULHO



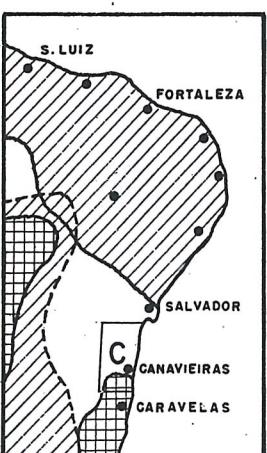
AGOSTO



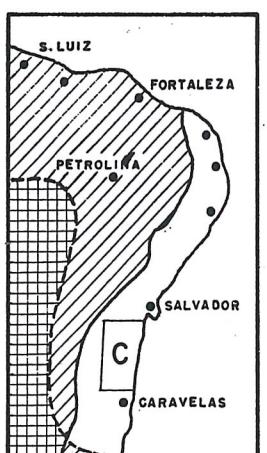
SETEMBRO



OUTUBRO



NOVEMBRO



DEZEMBRO



Áreas favoráveis a vôos fotográficos durante o ano



Áreas de névoa densa, porém, passíveis de fotografia



Área de recobrimento pretendido pela C E P L A C .

Fig. 5 Indicações para fotografia aérea no Nordeste do Brasil, segundo o Ministério da Aeronáutica.