

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

ENSAIOS SÔBRE O BALANÇO DE RADIAÇÃO
NO AMBIENTE COSTEIRO: SISTEMA
ESTUARINO-LAGUNAR CANANÉIA-IGUAPE

JAYR FRANCO DA SILVA

TESE DE DOUTORADO apresentada ao
Departamento de Geografia - FFLCH - USP
Orientador: Prof. Dr. Renato Herz

SÃO PAULO
1991

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**ENSAIOS SOBRE O BALANÇO DE RADIAÇÃO
NO AMBIENTE COSTEIRO: SISTEMA
ESTUARINO-LAGUNAR CANANÉIA-IGUAPE**

JAYR FRANCO DA SILVA

**TESE DE DOUTORADO apresentada ao
Departamento de Geografia - FFLCH - USP
Orientador: Prof. Dr. Renato Herz**

**SÃO PAULO
1991**

Agradecimentos

Sou grato a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a execução deste trabalho, no entanto sou especialmente grato em razão da participação mais direta.

Ao prof. Dr. Renato Herz, meu orientador e amigo, pela orientação e responsabilidade profissional.

Aos funcionários da Base Sul do Instituto Oceanográfico da USP.- Cananéia, pelo auxílio nos trabalhos de Campo.

A Marilena de Oliveira pelas análises das amostras de sedimentos.

Ao amigo prof. Dr. Lutz Bruner de Miranda pela colaboração na análise de programas estatísticos aplicado a este trabalho.

Ao prof. Dr. Antonio Garcia Occhipinti pelos primeiros ensinamentos meteorológicos.

A Angélica de Jesus Miguel pela participação nos trabalhos de campo e digitação do texto.

A Ademildes Maria Paviglione pela colaboração na elaboração do texto e gráficos.

Ao José Flavio Moraes Castro pelo desenho das figuras deste trabalho.

Ao Instituto Oceanográfico da USP pelas facilidades concedidas, para o desenvolvimento e execução deste trabalho.

A Maria Helena, minha esposa pela total colaboração, nos trabalhos de campo, leitura crítica, análises e pelo apoio em todos os momentos de minha formação.

ÍNDICE

Lista de Figuras	i
Lista de Tabelas	iv
Resumo	viii
CONCEITUAÇÃO E ANTECEDENTES	1
I. INTRODUÇÃO	1
I.1. Objetivo	1
I.2. Justificativa do tema	2
I.3. Conceitos	4
I.3.1. Radiação Solar	4
I.3.2. Radiação de Onda Curta	5
I.3.3. Radiação de Onda Longa	5
I.3.4. Balanço de Radiação de Onda Curta	6
I.3.5. Balanço de Radiação de Onda Longa	6
I.3.6. Balanço de Radiação	7
I.3.7. Albedo	9
I.3.8. Limitações Geográficas dos Mangues	10
I.3.9. Características Botânicas e Físicas dos Manguezais	10
I.3.10. Fatores que Influem na Distribuição dos Mangues	12
I.3.11. Determinantes Clmáticos	12
I.3.12. Noções gerais sobre o ambiente físico da área de pesquisa	15
I.3.13. Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia	16
I.3.14. Considerações Geológicas	20

I.3.15. Sequências de Sedimentação na Planície de Cananéia	21
I.3.16. Aspectos Sedimentológicos	23
I.3.17. Considerações Meteorológicas	23
I.3.18. Climatologia Dinâmica da Região de Cananéia	24
I.3.19. Efeito das Perturbações Atmosféricas sobre os Elementos Meteorológicos	24
I.3.20. O Manguezal Ambiente Especializado- Aspectos Gerais	31
I.3.21. O Manguezal como Ecossistema	33
I.3.22. Substratos	35
I.3.23. Marés	40
I.4. Revisão da bibliografia	40
MATERIAL E MÉTODO	44
II. Metodologia	44
II.1. Técnicas de Medidas	45
II.1.1. Determinação do Coeficiente de Reflexão.	45
II.1.2. Instrumentos de Medida da Radiação Solar	46
II.1.2.1. Radiação global	46
II.1.2.2. Radiação Direta	47
II.1.2.3. Radiação Difusa	47
II.1.2.4. Radiação Líquida	47
II.1.2.5. Insolação	47
II.1.3. Estimativa da Radiação Solar Global	48
II.1.4. Estimativa da Radiação Líquida	48
RESULTADOS OBTIDOS	50
III. Levantamento de dados	50
III.1. Trabalho de Campo	50

III.1.1. Amostragem de Sedimentos de Superfície	96
III.2. Análise Granulométrica dos Sedimentos	96
III.3. Resultados das Análises dos Sedimentos	97
III.3.1. Diâmetro Médio	105
III.3.2. Desvio Padrão	105
III.3.3. Assimetria	105
III.3.4. Curtose	105
III.3.5. Resultados das análises de matéria orgânica contida nas amostras de sedimentos	106
III.4. Redução de dados das séries	108
III.4.1. Redução dos Diagramas	108
III.5. Resultados do Balanço de Radiação	108
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	112
IV. Discussão dos Resultados	112
IV1. Discussão sobre as relações entre a temperatura do ar no mangue e na estação meteorológica do Instituto Oceanográfico da USP durante o período observado	112
IV2. Discussão sobre as relações entre a temperatura do ar no mangue e marés	113
IV3. Discussão sobre os resultados das medidas do Albedo	114
IV4. Discussão sobre os resultados com a aplicação de métodos estatísticos às relações entre o balanço de energia, sobre várias superfícies, radiação solar e temperatura do ar no mangue e grama	115
CONCLUSÕES	127
BIBLIOGRAFIA	131

Lista de Figuras

- 1 - Imagem termal de satélite, do sul da região estuarina-lagunar de Cananéia em 17/04/84, processada pelo IFREMER, (Herz,1985) 3
- 2 - Classificação maxver de imagem MSS na tentativa de detalhamento interno de um ecossistema manguezal, (Herz,1988) 3
- 3 - Valores médios anuais (%) de interação de energia solar a atmosfera e o solo em condições de nebulosidade média, para o hemisfério norte, (Robson, 1966) . 11
- 4 - Efeito da temperatura sobre o tempo de indução para o enraizamento de hipocótilos maduros de *Rhizophora mangle*, (Pannier e Pannier, 1977) 14
- 5 - Área de estudo e localização dos pontos de observações meteorológicas de campo 17
- 6 - Variação anual da frequência relativa do ar tropical e origem polar em Cananéia, 1956 a 1960, (Occhipinti, 1963) 25
- 7 - Variação anual da frequência relativa dos dias claros e encobertos em Cananéia, 1956 a 1960, (Occhipinti, 1963) 30
- 8 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre vegetação de mangue e grama, em Cananéia, (29 e 30.01/1986) 83
- 9 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (26 e 27/02/1986) 84
- 10 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (16 e 17/04/1986) 85
- 11 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (30 e 31/07/1986) 86
- 12 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (08 e 09/10/1986) 87
- 13 - Variação diária da radiação global e temperatura do ar sobre o solo, vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (11 e 12/02/1987) 88

14 - Variação diária da radiação global, temperatura do solo, sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (25 e 26/03/1987)	89
15 - Variação diária da radiação global, temperatura do solo, vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (23 e 24/04/1987)	90
16 - Variação diária da radiação global, temperatura do solo, vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia, (24 e 25/06/1987)	91
17 - Variação diária da radiação global, temperatura do ar, sobre vegetação de mangue, solo e grama, em Cananéia, (30/09 e 01/10/1989)	92
18 - Variação diária da radiação global, temperatura do ar, sobre vegetação de mangue e grama, em Cananéia, (24 e 25/01/1990)	93
19 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre o mangue e radiação solar global diária média mensal para a primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia	117
20 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre gramínea de praia e radiação solar global diária média mensal para a primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia	118
21 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre arbusto de praia e radiação solar global diária média mensal para primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia	119
22 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre areia de praia e radiação solar global diária média mensal para primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia	120
23 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre o mangue e a radiação líquida diária média mensal sobre areia, arbusto e gramínea de praia para primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia	121
24 - Relação entre as temperaturas do ar no mangue e na estação meteorológica da Base sul do IO.USP, valores horários do período de 12 as 18 horas (a) e períodos de 01 a 11 e 19 as 24 horas (b) dos dias amostrados 1987 em Cananéia	123
25 - Relação entre as temperaturas do ar no mangue e na estação meteorológica da Base sul do IO.USP, valores horários do período de 12 as 18 horas (a) e períodos de 01 a	

11 e 19 as 24 horas (b) dos dias amostrados durante outono-inverno dos anos de 1986 e 1987 em Cananéia 125

Lista de Tabelas

- 1 - Localização, data, ano, período sazonal, tabelas e figuras correspondentes as estações meteorológicas instaladas no complexo estuarino-lagunar em Cananéia, durante a pesquisa realizada 51
- 1a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, na Fazenda de Ostras, Cananéia, em janeiro de 1986 52
- 1b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, na Fazenda de Ostras, Cananéia, em janeiro de 1986 53
- 1c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, janeiro de 1986 54
- 2a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, na Fazenda de Ostras, Cananéia, em fevereiro de 1986 55
- 2b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, na Fazenda de Ostras, Cananéia, em fevereiro de 1986 56
- 2c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, em fevereiro de 1986 57
- 3a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, Rio Biguaçu, Cananéia, em abril de 1986 58
- 3b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio Biguaçu, Cananéia, em abril de 1986 59

3c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, em abril de 1986	60
4a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio das Minas, Cananéia, em julho de 1986	61
4b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio das Minas, Cananéia, em julho de 1986	62
4c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, em julho de 1986	63
5a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio do João, Cananéia, em outubro de 1986	64
5b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio do João, Cananéia, em outubro de 1986	65
5c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, em outubro de 1986	66
6a - Valores horários da temperatura do ar, umidade, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio Mandira, Cananéia, em fevereiro de 1987	67
6b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio Mandira, Cananéia, em fevereiro de 1987	68
6c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica, Cananéia, IOUSP, em fevereiro de 1987	69

7a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio Carapava, Cananéia, em março de 1987 70

7b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio Carapava, Cananéia, em março de 1987 71

7c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica, Cananéia, IOUSP, em março de 1987 72

8a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, na Ponta do Baixio Grande, Cananéia, em abril de 1987 73

8b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas na Ponta do Baixio Grande, Cananéia, em abril de 1987 74

8c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica de Cananéia, IOUSP, em abril de 1987 75

9a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio Maria Rodrigues, Cananéia, junho de 1987 76

9b - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica registrados em áreas cobertas por matas, no Rio Maria Rodrigues, Cananéia, junho de 1987 77

9c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica, Cananéia, IOUSP, junho de 1987 78

10a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio Bagaçu, Cananéia, setembro e outubro de 1989 79

10c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica, Cananéia, IOUSP, setembro e outubro de 1989 . . .	80
11a - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrados em áreas cobertas por mangue, no Rio Biguaçu, Cananéia janeiro de 1990	81
11c - Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, maré, evaporação, radiação solar global, insolação, vento e precipitação registrados na Estação Meteorológica, Cananéia, IOUSP, janeiro de 1990	82
12 - Albedo, número de medidas, locais e datas	95
13 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Rio Carapava - mata	98
14 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Rio Biguaçu - mata	99
15 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Rio Biguaçu - mata	100
16 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Ponta do Baixo Grande - mangue	101
17 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Ponta do Baixo Grande - mata	102
18 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Rio Maria Rodrigues - mangue	103
19 - Análise granulométrica por pipetagem e peneiramento. Amostra: Rio Maria Rodrigues - mata	104
20 - Conteúdo em carbono e matéria orgânica	107
21 - Resultados do cálculo do balanço de radiação ($\text{cal cm}^2 \text{ dia}^{-1}$) para os dias amostrados nos mangues do complexo estuarino-lagunar de Cananéia	110
22 - Cálculo do balanço de radiação mensal ($\text{cal cm}^2 \text{ dia}^{-1}$) para superfícies diversas na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, 1986 e 1987	111

Resumo

O presente trabalho foi realizado na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia no período de 1986 a 1987. Os objetivos principais foram os de avaliação do balanço de radiação nas áreas cobertas pela vegetação halófila dos manguezais, determinando a variação sazonal e suas relações com outros parâmetros físicos. Os dados meteorológicos mais importantes foram discutidos de maneira concisa do ponto de vista do objetivo e apresentados para os dias de observação e as principais características das variações diárias são postas em evidência.

O balanço de radiação sobre as áreas de mangue apresentou altos valores, quando comparado com superfícies revestidas por coberturas de natureza diferente, demonstrando uma grande capacidade de absorção da radiação solar e conseqüente influência sobre a reciclagem de matéria orgânica e de nutrientes para as regiões estuarinas.

A preservação deste ecossistema é fundamental para manejo, controle e manutenção dos processos ecológicos no sistema do complexo estuarino-lagunar de Cananéia.

C A P Í T U L O I

CAPÍTULO I

CONCEITUAÇÃO E ANTECEDENTES

I. INTRODUÇÃO

I.1. Objetivo

Pretende-se estudar o balanço de radiação nas áreas cobertas por mangues localizados no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, litoral sul do estado de São Paulo, visando uma correlação com os dados ambientais e objetivamente os derivados de processos meteorológicos sinóticos.

Quantificar o balanço de energia e estimar a sua variação diária, mensal e sazonal no ecossistema costeiro, compara-lo com outras variáveis, temperatura do ar, marés, radiação solar, insolação, natureza do solo e medir o albedo de cobertura vegetal de vários tipos de superfície dentro do domínio do ecossistema costeiro estuarino-lagunar.

Demonstrar a importância do conhecimento do balanço de radiação nessa região, como contribuição ao estudo da produção primária marinha que é devida em grande parte a radiação solar, que penetra nas camadas superficiais do oceano. A profundidade alcançada pela energia solar na camada superficial do oceano, que tem ação sobre a fotossíntese variando muito durante um mesmo dia, sazonalmente e geograficamente, sendo portanto de grande importância para o estudo da avaliação da matéria orgânica dos oceanos, a determinação do balanço de radiação.

1.2. Justificativa do tema

Nesta pesquisa delinea-se uma proposta de um estudo geográfico integrado, para compreender a interação entre as áreas de mangues mais quentes, com as áreas de matas menos quentes no período diurno e o oposto no período noturno.

A hipótese da pesquisa surgiu em função de resultados obtidos em análise de imagem termal de satélite processada pelo "IFREMER" fig.1 seguido de levantamentos meteorológicos realizados temporal e espacialmente distribuídos na área fisiograficamente constituída de terraços geomorfológicos frequentemente cobertos pelas ondas de maré.

Durante horas do período diurno a penetração da lâmina de água salgada, aquece o ar da camada superficial, em vez de resfriá-la como seria de se esperar.

O crescente interesse nos problemas de natureza ambiental tem levado a um aumento da demanda intensa de informações; o que nos levou a execução deste trabalho.

O manguezal fig.2 nesta região se reveste de vital importância na manutenção do ambiente ecológico conhecido como sítio de difícil permanência, as áreas de mangues tem a sua importância relacionada a produção orgânica, o aumento dessa produção supõe-se estar ligado ao transporte de matéria orgânica, onde se desenvolvem colônias de bactérias que iniciam a cadeia alimentar das larvas e alevinos.

Grandes quantidades de matéria orgânica, quase decomposta constituída de folhas e troncos de árvores de mangues são constantemente liberadas e passam a fazer parte dos nutrientes das águas.

As comunidades litorâneas tem parte de sua subsistência alimentar extraída dos mangues, além da prática de uma atividade econômica baseada no extrativismo de madeira para lenha ou carvão ou até para construção.

A sua importância pode ser justificada pela manutenção das espécies animais, cujo desenvolvimento está diretamente relacionado e dependente da produção biológica local.

O conhecimento do balanço de energia e suas relações com os demais parâmetros físicos e biológicos permitirá ainda a cultura e produção em tanques, de peixes, crustáceos e moluscos de maneira rentável, procurando desenvolver estas atividades interferindo o mínimo no meio ambiente do ecossistema estuarino-lagunar.

Figura 1

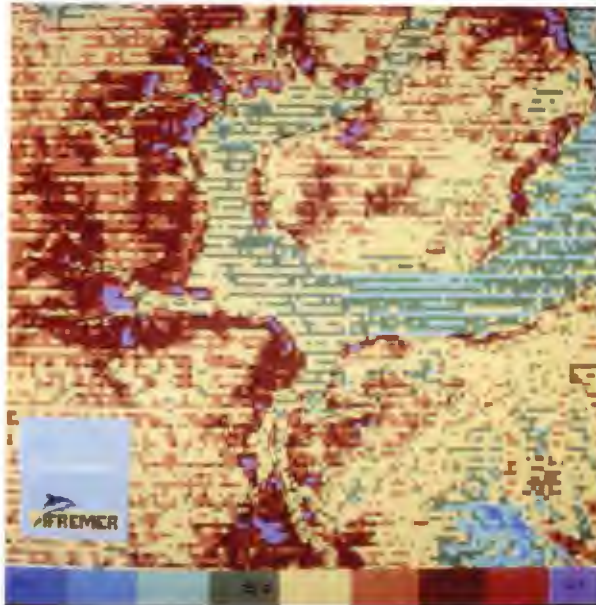


Fig. 1 - Imagem termal de satélite, do sul da região estuarina-lagunar de Cananéia em 17/04/84 processada pelo IPREMER, (Herz, 1985).

Figura 2

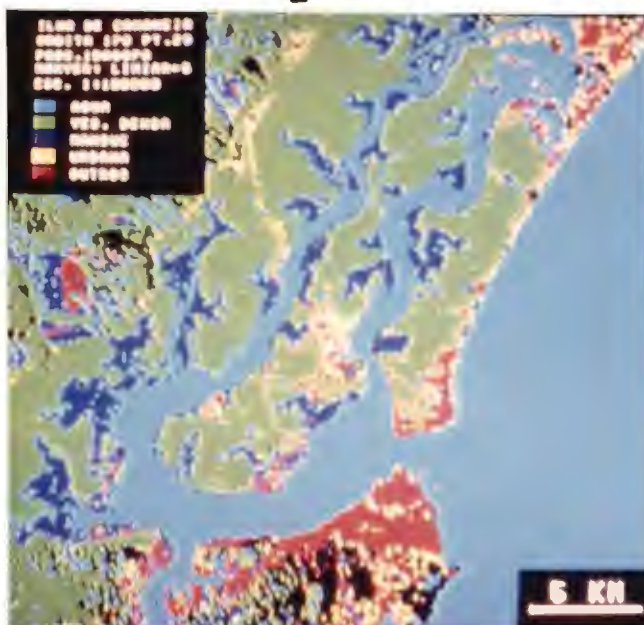


Fig. 2 - Classificação Marxer de imagem MSS na tentativa de detalhamento interno de um ecossistema manguezal. (Herz, 1988).

1.3. Conceitos

1.3.1. Radiação Solar

A atmosfera luminosa do sol emite radiação a uma temperatura de 6000K sob a forma de ondas eletromagnéticas, esta energia atinge a atmosfera terrestre num tempo aproximado de oito minutos. Esta radiação originária do sol e do céu desempenha um papel importante no desenvolvimento dos processos físicos responsáveis pela formação do clima.

Denominamos constante solar (I_0) a radiação incidente sobre uma superfície unitária orientada perpendicularmente a direção dos raios solares no limite da atmosfera, seu valor médio medido está bem próximo de $2\text{cal/cm}^2\text{min}$ e pode variar em função da distância Terra-Sol da seguinte forma:

$$I_0 = I_{0m}/R^2, \text{ onde:}$$

I_{0m} = valor médio da constante solar ($2\text{cal/cm}^2\text{min}$)

R = quociente da distância Terra-Sol sobre a distância média da Terra ao Sol

I_0 = valor corrigido da constante solar.

Essa constância solar foi determinada somente após mais de um século de observações actinométricas no topo de altas montanhas, quando se constatou que o valor médio da intensidade da energia solar era aproximadamente constante.

As últimas pesquisas que determinaram esta constante, fixaram os seguintes valores descritos a seguir:

$$I_0 = 200 L_y \text{ min}^{-1} \pm 2\%, \text{ segundo Johnson (1958)}$$

$$I_0 = 1.98 L_y \text{ min}^{-1} \pm 5\%, \text{ segundo Nicolet (1958)}$$

$$I_0 = 1.94 L_y \text{ min}^{-1} \pm 1.3\% \text{ e } 135.3 \text{ MW cm}^{-2}, \text{ segundo Funari (1983).}$$

O estudo da radiação solar exige o conhecimento de algumas relações existentes entre Terra-Sol, descritas como segue:

Latitude (ϕ): ângulo que a vertical de um ponto qualquer da Terra faz com a linha do equador, acompanhado do sinal positivo e da letra N para o hemisfério norte e sinal negativo para o hemisfério sul acompanhado da letra S e pode variar de zero a 90° .

Declinação (δ): é o ângulo que a linha que liga o centro da Terra ao centro do Sol, faz com o plano do Equador, esse ângulo varia de $+23^\circ 27'$ (junho) e $-23^\circ 27'$ (dezembro).

Ângulo zenital (z): chamamos de ângulo zenital ao ângulo que uma linha imaginária dirigida ao centro do Sol, faz com a vertical do local. Seu valor máximo é 90^0 ao nascer e ao por do Sol, oscilando antes e depois da passagem do meridiano.

Ângulo horário de um astro (h): é um ângulo entre dois planos, de um astro (Sol). O plano meridiano do local e o plano meridiano que contém o astro.

1.3.2. Radiação de Onda Curta

Ao conjunto de ondas que constitui o espectro de emissão do Sol, denominamos radiação de onda curta. Neste conjunto de energia radiante 99% está concentrado entre 0.22 e 4.0 μ .

O máximo de emissão do espectro solar a uma temperatura de 5940K se encontra segundo a lei de Wien no comprimento de onda próximo de:

$$\lambda_m = 2897/T = 2897/5940 \approx 0.49\mu$$

Entre os comprimentos de onda de 400 e 700 μ se encontra a fração do espectro solar, para radiações menores de 400 μ denominamos ultra violeta (uv) e para radiações acima de 700 μ chamamos "infravermelho próximo".

1.3.3. Radiação de Onda Longa

Todos os corpos terrestres são aquecidos pela radiação extra terrestre que ao atravessar a atmosfera sofre interações conforme a lei de Stefan-Boltzmann.

Supondo-se a temperatura média dos elementos da superfície a 27^0C (300K), a mesma emitirá energia radiante chamada "onda longa" ou infravermelho distante e conforme a lei de Wien, o pico de emissão se encontra na região de:

$$\lambda_m = 2897/300 \approx 9.6\mu$$

Estes dois tipos de radiação "onda curta" e "onda longa" são diferentes entre si com relação a propriedade de absorção, estabelecendo o efeito estufa da atmosfera e caracterizando de forma marcante a temperatura do ar junto ao solo.

Ao atravessar a atmosfera terrestre a radiação solar interage através dos processos de absorção e difusão. As principais bandas de absorção são realizadas pelos elementos: ozônio (2%), gases permanentes (desprezível), gás carbônico (desprezível), e vapor d'água (13% em média).

Os processos de difusão da radiação solar são determinados pelos seus constituintes, seu poder refletor é em média 35% da energia incidente, considerando, a Terra como um todo.

Esta difusão poderá ser seletiva para partículas de diâmetro da ordem de 0.1 do comprimento de onda (λ) e é responsável pela cor azul característica do céu.

Esta difusão é denominada seletiva porque segundo a lei de Raleigh, a intensidade de difusão (I_n) será inversamente proporcional a quarta potência do comprimento de onda (λ) isto é:

$$I_n \propto 1/\lambda^4$$

A difusão não seletiva (reflexão difusa) - Quando as partículas difusoras forem maiores ou igual a ordem do comprimento de onda da radiação incidente, o fenômeno não ocorrerá, acontecendo simplesmente um processo de reflexão não seletiva, nesta situação a radiação incidente apenas se reflete conservando suas propriedades e alterando a direção.

a- Radiação no topo da atmosfera (Q_0) é a quantidade de radiação antes de penetrar na atmosfera terrestre.

b- Radiação direta (Q_D) se define pela fração que alcança a superfície sem interagir com a atmosfera.

c- Radiação difusa (Q_d) assim denominada porque é a fração da radiação solar extra terrestre que sofre difusão na atmosfera, difusão esta seletiva ou não, tomando a direção da Terra.

d- Radiação global ao nível do solo (Q_g) representa a soma da radiação direta e da radiação difusa que alcança a superfície ou seja:

$$Q_g = Q_D + Q_d$$

1.3.4. Balanço de Radiação de Onda Curta

Denomina-se de balanço de radiação de onda curta (Q_c) ao nível z a diferença entre os fluxos verticais incidente e emergente de uma superfície neste nível, assim expresso:

$$Q_c = Q_g (1-a) \quad (1)$$

1.3.5. Balanço de Radiação de Onda Longa

A fração $(1 - a) Q_g$ ao ser absorvida pela superfície do solo provocará em parte seu aquecimento, em consequência a superfície emitirá para o espaço onda longa Q_1 (lei de Stefan-Boltzman). Uma porção desta energia será absorvida pelo vapor d'água. Acima da superfície a um nível z qualquer, dois fluxos de onda longa serão emitidos, um para cima (hemisfério superior) Q_a e outro para baixo (hemisfério inferior) Q_b em direção a superfície.

A onda longa da superfície do solo tem R como poder refletor e refletirá a fração RQ_a deste fluxo.

Acima da superfície a um nível z, o balanço de radiação de onda longa (Q_L) será definida como segue:

$$Q_L = -Q + Q_a - RQ_a - Q_a' = Q_a(1-R) - Q_a' - Q_L$$

1.3.6. Balanço de Radiação

Denominamos de radiação líquida ou balanço de radiação ao saldo do balanço entre o fluxo total de radiação solar e atmosférica que atinge uma superfície qualquer e o fluxo total de radiação refletido pela mesma. Será por tanto a quantidade de energia disponível na superfície.

Este balanço é de suma importância, porque a maior parte da energia necessária ao aquecimento do solo, do ar das plantas e que participa dos processos de fotossíntese e evapotranspiração provem da radiação líquida. Além dessas características, a radiação é um parâmetro responsável pela organização climática dos espaços do campo e da cidade.

Parte da radiação solar que atinge a superfície terrestre é absorvida e o restante é refletida pelo solo, quanto maior for a refletividade menor será a quantidade de radiação absorvida.

A radiação solar é exaurida pelo calor sensível, calor latente de evaporação e pela fotossíntese. Experimentos demonstraram que o fluxo de calor no solo é muito pequeno e pode ser desprezado quando na determinação do balanço de radiação, assim como também o processo fotossintético deve ser desprezado.

Na agricultura o indispensável conhecimento do balanço de radiação permite o cálculo da evapotranspiração potencial, que associados a outros conhecimentos levam a determinação do balanço hídrico. A nível regional a identificação do balanço hídrico facilita os estudos de armazenamento de água no solo ou reservatórios (Funari 1983).

A impraticabilidade de instalação de uma rede de estações com a finalidade de medir a radiação líquida nos leva a estudos de métodos que permitam a avaliação da radiação líquida a partir de outros elementos meteorológicos.

Neste estudo a radiação líquida foi determinada a partir da equação de Linacre (1967) e que segundo Funari (1983) apresenta uma precisão, em alguns casos, superior a equação de

Brunt-Penman (1948). No Brasil, as medidas de radiação líquida são bastante reduzidas, praticamente há poucos radiômetros instalados em caráter permanente.

Os radiômetros líquidos exigem uma manutenção cuidadosa e poderão prejudicar a qualidade dos dados se a mesma não for seguida.

A radiação líquida pode ser expressa pela seguinte equação:

$$Q_n = H + LE + G + F, \text{ onde:}$$

Q_n = radiação líquida

H = calor sensível

LE = calor latente de evaporação

G = fluxo de calor no solo

F = processo fotossintético

Desprezando G e F fica,

$$Q_n = H + LE$$

O calor latente de evaporação é de aproximadamente 59 calorias para 1 mm de altura de uma superfície de água. Isto significa que é a quantidade de calor necessária para transformar em vapor 1 mm de espessura de lâmina d'água de uma superfície líquida.

Os processos físicos de evaporação e transpiração vegetal consomem em média 75% da radiação líquida, enquanto o calor sensível consumido no aquecimento do ar, os 25% restantes.

A atmosfera por ser um sistema aberto não permite a aplicação das leis que regem o fluxo de calor nos gases, para se chegar até o fluxo de calor sensível. Acima da superfície do solo o ar é continuamente renovado e se mistura com as camadas localizadas logo acima.

O calor latente de evaporação é calculado usando-se a razão de Bowen, que também permite calcular H , já que o cálculo do calor sensível é impossível na prática.

A estimativa da evapotranspiração, balanço hídrico e organização dos espaços agrários exige o conhecimento do valor da radiação líquida disponível.

Para determinação da radiação líquida, Penman (1948) após analisar trabalho de Brunt (1939) sobre balanço de ondas longas chegou a seguinte equação:

$$Q_n = Q_g(1-a) - R_b \text{ onde:}$$

$Q_g = (1-a)$ = balanço de ondas curtas

R_b = balanço de ondas longas

O primeiro termo da equação balanço de ondas curtas é de fácil obtenção, enquanto que o segundo termo que corresponde ao balanço de ondas longas (R_b) fez com que os pesquisadores nele se concentrassem dando ensejo aos trabalhos de Lonquist (1954) Monteith (1961), Swinbank (1963) e Linacre (1967).

Linacre (1967) utilizou 0,20 como parâmetro, valor este próximo da média. A equação para a radiação terrestre efetiva passa a ser:

$$R_b = R_b(0,20 + (1 - 0,20)n/N)$$

$R_b = R_b(0,20 + 0,80 n/N)$, numericamente a equação é:

$$R_b = 32 \times 10^{-5} (1 + 4n/N) (100 - T) \text{ cal/cm}^2 \text{ min}^{-1}$$

Linacre (1967) substituiu a unidade de temperatura de grau Kelvin para grau Celsius.

Para uma melhor adequação e para facilitar no propósito a equação foi elevada para um período de 24 horas, conforme Funari (1983) já havia feito: $60 \text{ min} \times 24 = 1440 \text{ ly/dia}$ assim,

$$R_b = 32 \times 10^{-5} (1 + 4n/N) (100 - T) 1440 \text{ ly/dia}$$

1.3.7. Albedo

Chamamos de albedo(a) ou poder refletor a fração da radiação global que atinge uma superfície qualquer e que é refletida(aQ_g) por essa mesma superfície assim:

$$a = aQ_g/Q_g$$

O albedo terá seu valor definido em função do comprimento de onda da radiação incidente, do ângulo de incidência, da cor e da natureza da superfície refletora.

É normal admitir-se um valor médio de albedo para o espectro inteiro da radiação global, para o cálculo do balanço de radiação. Segundo List (1951) estes são os índices de poder refletor para alguns tipos de superfície.

superfícies livre d'água	$a = 0.05$
florestas verdes	$a = 0.03 \text{ a } 0.10$
campos cultivados	$a = 0.03 \text{ a } 0.25$
arcia seca	$a = 0.18$
arcia molhada	$a = 0.09$
solo nu	$a = 0.07 \text{ a } 0.20$

folhas secas

$$a = 0.29$$

A metodologia da estimativa do albedo de uma superfície qualquer, foi demonstrado por Santos (1957).

É necessário esclarecer que o complemento do poder refletor recebe o nome de poder absorptivo (P_a), onde:

$$P_a = (1-a)$$

As interações entre a radiação solar e a atmosfera terrestre em valores relativos é ilustrado na fig. 3.

1.3.8. Limitações Geográficas dos Mangues

Os manguezais na costa brasileira se apresentam distribuídos desde o estado do Amapá até o estado de Santa Catarina, normalmente adstrito a faixa climática limitado pelos trópicos de Câncer e Capricórnio. Existe entretanto deslocamentos além desses limites latitudinais que alteram essas fronteiras, provocado segundo alguns autores pelos climas dos litorais que foram alterados em consequência do efeito das correntes marinhas, não existindo até o momento pesquisas realizadas versando sobre as inter-relações entre a vegetação dos mangues e os climas costeiros.

1.3.9. Características Botânicas e Físicas dos Manguezais

Conforme Chapman 1975 (in Pannier y Pannier, 1977) os manguezais podem ser classificados nas Américas em quatro tipos de mangues:

a- manguezais do tipo "Everglades", uma mistura de vegetação de mangue associado a vegetação de pântano de água doce, seriam os mangues localizados na Flórida, nos Estados Unidos.

b- manguezais localizados em lagunas, atrás de franjas arenosas, onde desaguardam os rios, gerando misturas periódicas de água doce e salgada, este tipo de mangue pode ser encontrado nas lagoas costeiras no México e Venezuela.

c- manguezais estuarinos e de baías protegidas.

d- manguezais de ilhas coralinas.

Botanicamente os manguezais da costa brasileira podem ser considerados pobres em espécies quando comparados com os mangues de outros continentes. Dentre um total aproximado de vinte famílias conhecidas no mundo, aqui no Brasil são encontrados apenas quatro

Figura 3

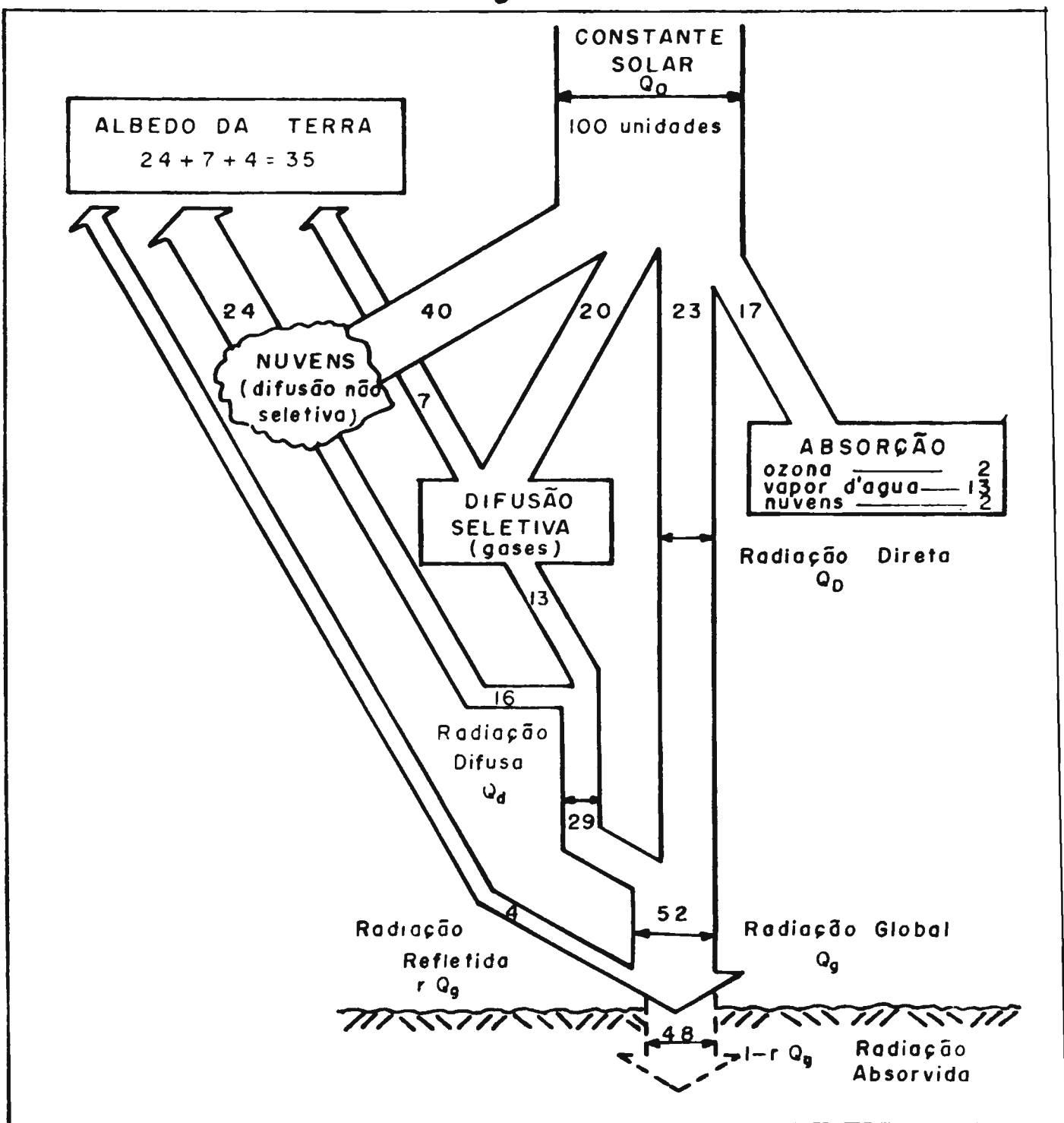


Fig. 3 - Valores médios anuais (%) de interação de energia solar com a atmosfera e o solo em condições de nebulosidade média, para o hemisfério norte (Robson, 1966)

famílias, e de um grupo de vinte gêneros de espécies típicas de mangue, apenas cinco gêneros aqui se fazem representar.

Na composição florística básica dos manguezais existentes na costa brasileira são encontrados as seguintes espécies: *Rhizophora mangles*, *Rizophora racemosa*, *Rizophora harrisonii*, *Avicenia nítidas* e *Laguncularia racemosa*. Dentre estas espécies a *Rizophora harrisonii* parece ser segundo Breteler (1969) uma espécie híbrida resultante das duas primeiras, além de serem encontradas outras espécies de menor importância.

1.3.10. Fatores que Influem na Distribuição dos Mangues

Além da precipitação pluviométrica como um dos fatores do clima que exerce influência no desenvolvimento dos manguezais, outros fatores devem ser levados em consideração, assim como os mecanismos responsáveis pela dispersão e pela capacidade de resistência e sobrevivência dos elementos em idade jovem das espécies de plantas do mangue, que são levados pelas correntes costeiras para outros pontos onde irão constituir novos pontos de formação de manguezais.

Além dos aspectos acima citados, não podem deixar de ser considerados os mecanismos de formação e desligamento das plantas jovens da árvore mãe, bem como os aspectos de flutuação e viabilidade de alcançarem locais favoráveis ao seu crescimento.

As condições fisiográficas e ecológicas ideais a formação e estabelecimento dos mangues estão presentes nas paisagens dos estuários dos rios tropicais, nas baías rasas e protegidas, nas lagoas costeiras, nas penínsulas, nas ilhotas protegidas da ação forte de ventos e em ambientes aquáticos periodicamente misturados de água doce e salgada.

Existem entretanto mecanismos específicos de adaptação, ainda de não inteiro conhecimento, que possam explicar o estabelecimento ou ausência de manguezais em paisagens com condições diferentes daquelas consideradas ideais.

Não é propriamente a falta de chuvas em ambiente extremamente árido que possa justificar a ausência de mangues, porque é sabido que as espécies de plantas dos mangues são providas de mecanismos que lhe permite extrair água doce a partir da água do mar.

1.3.11. Determinantes Climáticos

Dentro dos limites climáticos nós podemos encontrar sete tipos de clima reagrupados em três tipos fundamentais: equatorial, tropical e subtropical. Pannier e Pannier (1977), limitando-se ao modelo tipológico-climático de distribuição dos manguezais e adotando o uso

do diagrama climatológico criado por Walter e Lieth (1960), identificaram nas áreas de mangues os seguintes tipos climáticos: equatorial úmido, com chuvas permanentes, com chuvas de verão, com chuvas de inverno; temperado para quente; tropical com chuvas de verão; subtropical; árido-sêco e finalmente temperado úmido para quente.

A distribuição das chuvas durante o ano ou a sua ausência é uma indicação da existência de mangues.

A frequência mínima da presença de mangues pode ser explicada pela existência de um clima predominantemente seco com curtos períodos de precipitação em determinada época do ano.

Enquanto que um clima que apresente chuvas durante quase todos os meses do ano favorecerá um maior desenvolvimento dos manguezais.

Os mangues tem o seu desenvolvimento favorecido em regiões onde a temperatura média do mês mais frio do ano não seja inferior a 20°C e ainda, que as variações das médias durante o ano não sejam superior a 5°C . Entretanto há algumas espécies de plantas de mangue que toleram temperaturas médias bem menores que 20°C , como é o caso por exemplo da *Avicennia germinans* e *Avicennia marina* que suportam 12.7°C e 10°C respectivamente.

Mac Millan (1975) em cultivos laboratoriais com estas espécies, submetendo-as a temperatura, bem baixas, próximas a 0°C constatou uma tolerância e adaptação dessas plantas. Enquanto que testes realizados com a espécie *Laguncularia racemosa* demonstrou que esta planta não possuía capacidade de resistência a tão baixas temperaturas.

A sensibilidade térmica apresentada pela *Rhizophora racemosa* pode ser estabelecida e quantificada pela experiência em se medir o tempo de indução necessária para o surgimento das raízes dos hipocotilos maduros, quando diversas amostras são submetidas a diferentes graus de temperatura e contidas em solução ideal de salinidade ou em água destilada. A curva do gráfico demonstra que quanto menor for a temperatura maior será o número de dias necessário para o surgimento das raízes.

Enquanto que os hipocotilos da *Rhizophora mangle* necessitam de 7 a 10 dias a uma temperatura de $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ para seu enraizamento no habitat natural, e se submetidos a temperatura baixas próximas de 5°C seria necessário um período de mais ou menos 40 dias, fig. 4.

A capacidade de suportar alta dosagem de solução alcalina leva-nos a pressupor a existência de mecanismos especiais de adaptação das espécies de vegetação que constituem o

Figura 4

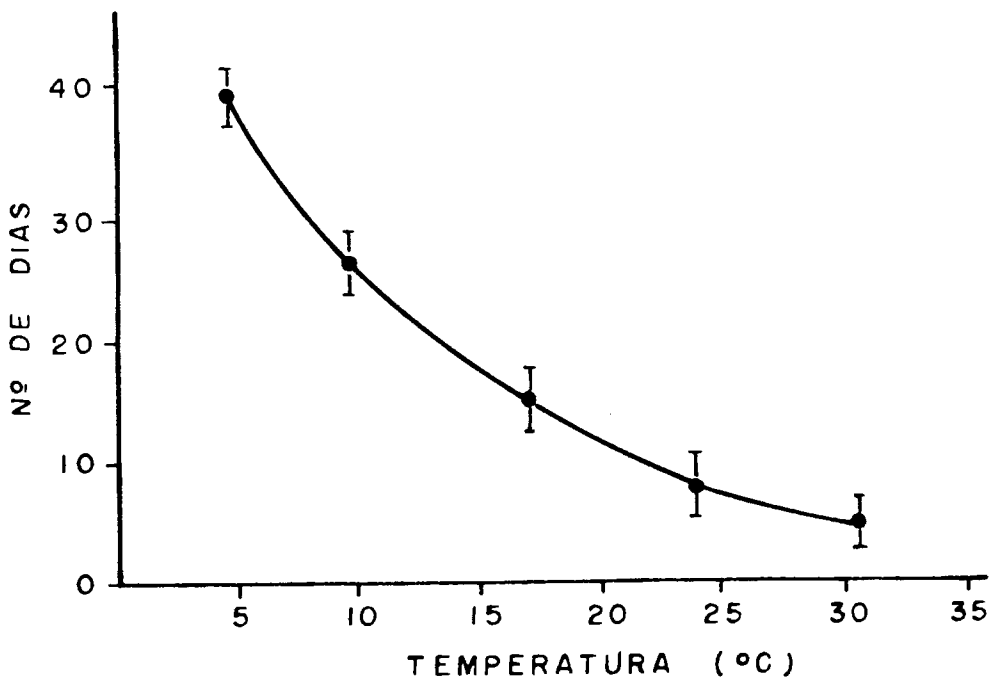


Fig. 4 - Efeito da temperatura sobre o tempo de indução para o enraizamento de hipocotílos maduros de *Rhizophora mangle*, (Pannier e Pannier, 1977).

manguezal. Um ecossistema de águas salinas e salobras, é questão ainda não totalmente esclarecida.

Esta falta no conhecimento não permite determinar uma zonação das áreas de manguezais em função do teor de salinidade da água, considerando-se ainda que as plantas estão sujeitas a situações várias, tal como as próprias variações da salinidade durante os períodos alternativos das marés ou ainda plantas expostas a um regime de chuvas sazonal que também responderia por alterações no teor de salinidade naquele local.

A própria intensidade luminosa do Sol em determinadas espécies, tem a faculdade de reduzir a capacidade de desenvolvimento como é o caso do hipocotilo de *Rhizophora mangle*, em cultivo controlados experimentalmente em água doce ou com baixa concentração de salinidade, enquanto que amostras da mesma espécie de planta quando submetidas as mesmas condições, mas com baixa intensidade de luz, se desenvolveram normalmente, deixando transparecer a existência de uma relação entre a planta, salinidade e intensidade luminosa.

Também foi constatado que um longo comprimento do arco diurno, (em torno de 14 horas), influe favoravelmente no desenvolvimento da *Rhizophora mangle* e racemosa, sob condições ótimas de temperatura quando comparados com dias curtos (= 9 horas de arco diurno).

1.3.12. Noções gerais sobre o ambiente físico da área de pesquisa

Pritchard (1955) define estuário como sendo "um corpo d'água costeiro, semifechado, que apresenta uma conexão livre com o mar aberto, e dentro do qual as águas do mar são diluídas com águas doce proveniente da drenagem", essa definição incorpora principalmente aspectos físicos e fisiográficos, resultando em consequência vários padrões de circulação, Tundisi, 1970.

Enquanto que Casper 1967 in Tundisi 1970, faz uma distinção entre estuários e lagoas costeiras, onde afirma que os estuários tem como característica a instabilidade de condições ambientais principalmente a instabilidade do teor salino.

As lagoas costeiras são ambientes estáveis em relação às variações do teor salino.

Segundo terminologia mais utilizada, o estuário se caracteriza por um sistema dinâmico, onde ocorre continuamente uma descarga de água doce dos rios, e uma pressão da água salgada em direção as partes mais internas do estuário.

As duas massas d'água se interagem e as características do estuário terminam por refletir o balanço das diferentes massas d'água.

Os fatores físicos aos quais Pritchard (op.cit.) se refere são, o fluxo de água doce, a maré, a profundidade média do estuário e a largura.

Nos estuários a salinidade é menor que a água costeira e apresenta consideráveis flutuações, mas em algumas regiões onde ocorre baixa precipitação e alta evaporação a salinidade pode ser maior que nas águas costeiras adjacentes. Variações na transparência da água, concentração do nutrientes inorgânicos e concentração de O₂ e CO₂ dissolvidos em função das atividades biológicas, alterações na velocidade e direção das correntes são importantes para desenvolvimento, dispersão e sobrevivência de microorganismos. (Tundisi,1970).

As variações sazonais que ocorrem nos fatores ambientais estão relacionadas aos elementos climatológicos como precipitação e radiação solar, a movimentos sazonais da circulação local e influência de correntes costeiras por efeito de ventos.

1.3.13. Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia

A região de Cananéia está localizada no litoral Sul do Estado de São Paulo, abrangendo uma área aproximada de 10000 hc. situa-se na faixa entre latitudes baixas e médias marcadas pelo trópico de Capricórnio. Seu clima insere-se no domínio climático subtropical. A própria estrutura do relevo, com elevações apresentando altitudes entre 800 e 1000m responde em parte pelo comportamento das variáveis climáticas predominantemente subordinadas as movimentações constante das massas frias de ar originadas no polo sul e das massas de ar tropical Atlântica.

A própria posição do litoral, e o seu relevo favorecem condições especiais no balanço térmico regional que resultam num total anual de precipitação muito elevado.

Esta região não passa durante o decorrer do ano por período seco ou mês de clima seco segundo critérios de classificação climática que define esse padrão para totais médios menores que 30mm.

A área estudada (Fig.5) situa-se no sul da região hoje denominada geograficamente de complexo estuarino-lagunar de Cananéia (Teixeira, 1969).

Duas ilhas de tamanho considerável, Cananéia e Comprida orientadas no sentido NE-SW recortam os terraços marinhos de origem sedimentar dando origem a uma praia de 70km sobre a ilha Comprida.

Figura 5

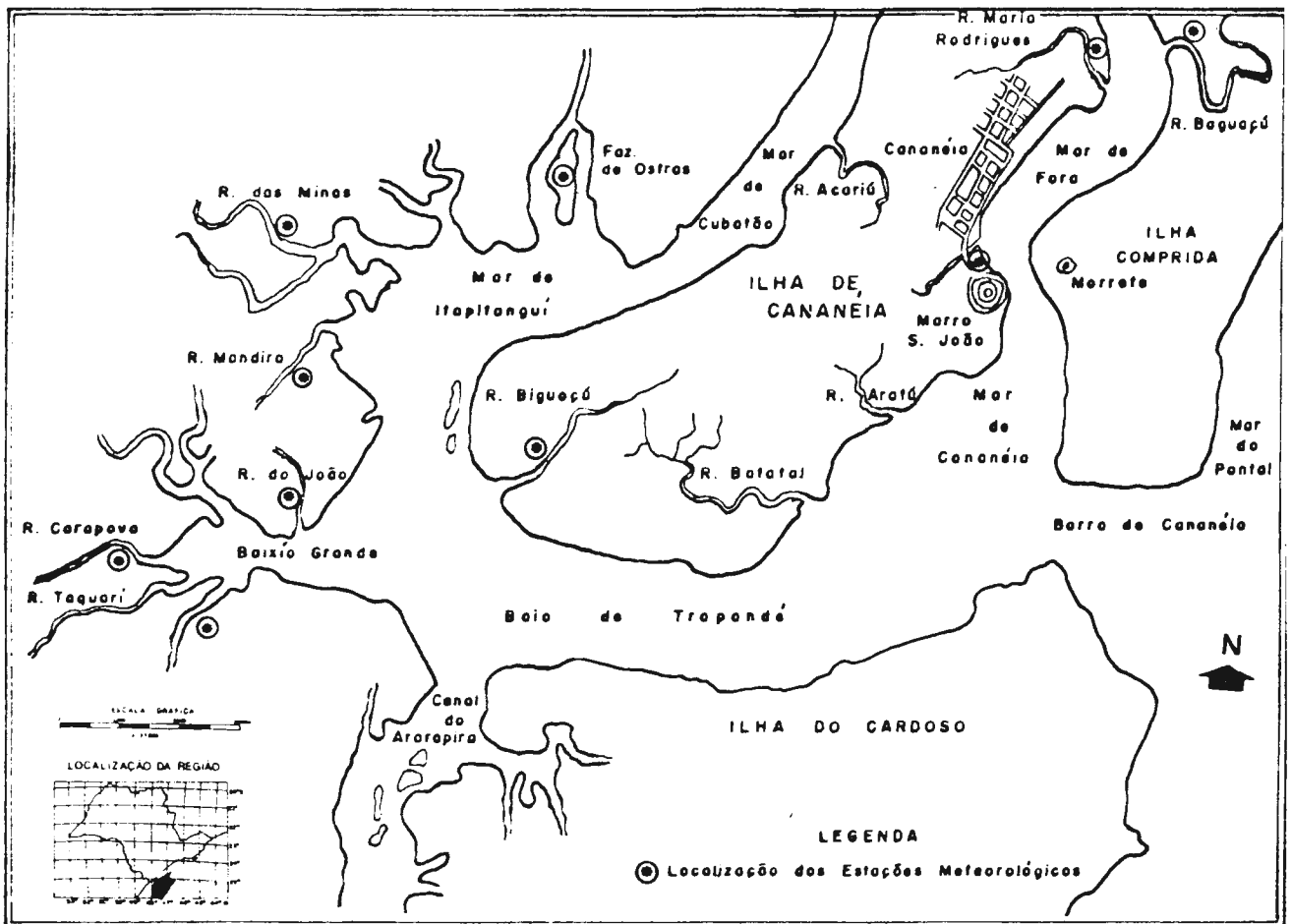


Fig. 5 - Área de estudo e localização dos pontos de observações meteorológicas de campo.

A ilha de Cananéia que ocupa todo o centro do sistema estuário-lagunar se limita ao sul com a baía de Trapandé e ao norte com o Mar Pequeno formado pelo alongamento do canal, consequência da união dos canais do Mar de Cubatão e Mar de Cananéia, próximo a serra do Cordeiro, junto ao rio Cordeiro.

Entre o canal de Ararapira e o Mar de Cubatão, os rios Taquari, Guaraú, Itapitangul e Iririaia Mirim aumentam o potencial fluviométrico do setor Cananéia da região lagunar.

A parte mais ampla do sistema lagunar, Baía de Trapandé ao sul da ilha de Cananéia é onde se reencontram os dois canais.

Este esquema aparentemente simples é entretanto complexo, exatamente na baía de Trapandé em consequência do grande número de pequenas baias, divertículos, e "marigots" salgados (Besnard, 1950).

Segundo Machado, (1952) as correntes marinhas locais assim se comportam:

-Durante o período da baixa-mar predomina na região águas oriundas do canal do Ararapira que escoam para a baía de Trapandé e em seguida para o mar através da barra de Cananéia, o mesmo acontecendo com as águas do mar de Itapitangul que tomam a mesma direção.

-Ao iniciar-se a preamar, as águas oceânicas impedem a saída pela barra, enquanto as águas do Mar de Itapitangul e Ararapira fluem para baía de Trapandé até que seja quebrado o equilíbrio permitindo a entrada de água do mar através da barra.

-Com a maré cheia as águas fluem pela baía de Guapara na direção do canal de Ararapira por onde penetram e avançam por onze quilômetros.

Analisando amostras de sedimentos Magliocca & Kutner (1964) constataram a existência de menores concentrações de matéria orgânica na área interior defronte a barra, o mesmo acontecendo no mar de Cananéia. As maiores concentrações foram encontradas no Mar de Cubatão e Mar de Itapitangul em virtude do maior volume de água doce dos rios, os valores intermediários foram amostrados na Baía de Trapandé.

Tommasi (1970) realizando estudos da comunidade bentônica local pode deduzir que em consequência da grande velocidade das correntes, o material orgânico transportado não consegue condições para deposição, observações por ele realizadas constataram a presença de epifauna considerável no fundo duro infralitoral, sem a presença de lodo, confirmando Besnard (1950) que já verificara que a velocidade das correntes de marés no canal de Ararapira

varriam as margens impedindo conseqüentemente o depósito de vasa, concluindo que as ostras e as árvores do mangue apresentavam aspecto e estado fisiológico excelente devido provavelmente a essa renovação constante das águas.

A cobertura vegetal de áreas situadas em terraços que variam entre 6 e 9m acima do nível do mar é constituído por espécies menos exuberante que a mata Costeira localizada nas vertentes em altitudes próximas a 100m., assentadas sobre um substrato arenoso com pouca argila e um horizonte orgânico de pouca espessura.

Logo abaixo em níveis entre 3 e 5m. um outro ecossistema se instala caracterizado, em sua maioria, por espécies halófitas, é neste ambiente predominantemente salino que se desenvolvem os manguezais.

O sistema estuário-lagunar favorece o surgimento de vários ecossistemas topográficamente isolados embora representem associações de mesma natureza, ausentes em outras áreas próximas em direção a nordeste, como a Juréia por exemplo.

A floresta costeira existente nas ilhas apresenta certas diferenças em sua estrutura quando comparadas com as localizadas na porção continental motivada pelo balanço hídrico e níveis freáticos, (Herz, 1988).

Conforme observações de Besnard (1950), há que se destacar essa unidade do espaço costeiro que difere das áreas adjacentes pela sua característica lagunar, localizada entre a barra de Cananéia e a barra de Icapara a sudoeste e nordeste respectivamente.

Nestas unidades menores do ambiente salôbro, constantemente inundado pelas marés, se desenvolvem especialmente espécies de mangue, sujeito a influência da energia hidráulica e correntes geradas pelas correntes de maré, espécies botânicas que dão sustentação as diversas formas de vida animal.

As plantas de manguezal segundo Joly (1975), se desenvolvem nos locais para onde a argila e muita matéria orgânica em suspensão nas águas dos canais são transportadas pelas correntes de marés para as margens e se depositam durante a maré cheia. Horas mais tarde a maré baixa deixa a descoberto um terreno lamacento onde sobrevivem espécies de arbustos que formam a associação do manguezal, constituído de *Rhizophora mangle*, Linnaeus, *Avicennia tormentosa* Jacq e *Laguncularia racemosa* (Linnaeus) Gaentn, f.e.,

1.3.14. Considerações Geológicas

O litoral de São Paulo segue uma direção aproximada NE-SW, e a configuração geográfica da área cenozóica do litoral de São Paulo é consequência de uma estabilidade tectônica relativa após reativação waldeniana da plataforma brasileira segundo Almeida (1969).

Os blocos cristalinos que se destacam no continente com altitudes que alcançam até 1300m vão perdendo gradativamente altura em direção ao litoral onde chegam a 600m. A ilha do Cardoso com suas elevações representa muito bem essa situação, seu alinhamento com a ilha do Bom Abrigo constituiu uma barreira ao avançamento das massas frias do Sul sobre o antigo golfo. A proteção aos movimentos turbulentos gerados por efeito das correntes veio consequentemente gerar um ambiente de menor energia, proporcionando um campo para deposição de partículas sedimentares assentadas sobre materiais mais grosseiros da idade Plio-Pleistocênica.

Estes depósitos deram início a formação das restingas. Na evolução dos processos os morros de São João e Morrete que possuem continuidade sob o canal do Mar de Cananéia serviram de sustentação às ilhas de Cananéia e Comprida. (Besnard, 1950).

Sob os sedimentos recentes é encontrado um material grosseiro de cascalho argiloso remanescente de formas colúviais de vertentes, este sedimento é oriundo de períodos glaciais mais secos e está localizado sob os mais finos, de climas mais quentes e cobre toda a plataforma continental a níveis marinhos bem mais abaixo que o atual.

No litoral Sul do estado desenvolveram-se planícies geralmente formadas por depósitos marinhos ou flúvio lagunares.

Os pontões do embasamento Pré-cambriano separam estas planícies.

As planícies sedimentares da costa do Estado são de origem marinha e de composição arenosa. Esta sedimentação muito provavelmente foi acumulada durante duas fases de transgressão em ambiente marinho raso no período Pleistoceno e Holoceno.

Ela se encontram distribuídas em grande escala na parte sul do litoral paulista, essas áreas das planícies vão gradativamente diminuindo, para o norte passando de 2000km² para apenas alguns quilômetros quadrados.

A planície sedimentar litorânea de Cananéia-Iguape, cobre uma área aproximadamente de 2000km². Ela está limitada a sudoeste e a nordeste pelos já citados pontões do embasamento cristalino que chegam até o mar.

Esta planície é geralmente constituída de areias marinhas e de sedimentos areno-argiloso de origem fluvio-lagunar, sedimentos de fundo de baía e dos atuais mangues.

O relevo é pouco alterado, próprios das planícies e as altitudes não ultrapassam 10m. Morros do Embasamento Cristalino as vezes despontam no meio das áreas sedimentadas.

Rios e lagunas submetidos constantemente a ação periódica das marés drenam a parte externa da planície participando com pouca expressão sobre a contribuição detrítica externa a planície sedimentar.

Dentre os rios da região, apenas o rio Ribeira se sobressai pelo volume d'água e pelo volume de sedimentos transportado, entretanto bem diferentes dos sedimentos encontrados na planície sedimentar.

Através de sondagens Martin e Suguio (1975), construíram um perfil-padrão do oceano até o Embasamento Cristalino com o auxílio de cartografia de detalhes e datações do radiocarbono, onde conseguiram identificar algumas formações.

Uma formação denominada Pariquera-Açu de Bigarella e Mousinho (1965), foi localizada sob as areias marinhas a NE da Vila de Itapitangui, com afloramentos nas margens do rio do mesmo nome, logo acima situa-se uma formação argilo-arenosa na base e arenosa na parte superior recebendo o nome de formação Cananéia (Suguio e Petri, 1973), nas zonas próximas ao mar a altitude não ultrapassa 6m e atingindo 10m na área interna próximo ao cristalino.

Petri e Suguio (1973) em pesquisas de microfauna constataram que a formação argilosa do fundo era de origem do tipo transicional passando de ambiente continental para um meio marinho, esta situação sugere um período de transgressão. No topo dos perfis foram encontrados estruturas de cordões litorâneos que comprovam o período regressivo, concluindo, no litoral paulista foram encontradas provas da existência de antigos níveis marinhos localizados acima do nível médio atual. Datações ao radiocarbono e cartografia de detalhe facilitaram a identificação de formações depositadas durante a penúltima transgressão.

1.3.15. Sequências de Sedimentação na Planície de Cananéia

Petri e Suguio (1971) com o objetivo de dar uma descrição as fases de sedimentação neocenozóico realizaram pesquisas na região lagunar de Cananéia, onde chegaram a reconstruir a história geológica da região.

Apoiados nas informações geofísicas e em sondagens realizadas pelo Instituto Geológico, eles conseguiram subdividir os sedimentos em quatro sequências, da base para a superfície:

Primeira sequência: é constituída por areia e sedimentos conglomeráticos com corpos de argila arenosa.

Segunda sequência: formada por sedimentos finos, argilas siltosas pobre em foraminíferos e muito ricos em diatomáceas.

Terceira sequência: constituída por argilas siltosas, com a presença de foraminíferos bem conservados.

Quarta sequência: formado por areia fina, de pequena espessura e grande distribuição regional, constituindo as praias atuais, dunas e sedimentos de fundo da região lagunar.

Após este estudo os mesmos autores concluíram que no período quartenário o extremo sul do litoral paulista, esteve sob a ação de uma intensa sedimentação típica de uma fase de transgressão marinha e uma fase de regressão.

Silveira (1952) denominou de sedimentos marinhos antigos às sucessões de cordões litorâneos constituídos de depósitos arenosos de origem marinha na região lagunar de Cananéia-Iguape dispostos entre 7 e 9 metros acima do nível do mar.

Enquanto que Suguio e Petri (1973) designam de Formação Cananéia, os depósitos arenosos inconsolidados de pouca espessura e grande distribuição sobre sedimentos siltico-arenosos de ambientes mistos com altitudes de 9 a 10 metros próximos da serra e 5 a 6 metros próximos à praia.

Fúlvaro e Suguio um ano depois em 1974, passaram a interpretar como depósito argilo-arenoso na base e arenoso no topo à Formação Cananéia, e sobreposto a formação Pariquera-Açu. Próximo a superfície da Formação Cananéia, Suguio e Martin (1976) identificaram fósseis de calianassa, que são animais artóprodes que habitam a zona restrita, baixa das praias, como depósitos representativos de uma zona litorânea.

Os mesmos autores através de análises de fotos aéreas identificaram antigos cordões litorâneos associados ao topo do sedimentos da Formação Cananéia que seriam testemunhas de um processo regressivo do mar.

Suguio, Martin e Flexor (1976) através de datações ao radiocarbono, conseguiram datar a Formação Cananéia em idade superior a 30000 anos.

1.3.16. Aspectos Sedimentológicos

Os sedimentos assentados sobre o fundo da região estuarina-lagunar de Cananéia constituem, segundo Kutner (1976) na resultante de todo um processo complexo de situações e condições em contínua movimentação.

Shepard e Moore (1954) expressaram as relações entre o meio deposicional e a granulometria dos sedimentos através do uso de um diagrama triangular pelo qual se pode identificar os graus de misturas existente entre as classes de granulometria.

Folk e Ward (1957) pesquisando áreas aluviais destacaram as relações existentes entre diâmetro médio, grau de seleção, assimetria e curtose com a dinâmica sedimentar.

Arnaldo Kutner no início da década de 60 aplicou esses conhecimentos de relações de dinâmica sedimentar em trabalhos na área de Cananéia e Ubatuba e estuário de Santos, utilizando a metodologia de Shepard e Moore (op.cit.).

Furtado (1978) utilizou, para um melhor conhecimento dos mecanismos de transporte e deposição de sedimentos de superfície de fundo, as metodologias de Shepard e Moore (op.cit) e Folk e Ward (op.cit) porque achava que as mesmas se complementavam.

1.3.17. Considerações Meteorológicas

Na tentativa de contribuir para complementar as pesquisas dos mais variados ramos da ciência, realizadas na região de Cananéia, Occhipinti (1963) apoiado em observações feitas na Estação Meteorológica, localizada na Base de Pesquisa do Instituto Oceanográfico da USP em Cananéia, e na análise de cartas sinóticas, explica a importância do estudo das condições meteorológicas associadas a perturbações transientes frequentes nessa região e que atuam sobre os aspectos hidrológicos, hidrográficos e dinâmicos tais como os deslocamentos do nível médio do mar, a circulação das águas costeiras e interiores do complexo, ondas e vagas estão direta ou indiretamente relacionadas com as condições meteorológicas.

Embora sabendo que uma série de cinco anos (1956 a 1960) de observações seria relativamente pequena para caracterizar o clima da região o autor acreditou ter sido possível observar os mais comuns e frequentes tipos de tempo, bem como revelar com boa aproximação os valores médios e as variações cíclicas dos principais elementos meteorológicos.

A partir do fim da primavera e por todo o verão há o predomínio do ar tropical desenvolvendo-se então os fenômenos meteorológicos e os processos físicos que lhe são pertinentes. Em geral as frentes secundárias, depressões, circulações terciárias, linhas de estabilidade e perturbações locais ocorrem nesse período.

Durante o outono e o inverno há um predomínio de massa de ar polar, as perturbações são mais pronunciadas observando-se então melhor adequação de método de análise "pressão-massa de ar".

1.3.18. Climatologia Dinâmica da Região de Cananéia

As principais perturbações climáticas que ocorrem em Cananéia são do tipo frente fria, as demais situações são motivadas ou constituem modificações da frente fria conforme Occhipinti(1963).

As massas de ar polar penetram pelo sul do continente e as frentes frias seguindo uma trajetória na direção sudoeste para nordeste avançam pelo Brasil conforme demonstram de um modo geral os traçados das frentes nas cartas sinóticas publicadas.

Durante o decorrer do ano são observados dois períodos de maior frequência de perturbações, o primeiro nos meses de fevereiro e março, onde se destacam as frentes estacionárias e há uma maior ocorrência de frentes quentes, típicas de verão, e oclusões. No fim deste período são registrados os maiores índices de precipitação. Estas chuvas mais intensas estão associadas as frentes estacionárias.

Na primavera, durante os meses de setembro e outubro, o domínio pertence as frentes estacionárias, este período é marcado por nebulosidade intensa.

As frentes frias são frequentes nos meses de março, abril e maio, durante os meses de verão essas frentes se modificam para frentes estacionárias em consequência da penetração do ar quente.

No inverno nota-se de maio a agosto uma ocorrência menor de perturbações com um nítido predomínio de anticiclones de origem polar fig. 6.

1.3.19. Efeito das Perturbações Atmosféricas sobre os Elementos Meteorológicos

Segundo Occhipinti (1963) com a aproximação de uma frente de origem polar a pressão atmosférica média diminui, até atingir um mínimo na passagem frontal, em seguida há um aumento rápido com advecção do ar frio pós frontal.

Durante a aproximação da frente a circulação do ar tropical sofre um aumento de temperatura média diária pelo efeito de circulação do gradiente horizontal de pressão na cava pré-frontal, e ainda pelo transporte de ar quente e seco de origem continental, a média diária da umidade relativa varia bastante, a insolação relativa média diária diminui sensivelmente, aumentando a nebulosidade.

Figura 6

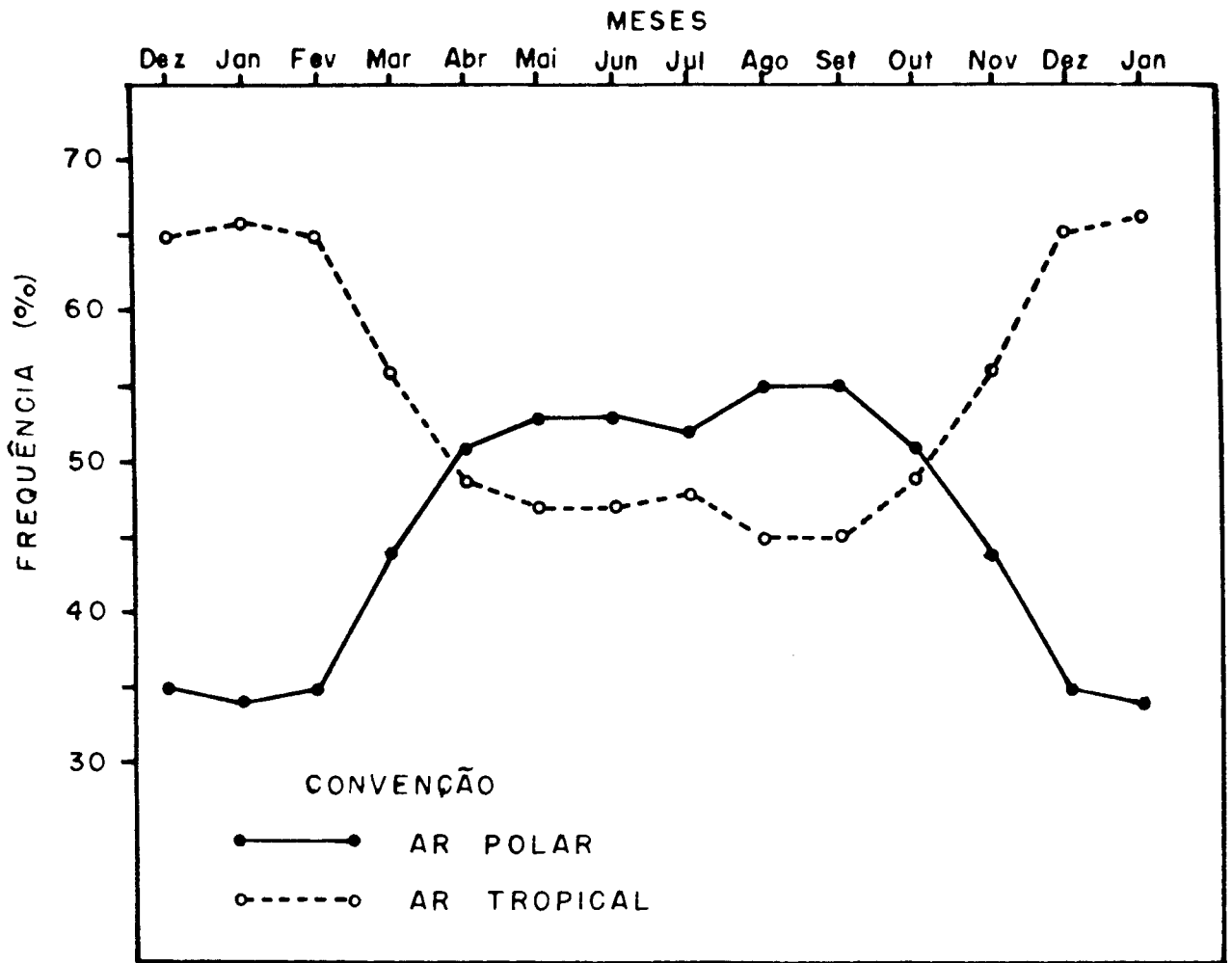


Fig. 6 - Variação anual da frequência relativa do ar tropical e origem polar em Cananéia, 1956 a 1960, (Occhipinti, 1963).

Com a aproximação da frente fria os ventos vão gradualmente aumentando a velocidade e desacelerando após a passagem da frente nos dias subsequentes.

A temperatura média diminui e a umidade média aumenta após a passagem frontal.

As menores temperaturas ocorrem na região central do anti-ciclone pós-frontal e as máximas nesse período se verificam no flanco anterior do anti-ciclone pré-frontal.

A amplitude e o período das variações dos elementos meteorológicos provocados pelas perturbações transientes no seu deslocamento dependem da sua intensidade, velocidade, e características físicas das massas de ar.

As perturbações geradas por frentes frias que se deslocam com grande velocidade, provocam oscilações de grande amplitude mas de curta duração. Enquanto que as frentes estacionárias provocam variações de menor amplitude mas de maior duração.

As frentes estacionárias de um modo geral provocam precipitações contínuas e grande nebulosidade, enquanto que as oclusões dão origem a precipitações intensas e também densa nebulosidade.

Estas perturbações geralmente tem o seu deslocamento dirigido para o oceano e para o NE.

Paralelamente a análise dinâmica Occhipinti(1963) se preocupou também com as variações individualizadas dos elementos meteorológicos sobre a estação meteorológica de Cananéia como descreveremos a seguir:

No litoral sul do estado de São Paulo os ventos sopram diariamente durante o inverno e verão oriundo de dois setores predominantes.

Durante o verão, do nascer do sol até a passagem do meridiano a direção mais frequente é WSW, enquanto no período da tarde até o ocaso predominam os ventos do quadrante leste, que prevalecem também no inverno denunciando a presença marcante da brisa marítima.

Na circulação geral, no período da tarde os ventos são mais intensos em função do gradiente de pressão barométrica, que aumenta em consequência do aquecimento diferencial entre as superfícies do continente e do oceano.

Após o anoitecer os ventos mais frequente são do quadrante W, sopram da terra para o mar.

Nos meses mais frios do ano a brisa marítima é pouco pronunciada no período matinal, nestas horas predominam os ventos do continente, setor WSW, são resultantes das circulações secundárias e terciárias, que dominam esta região nesta época do ano.

Quando há prevalência dos ventos de SE e ESE conclue ser consequência da somatória dos efeitos da brisa marítima, e da persistência dos ventos SE em situação pós-frontal que normalmente duram por muitas horas, e sopram com grande intensidade gerando em consequência por atrito um transporte de água que se acumula nas costas do litoral extremo sul do estado.

Os ventos de WSW são consequência do efeito da brisa noturna ou terral associados aos ventos gerados durante as frentes frias e oclusões.

Quando analisou a temperatura do ar Occhipinti (1963) pode observar as variações a seguir:

As grandes amplitudes térmicas normalmente acontecem nos dias de grande insolação, pouco nublados, período em que a radiação solar incidente é maior que em outras situações, o resfriamento do ar durante a noite por contato é acentuado em consequência dá origem a uma grande amplitude.

Normalmente as grandes amplitudes térmicas diárias estão associadas a ocorrência de centros de alta pressão, sobre a estação, situação que geralmente facilita o aumento da nebulosidade.

Na primavera, nos meses de setembro e outubro ocorrem as menores amplitudes diárias, normalmente isto acontece quando o céu está totalmente encoberto por grossa camada de nuvens que dificultam o aquecimento e o resfriamento da superfície.

A onda anual da temperatura está associada a quantidade de energia solar recebida durante o ano, e também em função da variação da declinação do sol e da distância Terra-Sol.

As variações térmicas regulares são aquelas que ocorrem em função da advecção dos centros de ação e das perturbações atmosféricas transientes.

As variações térmicas locais são consequência do aquecimento diurno seguido do resfriamento noturno. Quanto maior for a quantidade de radiação solar recebida durante o dia e maior for a radiação terrestre refletida à noite, maior será a amplitude local. Esta radiação recebida e refletida pela superfície está na dependência da época do ano e da nebulosidade reinante.

As curvas médias diárias da temperatura da água do mar, próxima a superfície e junto à costa, apresentam durante o ano uma configuração semelhante a curva da temperatura do ar demonstrando uma oscilação diária regular com pequena amplitude num período de 24 horas.

A intensidade da radiação solar é também a responsável por essa variação, podendo ainda sofrer alteração em função das marés e das precipitações.

As águas oceânicas são em geral mais frias que as das região estuarina-lagunar, em razão da distância da barra ao ponto de observação e do relevo do fundo. Durante a preamar as águas que penetram pelo fundo permanecem represadas, e somente depois de uma hora e meia após o início da maré alta é que as águas costeiras além da barra alcançam o ponto de observação, provocando uma pequena queda na temperatura da água.

Também as precipitações quando intensas e prolongadas chegam a provocar queda de temperatura da água em superfície. Ainda outros elementos como as correntes marinhas, ventos e nebulosidade podem contribuir para alterar a variação diurna.

A variação anual da temperatura da água tem um comportamento análogo à temperatura do ar, esta variação apresenta um mínimo no inverno e um máximo no verão.

Os dados amostrados da temperatura da água são representativos apenas para o complexo estuarino-lagunar.

A temperatura da água interior ao complexo estuarino é maior que a temperatura das águas costeiras, este fenômeno pode ser explicado: a altura da coluna d'água do estuário é bem menor que a coluna d'água da região costeira, isto faz com que a água estuarina se aqueça muito mais rapidamente e se mantenha com temperaturas superiores as águas de superfície costeiras.

Uma outra característica que salienta esta diferença de temperatura entre estas duas massas d'água pode assim ser explicada: as águas interiores se distribuem em camadas pouco profundas sobre o lodo escuro dos mangues, que são escurecidos por matéria orgânica em grande quantidade e em suspensão, e pela dissolução do tanino da vegetação do mangue o que gera condições ideais à grande absorção de radiação solar, e a consequente manutenção desse aquecimento adquirido (Occhipinti, 1963).

A troca de calor por condução entre o ar e água nesta região lagunar se verifica numa escala muito pequena chegando a ser desprezível sua ordem de grandeza.

Durante o verão, nos momentos de baixa-mar em situação de tempo tranquilo, a temperatura da água apresenta alguns graus acima das condições térmicas média, mas esta situação acontece poucas vezes no decorrer do ano e por poucas horas.

Os ventos de leste que prevalecem durante o verão favorecem o represamento das águas, de fora para dentro da região estuarina dificultando o surgimento das marés de baixa-mar prolongadas.

A variação diária da temperatura da água da região estuarina demonstra a capacidade de armazenamento de calor absorvido da radiação solar, apesar das trocas de água pelas correntes de marés, a água perde muito menos calor enquanto que, o ar perde muito calor durante a noite, mesmo considerando-se o aquecimento diurno bastante acentuado.

A temperatura da água apresenta a mesma tendência da temperatura do ar, possuem ambas uma variação sazonal semelhante revelando uma estreita correlação entre si, e tendo como fator responsável por sua variação a radiação solar.

Durante o decorrer de todos os meses do ano a variação média da umidade relativa apresenta-se bem regular, exibindo uma curva diária aproximadamente inversa a curva da temperatura do ar o que levou Occhipinti (1963), a considerar a existência de uma grande relação entre estas duas variáveis.

Os menores valores relativos diários da umidade ocorrem nos momentos de maior aquecimento do ar junto a superfície, isto é, nos períodos próximos as máximas temperaturas do dia, enquanto que os maiores teores de umidade ocorrem durante a noite e madrugada quando acontecem as menores temperaturas do dia.

Cananéia tem durante o ano uma frequência relativa de 36% de dias encobertos, apenas 11% dos dias são considerados claros e 54% são dias nublados. Consideramos como dia encoberto aquele no qual a insolação relativa é menor que 20%, e como dia claro aquele em que a insolação é superior a 80%.

Na figura 7 constatamos que a maior frequência de dias claros ocorrem nos meses de inverno e os dias encobertos tem a sua maior frequência nos meses da primavera. Setembro é um mês de alta frequência de perturbações meteorológicas, período em que acontece a transição entre o domínio das massas de ar frio para uma predominância de massas de ar tropical. O aumento da intensidade das frentes estacionárias é frequentemente seguido de persistente nebulosidade, 50% dos dias são encobertos, enquanto que apenas 45% são dias claros (Occhipinti, 1963).

Figura 7

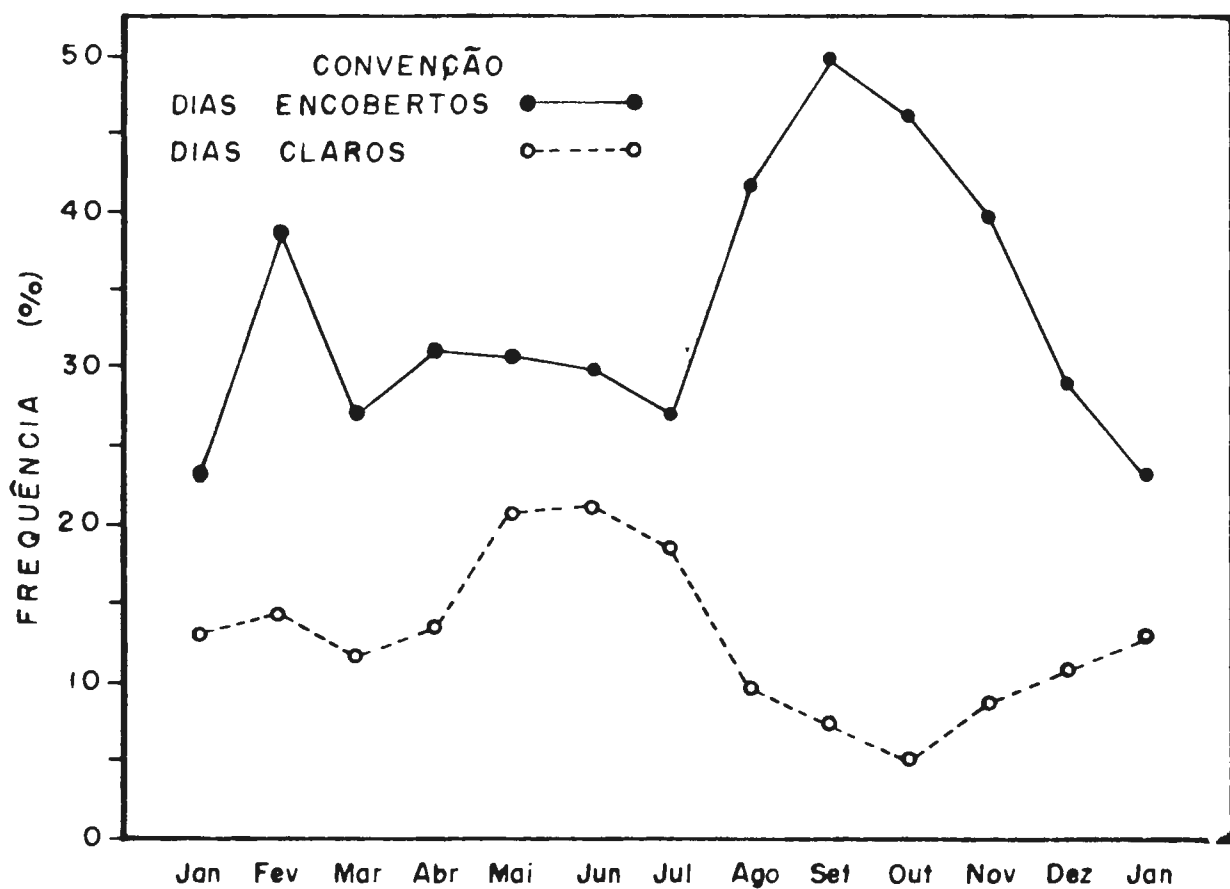


Fig. 7 - Variação anual da frequência relativa dos dias claros e encobertos em Cananéia, 1956 e 1960, (Occhipinti, 1963)

Nos meses de maior insolação ocorrem baixos índices de frequência de perturbações, e altos índices de centros de alta pressão.

A variação média da pressão é caracterizada por duas ondas diárias. A oscilação diurna da pressão está associada a variação diurna da temperatura do ar, e duas horas após o máximo absoluto de temperatura, ocorre a maior pressão do dia.

A variação anual da pressão é bem regular. Em janeiro a pressão média passa por um mínimo e vai aumentando até atingir um máximo em julho e voltando a cair durante a primavera e verão.

As oscilações regulares da pressão devem ser acrescentados dois tipos de variações irregulares, uma de curta duração devido a trovoadas de convecção térmica de verão, outra de longo período associado as perturbações transientes.

A amplitude dessas oscilações dependem da intensidade e da velocidade das perturbações e ocorrem durante todo ano acentuando-se no inverno.

Occhipinti (1963) analisando a ocorrência de precipitação sobre a região constatou que o mês mais chuvoso é março já no fim do verão, enquanto que agosto é o mês em que ocorrem as menores precipitações.

As maiores precipitações que ocorrem em março são devidos ao desenvolvimento local de intensas correntes verticais de convecção térmica e que dão origem as trovoadas de verão. Em quase todas tardes acontecem pancadas fortes de chuva. Deve ser lembrado ainda que as perturbações transientes são intensas e devido a instabilidade estática do ar dão origem a uma forte e contínua precipitação.

Durante a primavera, as frentes frias estacionam sobre a região e as vezes recuam na forma de frente quente, quando então provocam chuvas de longa duração mas de média intensidade.

1.3.20. O Manguezal Ambiente Especializado- Aspectos Gerais

Os manguezais se distribuem no litoral sob condições de controle pelo clima, salinidade das águas, natureza do substrato, amplitude e variação das marés. Os mangues subsistem a estas situações empregando mecanismos de adaptações morfológicas e fisiológicas.

A vegetação é constituída por espécies halófitas facultativas, são espécies vegetais adaptadas a um meio aquático com salinidade bastante elevada.

A salinidade da água e os sedimentos anaeróbicos são fatores que reduzem a competição com outras espécies de vegetais (Odum et al 1982 in Adaime 1985).

Segundo conceito formado por Adaime (1985) a palavra mangue se aplica a vegetação aeróbica existente na área ou pode denominar cada uma das espécies vegetais existentes naquele meio ambiente.

O termo manguezal é aplicado ao sistema e bosque de mangue ou mangue à cobertura vegetal.

Os estudos dos mangues tem sido dirigidos para os aspectos de distribuição geográfica, processos de zonação, sucessão, adaptações fisiológicas e morfológicas.

Uma revisão bibliográfica sobre a existência dos mangues na América do Sul foi elaborada por Adaime (1985), onde se constata uma assimetria latitudinal entre a costa do oceano Pacífico e a costa atlântica.

Os manguezais existem na costa atlântica desde o estado da Florida, nos Estados Unidos (próximo a latitude de 30° N), até Laguna (latitude de $28^{\circ} 30'S$) em Santa Catarina, litoral sul da costa brasileira.

O desenvolvimento dos mangues está associado a ambientes protegidos com baixa energia, não estando sob a ação de impactos diretos das ondas, em solo siltoso, argiloso, com matéria orgânica em grande quantidade (Odum et al, 1982).

Segundo Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983 in Adaime 1985, os nutrientes, regimes das marés e evapotranspiração real, são características que atuam como subsídios e influem no grau de desenvolvimento estrutural dos manguezais.

Lugo & Snedaker (1979) são autores de uma classificação dos mangues em seis tipos fisiológicos obedecendo caracteres estruturais e funcionais: bosques de franjas, ribeirinhos, ilhote, bacia, rede e anão.

Cintron et al (1980, in Cintron & Schaeffer-Novelli, 1983 in Adaime, 1985), reduziram a três tipos a classificação anterior: bosque de franja, ribeirinha e bacia.

A fertilização das águas costeiras é realizada pela alta produtividade da matéria orgânica gerada pelas espécies que constituem os mangues. Grande parte da produção primária líquida dos manguezais é orientada para a produção de folhas das espécies de vegetais, principalmente pela energia consumida para manter-se num meio de alta salinidade.

A decomposição do tecido vegetal morto das espécies arbóreas do mangue e sua transformação a seguir em partículas de detritos que servirão de alimento a microorganismos, constitui um processo que caracteriza a zona de transição entre o ecossistema terrestre e o meio aquático.

A decomposição desses restos de vegetais, gerado pelo mangue representa uma fase importante na reciclagem de nutrientes e na produção de matéria orgânica a ser utilizada na cadeia trófica do ambiente.

Os mangues são reconhecidos como grande produtores de matéria orgânica e exportadores em potencial dessa mesma matéria para outros ecossistemas costeiros. Deve ser destacado a sua importância como habitat de complementação de ciclo de vida para várias espécies de animais marinhos.

1.3.21. O Manguezal como Ecossistema

O manguezal como ecossistema representa uma associação botânica em sua maioria composta por espécies do gênero mangue que habitam a planície entre marés. Essa associação está subordinada a fatores ambientais que favorecem o desenvolvimento dos manguezais segundo parâmetros físicos, hidrográficos e atmosféricos em sua distribuição espacial.

A produção de biomassa, acumulação e decomposição bioquímica da matéria orgânica e sua capacidade de troca com elementos do ciclo mineral depende dos processos de energia dos ecossistemas.

O substrato acumulado sobre os baixios arenosos silto-argilosos e partículas orgânicas precipitadas por floculação, em superfícies de inundação por marés, é uma das características fundamentais na formação dos manguezais.

A produção da matéria orgânica depende em grande parte da manutenção de condições essenciais de mistura das águas fluviais com as águas oceânicas, evaporação e precipitação. Esta matéria orgânica é em parte retida pelas raízes e troncos, bem como é conduzida para outros pontos pelo efeito das correntes vazantes, um volume considerável de folhas e material particulado e soluto.

As diversas variáveis que atuam sobre a zona entre marés e outros elementos como erosão e acumulação, de periodicidade constante ou sazonal dependentes do escoamento superficial, não permitem estabilidade destes depósitos de acumulação.

Os mangues em sua propriedade de retenção sedimentar oriundos de províncias continentais, em consequência diminuem o assoreamento dos canais de navegação.

O desenvolvimento de manguezais está condicionado à movimentação das águas costeiras dentro do estuário, e pela diminuição da salinidade consequência da drenagem continental.

O mangue é composto de associações de vegetação anfíbias com características biológicas bastante especializadas, capaz de desenvolver modificações morfológicas, anatômicas e fisiológicas, colonizar áreas alagadas sujeitas às variações dos níveis da maré não suportando entretanto baixas temperaturas.

Este meio periodicamente submerso pela maré alta gera uma série de dificuldades para as espécies vegetais que nele vive, entre estas há a diminuição da absorção de oxigênio pelos microorganismos, uma redução nas trocas gasosas, alterações seguidas nos processos metabólicos, fechamento dos estômatos, redução na absorção de água, diminuição na permeabilidade das raízes, queda na taxa de fotossíntese, diminuição no crescimento vegetativo e reprodutivo, na absorção dos minerais, alterações na composição das espécies e finalmente a morte da planta. (Pannamperuma, 1984).

Panitz (1986) enumera uma série de efeitos da inundação do manguezal, o alagamento periódico do solo trás como consequência muitas dificuldades entre elas destacamos:

1- a restrição das trocas gasosas, efeitos térmicos, liberação de colóides, alterações ecológicas, destruição da estrutura do solo.

2- efeitos sobre a zonação biótica.

3- alterações eletroquímicas, alterações na condutância específica e aumento do esforço nas trocas iônicas, alterações no pH e diminuição no potencial redox.

4- alterações de natureza química, aumento de gás carbônico, transformação de nitrogênio, redução de manganês, ferro e sulfatos e decomposição anaeróbica da matéria orgânica.

5- influe sobre a formação dos tipos de solos e sua fertilidade.

Os marismas constituem um dos ecossistemas mais produtivos. São formações constituídas pela espécie denominada *Spartina*, estão geograficamente localizados principalmente nas zonas temperadas do hemisfério norte mas são também encontradas em grandes áreas do litoral brasileiro.

A sua produção anual por hectare as vezes ultrapassa quarenta toneladas de matéria seca, o que significa um alto valor de produção quando cotejado com outros ecossistemas (Valiela, 1982).

Esta alta produtividade se refere apenas a parte aérea da gramínea. Cammen et al (1974) demonstram que a maior parte da biomassa por volta de 75% do total da *Spartina alterniflora* constituem a parte subterrânea da gramínea.

Esta produtividade está inteiramente condicionada a vários fatores: salinidade, retenção da água no solo, deficiência de nutrientes, variação da maré, e outros mais.

A fauna estuarina se alimenta dos detritos gerados pela *Spartina*, apenas 3% dos tecidos vivos da produção aérea são consumidos pelos herbívoros segundo trabalhos realizados na Georgia (USA) por Teal (1962).

Dependendo da declividade, do aporte de água doce, da região e da amplitude das marés, os detritos poderão ser conduzidos para áreas distantes onde se acumularão ou então poderão se decompor in situ segundo Saenger et al (1983).

A área ocupada pelos manguezais na costa brasileira se aproxima dos 25000Km². Estruturalmente os bosques de mangue são mais desenvolvidos na região norte e se estendem para o sul até o litoral de Santa Catarina.

A importância do manguezal, sua produtividade são características dependentes de fatores que os possam manter como recurso renovável e de grande interesse para o homem, daí a necessidade de um ordenamento costeiro voltado para uma adequação dos manguezais como recurso renovável em razão da grande pressão exercida pelo homem.

Considerando-se a importância desses ecossistemas como fonte de produção primária, seu múltiplo uso e pela relativa ausência de pesquisa nesse meio aquático, procuramos neste trabalho realizar um levantamento de informações capazes de levar a uma compreensão dos aspectos físicos inerentes ao ambiente, objetivando a sua utilização racional procurando evitar impactos como aterros, desmates, loteamentos, drenagens, canalização, poluição, sempre visando a sua conservação como recurso natural renovável e de uso múltiplo.

1.3.22. Substratos

O mangue pode desenvolver-se numa variedade enorme de substratos, desde lodos finos inorgânicos, lodos ricos em matéria orgânica, em areia, e até em rochas o mangue pode

crescer, mas preferencialmente ele encontra um melhor meio em substratos lodosos e em arcias muito finas. (Odum et al 1982).

A estabilidade do substrato facilitaria em muito a estabilidade do mangue, porém o ambiente costeiro estuarino lagunar sofre contínuas alterações provocadas pela periodicidade das marés, pelos ventos, pelos fluxos das correntes das águas dos rios que provocam erosão, deposição e consolidação dos sedimentos.

A acumulação de sedimentos até um certo nível facilita a colonização das espécies, entretanto não há uma estabilidade e quando esse nível é ultrapassado a camada de substrato de estrutura fina passará a agir de forma negativa sobre a planta, impedindo a aeração das raízes das espécies que vivem nesse meio.

A vegetação tem mecanismos de resistência e adaptação a esse substrato ácido em demasia e anaeróbico, suas raízes aéreas muito desenvolvidas permitem que o ar alcance o sistema subterrâneo num meio aeróbico.

As raízes aéreas da *Rhizophora mangle* ultrapassam a mais de um metro acima da superfície do substrato e pelos poros difundem o oxigênio para as raízes subterrâneas através do sistema denominado aerenquimático que impede a penetração de água, (sistema respiratório da planta durante a maré alta).

As raízes aéreas e subterrâneas, além de facultarem a aeração da planta dão estabilidade a planta no lodo, mas não deixa de ser também a parte vulnerável da espécie, pois é pelas raízes aéreas que elas são destruídas por animais ou são cobertas pelos sedimentos finos suspensos na água (Odum e Johanes, 1975 in Panitz, 1986).

A alta salinidade dos substratos os transforma num meio não balanceado de nutrientes o que faz com que as plantas tenham deficiências de íons, levando a uma inibição do seu crescimento (Wainwright 1984, in Panitz, 1986).

O nitrogênio entre os principais elementos macronutrientes é geralmente limitante e o aumento de nitrogênio estimula a produção primária e o crescimento das comunidades animais (Valiela et al 1982, in Panitz, 1986).

A amônia é a mais importante fonte de abastecimento de nitrogênio para as plantas.

O fósforo é também um outro elemento indispensável no crescimento das espécies, para alcançarem suas necessidades as plantas necessitam criar mecanismos de absorção (Valiela et al 1982, in Panitz, 1986).

Os sedimentos trazidos pelas marés se constituem na principal fonte de fósforo.

Os solos salinos atuam sobre as plantas e suas consequências podem ser de natureza osmótica, tóxica e nutricional (Wainwright, 1984 in Panitz, 1986).

Durante a absorção de água do solo os íons são também absorvidos e acumulados, mecanismos são ativados afim de evitar excessos de sal para o interior da planta e isto pode ser representado pela exclusão, diluição e perda das folhas.

Um outro mecanismo para reduzir assimilação de sal seria pela redução da taxa de transpiração que constitui uma das propriedades xeromórficas que muitas plantas apresentam (Panitz, 1986).

As plantas possuem também mecanismos de regulação iônica interno, um deles seria pelo desenvolvimento de estruturas por onde eliminariam o sal, e ainda pela perda de órgãos, fenômeno denominado excreção (Panitz, 1986).

Há espécies que excluem o sal pelo processo de ultrafiltração da água salgada na superfície da raiz.

Outro mecanismo utilizado pelas plantas, já conhecido, para manter o equilíbrio de sal internamente, seria aquele utilizado pelo mangue vermelho que armazena o excesso de sal ou os transfere para as folhas e os frutos (Panitz, 1986).

A inundação das áreas de mangue atua sobre os processos metamórficos das plantas, os estômatos se fecham ao primeiro sinal de inundação.

A sazonalidade, a duração e a taxa de fluxo provocado pela inundação, são fatores que podem determinar a estrutura das plantas, bem como a composição das comunidades intertidais (Brown e Lugo 1982, in Panitz, 1986).

O estabelecimento das comunidades vegetais está relacionada a mistura de água doce na região do mangue permitindo a manutenção do gradiente salino nesse sistema.

As comunidades vegetais se instalam nos sedimentos trazidos pelas marés que vão se acumulando e servindo de nutrientes para o meio, servindo ainda de meio de exportação da matéria orgânica ali produzida e acumulada (Odum et al, 1982 in Panitz, 1986).

Em região com altas taxas de evaporação, as marés evitam que salinidade do substrato alcance níveis insuportáveis para a vegetação.

A quantidade de matéria orgânica gerada e acumulada nos mangues é influenciada pelo período e pela altura da maré, a dispersão dos detritos e dos propágulos das plantas ocorre em função das correntes de marés (Odum et al, 1982 in Panitz 1986).

A conservação do ecossistema do manguezal depende de vários fatores dentre estes destacamos:

- 1- adequado suprimento de água
- 2- estabilidade do substrato
- 3- suprimento compatível de nutrientes

A vegetação densa do mangue produz e acumula uma quantidade de matéria orgânica em função dos processos que ali ocorre tais como, as correntes geradas pelas diferenças de marés, entrada de rios e seus fluxos contribuem para o deslocamento e transporte de matéria orgânica no interior do ambiente estuarino-lagunar (Panitz, 1986).

A produtividade de biomassa pelo mangue está relacionada com a temperatura que atua como controladora da decomposição da matéria orgânica, comparando-se dados das regiões tropicais com os de regiões temperadas, percebe-se que há pouco ou nenhum acúmulo de serapilheira, verificando-se uma rápida ciclagem da matéria orgânica no solo enquanto que nas regiões temperadas há pouco acúmulo (Odum et al 1970). O índice de quantificação da decomposição também varia com os diferentes períodos sazonais, com reflexos na ciclagem de minerais na serapilheira.

Além da temperatura a decomposição está sujeita a outros fatores tais como a umidade a evapotranspiração real e a própria quantidade do material, a ser decomposto, depende ainda da sua resistência mecânica aos processos de decomposição.

Com relação a umidade seu efeito ocorre quando há um aprisionamento de água no solo, levando a uma difusão gasosa pequena e desenvolvimento de condições de anaerobiose.

Verificou-se em pesquisas de laboratório que o crescimento da *Spartina sp* era menor quando se aumentava o teor de salinidade na água.

O fenômeno pode ser assim explicado: a elevada salinidade intersticial conduz a uma redução da taxa de transpiração da planta e que por sua vez aumenta a respiração e reduz a fotossíntese, conseqüentemente resultando numa planta menos produtiva. Esta verificação se constata quando comparamos com plantas que crescem em águas com baixo teor de salinidade.

A salinidade é um fator que responde pelo estresse na vegetação do mangue principalmente na espécie mangue preto, que absorve água salgada pela raiz e elimina o excesso de sal pelas glândulas da região foliar.

Este processo provoca um aumento no gasto de energia da planta e em consequência leva a mesma a ter uma baixa transpiração e uma produtividade primária abaixo do normal.

As informações a respeito da força dos ventos quando comparadas com os dados de produção de matéria orgânica permitiu a Panitz (1986) concluir uma grande relação entre os dados mensais de grande velocidade do vento e os picos de queda de folhas, enquanto que os meses com menores produção de queda de folha ocorriam em períodos com baixa velocidade do vento.

A palavra serapilheira utilizada neste trabalho obedece o conceito proposto por Darnell (1967 in Panitz, 1986), refere-se ao tecido vegetal morto da parte aérea da gramínea *Spartina* sp. e as folhas senescentes das outras espécies arbóreas típicas da região de mangue.

Também a precipitação influe na dinâmica da queda das folhas segundo Pannier e Pannier, (1980 Pool et al 1975 in Adaime, 1985), que encontraram uma correlação sensível entre a pluviosidade e a queda da produção de folhas dos bosques de mangue.

Segundo Delithi, (1982) nos ecossistemas tropicais há uma relação direta entre a área foliar e a disponibilidade hídrica, acontece com frequência uma inversão entre as linhas, que indicam uma produção de serapilheira e a curva da precipitação.

Bray e Gorham (1964) estabeleceram uma relação inversa entre a latitude e a produção de serapilheira, entretanto, isto não acontece em todos os casos porque a produção está submetida a um processo multivariado e naturalmente dependente de muitos outros fatores, entre estes os fatores edáficos principalmente, estando em regiões tropicais.

Gill e Tomlinson (1977) observaram um aumento na queda de folhas com o aumento da temperatura e da radiação solar, durante o verão, enquanto que para Negron e Cintron (1981) in Adaime (1985) esse processo de queda de folhas está associado ao comprimento do arco diurno. A queda de folhas em condições normais acontece em sincronia com a produção de novas folhas.

Alguns fenômenos que ocorrem no meio ambiente, como poluição, queda da temperatura do ar, tempestades com ventos fortes, geada e salinidade alta, podem levar a aumentos esporádicos na queda de folhas conforme Odum et al (1982) in Adaime (1985). A queda das

folhas é um mecanismo que favorece as espécies facultando-lhe o surgimento de novo tecido fotossintético.

1.3.23. Marés

A variação periódica do nível do mar, oriunda de forças astronômicas, denominamos maré. Via de regra ela apresenta um máximo a cada 12 horas e 25 minutos correspondendo a meio dia lunar, existindo portanto uma relação entre este fenômeno e a posição da Lua. Os mínimos ocorrem a cada 6 horas e 12 minutos após cada preamar, portanto a cada 24 horas se verificam duas preamares e duas baixa-mares conseqüentemente a maré é semi-diurna.

As maiores amplitudes entre as preamares e as baixa-mares ocorrem nas proximidades das fases de Lua cheia e Lua nova, marés de sizigia ou águas vivas, e as menores amplitudes nas fases de Lua de quarto minguante e quarto crescente, marés de quadratura ou águas mortas.

Em estuários a duração do fluxo para enchente é normalmente menor que o refluxo da baixa-mar fenômeno produzido pela pequena profundidade local e pelo encontro com as águas dos rios que se dirigem para o oceano através das passagens para o mar, denominadas barras. As marés sofrem ainda efeitos meteorológicos provocados pelos ventos que podem acelerar ou represar os movimentos das correntes de marés.

1.4. Revisão da bibliografia

A radiação solar que atinge a superfície terrestre é o mais importante elemento meteorológico, é o fator energético de maior importância na circulação da atmosfera, a ela estão condicionados o tempo, as estações do ano e toda a vida biológica organizada.

As investigações sobre o sol, a natureza da luz e calor remontam a antiguidade. Era crença geral que a luz era difundida através de corpúsculos pelas fontes de luz. Em 1670 Huygens demonstrou que se admitisse que a luz se propagasse através de ondas, as leis de reflexão e refração seriam explicadas facilmente.

Em 1800 Herschell expondo vários termômetros no espectro solar verifica que a maior temperatura está junto ao infravermelho.

Em 1827 Young conseguiu, pela primeira vez, medir o comprimento de uma onda, Fresnel, neste mesmo ano seguindo os princípios de propagação da luz através de ondas de qualquer natureza defendidos por Huygens (1670) demonstrou que a propagação retilínea da luz seria também facilmente explicada se assim entendida a referida propagação. Ampere

(1835) demonstrou ser a propagação, reflexão e polarização das radiações térmicas idênticas as da radiações luminosas.

Em 1873 Maxwell demonstrou que um circuito elétrico oscilante irradiava ondas eletro-magnéticas com mesma velocidade da luz. Hertz (1888) produziu um circuito oscilante que gerava ondas eletro-magnéticas bastante curtas com características idênticas as das propriedades das ondas eletro-magnéticas.

Paralelamente as investigações sobre radiação solar instrumentos destinados as medidas da radiação solar, foram sendo desenvolvidos. Um dos primeiros aparelhos bastante simples e usado até hoje o heliógrafo, foi inventado por Campbel e logo a seguir aperfeiçoado por Stokes.

A necessidade de se avaliar quantitativamente a energia da radiação solar, deu origem aos radiômetros. Entre os primeiros podemos destacar o bolômetro de Arago, os piriômetros de Angstrom, Moll, Trom, Pouillet, Abbout, Volochine, Michelson-Butner, Schenck, Borrel, Linke-Feussner, Schenck, Eppley, Robitzch, Grova e Violla.

Devido a simplicidade dos heliógrafos e seu baixo custo são mais empregados que os actinômetros e os piriômetros. Diante do uso intensivo de heliógrafos os pesquisadores sentiram necessidade de estimar a radiação solar em função dos resultados obtidos por este instrumento.

Angstrom (1924), Kimball (1936), Black, Bonython e Prescott (1954), Glover, McCulloch (1958), Macris (1959), Estrada e D'Albe (1960), Cervellini, Saleti e Godoy (1966), desenvolveram estudos das relações entre a radiação solar e insolação, chegando a diferentes equações de regressão, todos com a finalidade de estabelecer relações entre a radiação solar no topo da atmosfera (na ausência de atmosfera), na superfície do solo e insolação.

Outras pesquisas foram dedicadas ao balanço de radiação para quantificar a energia incidente que era absorvida pela superfície exposta. Assim surgiram os primeiros instrumentos para medir a radiação líquida, denominados de radiômetros líquidos, desenvolvidos por Angstrom, Shultze, Gier, Dunkle, Curvoisier, instrumentos com alta sensibilidade, mas de calibragem e conservação bastante complexos. Essas dificuldades impediram a sua disseminação pelas estações meteorológicas. A ausência de medidas de radiação líquida, fez com que os pesquisadores procurassem soluções para estabelecer relações entre insolação recebida por uma superfície e radiação líquida, afim de facilitar os estudos sobre o balanço de radiação tão necessários aos processos naturais.

Metodologia semi-empírica tem sido aplicada para se estimar a radiação líquida, fundamentada em considerações de ordem física. A maioria destes métodos se baseiam na relação de Stefan-Boltzmann (Boltzmann, 1884; Stefan, 1879) que definem o fluxo térmico radiante como função da quarta potência da temperatura absoluta.

Autores como Angstrom (1916); Brunt (1932); Penman (1948); Shaw (1956); promoveram em suas pesquisas ajustamentos empíricos para condições variáveis de pressão de vapor e nebulosidade. Linacre (1968,1969) pesquisou e desenvolveu fórmulas simplificadas dependentes apenas da temperatura do ar para a contra-irradiação atmosférica para condições de céu claro (Swibank, 1963).

As altas correlações entre os totais de radiação líquida e de radiação solar global, comprovada por Shaw 1956, Monteith e Szeicz (1961,1965); Stanhill et al, 1966. Davies, 1967; Fritschen, 1967; Nunez, 1980; serviram de fundamento para um enfoque puramente empírico da questão.

A nível local podemos destacar os autores Occhipinti, 1958 e 1959; que objetivando contribuir para o estudo do balanço energético a nível global publicou trabalhos com valores da intensidade da radiação global e da insolação observados em Cananéia nos anos de 1954, 1955 e 1956.

Autores como Monteith e Szeicz (1961), Davies e Idso (1979) e Nunez (1980), foram pesquisadores que se dedicaram ao estudo do balanço de radiação.

Villa Nova et al., (1966), calcularam o balanço de radiação para Piracicaba-SP, Ometto em 1968, estudou para a mesma localidade as associações entre o balanço de radiação, solar global e insolação utilizando-se de dados observados durante doze meses entre 1966 e 1967.

Tarifa e Monteiro, 1972; realizaram um estudo sequencial do balanço de radiação diária, para correlacioná-los a resultados previamente obtidos na análise de circulação secundária, tendo como objeto "avaliar o balanço de energia para os diferentes tipos de tempo; observar o comportamento dos processos energéticos nos mecanismos de sucessão de tipos de tempo e alcançar através desta associação, parâmetros que permitam uma definição quantitativa dos principais sistemas atmosféricos tomados pela unidade base - Tipos de Tempo".

Villa Nova, 1973; realizou uma pesquisa a nível de microclima sobre o balanço de radiação em cultura de arroz na região de Campinas-SP.

Mota, 1976; levando em consideração as dificuldades nos ajustamentos empíricos em formulações com bases físicas, opinou ser mais importante analisar dados de radiação para investigar as possibilidades de desenvolver relações empíricas, que exigem apenas valores medidos ou estimados da radiação solar global.

Entre os mais recentes trabalhos destacamos Sá (1973), Morais, Costa e Tarifa (1977), Tubelis, Nascimento e Foloni (1977), Butler e Miranda (1977), Decico e Marden dos Santos (1980), Simas (1980); Festa (1981), Carmo Filho (1981), autores que na sua maioria buscaram estabelecer relação entre insolação e radiação solar.

C A P Í T U L O I I

CAPÍTULO II

MATERIAL E MÉTODO

II. Metodologia

Neste trabalho foram analisadas informações meteorológicas diárias. As medidas de radiação solar, insolação, temperatura do ar e demais parâmetros meteorológicos foram obtidos junto ao Instituto Oceanográfico da USP (que mantém estação meteorológica em Cananéia) e mais duas estações montadas em pontos diferentes, em áreas de bosque, mangue e de mata, durante onze semanas em meses alternados no decorrer dos anos 86, 87 e 89, abrangendo todos os períodos sazonais afim de se obter simultaneamente as variações que ocorreram nestes ambientes de estrutura física diferentes.

Instrumentos de registro contínuo, sensíveis a menores variações da temperatura do ar, umidade relativa confirmaram a existência destas diferenças existente entre as áreas coberta por mangue e coberta por mata.

A velocidade do vento em dois níveis, próximo ao solo (2.6 e 6.0 m) foram registrados por anemômetros elétricos acoplados a um cronógrafo de duplo registro.

A precipitação e a evaporação foram observadas através de leituras diretas, a insolação real (n) foi obtida a partir de leituras das tiras especiais utilizadas no heliógrafo, segundo Campbell-Stockes, a razão entre a insolação total diária e a duração astronômica do dia, nos forneceu a insolação relativa.

As variações da temperatura do solo a poucos centímetros abaixo da superfície foram registradas continuamente por um termógrafo com registro a distância.

O heliógrafo é constituído de uma esfera perfeita de cristal, com um diâmetro de 100mm, montado concentricamente numa secção de arco de metal esférico, disposto de tal

maneira que os raios solares incidentes se concentrem sobre o diagrama que pode variar de forma e comprimento dependendo do período sazonal.

Os dados de radiação solar foram registrados pelo actinógrafo bimetalico segundo Robitzsch, da marca R.Fuess, a diferença da dilatação entre as placas pintadas de branco e preto é proporcional a absorção diferencial, provocada pela incidência dos raios solares. As lâminas bimetalicas são protegidas por uma cúpula de vidro, este instrumento é dotado de uma sensibilidade significativa

II.1. Técnicas de Medidas

II.1.1. Determinação do Coeficiente de Reflexão.

O solarímetro, tipo Moll-Gorcynski, marca Kipp e Zonen, foi usado para determinação do poder refletor, tem como sensor uma termopilha constituída por sete pares ou quatorze elementos de constantan-manganan e foi comparada pelo fabricante com o grupo Eppley que é utilizado como padrão de referência e sua constante de calibração é de $7.3\text{mV/cal cm}^2 \text{ min}$, acoplado a um galvanômetro de mesma procedência e cuja subdivisão de escala corresponde a $0,029\text{gcal cm}^2 \cdot \text{min}$.

Todos os conjuntos de medidas para determinação do albedo foram aproximadamente realizados a intervalos mensais, durante o inverno, primavera de 1989 e verão de 1990.

A pilha solarimétrica Kipp e Zonen foi montada sobre uma haste que servia como braço estensor e era estendida horizontalmente sobre as coberturas de superfície escolhidas.

Em cada ocasião, duas componentes do balanço de radiação, ondas curtas e ondas longas eram medidas quase que simultaneamente, durante todo tempo que lá permaneciamos permitidos pela maré e pela cobertura de nuvens.

Após cada leitura de radiação do sol e do céu o solarímetro era invertido e estabilizado para proceder-se a medida de radiação de onda longa refletida pela superfície alvo.

A cobertura de céu era anotada para cada leitura efetuada, o instrumento era posicionado a 1.5m acima da superfície para cada sítio amostrado.

O coeficiente de reflexão foi calculado para cada leitura, os valores médios foram obtidos a partir da média aritmética da série de medidas, de radiação incidente e refletida realizadas em cada dia de observação, onde também eram medidas a reflectância para

diferentes associações de cobertura de solo, vegetação de mangues, gramínea, arbustos, areia seca e úmida.

A técnica de se usar o solarímetro Kipp and Zonen para medições de radiação solar, incidente e refletida afim de se obter o balanço de radiação em superfícies cobertas por associações de vegetação natural, informação de grande importância na determinação de muitas características do microclima, foi aplicado em Israel por Stanhill, Hofstede e Kalmar (1966) idênticamente realizada a intervalos mensais durante o inverno, primavera e verão de 1964.

O balanço de radiação, naquela investigação, foi medido ao mesmo tempo com um "net radiometer Fritschen" que foi montado a mesma altura do solarímetro, e também era girada a 180° . Pares de leituras eram tomadas nas duas diferentes posições, normal e invertida.

Testes de calibração e comparações foram feitos muitas vezes entre ambas as termopilhas. O solarímetro foi comparado a um pireliômetro Eppley 180° utilizando-se do início ao fim de um programa de medidas, e indicaram uma sensibilidade 7% maior que o fornecida pelo fabricante.

II.1.2. Instrumentos de Medida da Radiação Solar

Diversos são os instrumentos desenvolvidos no dia de hoje destinados a medida da radiação solar. Dentre estes descreveremos aqui apenas os mais comumente empregados.

II.1.2.1. Radiação global (Q_g)

Piranômetro Eppley: seu funcionamento se fundamenta no aquecimento diferencial de superfícies de cores contrastantes como a preta e a branca detectado por junções termelétricas onde diferenças de temperatura são transformadas em impulsos elétricos que poderão ser registrados em um potenciômetro, é um instrumento de alta precisão e utilizado também para calibração de outros aparelhos de medida de radiação solar.

Actinógrafo de Robitzsch: sua sensibilidade está na dilatação provocada pelo aquecimento diferencial de placas bimetálicas pintadas de branco e preto, cujas deformações são ampliadas por um sistema de braço de alavanca e registram a radiação em papel diagrama montados sobre cilindro de relojoaria, seu uso é bastante comum em estações meteorológicas de primeira classe.

II.1.2.2. Radiação Direta (Q_D)

Pireliômetro de Linke-Feussner: neste instrumento o feixe luminoso radiante é colimado ao longo de um tubo onde é eliminada a radiação difusa, apenas a radiação direta atinge o elemento sensível levando ao aquecimento das junções termoelétricas, opera acoplado a um galvanômetro permitindo leituras diretas sequenciais podendo ainda estar ligado a um registrador.

Piranômetro de Eppley: utilizado-se dois piranômetros Eppley é possível medir-se a radiação direta com razoável precisão.

Um dos instrumentos registrará a radiação global, o segundo é preparado para medir a radiação difusa, simplesmente colocando-se um anteparo frente a trajetória do feixe luminoso de tal forma que apenas a radiação difusa, alcance o elemento sensível, correções deverão ser feitas dependendo da geometria de cobertura e que nos dará o fluxo hemisférico difuso total (Q_d). Por diferença pode-se calcular a radiação direta, segundo a expressão:

$$Q_D = Q_g - Q_d \quad (2)$$

II.1.2.3. Radiação Difusa (Q_d)

A radiação difusa, poderá ser obtida através da diferença entre a radiação global (Q_g) e a radiação direta (Q_D), conforme a equação (2).

II.1.2.4. Radiação Líquida

Radiômetro Líquido (Net Radiometer): este instrumento é similar ao Eppley, constituído de um conjunto de junções termoelétricas que são montados nas duas faces de uma placa e colocadas na posição horizontal a uma altura z.

As duas faces são sensíveis a radiação de onda curta e onda longa e proporcionarão uma resposta referente a diferença de fluxos líquido que sobre elas incidem.

II.1.2.5. Insolação (n)

O número de horas de brilho solar diário (n) ou insolação é obtido com o auxílio do heliógrafo de bola de cristal (Campbell-Stokes).

Uma esfera de cristal de quartzo funcionando como uma esfera convergente queima tiras de papel cartão durante as horas de brilho de sol, determinando n. O quociente de n com N (número possível de horas de brilho solar) nos dará a razão de insolação pela expressão abaixo:

$$r = n/N \quad (3)$$

II.1.3. Estimativa da Radiação Solar Global

É possível estimar-se a radiação solar global na impossibilidade de uso de instrumentos, utilizando-se medidas de razão de insolação (n/N) obtidos pelo heliógrafo. Esta estimativa dependerá de estudos de regressão, para o local desejado, entre o quociente Q_g/Q_0 e n/N de tal modo a estimar a forma apropriada da função.

$$Q_g/Q_0 = f(n/N) \quad (4)$$

Investigações já demonstraram existir uma relação entre estas grandezas:

$$Q_g = Q_0(a + bn/N) \quad (5)$$

Na equação (4) os termos acima se identificam:

Q_g = radiação global ao nível do solo ($\text{cal/cm}^2 \text{ dia}$)

Q_0 = radiação global no topo da atmosfera ($\text{cal/cm}^2 \text{ dia}$)

N = número possível de horas de brilho solar

n = número de horas de insolação registradas

II.1.4. Estimativa da Radiação Líquida

O balanço da radiação segundo a equação (6) será:

$$H = Q_c - Q_l \quad (6)$$

O balanço da radiação de onda curta (Q_c) pode ser estimado segundo as equações (1) e (5) no qual:

$$Q_c = Q_g(1-r) \quad (1)$$

$$Q_g = Q_0(a + b n/N) \quad (5)$$

ou ainda substituindo (1) em (6)

$$Q_c = Q_0(a + b n/N) \cdot (1-r) \quad (7)$$

Balanço de radiação de onda longa (Q_l) pode ser estimado segundo várias equações.

Brunt (1932) e Geiger (1950) propuseram expressões que quando combinadas deram bons resultados em cálculos de balanço de radiação líquida, para valores diários dirigidos para fins climatológicos segundo a expressão:

$$Q_l = T_a^4 (0.56 - 0.09 e) (0.1 + 0.9 n/N) \quad (8)$$

Significado dos termos da expressão:

= constante de Stefan-Boltzmann ($1,19 \times 10^{-7} \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{dia K}^4$)

T_a = temperatura média diária do ar à sombra

e = pressão parcial de vapor, média diária em mmHg. Determinado através da umidade relativa média diária (UR) onde:

$$e = UR/100 \cdot e_s \quad (9)$$

Na qual a e_s é a tensão de saturação média diária (mmHg) calculada em função da temperatura média do ar a sombra.

A estimativa da radiação líquida (H) pela equação geral substituindo (7) e (8) em (6):

$$H = Q_0(a + b(n/N))(1-r) - T_a^4(0.56 - 0.09e^{1/2})(0.1 + 0.9(n/N)) \quad (10)$$

A equação (10) leva ao cálculo do balanço de radiação diária sobre uma superfície natural qualquer, desde que o valor do albedo (a) seja conhecido através de medidas.

Vários fatores caracterizam a distribuição temporal e espacial da radiação solar global, os mesmos fatores estão condicionados a características regionais. Nem sempre a uma grande intensidade de insolação, corresponderá a uma maior radiação solar.

Um exemplo pode ser dado pela região norte do Brasil onde há relativamente uma grande insolação e uma alta transmissividade atmosférica nem sempre a radiação solar é grande.

Os menores índices de radiação solar são observados nas áreas onde a maior nebulosidade se encontra associada a uma menor transmissividade atmosférica. A radiação solar varia com a quantidade e tipo de nuvem e também com a transmissividade da atmosfera, enquanto que a transmissividade atmosférica varia com a latitude, quantidade de vapor d'água e partículas em suspensão.

C A P Í T U L O I I I

CAPÍTULO III

RESULTADOS OBTIDOS

III. Levantamento de dados

III.1. Trabalho de Campo

A Base de Pesquisas do Instituto Oceanográfico da USP denominada Base Sul, em Cananéia cedeu todo o apoio logístico necessário e indispensável a execução do projeto.

O levantamento de campo exigia a instalação de estações meteorológicas em clareiras de ambientes distintos, de superfície cobertas por espécies de vegetação de mangue e floresta, não muito próximas das margens dos rios (no mínimo 200m).

Os instrumentos necessários ao registro contínuo das variações dos elementos meteorológicos, como temperatura do ar, do solo, umidade relativa, pressão atmosférica, velocidade do vento (em dois níveis 2,6 e 6,0m), precipitação e evaporação foram instalados nas estações meteorológicas.

A temperatura do solo no interior do bosque de floresta foi amostrada com leitura direta durante as observações meteorológicas de superfície realizadas de hora, em hora no período entre 9 e 15 horas.

A radiação solar era registrada na estação meteorológica da Base Sul.

A tabela 1 apresenta a localização, data, ano, período sazonal das estações meteorológicas, assim como relaciona as tabelas e figuras correspondentes aos dados amostrados e as curvas das variações registradas.

Tabela 1: Localizacao, data, ano, periodo sazonal, tabelas e figuras correspondentes as estacoes meteorologicas instaladas no complexo estuarino-lagunar de Cananeia, durante a pesquisa realizada.

Missao	Local	Data	Ano	Periodo	Tabela	Figura
01	Fazenda de Ostras	28 a 31 de jan.	1986	verao	1a,1b,1c	8
02	Fazenda de Ostras	25 a 28 de fev.	1986	verao	2a,2b,2c	9
03	Rio Biguacu	15 a 18 de abr.	1986	outono	3a,3b,3c	10
04	Rio das Minas	29 de jul. a 1 de ago.	1986	inverno	4a,4b,4c	11
05	Rio do Joao	7 a 10 de out.	1986	primavera	5a,5b,5c	12
06	Rio Mandira	10 a 13 de fev.	1987	verao	6a,6b,6c	13
07	Rio Carapava	24 a 27 de mar.	1987	outono	7a,7b,7c	14
08	Ponta do Baixio Grande	21 a 24 de abr.	1987	outono	8a,8b,8c	15
09	Rio Maria Rodrigues	23 a 26 de jan.	1987	inverno	9a,9b,9c	16
10	Rio Baguacu	29 a 3 de set.	1989	primavera	10a, ,10c	17
11	Rio Biguacu	23 a 26 de jan.	1990	verao	11a, ,11c	18

Tabela 1

Tabela 1a

Tabela 1a. Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrado em áreas cobertas por manque, na Fazenda de Ostras, Cananeia, em janeiro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (°C)		Umidade Relativa (%)		Pressão Atmosférica (mmHg)		Hora	Velocidade do Vento (m/s)			
	29	30	29	30	29	30		altura de 6.0m		altura de 2.6m	
								29	30	29	30
1	22.1	23.0	92	90	761.6	759.7	0-1	0.7	0.0		
2	22.0	22.6	91	90	761.5	759.6	1-2	1.2	0.0		
3	22.0	22.4	91	90	761.4	759.6	2-3	0.5	0.0		
4	22.1	22.2	91	91	761.0	759.6	3-4	0.0	0.0		
5	22.1	22.0	92	91	760.7	759.6	4-5	0.0	0.0		
6	22.0	22.0	92	90	760.5	759.6	5-6	0.7			
7	22.6	22.3	91	90	760.5	759.8	6-7	0.0			
8	24.0	25.0	86	78	760.5	759.9	7-8	0.8			
9	26.5	28.1	79	65	760.4	759.4	8-9	1.1			
10	28.0	30.1	60	61	760.2	757.3	9-10	0.0	1.6		0.0
11	29.1	32.0	60	58	758.5	755.5	10-11	0.0	2.2		0.0
12	30.2	33.4	65	53	757.7	754.7	11-12		2.0		0.0
13	32.0	33.0	63	61	756.1	754.0	12-13	2.3	2.4		0.0
14	32.0	32.9	65	61	755.4	753.4	13-14	2.8	3.1		0.0
15	31.6	32.7	66	64	755.2	752.5	14-15	2.9	2.9		0.0
16	31.2	32.0	66	66	754.5	752.0	15-16	3.1	3.3		0.0
17	30.2	31.0	68	69	754.6	751.8	16-17	2.9	3.5		0.0
18	28.3	29.0	76	77	755.4	751.9	17-18	2.3	2.9		0.0
19	27.7	28.2	75	79	756.3	752.5	18-19	1.7	1.7		0.0
20	26.1	27.7	87	83	756.9	753.4	19-20	0.0	0.8		0.0
21	25.1	27.1	88	84	757.7	754.4	20-21	0.5	1.8		0.0
22	24.8	26.4	88	75	758.4	756.0	21-22	0.5	1.6		0.0
23	24.0	26.0	88	77	759.2	756.8	22-23	0.5	1.4		0.0
24	23.2	26.0	88	85	759.5	757.4	23-24	0.8	0.0		0.0
Media	26.2	27.4	80	76	758.5	756.3		1.1	1.3	0.0	0.0

Tabela 1b

Tabela 1b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, na Fazenda de Ostras, Cananeaia, em janeiro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	29	30	29	30	29	30
1			100	100	757.6	757.2
2			100	100	757.9	757.2
3			100	100	757.9	757.2
4			100	100	757.5	757.1
5			100	100	757.3	757.0
6			100	100	757.2	757.0
7			100	100	757.0	757.1
8			100	100	758.0	757.2
9			100	100	759.1	757.3
10			95	88	759.3	757.3
11			97	77	759.2	757.3
12			85	68	758.7	757.2
13			79	71	758.2	756.5
14			76	70	757.2	756.2
15			78	72	757.2	756.0
16			83	78	757.1	755.2
17			85	83	756.3	755.1
18			91	89	756.3	754.5
19			92	91	756.2	754.2
20			93	96	756.3	754.2
21			98	100	756.4	754.5
22			100	92	756.5	755.1
23			100	90	756.8	755.4
24			100	97	757.2	756.1
Media	0.0	0.0	94	90	757.4	756.2

Tabela 1c: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananea, IOUSP, Janeiro de 1986.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		Insolacao (min)		Vento (m/s)					
	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	Hora		Hora		58		30			
Hora																Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.
1	23.2	23.9	99	100	758.1	757.5	113	124			5-6	0.00	0.00	5-6	0.0	0.0	0-1	2.9	1.4	
2	22.9	23.6	98	99	758.0	757.1	132	136	1.7	0.0	6-7	8.11	8.11	6-7	0.0	0.0	1-2	1.7	2.3	
3	23.2	23.5	98	99	757.6	757.1	155	144			7-8	24.96	22.15	7-8	0.3	0.2	2-3	2.2	1.9	
4	23.4	23.4	99	99	757.4	757.0	187	169	0.8	0.1	8-9	30.82	41.81	8-9	0.6	1.0	3-4	2.2	2.0	
5	23.5	23.4	99	99	757.4	757.0	223	200			9-10	19.47	52.54	9-10	0.2	1.0	4-5	1.7	1.1	
6	23.6	23.4	99	99	757.4	757.0	233	222	0.3	0.1	10-11	44.43	35.22	10-11	0.8	1.0	3-6	0.0	1.5	
7	24.5	23.8	99	98	757.7	757.5	228	227			11-12	63.90	50.03	11-12	1.0	1.0	6-7	1.1	2.0	
8	26.0	26.3	96	96	758.0	757.7	196	209	0.6	0.0	12-13	63.90	61.28	12-13	1.0	1.0	7-8	0.9	2.6	
9	28.5	28.0	87	85	758.2	757.8	165	178			13-14	61.28	55.23	13-14	1.0	1.0	8-9	2.2	2.3	
10	28.5	29.7	89	79	758.2	757.8	141	151	0.2	0.1	14-15	52.54	47.11	14-15	1.0	1.0	9-10	2.6	2.8	
11	30.5	30.5	79	73	758.1	757.4	123	132			15-16	38.94	38.94	15-16	1.0	1.0	10-11	3.0	2.8	
12	30.7	31.7	78	73	757.9	757.0	136	129	0.7	1.4	16-17	22.15	28.14	16-17	0.6	1.0	11-12	3.3	2.9	
13	31.3	31.6	74	76	757.6	756.5	150	148			17-18	1.87	3.18	17-18	0.0	0.3	12-13	3.9	3.7	
14	30.7	32.0	80	76	757.1	755.6	175	162	1.0	2.0	18-19	0.00	0.00	18-19	0.0	0.0	13-14	3.0	4.5	
15	30.3	32.0	81	80	756.5	755.0	183	177									14-15	3.1	5.0	
16	29.5	31.1	82	83	756.3	754.8	211	187	1.0	2.0							15-16	3.7	3.6	
17	29.3	30.5	86	90	756.2	754.4	226	209									16-17	2.2	3.6	
18	28.3	28.6	91	93	756.6	754.2	235	221	2.0	1.5							17-18	2.6	2.3	
19	27.2	28.5	89	94	757.0	754.5	218	213									18-19	1.5	2.2	
20	26.1	28.3	92	94	757.0	755.2	189	203	1.0	0.2							19-20	2.5	3.3	
21	25.5	27.4	97	99	757.1	755.7	154	171									20-21	2.3	3.1	
22	24.8	27.0	99	99	757.6	756.9	127	137	0.2	0.8							21-22	2.0	1.4	
23	24.6	26.5	99	90	757.8	757.1	108	118									22-23	1.9	2.6	
24	24.4	26.1	100	96	757.7	757.0	116	108	0.8	0.1							23-24	1.2	4.2	
Media	26.7	27.5	91	90	757.4	756.4														

Tabela 1c

Tabela 2a

Tabela 2a Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por manque, na Fazenda de Ostras, Cananeia, em fevereiro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)				
	26	27	26	27	26	27	altura de 6.0m		altura de 2.6m		
							26	27	26	27	
							Hora				
1	23.2	22.9	89	87	757.6	760.8	0-1	0.5	1.0	0.0	0.0
2	22.9	22.8	89	88	757.6	760.7	1-2	1.3	0.8	0.0	0.0
3	22.7	22.5	89	88	757.6	760.5	2-3	0.5	1.0	0.0	0.0
4	22.4	22.4	89	89	757.3	760.0	3-4	0.7	0.6	0.0	0.0
5	22.1	22.3	90	89	757.1	759.8	4-5	0.0	0.0	0.0	0.0
6	22.0	22.4	90	89	756.9	759.8	5-6	0.0	0.5	0.0	0.0
7	21.9	22.4	90	88	757.0	759.8	6-7	0.0	0.7	0.0	0.0
8	22.8	22.9	81	86	757.0	759.9	7-8	0.9	0.5	0.0	0.0
9	25.9	24.9	66	83	756.8	760.6	8-9	0.7	0.7	0.0	0.0
10	29.5	25.8	59	77	755.8	760.7	9-10	1.0	1.4	0.0	0.0
11	31.3	26.5	55	72	755.1	760.6	10-11	1.1	0.9	0.0	0.0
12	34.3	27.2	51	68	753.6	760.4	11-12	1.2	0.8	0.0	0.0
13	36.3	29.2	50	63	749.9	758.8	12-13	1.6	1.2	0.0	0.0
14	37.1	31.7	48	57	749.3	757.9	13-14	1.2	1.2	0.0	0.0
15	38.0	32.8	47	55	748.1	756.8	14-15	1.4	1.5	0.0	0.0
16	35.9	31.7	67	63	748.8	756.2	15-16	2.0	1.7	0.0	0.0
17	30.8	31.7	76	63	750.0	755.9	16-17	1.9	11.8	0.0	0.0
18	29.7	30.2	80	71	752.3	756.0	17-18	1.5	1.2	0.0	0.0
19	26.9	28.9	86	75	754.0	757.1	18-19	2.8	0.5	0.6	0.0
20	25.9	27.9	87	81	756.8	757.9	19-20	1.1	0.8	0.0	0.0
21	24.9	27.5	87	82	757.8	759.3	20-21	1.1	0.7	0.0	0.0
22	24.1	26.3	87	82	758.8	760.4	21-22	1.6	0.9	0.0	0.0
23	23.3	25.8	87	83	760.4	760.9	22-23	2.3	0.5	0.0	0.0
24	23.5	25.7	87	84	760.8	761.6	23-24	1.2	0.9	0.0	0.0
Media	27.4	26.4	76	78	755.3	759.3		1.2	1.3	0.0	0.0

Tabela 2b

Tabela 2b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, na Fazenda de Ostras, Cananeia, em fevereiro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	26	27	26	27	26	27
1	24.1	23.7	92	89	757.3	759.2
2	23.8	23.6	92	92	757.2	759.2
3	23.7	23.3	92	92	757.1	759.2
4	23.4	23.3	91	91	757.1	759.1
5	23.0	23.1	90	90	757.1	759.1
6	22.7	22.8	90	90	757.0	759.1
7	22.7	23.2	92	92	756.9	759.0
8	23.6	23.7	92	92	756.8	759.0
9	25.5	24.6	92	92	757.0	759.2
10	26.8	25.3	88	86	757.1	759.2
11	28.7	25.9	75	84	757.2	759.4
12	30.7	26.7	66	75	757.2	760.2
13	32.5	28.2	50	65	757.2	760.2
14	33.5	30.4	55	53	757.1	760.2
15	32.5	30.2	67	70	756.7	760.0
16	30.2	29.7	82	74	756.2	759.5
17	28.7	29.8	85	73	755.8	759.3
18	26.7	28.0	75	76	755.8	759.2
19	25.6	27.2	87	81	756.1	759.2
20	25.2	26.7	90	83	756.2	759.2
21	24.7	26.5	90	85	756.7	759.4
22	24.1	25.9	93	83	757.3	759.9
23	23.8	25.7	93	85	758.2	760.2
24	23.7	25.7	91	88	759.0	760.4
Media	26.2	26.0	84	83	757.0	759.5

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		M a r e (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm)		I n s o l a c a o (min)		V e n t o (m/s)				
	26	27	26	27	26	27	26	27	26	27	26	27	26	27	26		27		
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.
1	23.8	23.3	94	96	756.5	759.3	143	123			5-6	0.00	0.00	5-6	0.0	0.0	0-1	2.8	3.0
2	23.7	23.0	98	99	756.3	758.5	173	145	0.0	0.0	6-7	7.96	7.96	6-7	0.5	0.0	1-2	4.2	2.3
3	23.2	23.1	94	98	756.2	758.3	218	177			7-8	27.60	13.71	7-8	1.0	0.0	2-3	3.0	1.8
4	23.0	23.2	99	98	755.7	758.0	246	218	0.5	0.3	8-9	41.00	24.48	8-9	1.0	0.0	3-4	2.6	1.5
5	22.7	23.2	98	99	755.6	757.8	260	243			9-10	48.96	33.05	9-10	1.0	0.0	4-5	2.6	0.8
6	22.4	22.8	98	99	755.5	757.7	248	252	0.1	0.1	10-11	54.16	30.23	10-11	1.0	0.0	5-6	1.7	0.0
7	23.0	23.0	98	99	755.5	757.8	215	221			11-12	62.67	43.57	11-12	1.0	0.2	6-7	1.8	1.9
8	25.2	23.9	91	96	756.2	758.2	179	193	0.4	0.4	12-13	56.92	51.33	12-13	1.0	0.6	7-8	1.8	3.0
9	28.2	25.2	79	93	756.3	758.8	145	154			13-14	56.92	48.96	13-14	1.0	0.9	8-9	1.9	2.9
10	30.1	26.2	74	84	756.5	759.3	128	127	0.8	0.3	14-15	48.96	41.00	14-15	1.0	0.6	9-10	2.3	1.3
11	32.2	27.2	71	81	756.6	759.3	125	123			15-16	16.52	33.05	15-16	0.3	0.9	10-11	2.9	1.4
12	33.2	27.7	66	76	756.4	759.4	151	141	1.2	0.7	16-17	16.52	11.08	16-17	0.5	1.0	11-12	2.6	2.0
13	33.8	30.2	61	68	755.9	759.3	178	168			17-18	2.14	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13	3.0	2.5
14	34.6	31.2	64	68	755.4	758.9	198	188	1.7	1.1	18-19	0.00	0.00	18-19	0.0	0.0	13-14	3.6	2.6
15	35.0	31.2	64	73	754.4	758.3	225	209									14-15	3.0	2.8
16	31.2	31.0	79	73	754.3	758.3	248	230	2.8	1.5							15-16	3.1	2.3
17	30.0	30.2	85	74	754.4	758.0	251	246									16-17	4.2	2.5
18	29.2	29.2	91	86	754.8	758.2	238	242	0.6	1.2							17-18	3.4	1.9
19	27.2	27.2	96	94	755.2	758.7	214	219									18-19	4.2	1.4
20	24.2	26.5	100	96	756.7	759.2	177	192	0.0	0.4							19-20	4.3	1.4
21	25.2	26.2	93	96	757.6	754.6	138	150									20-21	5.1	2.5
22	24.3	26.1	99	98	758.2	760.3	116	124	0.0	0.4							21-22	5.0	3.7
23	24.0	25.8	99	98	759.0	760.3	108	118									22-23	4.0	2.8
24	23.7	25.2	96	97	759.4	760.8	106	129	0.0	0.3							23-24	3.3	3.1
Media	27.2	26.3	87	89	756.2	758.8													

Tabela 2c

Tabela 3a

Tabela 3a: Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrado em áreas cobertas por mangue, Rio Biquacu, Cananeia, em abril de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (°C)		Umidade Relativa (%)		Pressão Atmosférica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)				
	16	17	16	17	16	17	altura de 6.0m		altura de 2.6m		
							16	17	16	17	
1	20.6	18.8	93	93	763.5	767.6	0-1	2.3	1.3	1.0	0.3
2	19.9	18.8	93	93	763.6	767.3	1-2	2.0	1.3	0.9	0.8
3	19.8	18.8	93	93	763.5	767.2	2-3	2.0	1.8	0.8	0.9
4	19.6	18.8	93	93	763.5	767.1	3-4	2.6	2.3	1.2	1.2
5	19.3	18.8	93	93	763.8	767.0	4-5	2.4	1.9	1.0	1.0
6	18.8	18.8	93	93	764.2	767.0	5-6	2.7	1.0	1.4	0.6
7	18.3	18.8	93	93	765.2	767.2	6-7	3.4	1.4	1.7	0.7
8	17.9	18.9	93	93	766.0	767.2	7-8	4.2	1.3	2.3	0.7
9	17.8	19.7	93	93	767.0	767.4	8-9	3.8	2.3	2.0	1.1
10	18.0	20.0	93	93	770.2	767.4	9-10	3.5	1.3	2.0	0.8
11	18.8	20.8	93	83	770.0	767.3	10-11	3.5	1.0	2.0	0.0
12	18.8	22.8	93	70	769.7	767.2	11-12	3.8	2.3	2.4	0.8
13	19.4	24.8	92	53	769.1	766.5	12-13	3.3	3.1	2.2	1.1
14	21.5	26.8	88	38	768.2	765.7	13-14	3.6	3.5	2.2	1.4
15	21.8	27.5	83	38	767.4	764.9	14-15	3.2	3.0	1.9	1.2
16	23.3	27.0	83	43	767.2	764.3	15-16	1.4	2.8	0.9	0.9
17	22.7	26.6	76	53	767.0	764.3	16-17	1.8	2.0	0.9	0.6
18	21.8	25.6	85	78	767.0	764.4	17-18	2.6	0.8	1.7	0.0
19	20.9	23.3	89	88	767.1	764.8	18-19	2.0	0.0	1.0	0.0
20	20.4	21.8	91	90	767.3	765.2	19-20	1.5	0.0	0.9	0.0
21	20.0	21.3	92	91	767.5	765.3	20-21	2.4	0.0	1.3	0.0
22	19.8	20.8	92	91	767.9	765.3	21-22	2.4	0.7	1.2	0.0
23	19.6	20.7	93	91	768.0	765.3	22-23	1.9	0.8	0.9	0.5
24	19.0	20.7	93	92	768.0	765.3	23-24	1.9	1.9	1.0	1.0
Media	19.9	21.7	91	80	766.7	766.2		2.7	1.6	1.5	0.7

Tabela 3b

Tabela 3b: Valores horarios, da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio Biguacu, Cananeia, em abril de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	16	17	16	17	16	17
1		19.6		96		766.4
2		19.6		96		766.2
3		19.6		96		766.0
4		19.6		96		765.9
5		19.6		96		765.8
6		19.6		96		765.7
7		19.6		96		765.8
8		20.0		96		766.0
9		20.6		96		766.0
10		21.4		97		767.0
11		21.6		97		767.3
12	20.0	21.6	97	97	768.0	767.1
13	20.6	21.5	97	93	768.0	767.0
14	21.6	21.4	97	87	767.9	766.7
15	22.1	21.6	97	88	767.0	766.1
16	21.4	21.5	97	87	767.0	766.0
17	20.4	21.4	95	87	766.9	765.8
18	20.4	21.3	95	90	766.8	765.8
19	20.5	20.4	96	85	766.7	765.6
20	20.3	20.3	96	93	766.5	765.4
21	20.3	20.2	96	93	766.8	765.4
22	20.1	20.2	96	95	766.9	765.4
23	19.7	20.2	96	96	766.9	765.3
24	19.6	20.2	96	96	766.9	765.2
Media	20.5	20.5	96	94	767.1	766.0

Tabela 30: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Abril de 1986.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		M a r e (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		I n s o l a c a o (min)		V e n t o (m/s)						
	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17	16	17			
Hora											Hora		Hora		Hora Dir. Vel. Dir. Vel.						
1	18.5	18.3	99	98	763.9	766.1	250	229			5-6		5-6	0-1	W	4.7	ESE	2.0			
2	18.2	18.3	99	95	763.7	765.8	247	224	0.0	0.2	6-7	0.00	1.28	6-7	0.0	0.0	1-2	WSW	4.8	V	3.0
3	18.2	18.3	98	99	763.6	765.5	244	218			7-8	10.75	10.75	7-8	0.0	0.0	2-3	W	5.0	WSW	3.0
4	18.1	18.1	98	100	763.6	765.4	238	207	0.0	0.3	8-9	13.30	21.09	8-9	0.0	0.1	3-4	S	3.7	W	2.8
5	18.1	18.1	98	99	764.0	765.4	233	192			9-10	23.76	18.53	9-10	0.3	0.2	4-5	W	4.8	E	3.6
6	17.5	18.5	98	99	764.5	765.4	226	180	0.0	0.3	10-11	26.79	34.57	10-11	0.4	0.0	5-6	W	5.6	E	3.0
7	17.0	18.9	99	95	765.4	766.0	223	178			11-12	18.53	37.06	11-12	0.0	0.0	6-7	W	6.1	E	4.7
8	16.6	22.0	99	95	766.2	766.4	221	186	0.0	0.5	12-13	26.79	39.80	12-13	0.0	0.0	7-8	W	5.8	E	4.5
9	16.7	23.3	99	67	766.5	766.6	219	190			13-14	23.76	32.08	13-14	0.1	0.0	8-9	W	6.2	E	5.6
10	16.8	23.4	99	67	766.9	766.8	211	193	0.0	2.0	14-15	13.30	29.34	14-15	0.0	0.0	9-10	W	6.2	E	5.6
11	18.5	23.8	95	65	766.9	766.9	203	188			15-16	10.75	10.75	15-16	0.0	0.0	10-11	W	5.9	E	5.1
12	19.0	23.7	97	65	766.6	766.8	193	177	0.0	2.5	16-17	3.03	3.56	16-17	0.0	0.0	11-12	W	5.4	E	4.5
13	19.1	24.7	92	62	766.2	766.3	190	166			17-18	0.00	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13	WSW	3.9	E	3.3
14	20.8	24.6	90	60	765.9	765.8	194	158	0.8	2.5	18-19			18-19			13-14	E	3.6	E	3.9
15	21.4	24.8	82	62	765.9	765.6	199	154									14-15	S	5.6	E	3.9
16	21.5	23.8	78	63	765.9	765.5	193	148	0.9	2.8							15-16	S	3.9	E	3.7
17	20.5	23.3	80	67	765.9	765.5	199	141									16-17	W	4.3	E	3.6
18	19.1	21.7	90	70	765.9	765.4	206	138	0.9	1.7							17-18	WSW	3.3	E	3.1
19	18.9	21.8	97	75	766.3	765.4	217	145									18-19	SSW	2.8	E	3.7
20	18.5	22.2	97	72	766.6	765.5	222	161	0.0	1.2							19-20	W	2.5	E	3.7
21	18.5	21.5	97	78	766.8	765.5	227	175									20-21	WSW	3.1	E	4.5
22	18.5	21.5	97	85	766.8	765.4	227	188	0.0	1.1							21-22	S	2.5	E	4.4
23	18.3	19.8	97	95	766.8	765.1	224	194									22-23	WSW	2.5	E	3.4
24	18.1	19.0	95	99	766.5	765.0	225	198	0.2	0.9							23-24	ESE	2.6	NNW	3.3
Media	18.7	21.6	94	80	765.7	765.8	227	197													

Tabela 30c

Tabela 4a

Tabela 4a. Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por manque, no Rio das Minas, Cananea, em julho de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)				
	30	31	30	31	30	31	Hora	altura de 6.0m 30	31	altura de 2.6m 30	31
1	15.8	18.2	88	93	766.8	762.0	0-1	0.0	1.1	0.0	0.0
2	15.2	17.9	88	93	766.1	762.2	1-2	0.6	1.2	0.0	0.0
3	14.7	17.8	88	93	765.2	762.2	2-3	0.6	0.7	0.0	0.0
4	14.8	17.5	88	93	764.9	762.2	3-4	1.4	0.0	0.0	0.0
5	13.8	17.4	88	93	764.1	762.4	4-5	0.7	0.0	0.0	0.0
6	13.1	17.4	88	93	764.0	763.0	5-6	0.6	0.0	0.0	0.0
7	12.8	17.3	88	93	764.1	763.2	6-7	0.8	0.7	0.0	0.0
8	13.1	17.2	88	93	764.1	763.9	7-8	0.7	0.9	0.0	0.0
9	14.8	17.4	82	93	764.1	764.2	8-9	0.7	0.6	0.0	0.0
10	17.8	17.8	78	93	764.1	764.7	9-10	0.8	0.0	0.0	0.0
11	21.3	18.8	62	89	763.5	764.9	10-11	1.6	0.6	0.7	0.0
12	24.4	20.8	53	82	761.1	764.6	11-12	1.2	0.9	0.0	0.0
13	26.3	22.6	52	82	757.1	764.1	12-13	1.6	1.0	0.0	0.6
14	27.3	22.2	61	82	756.2	763.2	13-14	1.8	0.6	0.0	0.0
15	26.3	21.8	69	89	756.1	762.8	14-15	1.9	1.9	0.6	0.0
16	24.8	20.7	70	91	756.1	762.6	15-16	1.5		0.0	
17	24.6	20.3	87	92	756.2	762.9	16-17	0.0		0.0	
18	22.3	19.8	91	92	756.8	763.0	17-18	0.8		0.0	
19	20.4	19.0	92	92	758.1	763.2	18-19	0.0		0.0	
20	19.5	18.8	92	92	759.1	763.4	19-20	1.2		0.0	
21	18.6	18.6	92	93	760.2	763.7	20-21	1.3		0.0	
22	18.3	18.0	92	93	761.0	764.1	21-22	1.0		0.0	
23	18.2	17.8	93	93	761.1	764.3	22-23	0.0		0.0	
24	18.1	17.3	93	93	761.3	764.7	23-24	0.0		0.0	
Media	19.0	18.9	82	91	761.3	763.4		0.9	0.4	0.1	0.0

Tabela 4b

Tabela 4b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio das Minas, Cananeia, em julho de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	30	31	30	31	30	31
1	15.5	18.1	98	98	765.3	761.7
2	15.1	18.0	95	98	765.3	762.3
3	14.4	17.9	94	97	764.3	762.3
4	14.4	17.7	98	97	763.8	762.3
5	14.5	17.7	97	97	763.3	762.3
6	14.0	17.7	94	97	763.1	762.3
7	13.3	17.8	95	98	762.9	762.5
8	13.4	17.8	98	98	762.7	762.8
9	15.0	18.0	98	98	762.8	763.3
10	17.5	18.9	98	98	762.7	763.3
11	20.0	19.6	92	98	762.7	763.9
12	22.0	20.7	80	98	762.6	764.1
13	24.0	21.0	72	93	762.2	764.2
14	23.9	20.9	75	92	761.8	764.2
15	22.5	20.0	72	92	761.3	763.8
16	22.1	19.2	78	92	761.2	763.6
17	21.0	19.1	82	93	761.1	763.5
18	19.6	19.0	84	94	760.8	763.5
19	19.0	18.7	87	95	760.7	763.6
20	19.0	18.4	90	93	760.9	763.7
21	18.1	18.1	93	93	761.3	763.8
22	18.1	17.8	93	94	761.3	763.9
23	18.0	17.6	95	95	761.3	763.8
24	18.1	17.3	96	95	761.4	763.8
Media	18.0	18.6	90	96	762.4	763.3

Tabela 4c: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananea, IOUSP, Julho de 1986.

Tabela 4c

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm)		Insolacao (min)		Vento (m/s)				
	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30	31	30		31		
Hora											Hora		Hora		Hora Dir.		Vel. Dir. Vel.		
1	16.2	18.3	98	100	764.3	763.1	132	132			5-6			5-6		0-1 NNW	5.0 W	1.9	
2	15.7	18.3	100	99	763.2	762.4	133	118	0.1	0.1	6-7	0.00	0.00	6-7	0.0	0.0	1-2 NNW	5.3 V	1.2
3	15.3	18.1	100	99	762.3	762.4	142	123			7-8	10.42	2.97	7-8	0.0	0.0	2-3 N	4.0 N	1.5
4	16.1	18.1	99	99	762.2	762.5	151	120	0.0	0.0	8-9	25.98	7.57	8-9	0.9	0.0	3-4 N	1.8 N	1.9
5	14.7	17.8	100	99	762.2	762.6	156	129			9-10	33.52	13.04	9-10	1.0	0.0	4-5 V	1.2 NNW	1.9
6	14.4	17.8	100	99	762.2	763.1	147	121	0.1	0.0	10-11	41.01	33.87	10-11	1.0	0.0	5-6 ENE	1.4 NNW	1.7
7	14.0	17.8	100	99	762.4	763.4	130	118			11-12	43.49	33.87	11-12	1.0	0.0	6-7 NNE	2.5 V	1.5
8	16.0	17.8	96	99	762.4	764.0	126	122	0.1	0.2	12-13	43.49	15.71	12-13	1.0	0.0	7-8 N	2.5 W	0.3
9	17.9	17.8	90	99	762.5	764.3	136	132			13-14	38.59	15.71	13-14	1.0	0.0	8-9 N	2.5 C	0.0
10	19.7	18.7	86	99	762.5	764.4	152	157	1.3	0.0	14-15	28.45	10.53	14-15	0.8	0.0	9-10NE	2.9 C	0.0
11	21.7	19.7	81	98	762.0	764.4	160	170			15-16	17.97	7.57	15-16	0.0	0.0	10-11NNE	3.0 SSE	1.4
12	23.7	21.2	73	91	761.3	764.3	160	184	0.7	0.0	16-17	4.95	1.75	16-17	0.0	0.0	11-12ENE	3.3 SSE	1.5
13	24.9	21.1	73	90	760.6	763.5	150	190			17-18	0.00	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13ESE	3.6 ESE	1.9
14	24.3	21.2	76	90	760.4	763.4	143	183	1.3	0.5	18-19			18-19			13-14E	2.6 ESE	1.9
15	23.2	20.7	81	90	760.3	763.3	143	178									14-15ESE	2.2 ESE	2.2
16	22.5	20.5	84	92	760.4	763.3	128	165	1.0	0.2							15-16E	2.0 ESE	2.3
17	21.7	19.7	89	96	760.4	763.4	124	159									16-17SE	3.3 ESE	2.3
18	20.1	18.9	96	100	760.5	763.4	133	152	0.6	0.3							17-18NNW	1.9 SE	1.9
19	19.7	18.5	99	100	761.1	763.4	127	149									18-19WSW	2.5 V	1.1
20	18.7	18.2	100	99	761.5	763.4	130	156	0.0	0.4							19-20W	3.4 NNE	2.0
21	18.3	18.2	100	99	761.9	763.7	141	168									20-21W	3.0 NNW	3.3
22	17.9	18.0	100	99	762.1	763.9	148	184	0.0	0.0							21-22V	2.0 NNW	1.8
23	18.0	17.7	100	99	762.2	763.9	147	194									22-23V	2.5 NNE	1.7
24	18.2	17.6	100	99	762.2	764.0	144	198	0.1	0.1							23-24E	2.8 NNW	2.2
Media	18.9	18.8	92	97	761.8	763.5													

Tabela 5a

Tabela 5a: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por mangue, no Rio do Joao, Cananeia, em outubro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Hora	Velocidade do Vento (m/s)			
	8	9	8	9	8	9		altura de 6.0m		altura de 2.6m	
								8	9	8	9
1	21.4	20.5	100	91	762.4	762.0	0-1	0.7	1.4	0.0	0.6
2	21.1	20.6	100	91	762.4	761.7	1-2	0.0	1.2	0.0	0.0
3	21.1	20.6	100	91	762.4	761.4	2-3	1.2	1.3	0.6	0.6
4	21.2	20.6	100	91	762.4	761.3	3-4	0.0	1.3	0.0	0.6
5	21.2	20.6	100	91	762.4	761.1	4-5	1.3	0.0	0.0	0.0
6	21.2	20.6	100	91	762.4	761.0	5-6	0.9	1.0	0.0	0.0
7	21.4	20.7	100	91	762.5	761.0	6-7	1.0	2.1	0.0	1.2
8	21.5	20.6	100	91	762.9	761.0	7-8	1.4	1.4	0.6	0.8
9	22.2	21.4	100	95	764.2	760.9	8-9	1.6	0.8	0.7	0.0
10	22.6	21.4	100	95	764.2	760.4	9-10	1.8		0.9	
11	22.9	21.9	87	95	762.2	760.2	10-11	1.3	1.8	0.6	0.6
12	24.4	22.0	85	95	762.2	760.2	11-12	1.0	1.8	0.0	0.6
13	24.2	22.4	85	87	762.1	760.1	12-13	1.3	1.5	0.8	0.6
14	23.4	22.4	87	87	761.9	757.5	13-14	1.9	2.1	1.2	0.8
15	23.4	22.5	89	87	761.8	757.2	14-15	1.4	2.6	0.8	1.2
16	23.4	23.1	88	85	761.8	756.9	15-16	1.8	2.5	1.0	1.1
17	22.5	23.3	89	85	761.9	756.5	16-17	1.2	2.4	0.8	0.9
18	22.3	22.9	90	85	761.9	756.4	17-18	0.7	2.0	0.0	0.7
19	21.9	22.4	70	89	761.9	756.5	18-19	2.3	1.7	1.0	0.8
20	22.2	22.0	90	89	762.0	756.5	19-20	2.2	2.2	0.8	0.8
21	21.5	21.5	90	90	762.0	756.5	20-21	2.6	1.8	1.0	0.7
22	21.4	21.5	90	90	762.0	756.4	21-22	1.5	1.0	0.7	0.0
23	21.4	21.4	90	90	762.1	756.2	22-23	2.3	0.7	0.9	0.0
24	21.2	21.4	90	90	762.1	756.2	23-24	2.3	1.3	0.9	0.8
Media	22.1	21.6	93	90	762.3	759.0		1.4	1.5	0.6	0.6

Tabela 5b

Tabela 5b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio do Joao, Cananea, em outubro de 1986.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	8	9	8	9	8	9
1	21.3	21.1	97	95		761.9
2	21.0	21.1	97	96		761.6
3	21.0	21.2	97	96		761.4
4	21.3	21.2	97	96		761.0
5	21.3	21.2	97	96		760.6
6	21.3	21.2	97	96		760.5
7	21.3	21.2	97	96		760.2
8	21.5	21.2	97	96		759.9
9	22.0	21.4	97	95		759.9
10	22.5	21.6	97	94	764.6	759.6
11	23.1	22.0	95	94	764.0	759.3
12	23.5	22.1	95	94	763.4	758.6
13	23.5	22.1	95	94	762.8	758.4
14	23.5	22.2	95	94	762.6	757.8
15	23.5	22.2	95	94	762.4	757.4
16	23.4	22.2	95	94	762.0	756.1
17	23.0	22.2	94	94	761.7	756.2
18	22.5	22.1	95	94	761.8	755.9
19	22.2	22.1	96	94	761.8	755.8
20	22.1	22.1	96	94	761.8	755.6
21	22.0	22.0	96	94	761.9	755.6
22	21.8	22.0	96	94	762.0	755.5
23	21.7	22.0	96	94	762.1	755.4
24	21.5	22.0	96	94	762.1	755.3
Media	22.2	21.7	96	95	762.5	758.3

Tabela 50: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Outubro de 1986.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		Insolacao (min)		Vento (m/s)					
	08	09	08	09	08	09	08	09	08	09	08	09	08	09	08		09			
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.	
1	20.4	21.3	100	100	761.7	761.8	152	164			5-6	0.00	0.00	5-6	0.0	0.0	0-1 SSE	2.9	ENE	3.9
2	20.5	21.5	99	99	761.7	761.2	173	173	0.0	0.0	6-7	0.27	0.00	6-7	0.0	0.0	1-2 SSE	2.8	ENE	3.7
3	20.5	21.6	100	97	761.4	760.6	190	179			7-8	7.57	4.23	7-8	0.0	0.0	2-3 W	2.0	ENE	4.2
4	20.5	21.6	100	97	761.4	760.3	211	186	0.1	0.4	8-9	20.66	13.17	8-9	0.0	0.0	3-4 WSW	2.3	ENE	4.7
5	20.5	21.6	100	99	761.4	760.2	228	202			9-10	33.87	18.35	9-10	0.0	0.0	4-5 WSW	2.6	ENE	3.3
6	20.4	21.6	100	100	761.7	760.1	240	217	0.1	0.5	10-11	38.99	18.35	10-11	0.0	0.0	5-6 WSW	2.8	ENE	3.7
7	20.7	21.0	100	100	762.3	760.1	227	220			11-12	43.94	15.88	11-12	0.0	0.0	6-7 SW	2.5	NE	5.0
8	20.8	21.2	100	100	763.0	760.2	201	210	0.0	0.2	12-13	43.94	15.88	12-13	0.0	0.0	7-8 WSW	1.7	ENE	4.0
9	21.1	22.0	100	97	763.0	760.0	177	182			13-14	41.44	20.87	13-14	0.0	0.0	8-9 WSW	1.4	E	4.0
10	21.1	22.2	100	94	763.1	759.4	161	168	0.0	0.1	14-15	33.87	29.05	14-15	0.0	0.0	9-10V	1.1	E	4.0
11	21.8	22.5	100	95	763.0	759.3	171	163			15-16	18.16	15.88	15-16	0.0	0.0	10-11 SSE	1.7	E	4.2
12	22.0	22.5	100	95	762.7	758.5	195	182	0.0	0.9	16-17	7.57	5.06	16-17	0.0	0.0	11-12 SSE	3.1	E	4.4
13	22.0	22.6	100	95	762.2	757.7	207	202			17-18	0.00	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13 SE	3.7	NE	4.8
14	22.4	22.6	95	95	761.9	757.3	212	212	0.0	1.2	18-19	0.00	0.00	18-19	0.0	0.0	13-14 SE	3.4	NE	4.3
15	22.5	22.5	95	95	761.7	757.1	203	207									14-15 SE	3.1	NE	5.3
16	22.5	22.5	95	96	761.7	756.7	190	184	0.0	1.0							15-16 SE	3.1	NE	4.4
17	21.7	22.3	100	95	761.7	756.7	194	164									16-17 ESE	3.1	ENE	3.9
18	21.5	22.0	99	97	761.9	756.8	196	155	0.0	0.8							17-18 ESE	4.0	E	3.1
19	21.7	21.9	95	98	762.0	756.8	200	156									18-19 ESE	4.2	E	3.1
20	21.7	21.8	94	100	762.3	756.9	198	165	0.0	0.8							19-20 ESE	4.2	E	4.2
21	21.8	21.8	94	100	762.4	756.9	179	165									20-21 E	4.2	ENE	4.7
22	21.3	21.8	97	100	762.5	756.4	158	135	0.8	0.1							21-22 E	4.4	ENE	3.7
23	21.0	21.7	100	100	762.5	755.9	152	146									22-23 E	5.1	ENE	3.3
24	20.7	21.5	99	98	762.3	755.6	154	142	0.1	0.1							23-24 E	4.2	NNW	4.0
Media	21.3	21.9	98	98	762.1	758.4														

Tabela 50

Tabela 6a

Tabela 6a: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por manque, no Rio Mandira, Cananea, em fevereiro de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Hora	Velocidade do Vento (m/s) altura de 6.0m			
	11	12	11	12	11	12		11	12	11	12
1	20.1	19.4	98	98	767.1	767.2	0-1	1.0	0.9	0.0	0.0
2	19.6	19.4	98	98	766.9	767.1	1-2	0.9	0.9	0.0	0.0
3	19.3	19.3	98	98	766.8	766.8	2-3	0.9	1.0	0.0	0.0
4	19.2	19.3	98	98	766.7	766.4	3-4	0.9	1.0	0.0	0.0
5	19.1	19.2	98	98	766.6	766.4	4-5	0.0	1.3	0.0	0.0
6	19.1	19.1	98	98	766.7	766.3	5-6	0.0	0.7	0.0	0.0
7	19.2	18.9	98	98	766.9	766.6	6-7	0.0	0.6	0.0	0.0
8	19.3	19.4	98	98	767.0	766.6	7-8	0.0	1.0	0.0	0.0
9	19.5	21.3	95	88	767.1	766.6	8-9	0.0	1.1	0.0	0.0
10	21.2	23.4	98	96	767.4	766.5	9-10	0.0	0.0	0.0	0.0
11	21.3	22.1	98	97	767.6	766.5	10-11	0.8	1.5	0.0	0.0
12	21.1	22.2	98	88	767.6	766.4	11-12	1.2	1.0	0.0	0.0
13	21.3	24.5	95	78	767.5	766.0	12-13	0.8	1.2	0.0	0.0
14	21.5	26.3	92	98	767.3	765.1	13-14	0.9	1.0	0.0	0.0
15	22.5	23.3	82	98	766.9	765.0	14-15	1.8	2.0	0.0	0.7
16	25.3	22.4	78	94	766.2	765.0	15-16	0.8	1.3	0.0	0.0
17	25.4	23.3	83	94	765.6	765.0	16-17	1.0	1.5	0.8	0.0
18	23.4	22.9	98	98	765.9	765.0	17-18	2.1	1.3	0.8	0.0
19	21.3	22.2	98	98	766.1	765.0	18-19	2.3	0.6	0.0	0.0
20	21.0	21.4	98	98	766.4	765.1	19-20	1.0	0.0	0.0	0.0
21	20.3	21.3	98	98	766.8	765.2	20-21	1.0	1.4	0.0	0.7
22	20.0	20.3	98	98	767.1	765.6	21-22	0.7	1.0	0.0	0.0
23	19.7	20.2	98	98	767.2	765.7	22-23	1.2	0.7	0.0	0.0
24	19.4	20.2	98	98	767.2	765.7	23-24	1.5	0.0	0.0	0.0
Media	20.8	21.3	95	96	766.9	766.0		0.9	1.0	0.1	0.1

Tabela 6b

Tabela 6b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio Mandira, Cananeia, em fevereiro de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	11	12	11	12	11	12
1	20.5	20.3	96	96	767.2	766.7
2	20.3	20.3	96	96	766.8	766.5
3	20.2	20.3	95	96	766.5	766.3
4	20.1	20.2	96	96	766.3	766.2
5	19.9	20.2	96	96	766.4	766.0
6	19.8	20.2	96	96	766.4	765.8
7	19.9	20.2	97	96	766.5	765.7
8	20.1	20.6	97	96	766.9	765.6
9	20.4	21.2	97	96	767.3	765.9
10	21.2	22.2	97	96	767.4	766.4
11	21.2	21.4	97	94	767.5	766.5
12	21.2	22.4	97	95	768.4	767.3
13	21.1	23.2	97	95	768.2	766.6
14	21.4	24.0	97	92	767.3	766.4
15	21.9	22.7	97	89	767.1	766.2
16	22.2	22.2	91	89	766.9	765.6
17	22.4	22.3	94	94	766.5	765.4
18	22.2	22.2	94	94	766.4	765.4
19	21.5	22.1	91	94	766.3	765.0
20	21.1	22.0	92	94	766.3	764.6
21	20.7	21.8	94	94	766.4	764.6
22	20.5	21.2	95	93	766.4	764.7
23	20.4	21.0	96	93	766.5	764.6
24	20.3	21.0	96	94	766.6	764.6
Media	20.9	21.5	95	94	766.9	765.8

Tabela 60: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, marea, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Fevereiro de 1987.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		M a r e (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm)		I n s o l a c a o (min)		V e n t o (m/s)						
	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12	11		12				
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.		
1	20.7	19.6	94	97	766.6	766.9	261	223			5-6	0.00	0.00	5-6	0.0	0.0	0-1	ESE	3.3	NNW	3.0
2	20.9	19.8	96	97	766.0	766.3	272	243	0.5	0.0	6-7	3.15	3.71	6-7	0.0	0.0	1-2	ESE	3.0	S	2.3
3	19.8	19.9	98	97	765.9	765.9	268	250			7-8	8.03	11.18	7-8	0.0	0.0	2-3	ESE	2.2	S	2.8
4	19.5	19.9	99	97	765.7	765.9	245	235	0.3	0.0	8-9	13.84	21.94	8-9	0.0	0.2	3-4	S	2.5	WSW	2.9
5	19.1	20.0	99	97	765.9	765.9	222	205			9-10	21.94	16.69	9-10	0.0	0.1	4-5	S	2.5	S	3.3
6	19.0	19.9	98	97	766.2	766.0	196	176	0.2	0.0	10-11	19.28	11.18	10-11	0.0	0.0	5-6	ESE	6.3	SE	3.3
7	19.2	20.0	98	97	766.4	766.2	175	147			11-12	30.53	41.41	11-12	0.0	0.0	6-7	SSE	3.0	S	3.1
8	19.8	21.0	98	94	766.9	766.3	162	128	0.0	0.0	12-13	30.53	46.66	12-13	0.0	0.0	7-8	W	2.5	SSE	2.6
9	22.2	23.0	94	89	767.3	766.3	156	123			13-14	21.94	33.37	13-14	0.0	0.0	8-9	E	3.9	SSE	2.9
10	22.0	22.0	96	94	767.7	766.7	174	141	0.0	0.0	14-15	33.37	19.28	14-15	0.2	0.3	9-10	ESE	3.3	NE	3.1
11	21.2	21.2	97	95	767.8	766.7	190	160			15-16	19.28	41.41	15-16	0.0	0.6	10-11	ESE	3.0	NNE	3.3
12	21.2	24.0	94	89	767.8	766.4	209	180	0.0	0.0	16-17	11.18	19.28	16-17	0.0	0.2	11-12	E	2.6	NNW	2.6
13	22.3	25.5	89	87	767.6	765.8	228	204			17-18	3.15	5.31	17-18	0.0	0.0	12-13	NNW	1.2	W	2.2
14	22.6	25.0	91	87	767.0	765.4	238	217	0.0	0.0	18-19	0.00	0.00	18-19	0.0	0.0	13-14	W	2.0	SSW	1.3
15	23.8	24.0	85	94	766.7	765.3	230	222									14-15	NNW	2.2	SW	2.9
16	24.0	25.5	90	91	766.3	764.8	205	209	0.0	0.0							15-16	NNW	1.5	WSW	2.6
17	23.6	24.0	89	90	766.2	764.6	182	182									16-17	SSW	3.0	WSW	3.3
18	23.0	23.5	98	98	766.3	764.5	153	149	0.0	0.0							17-18	S	3.9	WSW	2.9
19	21.2	22.9	98	94	766.3	764.5	124	118									18-19	SE	4.0	SSW	3.0
20	20.8	22.5	98	94	766.4	764.5	114	95	0.0	0.0							19-20	S	2.5	ESE	4.3
21	20.2	21.8	98	98	766.5	765.1	116	86									20-21	SSW	2.8	ESE	4.2
22	21.0	21.5	98	98	767.0	765.3	135	100	0.0	0.0							21-22	E	3.0	SSE	3.4
23	21.0	21.0	97	97	767.3	765.1	162	125									22-23	ESE	5.6	W	3.3
24	20.9	20.9	97	97	767.3	765.0	195	156	0.0	0.0							23-24	ESE	4.5	W	3.7
Media	21.2	22.0	95	94	766.7	765.6															

Tabela 60

Tabela 7a

Tabela 7a: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por manque, no Rio Carapava, Cananeia, em marco de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)				
	25	26	25	26	25	26	altura de 6.0m		altura de 2.6m		
							25	26	25	26	
1	22.9	22.3	92	92	761.4	757.7	0-1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	22.3	22.2	92	92	761.3	757.6	1-2	0.0	0.0	0.0	0.0
3	22.0	22.0	92	92	761.3	757.6	2-3	0.0	0.0	0.0	0.0
4	21.3	21.4	92	92	761.3	757.5	3-4	0.0	0.0	0.0	0.0
5	21.1	21.2	92	92	761.3	757.4	4-5	0.0	0.0	0.0	0.0
6	21.0	21.1	92	92	761.2	757.4	5-6	0.0	0.0	0.0	0.0
7	20.3	21.0	92	92	761.3	757.6	6-7	0.0	0.0	0.0	0.0
8	20.3	21.5	89	92	761.4	757.8	7-8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	22.0	23.2	83	90	761.2	757.8	8-9	0.0	1.0	0.0	0.0
10	25.2	25.0	72	86	761.0	757.8	9-10	1.1	1.2	0.0	0.0
11	27.2	25.3	59	86	760.7	757.9	10-11	1.2	1.0	0.0	0.0
12	29.3	25.2	64	87	759.9	757.9	11-12	1.9	1.9	0.0	0.0
13	30.1	25.0	64	89	758.8	757.9	12-13	2.9	1.3	0.0	0.0
14	32.1	25.1	62	89	756.4	757.0	13-14	2.9	1.3	0.0	0.0
15	30.2	25.3	72	89	755.7	756.9	14-15	3.1	0.0	0.0	0.0
16	29.2	25.4	75	85	755.7	756.9	15-16	3.0	0.0	0.0	0.0
17	28.2	26.1	81	86	755.7	756.8	16-17	2.8	0.0	0.0	0.0
18	27.2	25.9	87	92	755.9	756.9	17-18	2.4	0.0	0.0	0.0
19	25.7	24.9	89	92	756.0	757.0	18-19	2.2	0.0	0.0	0.0
20	25.2	24.2	90	92	756.6	757.5	19-20	1.0	1.3	0.0	0.0
21	24.7	23.8	91	92	756.9	757.9	20-21	0.0	1.0	0.0	0.0
22	24.2	23.4	92	92	757.1	758.4	21-22	0.0	0.0	0.0	0.0
23	23.3	23.1	92	92	757.5	758.7	22-23	0.0	0.0	0.0	0.0
24	23.0	22.4	92	92	757.7	758.9	23-24	0.0	0.0	0.0	0.0
Media	24.9	23.6	83	90	758.9	757.7		1.0	0.4	0.0	0.0

Tabela 7b

Tabela 7b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio Carapava, Cananeia, em marco de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	25	26	25	26	25	26
1	24.2	24.7	93	90	760.4	757.1
2	23.9	24.3	93	91	760.3	756.9
3	23.8	24.0	93	92	760.3	756.3
4	23.4	23.8	94	92	760.2	756.0
5	23.2	23.8	93	93	760.1	755.8
6	22.9	23.5	93	93	760.1	755.7
7	22.7	23.2	97	96	760.1	755.8
8	22.7	23.2	97	96	760.1	756.0
9	23.3	24.8	95	90	760.1	756.1
10	24.8	25.8	76	84	760.1	756.2
11	26.0	26.3	70	83	760.0	756.5
12	27.8	26.2	69	92	759.9	756.6
13	28.7	26.1	68	91	759.7	757.0
14	28.8	26.1	69	92	759.1	757.0
15	28.6	26.1	74	92	758.3	757.1
16	28.5	26.1	74	92	758.0	756.9
17	28.0	26.3	80	90	757.3	756.8
18	27.5	26.3	84	91	757.1	756.8
19	26.9	26.1	86	91	757.1	756.9
20	26.7	26.0	86	90	757.1	757.1
21	26.5	25.8	88	90	757.1	757.3
22	25.8	25.6	89	90	757.1	757.4
23	25.6	25.2	90	91	757.1	757.5
24	24.9	24.8	90	92	757.1	757.7
Media	25.6	25.2	85	91	758.9	756.7

Tabela 7c: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Marco de 1987

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)				Insolacao (min)				Vento (m/s)			
	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25		26		25		26		25		26	
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	
1	25.2	24.7	89	95	760.8	756.8	207	196			5-6			5-6			0-1	ENE	3.6	N	3.1	
2	25.2	24.2	91	95	760.8	756.4	206	197	0.4	0.1	6-7	5.09	2.98	6-7	0.0	0.0	1-2	ENE	3.4	NNE	3.1	
3	24.2	23.8	96	96	760.7	756.0	203	188			7-8	16.28	21.41	7-8	0.2	0.0	2-3	NE	3.0	NNE	2.9	
4	24.0	23.4	95	96	760.3	755.8	190	180	0.1	0.0	8-9	32.56	13.51	8-9	0.6	0.1	3-4	NNE	3.0	N	1.7	
5	23.7	23.4	95	96	759.9	755.8	174	165			9-10	42.93	40.40	9-10	0.9	0.0	4-5	N	3.1	NNE	1.1	
6	23.4	23.4	94	95	759.9	755.9	147	141	0.2	0.2	10-11	50.77	32.56	10-11	1.0	0.0	5-6	N	3.4	NNE	1.2	
7	23.7	23.7	95	95	759.9	756.3	122	122			11-12	48.24	13.51	11-12	0.9	0.0	6-7	N	3.6	NNW	1.4	
8	25.7	25.7	91	94	760.0	756.7	108	110	0.3	0.1	12-13	53.36	29.79	12-13	0.0	0.0	7-8	NNW	2.2	N	2.3	
9	27.7	26.7	81	89	760.2	757.1	109	106			13-14	50.77	27.20	13-14	0.9	0.1	8-9	N	1.5	N	2.6	
10	29.2	28.2	74	88	760.1	757.6	127	120	0.5	0.5	14-15	42.93	16.28	14-15	1.0	0.0	9-10N		2.6	W	3.6	
11	31.0	28.2	71	84	760.0	757.8	152	143			15-16	32.56	18.81	15-16	0.5	0.0	10-11N		2.2	W	4.3	
12	30.0	27.0	71	84	759.7	758.0	171	175	1.2	1.0	16-17	16.28	5.18	16-17	0.0	0.0	11-12E		2.3	S	3.0	
13	30.2	27.1	73	84	758.9	758.0	185	198			17-18	5.09	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13E		2.6	S	3.3	
14	30.1	27.2	74	83	758.5	757.4	179	203	1.5	0.5	18-19			18-19			13-14ENE		2.8	W	2.8	
15	29.4	27.7	81	83	757.6	757.1	163	193									14-15ENE		3.4	W	2.2	
16	28.7	27.4	84	84	757.4	756.8	142	160	1.5	0.7							15-16ENE		3.4	V	1.1	
17	27.2	27.3	88	88	757.3	756.8	113	140									16-17ENE		3.9	V	0.8	
18	26.4	26.5	93	91	757.2	757.4	91	110	0.7	0.3							17-18ENE		3.9	E	2.0	
19	26.0	25.7	95	94	757.2	757.7	74	85									18-19NE		3.9	ESE	3.0	
20	25.4	25.4	95	93	757.3	758.3	76	79	1.1	0.5							19-20NE		3.9	SSE	3.1	
21	25.2	25.2	96	93	757.3	758.7	97	90									20-21NE		3.7	SSW	2.0	
22	25.2	25.0	96	96	757.3	758.8	129	121	0.5	0.0							21-22NE		3.4	S	0.9	
23	25.1	24.2	95	96	757.4	758.8	164	157									22-23ENE		2.9	WSW	1.5	
24	24.8	24.0	95	95	757.4	758.8	187	198	0.1	0.0							23-24N		2.8	W	1.5	
Media	26.5	25.6	88	91	758.9	757.3																

Tabela 7c

Precipitacao no Periodo = 2.0mm

Tabela 8a

Tabela 8a: Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrado em áreas cobertas por manque, na Ponta do Baixio Grande, Cananeia, em abril de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (°C)		Umidade Relativa (%)		Pressão Atmosférica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)				
	22	23	22	23	22	23	altura de 6.0m		altura de 2.6m		
							22	23	22	23	
							Hora				
1	22.5	21.9	95	94	762.5	761.5	0-1	1.0	0.0	0.0	
2	21.9	21.5	95	94	762.5	761.5	1-2	0.0	0.0	0.0	
3	21.5	21.4	95	94	762.5	761.5	2-3	0.6	0.0	0.0	
4	21.5	21.0	95	94	762.5	761.5	3-4	0.0	0.7	0.0	
5	21.6	20.7	95	94	762.4	761.4	4-5	0.0	0.7	0.0	
6	21.5	20.5	95	94	762.4	761.4	5-6	0.0	0.0	0.0	
7	21.5	20.6	95	94	762.5	761.5	6-7	0.0	0.0	0.0	
8	21.5	21.6	95	94	762.5	761.6	7-8	0.0	0.0	0.0	
9	22.0	23.5	91	89	762.5	762.0	8-9	0.0	0.0	0.0	
10	24.5	25.5	85	85	762.3	762.1	9-10	0.0	0.0	0.0	
11	25.7	27.3	71	76	761.9	761.7	10-11	0.7	0.0	0.0	
12	28.4	27.5	67	71	761.4	761.1	11-12	1.6	0.0	0.0	
13	29.2	28.1	64	75	759.8	760.5	12-13	2.3	0.0	0.7	
14	28.5	28.5	71	72	759.1	759.0	13-14	2.9	0.0	0.9	
15	27.5	28.5	77	80	758.9	759.2	14-15	2.8	0.0	1.0	
16	26.8	28.5	84	86	759.0	759.0	15-16	3.1	0.0	1.0	
17	25.9	28.3	89	91	759.5	758.8	16-17	2.5	0.7	0.7	
18	24.7	27.3	91	92	759.6	758.8	17-18	1.8	0.7	0.0	
19	24.1	25.5	91	93	760.0	759.4	18-19	1.4	1.4	0.0	
20	23.9	24.8	93	93	760.5	759.5	19-20	1.5	1.8	0.0	
21	23.5	24.1	93	93	760.7	759.9	20-21	0.6	1.8	0.0	
22	23.5	23.5	93	93	761.1	760.5	21-22	0.6	0.9	0.0	
23	23.0	22.9	94	94	761.5	760.8	22-23	0.0	0.0	0.0	
24	22.5	22.5	94	94	761.5	761.1	23-24	1.0	0.0	0.0	
Media	24.1	24.4	88	89	761.2	760.7		1.0	0.4	0.2	0.0

Tabela 8b

Tabela 8b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, na Ponta do Baixio Grande, Cananeia, em abril de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	22	23	22	23	22	23
1	23.5	23.3	97	93	761.2	760.7
2	23.2	23.1	96	93	761.2	760.6
3	23.0	22.7	96	93	761.2	760.5
4	23.0	22.4	96	93	761.2	760.2
5	22.9	22.3	95	95	761.2	760.0
6	22.9	22.3	95	95	761.2	760.1
7	22.7	22.3	95	96	761.2	760.2
8	22.7	22.4	95	96	761.2	760.3
9	23.1	23.3	95	93	761.2	760.8
10	25.0	25.3	88	83	761.0	761.1
11	25.7	26.8	87	80	761.0	761.2
12	27.3	27.3	78	78	760.4	761.2
13	27.3	27.3	76	79	760.2	761.1
14	27.3	28.3	74	76	760.1	760.4
15	27.3	28.3	76	74	760.0	760.2
16	27.2	29.1	78	77	759.9	760.2
17	26.5	29.1	82	80	759.9	760.0
18	25.7	27.3	85	86	759.9	760.0
19	24.9	26.3	87	87	760.0	760.2
20	24.8	25.8	89	90	760.1	760.2
21	24.3	25.3	90	90	760.2	760.2
22	24.3	24.7	91	90	760.3	760.2
23	24.3	24.3	91	91	760.7	760.3
24	23.8	23.5	91	90	760.8	760.4
Media	24.7	25.1	88	87	760.6	760.4

Tabela 80: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Abril de 1987.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		Insolacao (min)		Vento (m/s)						
	22	23	22	23	22	23	22	23	22	23	22	23	22	23	22		23				
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.		
1	22.2	22.4	92	92	761.8	760.9	255	265			5-6			5-6			0-1	ENE	3.7	W	3.6
2	21.8	22.2	92	92	761.7	760.5	262	269	0.0	0.0	6-7	0.35	0.00	6-7	0.0	0.0	1-2	ESE	2.8	W	2.3
3	22.0	22.0	93	92	761.6	760.2	265	264			7-8	10.75	7.72	7-8	0.0	0.0	2-3	SSE	2.6	WSW	2.9
4	22.0	21.7	92	92	761.5	760.0	256	256	0.0	0.0	8-9	32.08	21.09	8-9	0.6	0.5	3-4	ENE	4.7	W	3.9
5	22.4	21.4	85	92	761.4	760.0	237	239			9-10	39.80	29.34	9-10	1.0	0.3	4-5	ENE	5.3	W	3.3
6	23.7	21.4	89	92	761.3	760.0	205	216	0.0	0.0	10-11	21.09	37.06	10-11	0.8	0.0	5-6	ENE	4.4	W	2.2
7	23.8	21.7	89	92	761.3	760.7	184	187			11-12	5.57	37.06	11-12	0.8	0.0	6-7	ENE	4.5	WSW	1.7
8	24.2	24.2	93	92	761.6	761.2	175	180	0.4	0.0	12-13	29.34	34.57	12-13	0.9	0.1	7-8	ENE	3.1	SSW	0.9
9	25.2	25.2	86	92	761.6	761.7	188	199			13-14	32.08	37.06	13-14	0.4	0.9	8-9	WSW	4.0	ESE	1.1
10	28.0	27.1	79	86	761.5	761.7	214	221	0.6	0.4	14-15	18.53	32.08	14-15	0.7	1.0	9-10	WSW	3.3	ESE	2.0
11	27.2	27.4	79	79	761.5	761.4	234	246			15-16	13.30	29.34	15-16	0.0	1.0	10-11	W	3.0	E	1.7
12	29.2	28.2	74	76	761.0	761.0	241	263	0.8	0.6	16-17	5.11	16.04	16-17	0.0	0.8	11-12	WSW	2.6	ESE	1.3
13	28.2	28.2	69	74	760.9	760.2	233	266			17-18	0.00	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13	SSE	2.0	SE	1.4
14	27.2	29.2	75	74	760.3	760.0	220	248	0.9	0.8	18-19			18-19			13-14	SSE	1.8	SE	1.2
15	27.6	29.6	77	73	759.6	759.9	210	229									14-15	SE	2.5	V	0.8
16	26.7	29.2	82	79	759.4	759.9	191	205	0.8	0.8							15-16	SSE	2.6	ESE	1.3
17	26.2	27.7	84	84	759.6	759.7	177	182									16-17	SSE	2.0	NNE	1.5
18	24.2	26.2	89	91	759.9	759.9	170	164	0.2	0.3							17-18	WSW	1.8	E	1.9
19	23.7	25.7	93	92	760.1	760.0	173	155									18-19	WSW	2.6	SE	3.3
20	23.3	25.0	93	93	760.6	760.7	194	169	0.1	0.4							19-20		1.2	SSE	2.3
21	23.2	24.2	93	93	760.9	760.8	214	184									20-21	V	1.2	W	2.3
22	23.2	23.7	93	93	761.0	760.8	239	213	0.1	0.1							21-22	V	0.8	WSW	3.1
23	23.0	23.3	92	92	761.1	760.9	258	241									22-23	W	2.9	W	3.4
24	22.8	23.3	92	92	761.1	760.9	263	261	0.1	0.0							23-24	W	2.9	WSW	4.0
Media	24.6	25.0	86	87	760.9	760.5															

Tabela 80

Precipitacao no Periodo = 7.4 mm

Tabela 9a

Tabela 9a: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica e velocidade do vento registrado em areas cobertas por mangue, no Rio Maria Rodrigues, Cananvia, em junho de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Hora	Velocidade do Vento (m/s)			
	24	25	24	25	24	25		altura de 6.0m		altura de 2.6m	
								24	25	24	25
1	14.9	10.8	95	100	770.3	772.4	0-1	0.7	0.0	0.0	0.0
2	14.8	10.7	95	100	770.3	772.3	1-2	0.9	0.9	0.0	0.0
3	14.8	10.6	85	100	770.3	772.3	2-3	0.9	1.0	0.0	0.0
4	14.6	10.6	95	100	770.3	772.1	3-4	1.6	0.6	0.0	0.0
5	14.3	10.8	90	100	770.3	771.9	4-5	1.7	0.7	0.0	0.0
6	14.7	10.8	86	100	770.3	771.8	5-6	1.6	0.9	0.0	0.0
7	13.8	11.0	97	100	770.4	771.7	6-7	1.7	0.0	0.0	0.0
8	14.0	11.9	94	90	770.8	771.7	7-8	1.8	1.0	0.0	0.0
9	14.1	14.9	94	66	771.3	771.8	8-9	1.9	1.5	0.6	0.0
10	14.7	17.8	85	52	772.3	771.7	9-10	1.7	1.3	0.0	0.7
11	15.8	19.8	70	50	772.3	771.3	10-11	2.5	1.0	0.7	0.0
12	17.5	20.7	55	53	772.3	770.8	11-12	2.9	0.7	1.2	0.0
13	17.8	20.3	58	57	771.8	770.3	12-13	2.9	1.0	1.2	0.0
14	17.8	19.4	58	69	771.3	770.0	13-14	2.8	1.7	0.9	0.0
15	17.8	18.8	58	83	770.9	769.7	14-15	2.9	1.3	0.9	0.0
16	16.8	18.4	66	86	770.7	769.4	15-16	2.1	1.2	0.7	0.0
17	15.8	17.9	72	90	770.6	769.4	16-17	1.5	0.8	0.7	0.0
18	15.4	17.6	92	94	770.7	769.5	17-18	1.0	0.0	0.0	0.0
19	14.4	16.3	97	100	771.2	769.7	18-19	0.0	0.0	0.0	0.0
20	13.4	15.5	100	100	771.3	769.9	19-20	0.6	0.7	0.0	0.0
21	12.6	14.8	100	100	771.5	770.1	20-21	0.8	1.0	0.0	0.0
22	12.1	14.2	100	100	771.8	770.2	21-22	1.3	1.2	0.0	0.0
23	11.8	13.8	100	100	772.3	770.3	22-23	1.5	0.6	0.0	0.0
24	11.0	13.5	100	100	772.4	770.3	23-24	1.0	0.0	0.0	0.0
Media	14.8	15.0	85	87	771.2	770.9		1.6	0.8	0.3	0.0

Tabela 9b

Tabela 9b: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressao atmosferica registrado em areas cobertas por matas, no Rio Maria Rodrigues, Cananeia, em junho de 1987.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)	
	24	25	24	25	24	25
1	13.8	11.3	93	89	770.7	772.1
2	13.9	10.8	93	93	770.7	772.0
3	13.8	10.7	90	94	770.7	771.8
4	13.7	10.5	87	95	770.7	771.8
5	13.6	10.4	87	99	770.7	771.7
6	13.4	10.8	86	99	770.8	771.3
7	13.3	10.9	89	98	770.8	771.1
8	13.3	11.3	88	96	771.7	771.1
9	13.6	11.9	88	95	771.9	771.4
10	13.8	13.3	87	80	772.0	771.6
11	14.0	15.0	79	78	772.5	772.0
12	14.9	16.6	70	75	772.6	772.1
13	15.5	17.0	67	70	772.5	771.8
14	15.7	17.0	67	72	772.2	770.6
15	15.7	17.0	71	71	771.8	770.0
16	13.3	17.0	76	81	771.8	769.8
17	14.8	16.8	79	84	771.8	769.8
18	14.0	16.7	81	85	771.8	769.8
19	13.8	16.4	85	87	771.8	769.8
20	13.7	15.8	85	87	771.9	769.8
21	12.8	15.2	88	88	772.0	769.8
22	12.5	14.8	91	88	772.0	769.8
23	12.3	13.9	92	89	772.1	769.8
24	12.0	13.8	88	90	772.2	769.8
Media	13.9	14.0	84	87	771.7	770.9

Tabela 9c: Valores horarios da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Junho de 1987.

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		Insolacao (min)		Vento (m/s)						
	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24		25				
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.	Vel.		
1	12.7	10.0	95	100	770.3	772.3	255	242			5-6			5-6			0-1	SSW	2.6	W	3.0
2	12.5	9.9	95	96	770.3	772.1	262	253	0.1	0.1	6-7	0.00	0.00	6-7	0.0	0.0	1-2	SSW	2.3	WSW	4.5
3	12.4	9.6	93	98	770.2	771.6	253	254			7-8	3.42	2.00	7-8	0.0	0.0	2-3	SSW	2.6	W	4.7
4	12.3	9.2	94	100	770.1	771.3	235	235	0.2	0.2	8-9	3.42	15.39	8-9	0.0	0.0	3-4	SW	2.9	W	5.7
5	12.2	9.9	96	95	770.0	771.0	214	210			9-10	3.42	33.17	9-10	0.0	0.5	4-5	S	2.9	WSW	5.3
6	12.5	10.3	95	95	770.0	771.0	191	176	0.2	0.3	10-11	20.24	40.38	10-11	0.0	1.0	3-6	S	2.9	W	5.0
7	11.9	10.6	93	94	770.3	771.1	180	150			11-12	35.57	43.04	11-12	0.0	1.0	6-7	S	2.8	W	4.8
8	12.4	10.9	96	95	771.1	771.3	178	139	0.4	0.4	12-13	33.17	43.04	12-13	0.1	1.0	7-8	WSW	3.0	W	3.9
9	12.7	12.7	91	90	771.5	771.7	180	144			13-14	30.78	22.60	13-14	0.2	1.0	8-9	SSW	2.6	W	3.6
10	12.9	16.7	92	68	772.2	771.7	192	150	0.0	0.2	14-15	28.16	15.39	14-15	0.8	0.7	9-10	SSW	2.5	W	2.6
11	13.7	17.8	93	70	772.3	771.6	210	169			15-16	15.39	10.32	15-16	1.0	0.2	10-11	WSW	3.0	WSW	1.1
12	15.7	17.8	75	65	772.3	771.1	240	194	0.2	0.9	16-17	1.71	2.91	16-17	0.5	0.0	11-12	S	3.7	NE	1.4
13	15.8	18.7	68	66	772.3	770.4	262	223			17-18	0.00	0.00	17-18	0.0	0.0	12-13	SSW	2.8	E	1.9
14	15.9	18.0	70	70	771.8	769.8	275	249	1.0	1.2	18-19			18-19			13-14	WSW	2.3	E	2.2
15	16.2	18.9	72	73	771.4	769.6	275	260									14-15	SW	2.0	E	2.3
16	15.7	17.2	70	83	771.4	769.5	259	247	1.3	1.3							15-16	S	2.0	E	2.3
17	14.9	16.9	73	90	771.4	769.5	240	228									16-17	S	2.2	E	2.0
18	13.5	16.2	83	93	771.5	769.5	220	204	0.6	0.8							17-18	S	2.2	E	2.3
19	12.7	15.6	91	97	771.6	769.9	202	177									18-19	SSW	1.7	E	2.0
20	12.0	15.6	94	98	771.7	770.1	192	161	0.2	0.2							19-20	W	2.8	NNE	3.0
21	11.5	14.7	95	100	772.0	770.0	191	155									20-21	WSW	3.9	NNE	3.9
22	10.9	14.0	98	100	772.4	770.0	198	159	0.3	0.4							21-22	WSW	4.3	NNW	3.6
23	10.7	13.5	100	100	772.5	769.9	213	174									22-23	WSW	3.6	NNW	5.0
24	10.5	13.4	100	100	772.5	769.9	226	190	0.4	0.0							23-24	W	3.6	NNW	5.0
Media	13.1	14.1	88	89	771.4	770.7															

Tabela 9c

Tabela 10a

Tabela 10a. Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrado em áreas cobertas por manque, no Rio Baquacu, Cananeia, em setembro e outubro de 1989.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressão Atmosférica (mmHg)		Velocidade do Vento (m/s)			
	30	1	30	1	30	1	altura de 6.0m		altura de 2.6m	
							29	30	29	30
1	17.0	16.4	90	89						
2	17.0	16.4	90	90						
3	16.8	16.4	90	90						
4	16.6	16.5	90	90						
5	16.5	16.5	91	90						
6	16.4	16.6	91	90						
7	16.4	17.1	91	88						
8	16.4	18.2	91	77						
9	16.7	18.8	90	74						
10	18.5	19.5	82	69						
11	18.5	19.5	78	68						
12	19.3	20.8	76	66						
13	19.3	22.2	74	57						
14	19.5	22.5	75	57						
15	19.5	22.0	74	57						
16	19.4	21.5	72	62						
17	18.5	20.5	72	70						
18	17.5	19.8	79	80						
19	17.4	19.0	85	82						
20	17.1	18.3	86	83						
21	16.7	18.3	87	84						
22	16.6	18.4	87	85						
23	16.5	18.5	89	84						
24	16.5	18.6	89	82						
Media	17.5	18.8	84	78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabela 10c: Valores horarios da temperatura do ar, unidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananeia, IOUSP, Setembro e Outubro de 1939.

Tabela 10c

Dia	Temperatura do Ar (C)		Unidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		Mare (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		Insolacao (min)		Vento (m/s)			
	30	01	30	01	30	01	30	01	30	01	30	01	30	01	30		01	
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.
1	16.4	16.2	100	98	766.6	767.8	217	188			5-6	0.00	0.00	5-6	0.0	0.0	0-1	
2	16.4	16.0	100	98	766.5	767.4	237	213	0.0	0.0	6-7	1.82	1.27	6-7	0.0	0.0	1-2	
3	16.4	16.0	100	99	766.4	767.0	245	230			7-8	7.88	10.97	7-8	0.0	0.0	2-3	
4	16.4	15.9	100	99	766.3	766.7	232	228	0.0	0.0	8-9	16.36	13.57	8-9	0.0	0.0	3-4	
5	16.4	15.9	100	99	766.3	766.8	209	205			9-10	10.97	24.24	9-10	0.0	0.0	4-5	
6	16.4	16.0	100	99	766.5	766.9	171	175	0.0	0.0	10-11	13.57	16.36	10-11	0.0	0.0	5-6	
7	16.7	16.3	100	98	767.0	767.3	129	133			11-12	10.97	35.27	11-12	0.0	0.0	6-7	
8	17.5	17.4	99	86	767.6	767.5	102	99	0.0	0.0	12-13	7.88	45.75	12-13	0.0	0.1	7-8	
9	18.4	18.7	93	83	768.0	768.0	94	90			13-14	16.36	35.27	13-14	0.0	0.8	8-9	
10	18.2	19.4	91	78	768.0	768.0	108	99	0.0	0.3	14-15	13.57	32.72	14-15	0.1	0.3	9-10	
11	18.6	19.3	90	81	768.2	767.9	132	124			15-16	7.88	21.51	15-16	0.0	0.1	10-11	
12	18.3	20.4	89	76	768.2	767.3	151	143	0.0	0.8	16-17	5.21	5.21	16-17	0.0	0.5	11-12	
13	18.2	20.9	89	76	768.0	766.8	176	162			17-18	0.54	1.82	17-18	0.0	0.0	12-13	
14	19.4	21.1	92	76	767.5	766.5	202	178	0.0	1.0	18-19	0.00	0.00	18-19		0.0	13-14	
15	18.9	20.9	82	75	767.1	766.0	223	199									14-15	
16	18.4	20.5	86	80	767.0	765.6	228	213	0.0	1.0							15-16	
17	18.4	20.0	86	83	767.2	765.5	212	202									16-17	
18	17.4	19.4	93	91	767.5	765.5	175	179	0.9	0.9							17-18	
19	16.8	18.8	93	91	768.0	765.6	135	140									18-19	
20	16.6	18.6	96	91	768.2	765.9	102	102	0.1	0.5							19-20	
21	16.4	18.8	97	91	768.4	766.2	89	79									20-21	
22	16.4	18.6	98	88	768.5	766.4	102	78	0.1	0.5							21-22	
23	16.3	19.0	98	87	768.4	766.5	134	104									22-23	
24	16.2	19.1	98	86	768.2	766.3	166	134	0.2	0.3							23-24	
Media	17.3	18.5	95	88	767.5	766.7												

Precipitacao no Periodo = 4.5 mm

Tabela 11a

Tabela 11a. Valores horários da temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento registrado em áreas cobertas por mangue, no Rio Biquacu, Cananeia, em janeiro de 1970.

Dia Hora	Temperatura do ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressão Atmosférica (mmHg)		Hora	Velocidade do Vento (m/s)			
	24	25	29	30	29	30		altura de 6.0m		altura de 2.6m	
								29	30	29	30
1	24.9	26.3					0-1				
2	24.9	26.3					1-2				
3	24.5	26.3					2-3				
4	24.0	26.1					3-4				
5	23.9	25.9					4-5				
6	23.5	25.8					5-6				
7	23.9	26.0					6-7				
8	25.8	28.1					7-8				
9	27.5	31.0					8-9				
10	30.0	32.0					9-10				
11	32.0	33.5					10-11				
12	32.6	35.2					11-12				
13	33.0	35.5					12-13				
14	32.0	31.4					13-14				
15	31.2	28.5					14-15				
16	31.0	28.0					15-16				
17	31.7	28.4					16-17				
18	30.0	28.2					17-18				
19	28.5	26.0					18-19				
20	28.0	25.0					19-20				
21	27.6	24.9					20-21				
22	27.2	24.8					21-22				
23	26.9	24.5					22-23				
24	26.3	24.4					23-24				
Media	28.0	28.0	0	0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0

Tabela 11c: Valores horarios da temperatura do ar, unidade relativa do ar, pressao atmosferica, mare, evaporacao, radiacao solar global, insolacao, vento e precipitacao registrado na Estacao Meteorologica de Cananea, IIOUSP, Janeiro de 1990

Dia	Temperatura do Ar (C)		Umidade Relativa (%)		Pressao Atmosferica (mmHg)		M a r e (cm)		Evaporacao (mm)		Radiacao Solar Global (cal/cm ²)		I n s o l a c a o (min)		V e n t o (m/s)			
	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24	25	24		25	
	Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora		Hora	Dir.	Vel.	Dir.
1	23.8	26.3	97	98	756.8	756.2	222	214			5-6	0.00	0.87	5-6	0.0	0.0	0-1	
2	23.7	26.3	98	98	756.3	756.2	226	228	0.0	0.0	6-7	5.37	13.98	6-7	0.0	0.0	1-2	
3	22.9	25.8	98	98	755.9	755.8	217	219			7-8	16.85	33.70	7-8	0.3	0.9	2-3	
4	23.0	25.5	98	98	755.9	755.7	203	205	0.0	0.0	8-9	33.70	41.81	8-9	1.0	1.0	3-4	
5	22.8	25.0	98	98	755.9	755.7	184	183			9-10	38.94	38.94	9-10	0.7	0.8	4-5	
6	22.9	25.0	98	98	756.6	755.8	169	161	0.0	0.0	10-11	49.92	44.43	10-11	0.9	1.0	5-6	
7	23.9	25.4	93	93	756.9	756.2	160	138			11-12	52.54	61.28	11-12	1.0	0.8	6-7	
8	24.8	26.8	92	86	757.3	756.4	140	130	0.1	0.0	12-13	58.03	49.92	12-13	1.0	0.6	7-8	
9	26.6	29.8	85	79	757.2	756.7	140	122			13-14	61.28	8.11	13-14	1.0	0.1	8-9	
10	29.8	32.5	80	75	757.2	757.0	140	130	0.8	0.0	14-15	49.92	8.11	14-15	0.6	0.0	9-10	
11	31.8	32.8	75	75	756.7	757.0	156	139			15-16	36.32	3.99	15-16	0.6	0.0	10-11	
12	32.8	33.1	70	75	756.2	756.9	181	155	1.0	0.8	16-17	24.96	11.29	16-17	0.5	0.0	11-12	
13	32.6	32.6	73	73	755.6	756.7	205	182			17-18	4.49	0.56	17-18	0.0	0.0	12-13	
14	32.0	29.8	74	83	755.3	757.0	225	218	1.0	0.4	18-19	1.25	0.00	18-19	0.0	0.0	13-14	
15	30.7	28.8	81	83	755.3	757.5	219	215									14-15	
16	30.3	26.8	83	95	754.8	757.6	206	211	0.7	1.6							15-16	
17	29.9	26.7	87	84	754.7	757.2	176	185									16-17	
18	27.9	26.0	93	88	754.7	757.4	141	150	1.3	0.9							17-18	
19	27.6	24.3	96	98	754.8	758.1	110	117									18-19	
20	26.9	23.6	97	98	755.3	758.7	90	88	1.0	0.1							19-20	
21	26.7	23.4	98	98	755.9	759.3	100	78									20-21	
22	26.5	23.8	98	98	756.5	759.4	121	96	0.2	0.0							21-22	
23	26.2	23.8	98	98	756.4	759.4	152	128									22-23	
24	25.8	24.4	98	98	756.3	759.2	188	173	0.0	0.0							23-24	
Media	27.2	27.0	90	90	756.0	757.2												

Tabela 11c

Figura 8

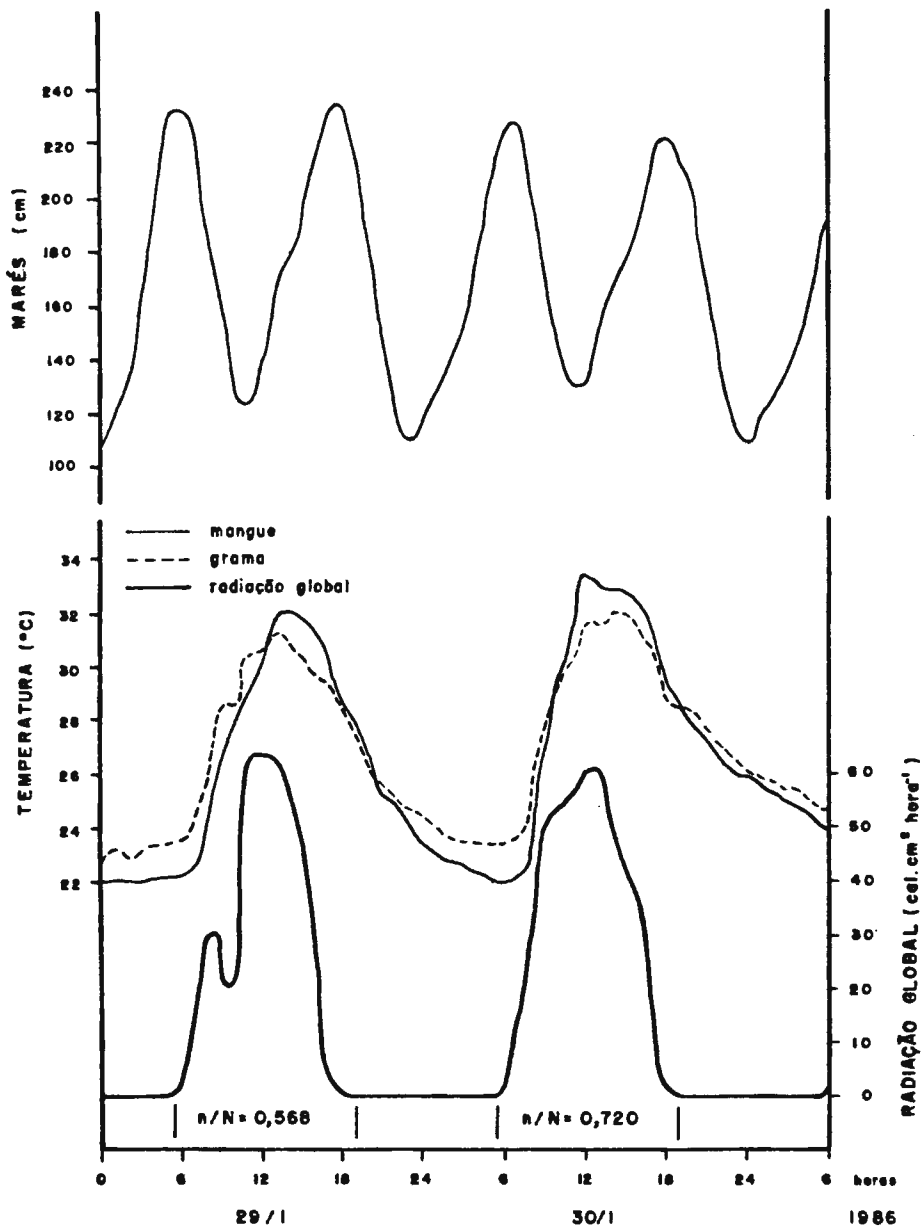


Fig. 8 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar sobre vegetação de mangue e grama, em Cananêia (29 e 30/01/1986).

Figura 9

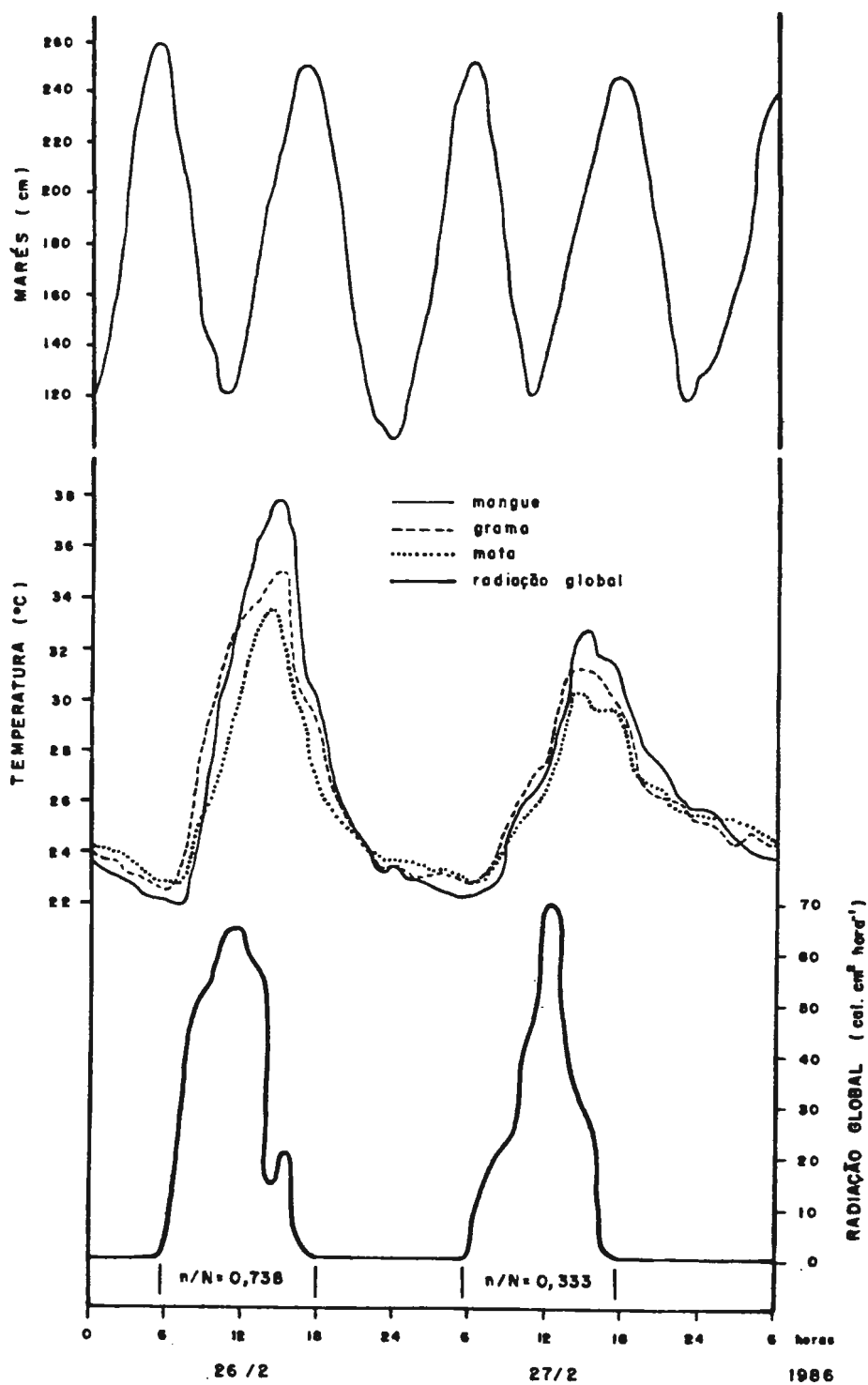


Fig. 9 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananêia (26 e 27/02/1986).

Figura 10

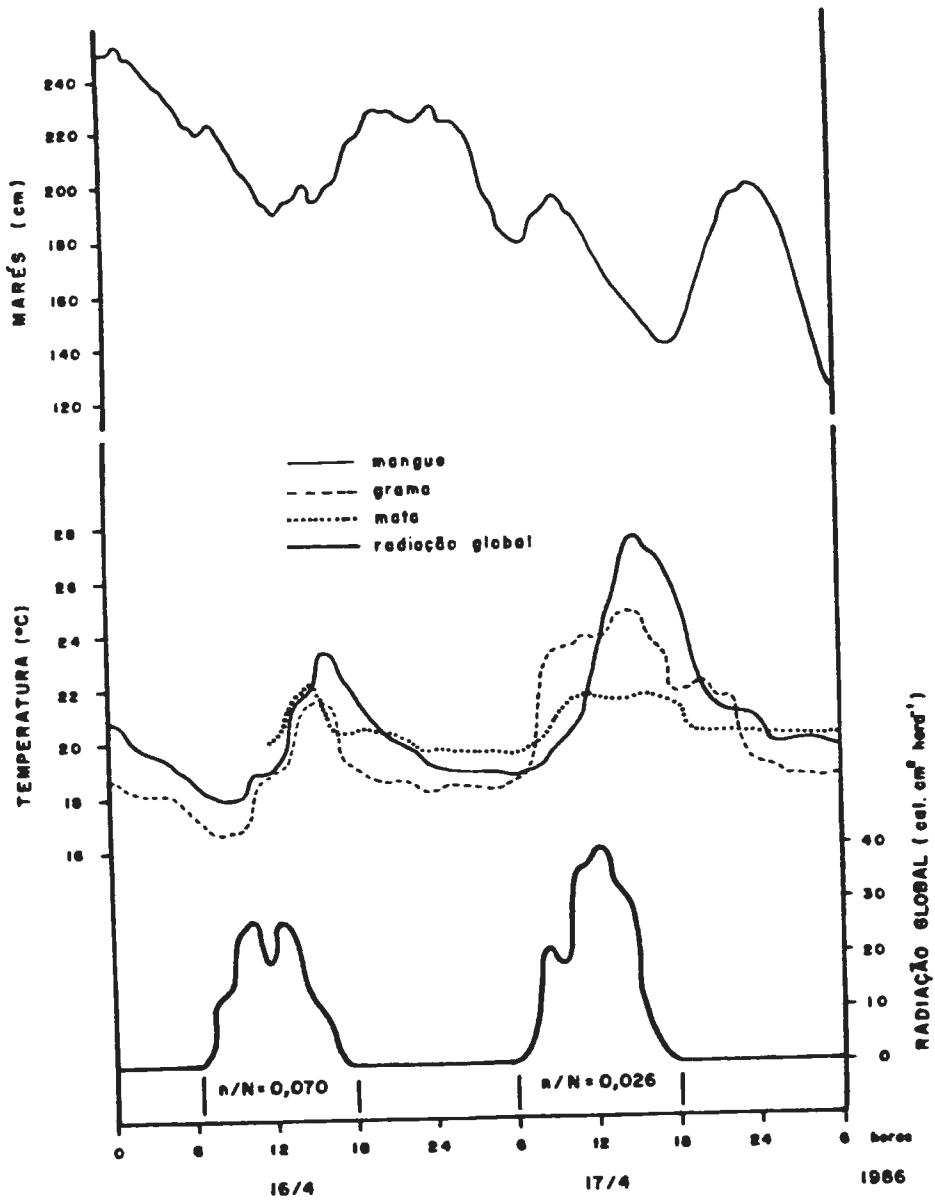


FIG. 10 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananóia (16 e 17/4/1986).

Figura 11

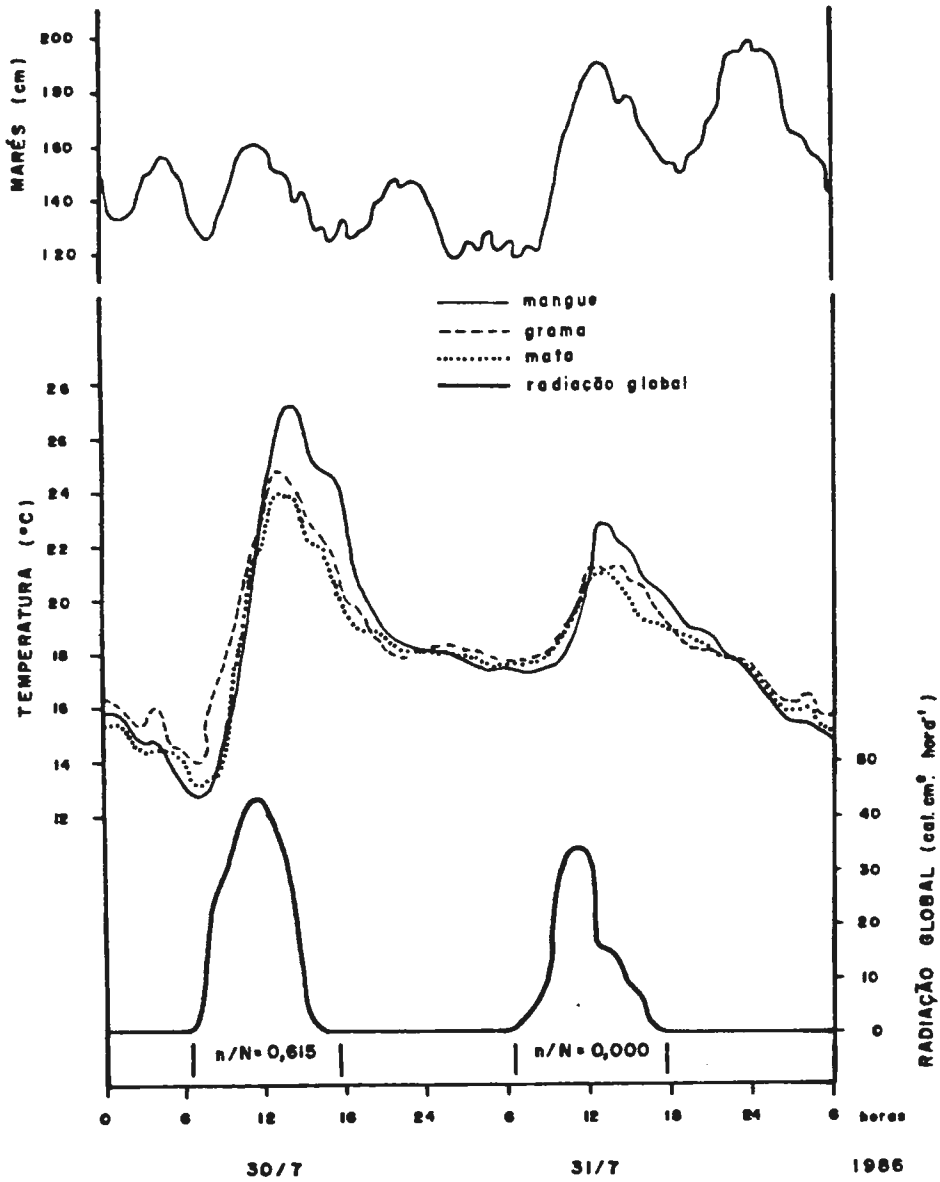


Fig. 11 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananãia (30 e 31/7/1986).

Figura 12

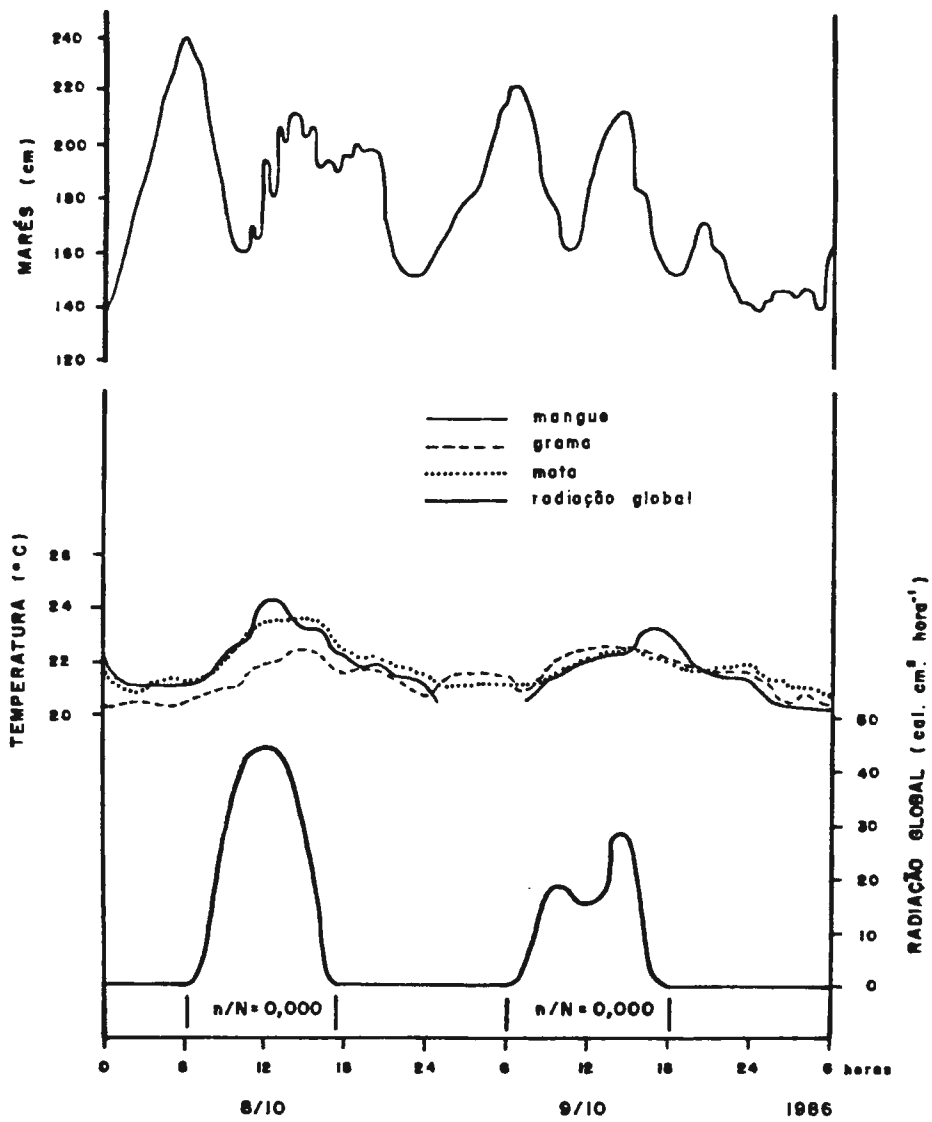


Fig. 12 - Variação diária de radiação global, maré, temperatura do ar sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananãia (8 e 9/10/1986).

Figura 13

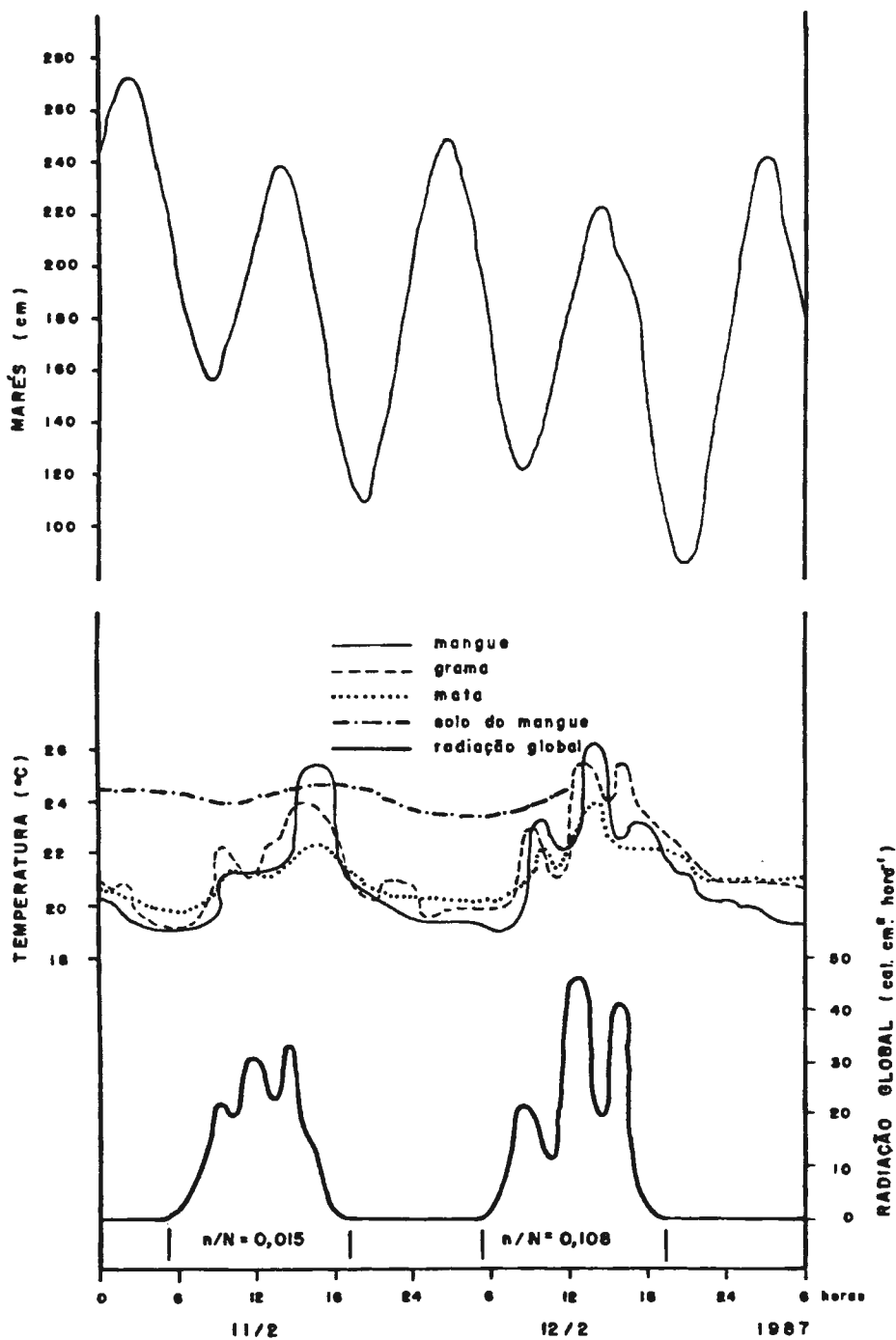


Fig. 13 - Variação diária da radiação solar, maré, temperatura do ar sobre o solo, vegetação de mangue, mata e grama, ex. Cananóia (11 e 12/2/1987).

Figura 14

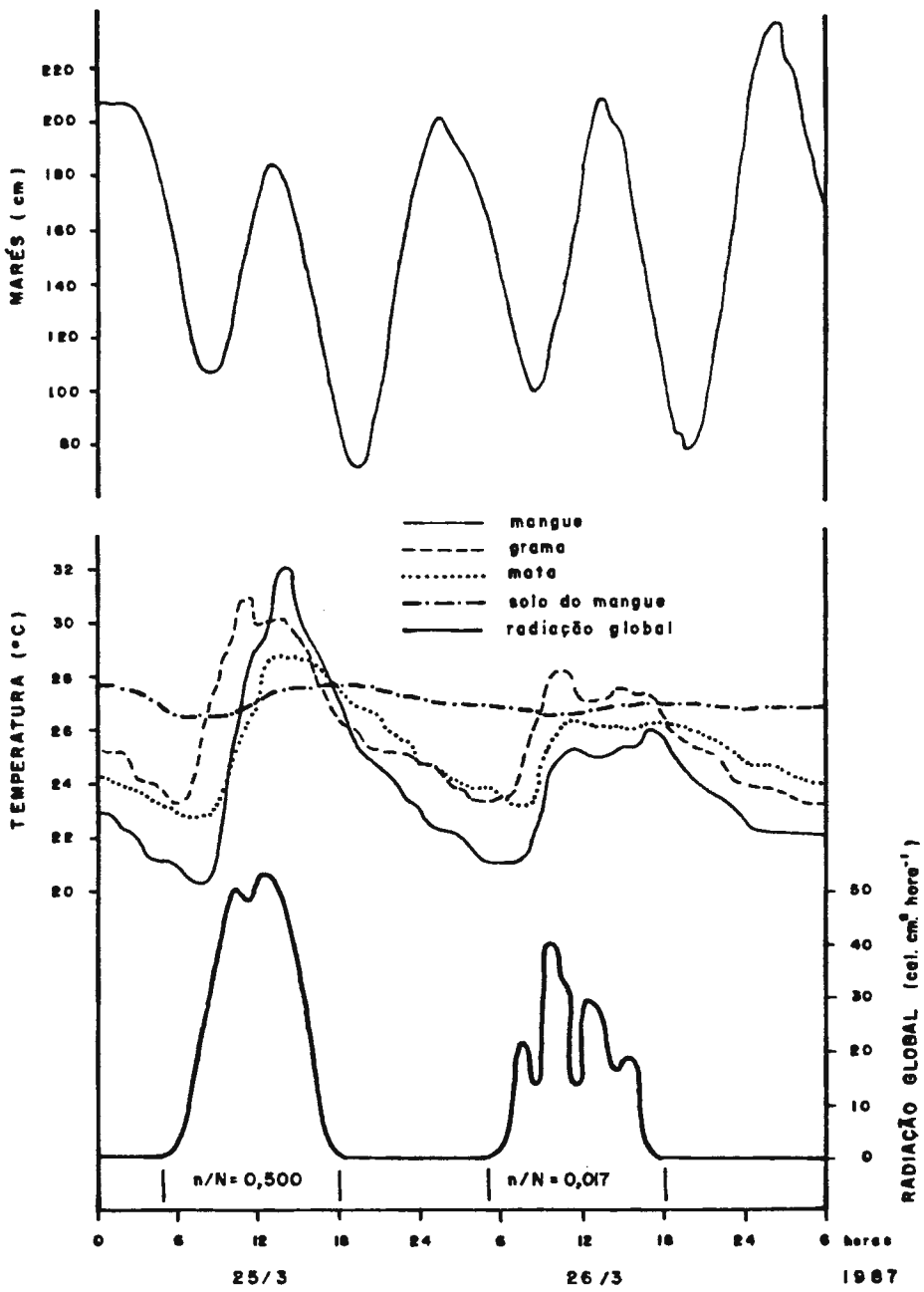


Fig. 14 - Variação diária de radiação global, maré, temperatura do solo, sobre vegetação de mangue, mata e grama, em Cananéia (25 e 26/3/1987).

Figura 15

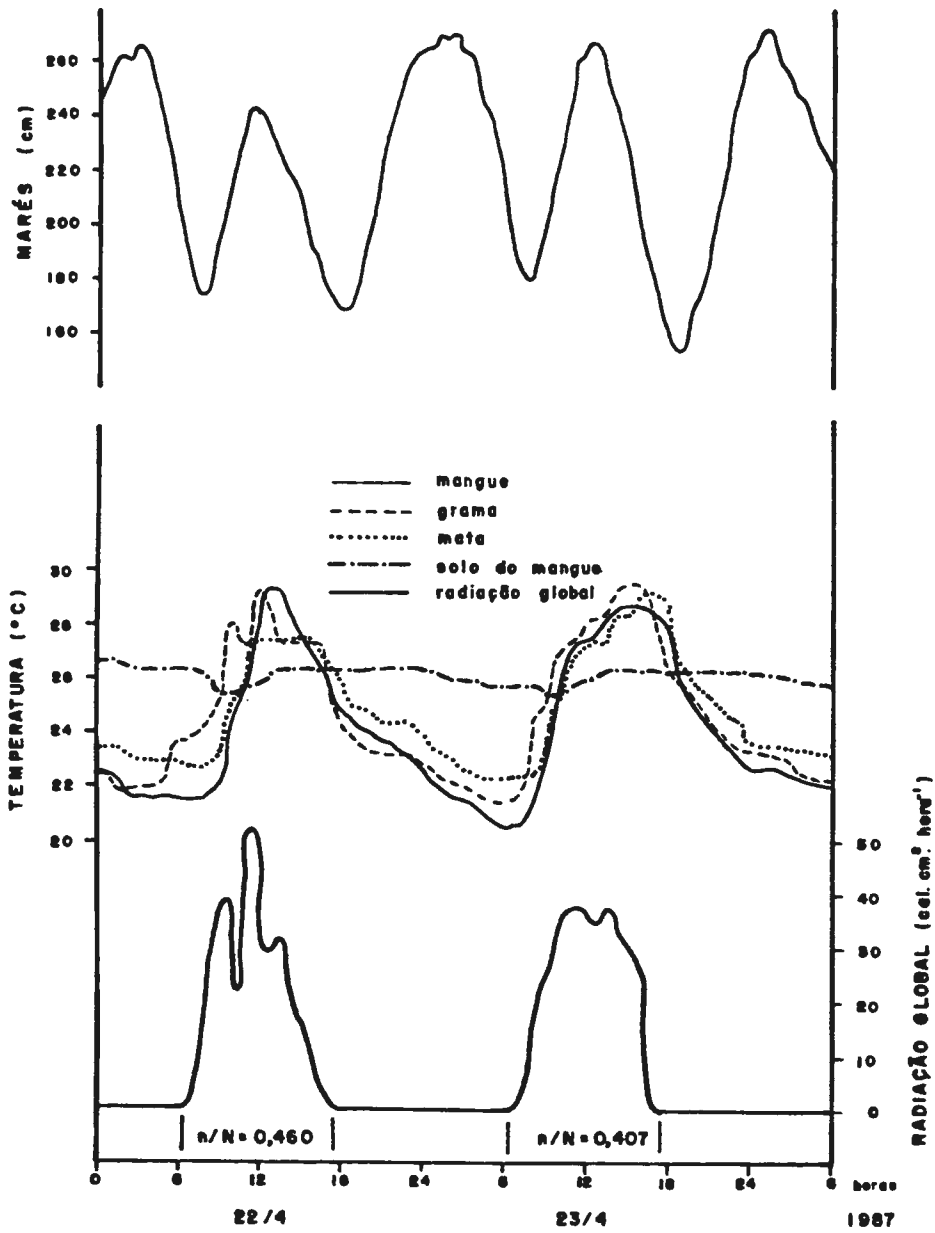


Fig. 15 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do solo, vegetação de mangue, mata e grama, em Cananã (22 e 23/4/1987).

Figura 16

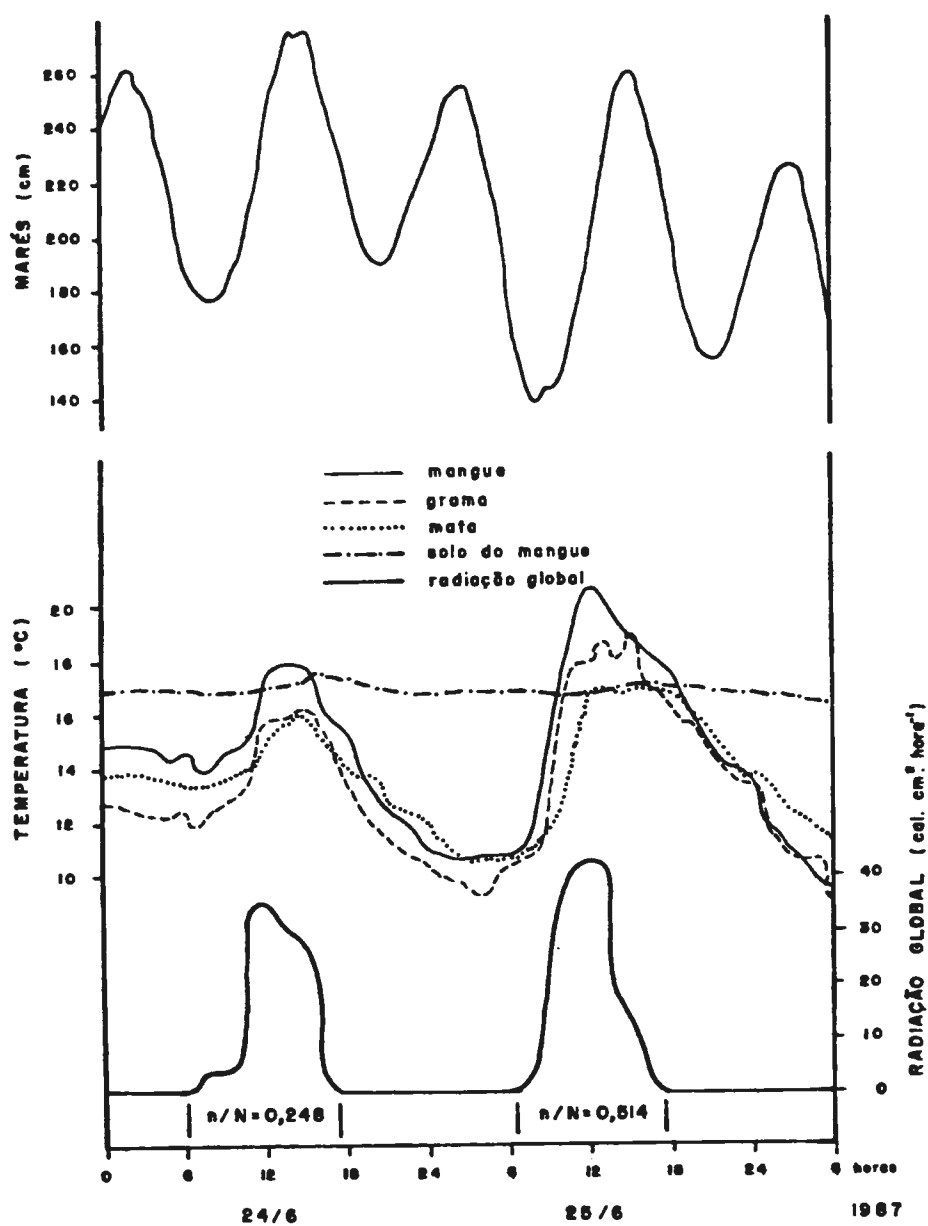


Fig. 16 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do solo, vegetação de mangue, mata e grama, em Cananã (24 e 25/6/1987).

Figura 17

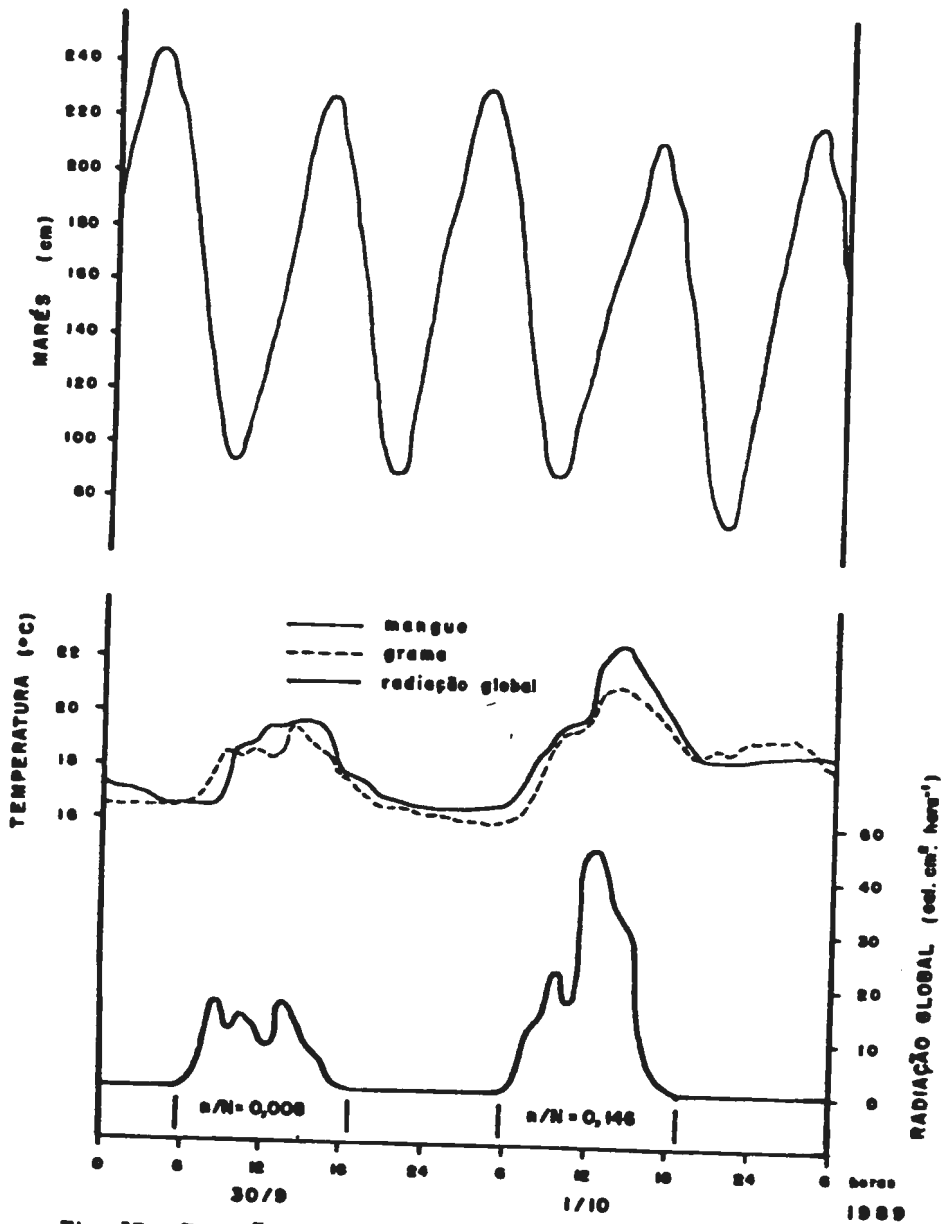


Fig. 17 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar, sobre vegetação de mangue, solo e grama, em Cananóia (30/9 e 1/10/1989).

Figura 18

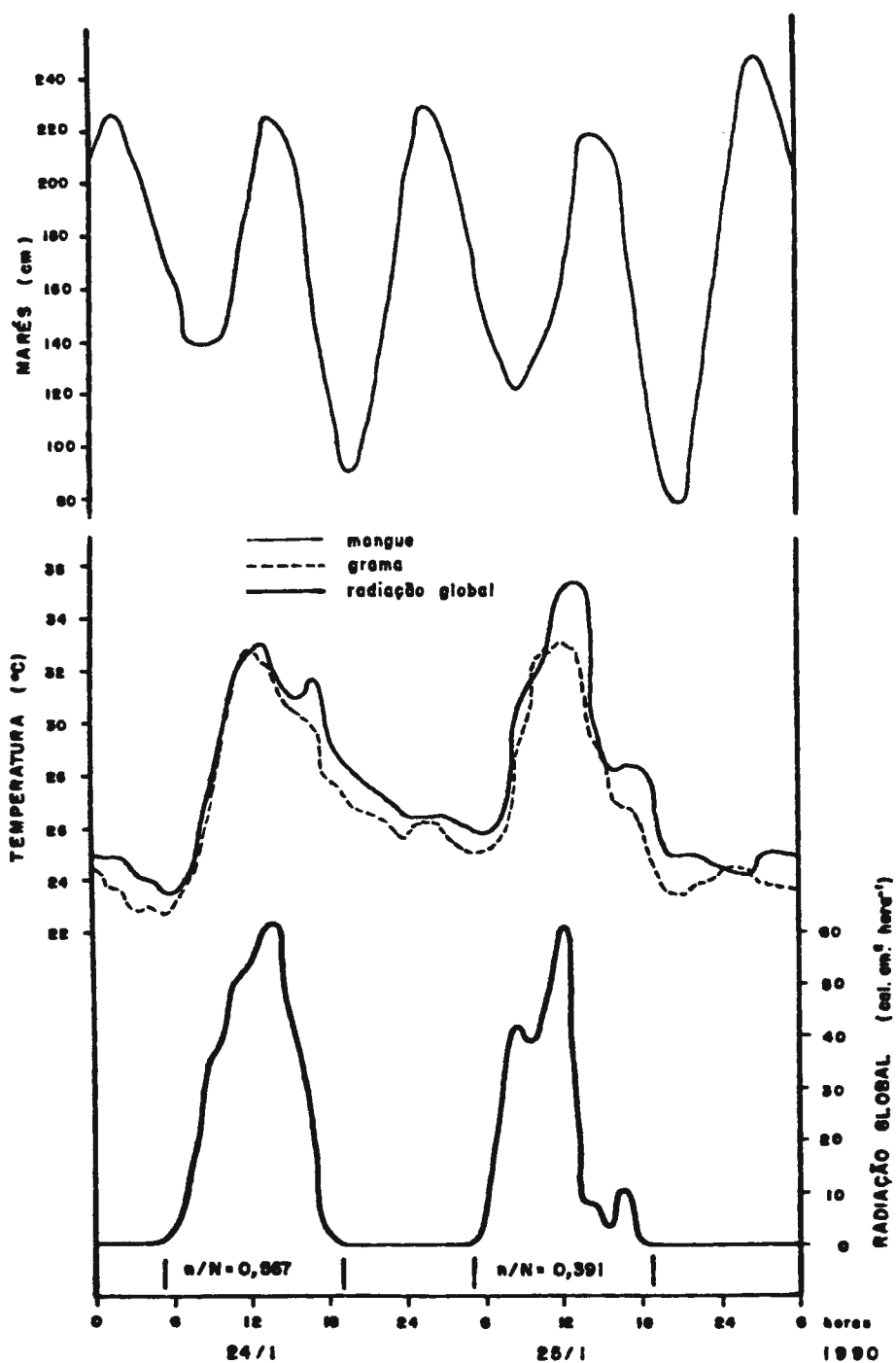


Fig. 18 - Variação diária da radiação global, maré, temperatura do ar, sobre vegetação de mangue e grama, em Cananãia (24 e 25/1/1990).

3.1.1. Medidas do Albedo do Mangue

As primeiras medidas de albedo de superfícies cobertas por vegetação de mangue foram obtidas em 1989 no dia 19 de julho, em sítio distante 200m da margem direita do Rio Biguacu. Entre 9.00 e 15.00 horas foram efetuadas 24 medidas.

A segunda série de 49 medidas foi realizada a 400m da margem direita do Rio Baguaçu, Ilha Comprida nos dias 23 e 24 de agosto do mesmo ano.

A pilha solarimétrica Kipp and Zonen era posicionada acima da copa da vegetação a uma altura média de 1.5m, após algumas leituras, o instrumento era transferido para medições de outras superfícies, solo úmido, super úmido, do próprio mangue, variando a altura (0.5 e 1.0m acima do solo) afim de verificar possíveis alterações nas medidas da radiação refletida.

Essas medidas durante o inverno tiveram a média de 7.9%.

Durante a primavera, outras superfícies além daquelas cobertas por vegetação de mangue foram amostradas: arbustos de praia (1.0m de altura), gramínea de praia e areia branca, afim de comparar-se os diferentes coeficientes de reflexão.

No período de 23 a 25 de janeiro de 1990, foram realizadas 37 medidas de albedo sobre a mesma vegetação de mangue, a seguir foram efetuadas medidas do poder refletor das várias superfícies, já amostradas na primavera.

Todos os resultados de medida de albedo coletados, de julho de 1989 a janeiro de 1990 são apresentados na tabela 12 onde são relacionados tipos de superfícies, número de leituras, datas, período sazonal e local das observações.

Tabela 12

Tabela 12: Albedo, numero de medidas, locais e datas.

Superficie	Data	numero de Leituras	Albedo	Local das Observacoes	Periodo Sazonal
mangue	19/07/89	24	0.060	Rio Biquacu - Ilha de Cananeia	inverno
mangue	23/08/89	31	0.084	Rio Baquacu - Ilha Comprida	inverno
mangue	24/08/89	18	0.094	Rio Baquacu - Ilha Comprida	inverno
mangue	07/11/89	25	0.067	Rio Baquacu - Ilha Comprida	primavera
mangue	23/01/90	18	0.079	Rio Baquacu - Ilha Comprida	verao
mangue	24/01/90	7	0.065	Rio Baquacu - Ilha Comprida	verao
mangue	25/01/90	12	0.066	Rio Baquacu - Ilha Comprida	verao
Total		135			
Media da Serie			0.074		
grama	07/11/89	3	0.147	Trincheira - Ilha Comprida	primavera
grama	23/01/90	4	0.144	Trincheira - Ilha Comprida	verao
grama	24/01/90	5	0.134	Trincheira - Ilha Comprida	verao
Total		12			
Media da Serie			0.142		
arbustos	07/11/89	3	0.107	Trincheira - Ilha Comprida	primavera
arbustos	23/01/90	4	0.176	Trincheira - Ilha Comprida	verao
arbustos	24/01/90	5	0.183	Trincheira - Ilha Comprida	verao
Total		12			
Media da Serie			0.182		
areia	07/11/89	4	0.393	Trincheira - Ilha Comprida	primavera
areia	23/01/90	4	0.363	Trincheira - Ilha Comprida	verao
areia	24/01/90	5	0.379	Trincheira - Ilha Comprida	verao
Total		13			
Media da Serie			0.378		

III.1.1. Amostragem de Sedimentos de Superfície

Durante as viagens para instalação das estações meteorológicas de campo foram coletadas amostras de sedimentos de superfície, de áreas de mangue e de bosques de mata da região estuarina-lagunar de Cananéia.

Os locais das amostragem, fig.5 foram determinados em função da distribuição das estações meteorológicas na região, nos pontos denominados: Rio Carapava, Rio Biguaçu, Ponta do Baixo Grande, Rio Maria Rodrigues, onde foram coletadas 9 amostras.

III.2. Análise Granulométrica dos Sedimentos

Os processamentos de análise foram realizados no laboratório de sedimentologia do setor de Oceanografia Geológica do Instituto Oceanográfico da USP, onde foram efetuados ensaios de análise granulométrica e carbono orgânico.

As amostras foram inicialmente secas em estufas à temperatura de 60⁰C, sequencialmente foram quarteadas em quarteador Jones, até a quantidade de 100g.

Em seguida as amostras foram mantidas em suspensão e homogeneizadas com a utilização de um agitador rotativo e foi adicionada uma porção de pirofosfato de sódio a fim de se evitar o surgimento de floculação.

As amostras que continham sedimentos grosseiros e finos foram por via úmida peneiradas em malhas de 0.062mm, objetivando separar as frações pelíticas das arenosas.

O material fino foi colocado em uma proveta graduada de 1000cc, em suspensão com água destilada, a seguir foram efetuadas pipetagens de alíquotas correspondentes às normas de tempo utilizados para análise de sedimentos finos, no método de pipetagem.

A porção de sedimentos grosseiros retidos na peneira de 0.062mm depois de seca foi pesada e passada através de um conjunto de peneiras com intervalos de 1/2 0 de malha no Ro-Tap, um peneirador automático.

As várias porções que permaneceram retidas nas várias peneiras foram pesadas separadamente; e a partir dos resultados das frações de pipetagem e peneiramento foram estabelecidos por computador os parâmetros estatísticos, o programa realiza os cálculos dos parâmetros de Folke Ward (1957), efetua a classificação dos sedimentos através do diagrama triangular de Shepard (1954), reorganiza a classificação percentual das frações de areia, argila, silti mais argila, efetua cálculos da relação dos sedimentos grosseiros sobre os finos.

III.3. Resultados das Análises dos Sedimentos

As tabelas 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 relacionam os resultados obtidos pela análise das amostras de sedimentos de superfície de mangues e de bosques de floresta da região estuarino-lagunar de Cananéia, segundo a classificação de Shepard e Moore (1954) e pelos parâmetros de Folk e Ward (1957).

Os sedimentos de superfície dos mangues podem ser caracterizados como sedimentos arenosos finos para arenosos muito finos, pobremente selecionado a moderadamente selecionado, de assimetria positiva para muito positiva e valores de curtose distribuídas entre curvas de muito leptocúrticas a extremamente leptocúrticas.

Tabela 13

Análise Granulométrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Rio Carapava - Mata:

Peso Total Inicial: 47.70g
 Peso Total Final: 46.53g
 Fator de Correção: 1.02

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.33	0.71	0.71
2.000-1.410	-0.5	3.92	8.42	9.13
1.410-1.000	0.0	4.64	9.97	19.10
1.000-0.707	0.5	4.52	9.71	28.81
0.707-0.500	1.0	5.48	11.78	40.59
0.500-0.354	1.5	5.65	12.14	52.73
0.354-0.250	2.0	4.70	10.10	62.83
0.250-0.177	2.5	6.42	13.80	76.63
0.177-0.125	3.0	0.78	1.68	78.31
0.125-0.088	3.5	2.06	4.43	82.74
0.088-0.062	4.0	1.53	3.29	86.03
0.062-0.031	5.0	1.00	2.15	88.18
0.031-0.016	6.0	1.00	2.13	90.33
0.016-0.008	7.0	0.50	1.07	91.40
0.008-0.004	8.0	1.00	2.15	93.55
(0.004)	11.0	3.00	6.45	99.99

% Granulos:	0.71	% Silte:	7.52
% Areia:	85.32	% Argila:	6.45

Classificação de SHEPARD: Areia

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Media (fi):	1.64	Areia Media
Desvio Padrao:	2.28	Muito Pobremente Selecionado
Assimetria:	0.37	Muito Positiva
Curtose:	1.70	Muito Leptocurtica

Tabela 14

Analise Granulometrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Biguacu Mata

Peso Total Inicial: 25.96
 Peso Total Final: 25.96
 Peso de Seixos: 0.00g
 Fator de Correcao: 1.00

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.00	0.00	0.00
1.000-0.707	0.5	0.00	0.00	0.00
0.710-0.500	1.0	0.02	0.08	0.08
0.500-0.354	1.5	0.06	0.23	0.31
0.354-0.250	2.0	0.10	0.39	0.69
0.250-0.177	2.5	1.48	5.70	6.39
0.177-0.125	3.0	6.91	26.62	33.01
0.125-0.088	3.5	13.39	51.58	84.59
0.088-0.062	4.0	1.20	4.62	89.21
0.062-0.031	5.0	0.70	2.70	91.91
0.031-0.016	6.0	0.70	2.70	94.61
0.016-0.008	7.0	0.70	2.70	97.3
0.008-0.004	8.0	0.70	2.70	99.99
(0.004)	9.0	0.00	0.00	99.99

% Seixos:	0.00	%/silte:	10.79
% granulos:	0.00	% Argila:	0
% areia:	89.21		

Classificacao de SHEPARD: Areia (1954)

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Diametro Medio:	3.13	Areia muito Fina
Desvio Padrao:	0.74	Pobrementemente Selecionado
Assimetria:	0.26	Assimetria Muito Positiva
Curtose:	3.08	Extremamente Leptocurtica

Coeficiente de TRASK:	0.84
Desvio do Quartil:	-0.02
C (diametro a 1% da distribuicao):	0.24
M (diametro a 50% da distribuicao):	0.11

Tabela 15

Análise Granulométrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Rio Biguacu - Mangue.

Peso Total Inicial: 26.86g
 Peso Total Final: 26.73g
 Peso de Seixos: 0.00g
 Fator de Correcao: 1.00

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.00	0.00	0.00
1.000-0.707	0.5	0.00	0.00	0.00
0.707-0.500	1.0	0.10	0.04	0.04
0.500-0.354	1.5	0.50	0.19	0.22
0.354-0.250	2.0	0.08	0.30	0.52
0.250-0.177	2.5	0.91	3.40	3.93
0.177-0.125	3.0	4.90	18.33	22.26
0.125-0.088	3.5	13.73	51.37	73.63
0.088-0.062	4.0	3.05	11.41	85.04
0.062-0.031	5.0	1.00	3.74	88.78
0.031-0.016	6.0	0.50	1.87	90.65
0.016-0.008	7.0	0.50	1.87	92.52
0.008-0.004	8.0	1.00	3.74	96.26
(0.004)	9.0	1.00	3.74	99.99

% Seixos: 0.00 %/silte: 11.22
 % granulos: 0.00 % Argila: 3.74
 % areia: 85.04

Classificacao de SHEPARD: Areia (1954)

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Diametro Medio: 3.37 Areia muito Fina
 Desvio Padrao: 1.03 Pobremente Selecionado
 Assimetria: 0.49 Assimetria Muito Positiva
 Curtose: 3.97 Extremamente Leptocurtica

Coefficiente de TRASK: 0.83
 Desvio do Quartil: -0.02
 C (diametro a 1% da distribuicao): 0.23
 M (diametro a 50% da distribuicao): 0.10

Tabela 16

Análise Granulométrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Ponta do Baixo Grande - Mangue.

Peso Total Inicial: 49.20g
 Peso Total Final: 48.58g
 Fator de Correcao: 1.01

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.02	0.04	0.04
1.000-0.707	0.5	0.03	0.06	0.10
0.707-0.500	1.0	0.07	0.14	0.24
0.500-0.354	1.5	0.10	0.21	0.45
0.354-0.250	2.0	0.08	0.16	0.61
0.250-0.177	2.5	1.22	2.51	3.12
0.177-0.125	3.0	3.18	6.55	9.67
0.125-0.088	3.5	35.36	72.79	82.46
0.088-0.062	4.0	7.14	14.70	97.16
0.062-0.031	5.0	1.38	2.84	99.99
0.031-0.016	6.0	0.00	0.00	99.99
0.016-0.008	7.0	0.00	0.00	99.99
0.008-0.004	8.0	0.00	0.00	99.99
(0.004)	11.0	0.00	0.00	99.99

% granulos: 0.00 % silte: 2.83
 % areia: 97.16 % argila: 0.00

Classificacao de SHEPARD: Areia

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Media (fi): 3.29 Areia muito Fina
 Desvio Padrao: 0.29 Muito bem Selecionado
 Assimetria: 0.00 Aproximadamente Simetrica
 Curtose: 1.59 Muito Leptocurtica

Tabela 17

Análise Granulométrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Ponta do Baixio Grande - Mata:

Peso Total Inicial: 40.05g
 Peso Total Final: 33.39g
 Fator de Correção: 1.19

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.00	0.00	0.00
1.000-0.707	0.5	0.00	0.00	0.00
0.707-0.500	1.0	0.01	0.03	0.03
0.500-0.354	1.5	0.04	0.12	0.15
0.354-0.250	2.0	0.09	0.27	0.42
0.250-0.177	2.5	1.46	4.37	4.79
0.177-0.125	3.0	2.59	7.76	12.55
0.125-0.088	3.5	16.38	49.06	61.61
0.088-0.062	4.0	6.32	18.93	80.54
0.062-0.031	5.0	1.00	2.99	83.53
0.031-0.016	6.0	1.00	2.99	86.52
0.016-0.008	7.0	1.00	2.99	89.51
0.008-0.004	8.0	1.00	2.99	92.5
(0.004)	11.0	2.50	7.49	99.99

% Granulos: 0.00 % Silte: 11.96
 % Areia: 80.54 % Argila: 7.47

Classificação de SHEPARD: Areia

Parametros Estatísticos de FOLK & WARD (1957)

Media (fi): 3.86 Areia Muito Fina
 Desvio Padrao: 1.39 Pobremente Selecionado
 Assimetria: 0.68 Muito Positiva
 Curtose: 3.51 Estremamente Leptocurtica

Tabela 18

Análise Granulométrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Rio Maria Rodrigues - Mangue.

Peso Total Inicial: 48.30g
 Peso Total Final: 46.34g
 Fator de Correcao: 1.04

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.00	0.00	0.00
1.000-0.707	0.5	0.00	0.00	0.00
0.707-0.500	1.0	0.01	0.02	0.02
0.500-0.354	1.5	0.05	0.11	0.13
0.354-0.250	2.0	0.06	0.13	0.26
0.250-0.177	2.5	0.29	0.63	0.89
0.177-0.125	3.0	6.04	13.03	13.92
0.125-0.088	3.5	28.26	60.98	74.90
0.088-0.062	4.0	5.63	12.15	87.05
0.062-0.031	5.0	2.50	5.39	92.44
0.031-0.016	6.0	1.50	3.24	95.68
0.016-0.008	7.0	0.50	1.08	96.76
0.008-0.004	8.0	0.50	1.08	97.84
(0.004)	11.0	1.00	2.16	99.99

% granulos: 0.00 % silte: 10.79
 % areia: 87.05 % argila: 2.16

Classificacao de SHEPARD: Areia

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Media (fi): 3.39 Areia Muito Fina
 Desvio Padrao: 0.65 Moderadamente Selecionado
 Assimetria: 0.48 Muito Positiva
 Curtose: 3.14 Extremamente Leptocurtica

Tabela 19

Analise Granulometrica por Pipetagem e Peneiramento

Amostra: Rio Maria Rodrigues - Mata:

Peso Total Inicial: 45.75g
 Peso Total Final: 40.89g
 Fator de Correcao: 1.11

granulometria (mm)	(fi)	pesos (g)	porcentagens simples	retidas acumulada
4.000-2.830	-1.5	0.00	0.00	0.00
2.830-2.000	-1.0	0.00	0.00	0.00
2.000-1.410	-0.5	0.00	0.00	0.00
1.410-1.000	0.0	0.00	0.00	0.00
1.000-0.707	0.5	0.02	0.05	0.05
0.707-0.500	1.0	0.02	0.05	0.10
0.500-0.354	1.5	0.04	0.10	0.20
0.354-0.250	2.0	0.03	0.07	0.27
0.250-0.177	2.5	1.58	3.86	4.13
0.177-0.125	3.0	1.89	4.62	8.75
0.125-0.088	3.5	24.03	58.77	67.52
0.088-0.062	4.0	7.28	17.80	85.32
0.062-0.031	5.0	2.00	4.89	90.21
0.031-0.016	6.0	1.50	3.67	93.88
0.016-0.008	7.0	0.50	1.22	95.10
0.008-0.004	8.0	0.50	1.22	96.32
<0.004>	11.0	1.50	3.67	99.99

% Granulos:	0.00	% Silte:	11.00
% Areia:	85.32	% Argila:	3.67

Classificacao de SHEPARD: Areia

Parametros Estatisticos de FOLK & WARD (1957)

Media (fi):	3.47	Areia Muito Fina
Desvio Padrao:	0.86	Moderadamente Selecionado
Assimetria:	0.50	Muito Positiva
Curtose:	3.54	Extremamente Leptocurtica

III.3.1. Diâmetro Médio

O diâmetro médio é uma indicação da tendência que traduz a ordem de grandeza dos tamanhos das partículas.

Pela análise dos valores dos diâmetros médios dos sedimentos dos pontos amostrados constantes nas tabelas verificamos que a região estuarina-lagunar de Cananéia apresenta todas as amostras com valores superiores a 83% compreendidas entre areia fina e silte grosso.

III.3.2. Desvio Padrão

Desvio padrão é o espalhamento em torno da média ou diâmetro médio e expressa o grau de seleção granulométrica dos sedimentos.

Segundo Tessler (1982) a região estuarina-lagunar de Cananéia apresenta um grau de seleção baixo, 3/4 dos sedimentos são selecionados de pobre a muito pobre, o que é um reflexo da fraca energia na região estuarina, bem como reflete a influência da contribuição costeira e do fluxo bidirecional com intensidade variável da maré.

III.3.3. Assimetria

A tendência verificada para toda a região lagunar é segundo Tessler (op. cit) predominantemente de assimetria positiva a muito positiva. Este parâmetro foi utilizado por Fúlfaro e Ponçano (1976) para caracterizar os fluxos de correntes no estuário de Santos.

Estes autores concluíram que os fluxos de correntes unidirecionais levam a uma concentração maior de sedimentos finos. Tessler (op. cit), pelos resultados obtidos na região lagunar de Cananéia discorda da afirmação de Fúlfaro e Ponçano (op. cit), pois os sedimentos ali são na maioria arenosos finos e os fluxos de correntes são bidirecionais, consequência das correntes de maré.

III.3.4. Curtose

Curtose é um parâmetro que reflete o grau de dinâmica envolvido nos processos de sedimentação, através do grau de agudez dos picos nas curvas de distribuição de frequência.

Os resultados obtidos por Tessler (1982) refletem as condições de uma movimentação maior no fundo de toda região lagunar-estuarina, quando comparados com relação a região localizada um pouco mais ao norte, no mar de Iguape.

A maior parte das amostras apresentam curvas variando de leptocúrticas a muito leptocúrticas.

III.3.5. Resultados das análises de matéria orgânica contida nas amostras de sedimentos

Os constituintes orgânicos contidos nas amostras de sedimentos coletados no mangue e matas próximas de mangues na região de Cananéia apresentaram valores, tabela 20, muito altos, quando comparados com resultados da mesma região obtidos por Tessler (1982). A diferença é resultante do uso de método de coleta, enquanto Tessler (1982) coletava amostras de sedimento de fundo da região lagunar, coletávamos amostras de sedimento em superfície e sobre a superfície.

Nos resultados de amostras de matéria orgânica em superfície observa-se uma maior concentração de constituintes orgânicos nas amostras coletadas em área de solo de mata, quase duas vezes superior ao de amostras de solo de mangue.

A determinação de carbono orgânico foi efetuado usando-se o método de Gaudette et al (1974), que fundamenta-se na oxidação do carbono com dicromato de potássio e ácido sulfúrico concentrado, o mesmo método utilizado por Tessler (1982).

Tabela 20 - Conteudo em Carbono e Materia Organica

Amostra	% C organico	% Materia organica
Biguacu Mangue Solo	2.007	3.613
R. Biguacu Solo Mata	3.386	6.096
Mangue Biguacu 1	2.038	3.668
Mata Biguacu 2	7.967	14.340
Maria Rodrigues Mangue		3.400
Maria Rodrigues Mata		4.800
Ponta do Baixio Grande Mangue		1.600
Ponta do Baixio Grande Mata		1.170
Rio Carapava Mata		4.600

Analise de Carbono Organico segundo **Caudette** et al (1974)

Tabela 20

III.4. Redução de dados das séries

III.4.1. Redução dos Diagramas

Nos registros dos actinógrafos as áreas traçadas pelo instrumento, e compreendida entre as curvas registradas e o eixo das abscissas cuja variável é o tempo, são proporcionais a radiação incidente.

O coeficiente de proporcionalidade é o fator de calibragem K , portanto:

$$Q_g = K \times A \text{ onde } Q_g = \text{radiação global (cal cm}^{-2}\cdot\text{t}^{-1}\text{)}$$

K = coeficiente de proporcionalidade, fator de conversão ou fator de calibragem

A = área limitada pela curva de radiação descrita.

Os valores de A foram obtidos com o uso de planímetro com aproximação de 0.1 cm^2 . Os dias amostrados tiveram a suas áreas horárias (a) planimetradas (várias vezes) compreendidas entre as horas inteiras. A área total diária A_t é representada pela expressão:

$$A_t = \sum a_i, \text{ tolerando um erro } \pm 0.1 \text{ cm}^2 \text{ entre as áreas confrontadas.}$$

A linha $Q=0$ é representado pelo eixo das abscissas e foi traçado pelo prolongamento da linha reta registrada durante o período noturno.

K fator de calibragem foi determinado pela comparação com outros instrumentos, este fator de calibragem K é função linear da temperatura média diurna e da área A .

Embora o actinógrafo bimetalico tenha um sistema de compensação de temperatura, ele pode sofrer variações ocasionadas pelas variações diárias da temperatura. A declinação do sol, nebulosidade, condições climáticas e a transparência atmosférica são também fatores que respondem pela variação do fator K , bem como a área limitada pela curva descrita pela radiação está sujeita aos efeitos provocados pelos mesmos fatores citados.

III.5. Resultados do Balanço de Radiação

A radiação líquida pode ser expressa pela seguinte equação:

$$Q_n = Q_g(1-a) - (Q_{L\downarrow} - Q_{L\uparrow}) \text{ na qual,}$$

Q_n = saldo do balanço de radiação ou radiação líquida

Q_g = radiação solar global ($\text{cal/cm}^{-2}\text{dia}$) ou ly/dia

a = albedo de superfície

$Q_{L\downarrow}$ = radiação de ondas longas para baixo (ly/dia)

$Q_{L\uparrow}$ = radiação de ondas longas para cima (ly/dia)

O último termo da equação ($Q_{L\downarrow} - Q_{L\uparrow}$) = R_b é o balanço de ondas longas ou radiação efetiva terrestre, enquanto que o primeiro membro $Q_g(1-a) = Q_a$ corresponde ao balanço em ondas curtas, isto é, a radiação absorvida pela Terra. Temos então:

$$Q_n = Q_a - R_b$$

Substituindo então o segundo termo ($Q_{L\downarrow} - Q_{L\uparrow}$) pela expressão de Linacre (1967) para calcularmos R_b a equação assim se apresenta:

$$Q_n = Q_g(1-a) - 0,00032(1 + 4n/N)(100-T)1440 \text{ ly/dia}$$

O saldo do balanço de radiação é segundo a equação acima de fácil determinação, utilizando apenas quatro parâmetros: o coeficiente de reflexão ou albedo (medido); a radiação solar global (medida ou estimada); a temperatura do ar média (medida) e a razão de insolação (n: medida e, N: calculado).

As tabelas 21 e 22 apresentam os resultados do cálculo do balanço de radiação para os dias amostrados e para os anos de 1986 e 1987 respectivamente.

Tabela 21

**Tabela 21 - Resultados do Calculo do Balanco de Radiacao ($\text{cal cm}^2\text{dia}^{-1}$)
para os dias amostrados nos mangues do complexo estuarino-lagunar de Cananeia.**

Data	Rad.Global Qg	Insolacao i _n /N	Temp. Ar C	Albedo a	Rad.Liquida Qn
29/01/86	432.37	0.568	26.2	0.070	290.83
30/01/86	471.73	0.720	27.4	0.070	308.90
26/02/86	440.33	0.738	27.4	0.070	277.29
27/02/86	338.62	0.333	26.2	0.070	235.82
16/04/86	170.76	0.070	19.9	0.067	112.07
17/04/86	238.81	0.026	21.7	0.067	182.97
30/07/86	287.87	0.615	19.0	0.078	136.27
31/07/86	142.59	0.000	18.8	0.078	94.05
08/10/86	94.46	0.000	22.1	0.067	52.23
09/10/86	109.49	0.000	21.6	0.067	66.02
11/02/87	216.32	0.015	20.8	0.070	162.49
12/02/87	271.42	0.108	21.3	0.070	200.48
25/03/87	396.86	0.500	24.9	0.070	265.26
26/03/87	221.63	0.017	23.6	0.070	168.51
22/04/87	255.00	0.460	24.0	0.067	138.45
23/04/87	281.36	0.407	24.4	0.067	170.95
24/06/87	175.28	0.248	14.8	0.078	83.40
25/06/87	228.64	0.514	15.0	0.078	91.11
30.09/89	113.01	0.008	17.5	0.067	65.59
01/10/89	234.95	0.146	18.8	0.067	168.33
24/01/90	433.57	0.567	27.9	0.070	294.64
25/01/90	316.99	0.391	28.0	0.070	209.73

Tabela 22

Tabela 22 - Calculo do balanço de radiação, mensal ($\text{cal cm}^2 \text{ dia}^{-1}$) para superfícies diversas na região do complexo estuarino-lagunar de Cananeia (1986 e 1987).

	Rad.Sol. global	Insolacao	Temp.do Ar	Rad.Topo da atmosf	Qg/Qo	Radiação Líquida			
						a=0.074 mangue	a=0.142 graminea	a=0.182 arbusto	a=0.378 areia
	Qg	n/N	C	Qo		Qn	Qn	Qn	Qn
1986									
jan.	433.83	0.478	26.3	1040.01	0.417	302.83	273.33	256.85	170.95
fev.	324.99	0.356	25.9	971.92	0.334	218.17	196.07	183.73	119.38
mar.	287.83	0.324	24.6	869.13	0.330	186.76	167.18	156.25	99.26
abr.	276.87	0.439	23.9	714.93	0.386	159.74	140.91	130.39	75.57
mai.	192.05	0.337	22.0	587.38	0.327	93.44	80.39	73.09	35.06
jun.	210.86	0.537	19.2	526.22	0.401	78.05	63.71	55.69	13.95
jul.	202.81	0.376	18.2	543.98	0.373	93.42	79.63	71.92	31.76
ago.	221.74	0.324	19.4	652.77	0.340	120.06	104.68	96.55	52.65
set.	241.77	0.246	19.4	783.30	0.309	150.64	134.20	125.01	71.14
out.	343.39	0.343	20.8	918.18	0.374	231.41	208.06	195.01	127.02
nov.	345.61	0.274	23.3	1009.22	0.342	245.96	222.45	209.32	140.89
dez.	325.66	0.246	24.3	1050.64	0.310	232.35	210.21	197.83	133.35
1987									
jan.	399.10	0.402	26.2	1040.01	0.384	280.87	253.74	238.57	159.79
fev.	327.88	0.284	23.9	971.92	0.337	228.71	206.42	193.96	129.04
mar.	352.45	0.456	25.3	869.13	0.405	229.16	205.19	191.80	122.02
abr.	246.54	0.336	22.6	714.93	0.345	144.70	127.93	118.56	69.75
mai.	166.31	0.260	19.2	587.38	0.283	78.05	66.74	60.42	27.49
jun.	174.74	0.374	16.5	526.22	0.332	65.77	53.89	47.25	12.65
jul.	168.78	0.400	16.2	543.98	0.310	55.89	44.41	38.00	4.58
ago.	222.61	0.373	18.3	652.77	0.341	112.32	97.18	88.72	44.64
set.	205.64	0.148	19.1	783.30	0.262	131.07	117.09	109.28	68.56
out.	265.61	0.206	20.1	918.18	0.224	178.80	160.74	150.64	98.05
nov.	362.84	0.338	22.5	1009.22	0.359	252.00	227.32	213.53	141.69
dez.	371.05	0.386	24.0	1050.64	0.353	254.50	229.27	215.17	141.70

C A P Í T U L O I V

CAPÍTULO IV

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

IV. Discussão dos Resultados

IV.1. Discussão sobre as relações entre a temperatura do ar no mangue e na estação meteorológica do Instituto Oceanográfico da USP durante o período observado

As figuras 8 a 18 apresentam as curvas das variações horárias da temperatura do ar registradas sobre superfícies cobertas por vegetação halófitas de mangue, e sobre grama registradas na estação meteorológica da Base Sul do Instituto Oceanográfico da USP, em Cananéia.

As posições relativas das curvas de variação diária são bem semelhantes, assegurando na maioria dos casos uma estreita relação e uma mesma tendência de variação diária.

A curva da temperatura do ar no mangue durante algumas horas do período diurno (entre 9:00 e 18:00) se sobrepõe a curva da temperatura registrada na estação meteorológica do Instituto Oceanográfico da USP instalada em local relativamente próximo, durante a noite o comportamento é inverso.

Nos dias em que havia total cobertura de céu entre o nascer e o ocaso, as curvas da variação diária da temperatura do mangue poucas vezes ultrapassou à curva da temperatura do ar da estação meteorológica.

A temperatura do ar sobre o mangue apresenta uma grande amplitude térmica diurna, as variações das temperaturas na base de pesquisas revelam, em geral, a mesma tendência, mas de amplitude menor que a temperatura do mangue.

A variação diária da radiação solar é apresentada nas figuras 8 a 18. Durante os dias amostrados a máxima radiação solar 471 cal/cm^2 dia ocorreu no dia 30/01/86 (verão), e a mínima 94 cal/cm^2 dia aconteceu em 08/10/86 (primavera). Estas radiações estão associadas a valores de 0.72 e 0.0 de insolação relativa, e a 0.46 e 0.10 de transmissividade atmosférica, respectivamente para os máximos e mínimos de radiação.

As curvas da variação da radiação eram sensíveis a evolução do estado de cobertura do céu pelas nuvens, a um aumento da nebulosidade correspondia minutos depois uma diminuição na radiação solar.

Os ventos predominantes a partir das 12 horas eram de leste com velocidades médias de 3.0 m/s , nitidamente assinalando a influência da brisa marítima.

Os maiores valores de evaporação, em razão da incidência da radiação solar, ocorriam durante as horas de maior insolação, os máximos diários ocorriam normalmente com um atraso em média de duas horas após os máximos de radiação solar.

Estas constantes foram observadas durante todos os dias do período experimental.

As variações periódicas da maré, provocavam diariamente, por volta das 14:00 horas, inundação dos níveis dos locais onde eram instaladas as estações meteorológicas e realizadas as observações meteorológicas de superfície obrigando a uma retirada dos observadores.

IV.2. Discussão sobre as relações entre a temperatura do ar no mangue e marés

O gráfico da figura 8 mostra as curvas da variação horária da temperatura do ar no mangue, na Base Sul do Instituto Oceanográfico USP e o registro contínuo da oscilação da maré também observada na Base Sul. Pode-se observar que a primeira preamar do dia 29/01/86 era registrado as 6 e a segunda as 18 horas, a maior temperatura (32°C) ocorria as 13 e 14 horas exatamente durante o fluxo para a segunda preamar do dia 29/01/86, e as menores temperaturas ocorriam durante a máxima altura da primeira preamar desse mesmo dia. As variações da temperatura do ar e marés do dia 30/01/86 reproduziram a mesma configuração do dia 29/01/86. As demais figuras apresentaram configuração quase semelhante as primeiras, com exceção apenas das que apresentavam marés de quadratura, situação na qual as marés eram quebradas e de pequena amplitude, deve-se destacar também as figuras 13 e 14 que apresentavam as maiores temperaturas do dia, coincidindo no tempo com a preamar.

IV.3. Discussão sobre os resultados das medidas do Albedo

A determinação do albedo ou poder refletivo das superfícies cobertas por mangues durante o inverno, resultou de uma série de 73 medidas realizadas em dois pontos entre 9 e 15 horas, de mesma cobertura vegetal, Rio Biguaçu, no sul da Ilha de Cananéia e Rio Baguaçu, no sul da Ilha Comprida, cuja média foi 0.079 (7.9%).

Durante a primavera, as medidas, para determinação do coeficiente de reflexão, se restringiram às proximidades do Rio Baguaçu, alcançando um valor médio igual a 0.067 (6.7%).

No verão as medidas do albedo foram realizadas em local próximo ao Rio Biguaçu, ponto escolhido anteriormente para medidas durante o inverno, e o valor resultante para este período foi 0.070 (7%).

O albedo do mangue igual a 0.074 (7.4%) para um conjunto de dados referentes a um total de 123 medidas foi obtido pela média aritmética entre os valores médios de cada período sazonal.

Segundo Angstrom, "quando porções de um terreno ou de plantas se cobrem de água, os raios de luz podem penetrar na lâmina de água, vindos de qualquer direção, mas não retornam senão aqueles que não ultrapassam ao atingir, de dentro para fora a superfície da água, o ângulo limite de reflexão total. Como o solo se altera diária e anualmente, também o albedo passa por períodos de variação".

A tabela 12 mostra os valores do albedo, para as várias coberturas de superfície, número de medidas, locais, datas e períodos sazonais, pelos valores pode-se notar que o coeficiente da vegetação de mangue é baixo comparado as demais superfícies amostradas.

Os maiores valores para o albedo do mangue, 0.084 e 0.094 e o menor, 0.060 (6%) foram observados durante o inverno nos dias 23 e 24 de agosto e 19 de julho de 1986.

As demais superfícies cobertas por grama, arbustos e areia não apresentaram, durante os dias de amostragem de albedo, discrepâncias.

Uma característica notável apresentada nesta tabela se refere ao contraste entre os coeficientes de reflexão 0.182, 0.074 e 0.378 respectivamente entre a vegetação arbustiva de praia, vegetação de mangue e areia.

IV.4. Discussão sobre os resultados com a aplicação de métodos estatísticos às relações entre o balanço de energia, sobre várias superfícies, radiação solar e temperatura do ar no mangue e grama

Para uma análise dos resultados entre os valores do balanço de energia de várias superfícies, radiação solar global, insolação e temperatura do ar no mangue e Base Sul do Instituto Oceanográfico da USP foram utilizados métodos estatísticos de análise de regressão segundo o programa de ajuste polinomial por mínimos quadrados. Os dados tomados por base para a curva de regressão entre a radiação solar global e insolação foram os valores da razão de insolação (n/N) com a variação de centésimo, para radiação solar foram considerados os valores médios e para temperatura do ar os valores horários em graus e décimos.

O conjunto de dados era referente aos anos de 1986 e 1987, e foram selecionados por períodos sazonais primavera-verão (outubro a março) e outono-inverno (abril a setembro).

Os valores resultantes da utilização de método estatístico de determinação da equação da reta de regressão por ajuste polinomial por mínimos quadrados para a radiação líquida no mangue, gramínea de praia, arbusto e areia de praia em função da radiação solar global foram os seguintes:

mangue	primavera-verão	$Q_n = -23.78 + 0.76 Q_g$
	outono-inverno	$Q_n = -90.31 + 0.94 Q_g$
gramínea	primavera-verão	$Q_n = -23.79 + 0.69 Q_g$
	outono-inverno	$Q_n = -90.26 + 0.87 Q_g$
arbusto	primavera-verão	$Q_n = -23.79 + 0.65 Q_g$
	outono-inverno	$Q_n = -90.29 + 0.83 Q_g$
areia	primavera-verão	$Q_n = -23.97 + 0.45 Q_g$
	outono-inverno	$Q_n = -90.30 + 0.63 Q_g$

As figuras 19, 20, 21 e 22 representam graficamente as retas de regressão correspondentes aos dois períodos para cada tipo de cobertura da superfície dos pontos amostrados.

Radiação líquida no mangue em função da radiação líquida na gramínea, arbusto e areia de praia.

$$Q_n \text{ mangue} = 24.66 + 1.61 Q_n \text{ areia}$$

$$\text{prim-ver. } Q_n \text{ mangue} = 5.46 + 1.16 Q_n \text{ arbusto}$$

$$Q_n \text{ mangue} = 3.27 + 1.09 Q_n \text{ gramínea}$$

$$Q_n \text{ mangue} = 50.35 + 1.32 Q_n \text{ areia}$$

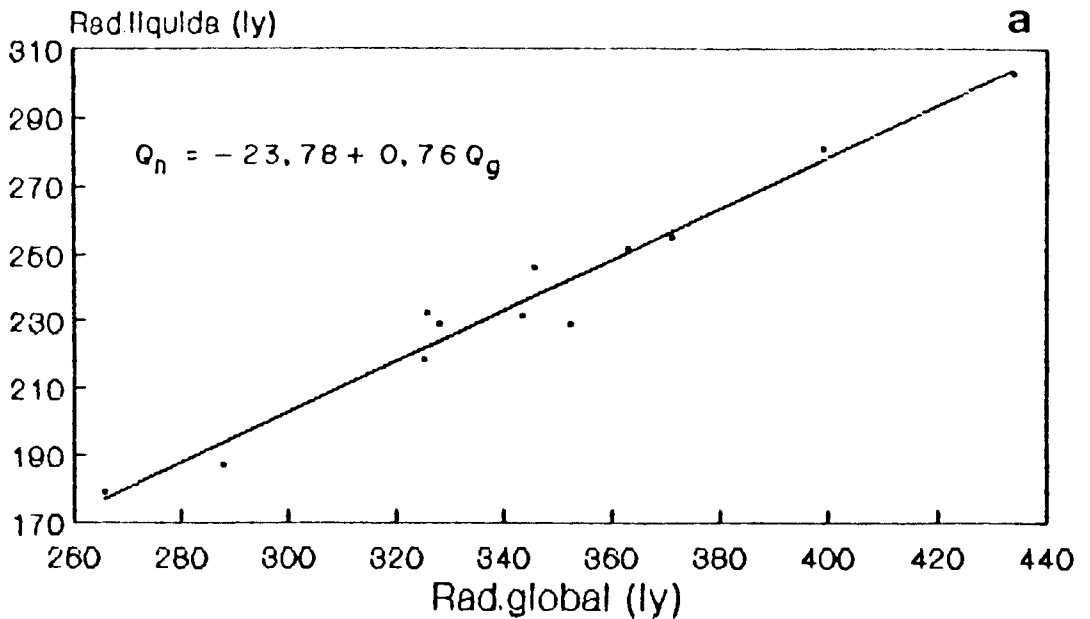
out-inv. $Q_n \text{ mangue} = 13.96 + 1.10 Q_n \text{ arbusto}$

$$Q_n \text{ mangue} = 8.58 + 1.06 Q_n \text{ gramínea}$$

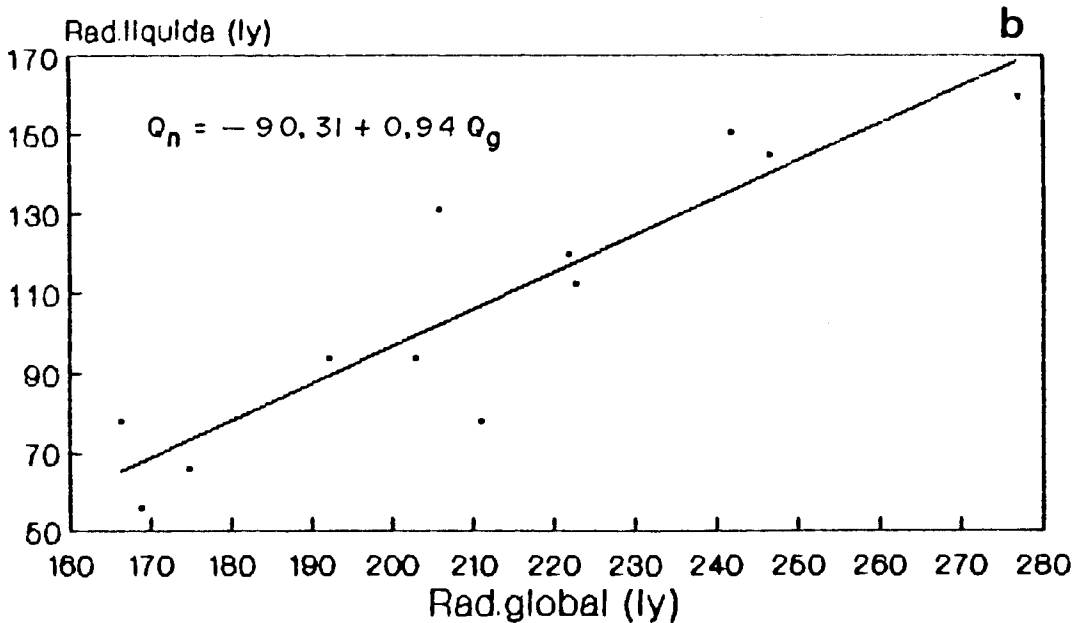
A figura 23 representa o ajuste das retas de regressão correspondentes as várias correlações para os dois períodos.

Figura 19

Radiação Líquida X Radiação Global
MANGUE/Primavera-Verão



MANGUE/Outono-Inverno

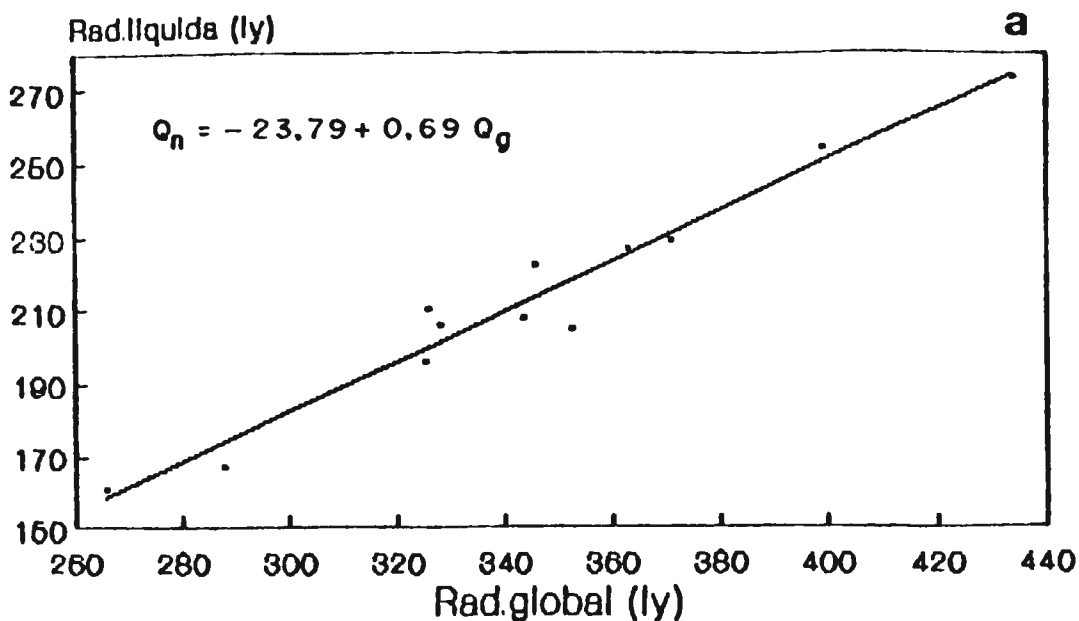


• valores brutos — valores ajustados

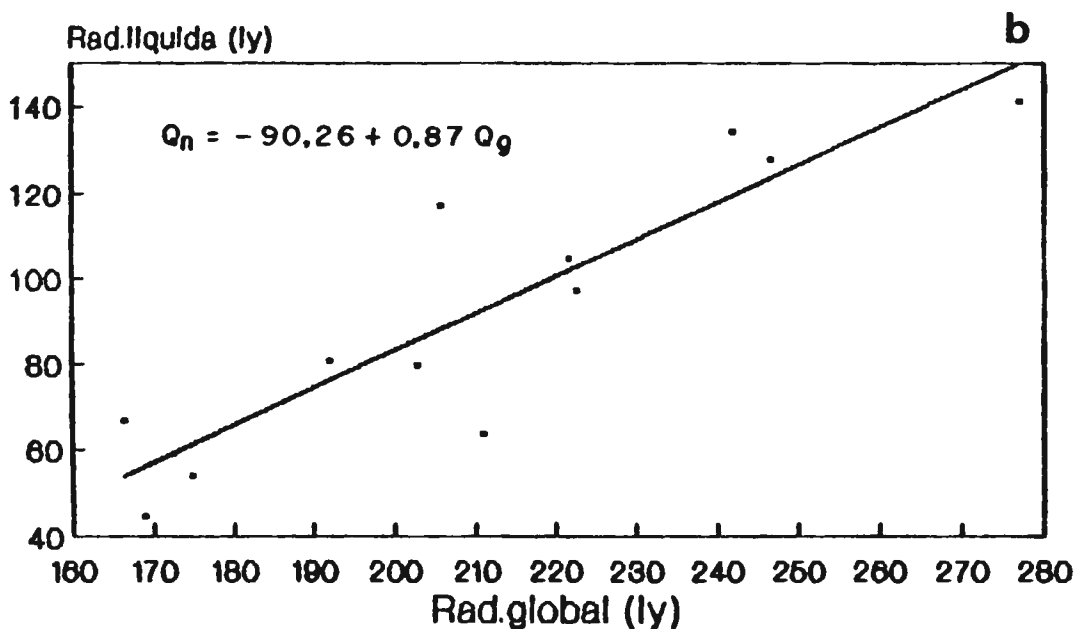
Fig. 19 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre o mangue e radiação solar global diária média mensal para a primavera-verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

Figura 20

Radiação Líquida X Radiação Global
Gramíneo, Primavera-Verão



Gramíneo, Outono-Inverno

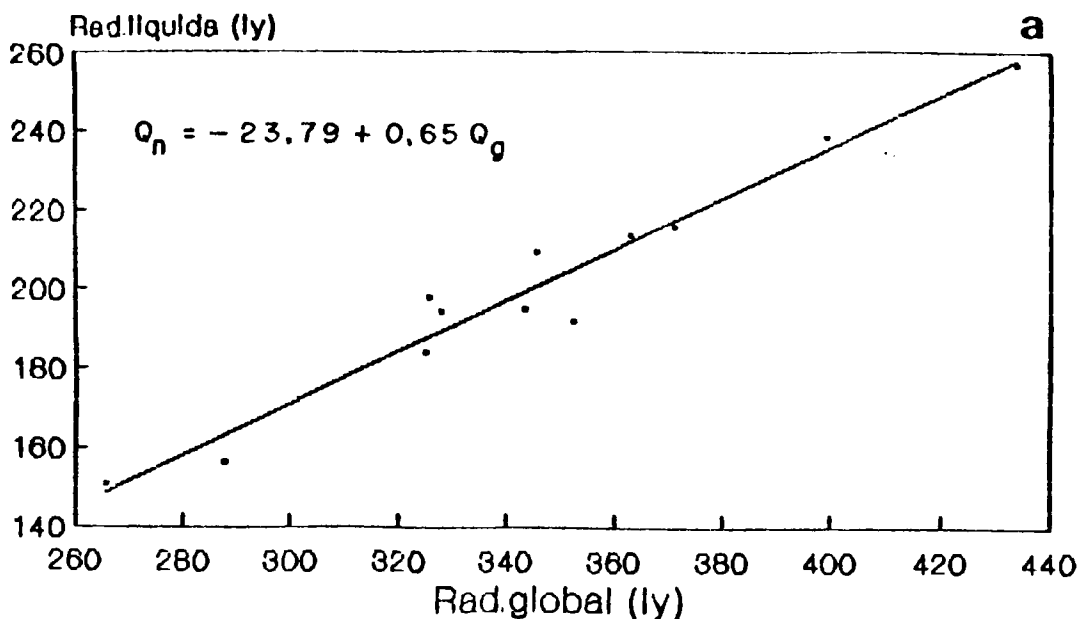


• valores brutos — valores ajustados

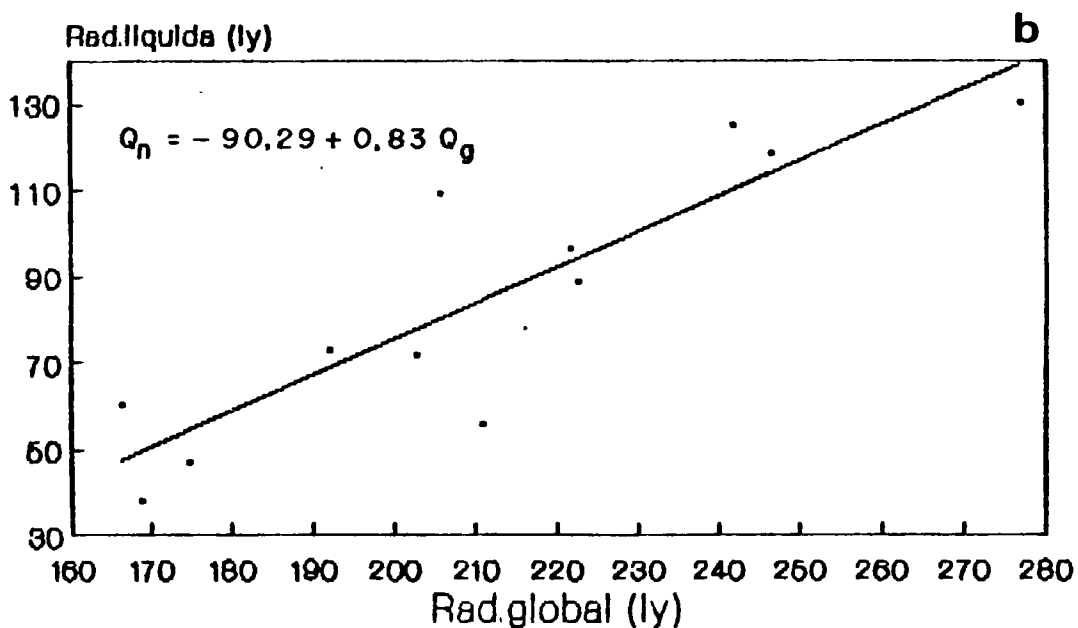
Fig. 20 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre gramínea de praia e radiação solar global diária média mensal para a primavera - verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

Figura 21

Radiação Líquida X Radiação Global
ARBUSTO/Primavera-Verão



ARBUSTO/Outono-Inverno

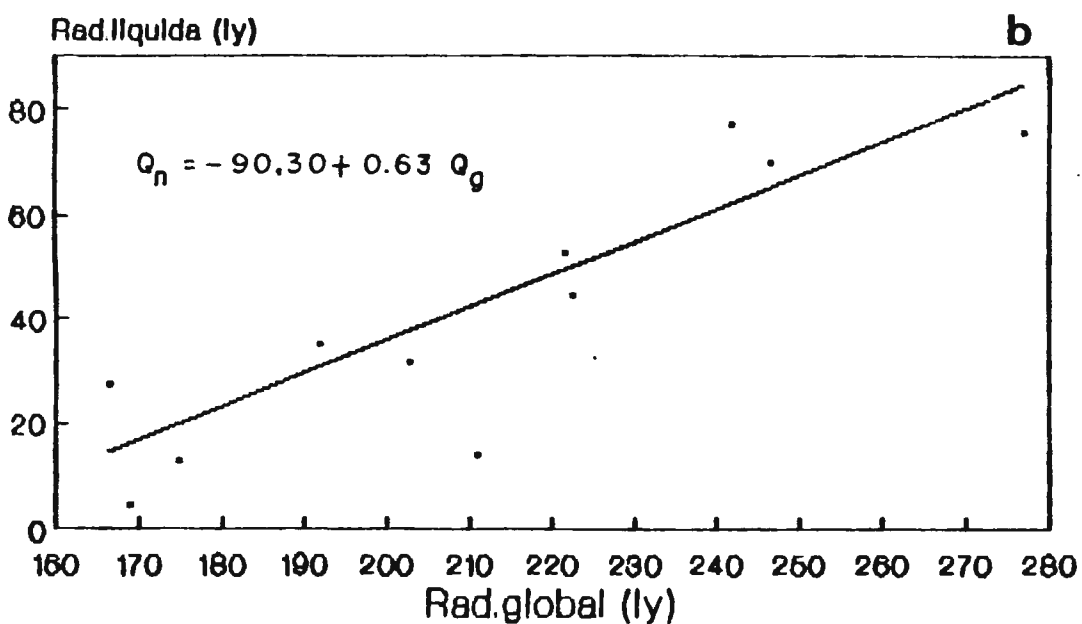
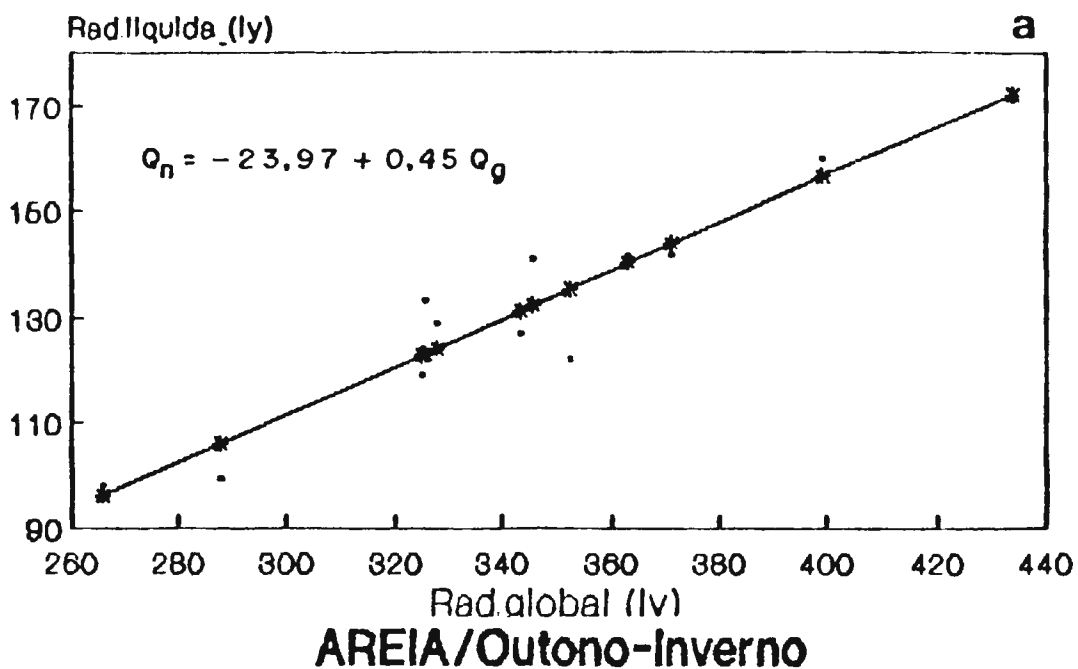


• valores brutos — valores ajustados

Fig. 21 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre arbusto de praia e radiação solar global diária média mensal para primavera - verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

Figura 22

Radiação Líquida X Radiação Global
AREIA/Primavera-Verão



• valores brutos — valores ajustados

Fig. 22 - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre areia de praia e radiação solar global diária média mensal para primavera - verão (a) e outono-inverno (b) para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

Figura 23

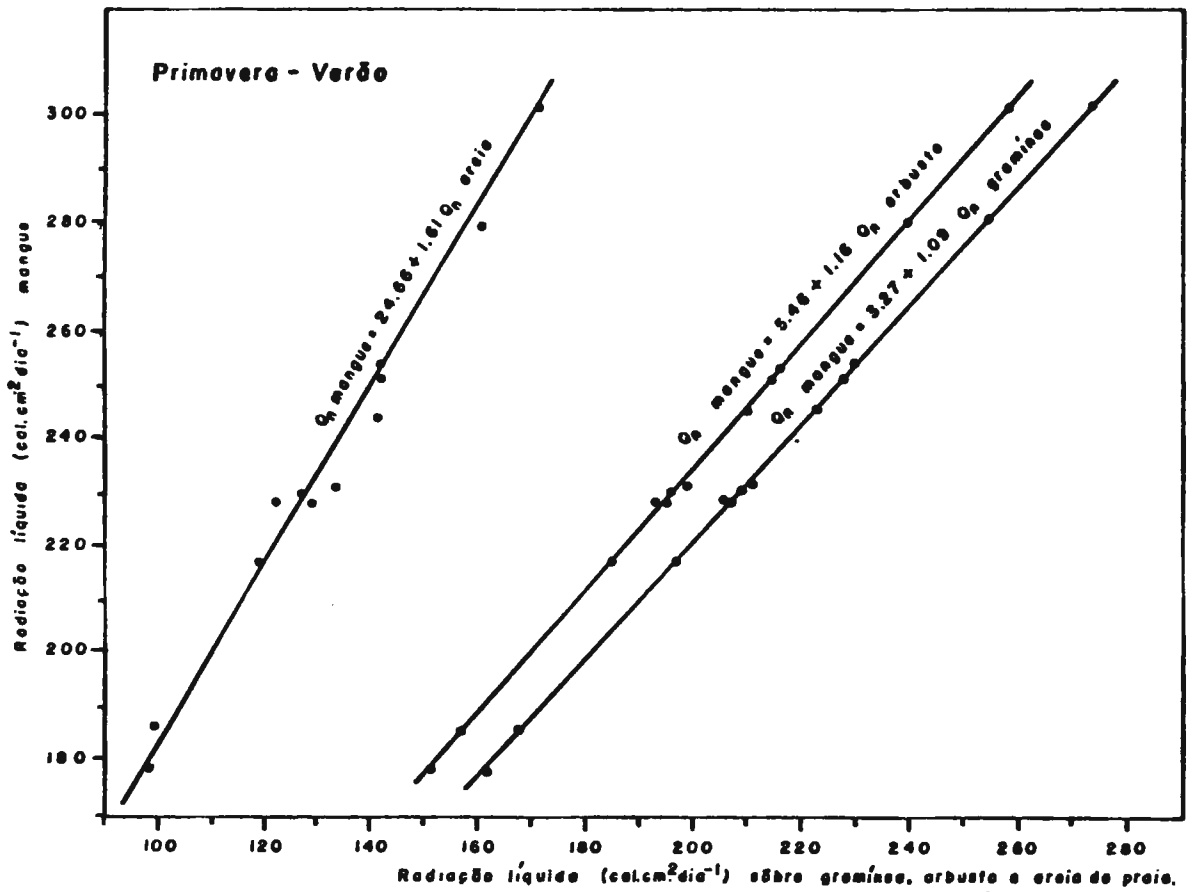


Fig. 23a - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre o mangue e a radiação líquida diária média mensal sobre areia, arbusto e gramínea de praia para primavera-verão para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

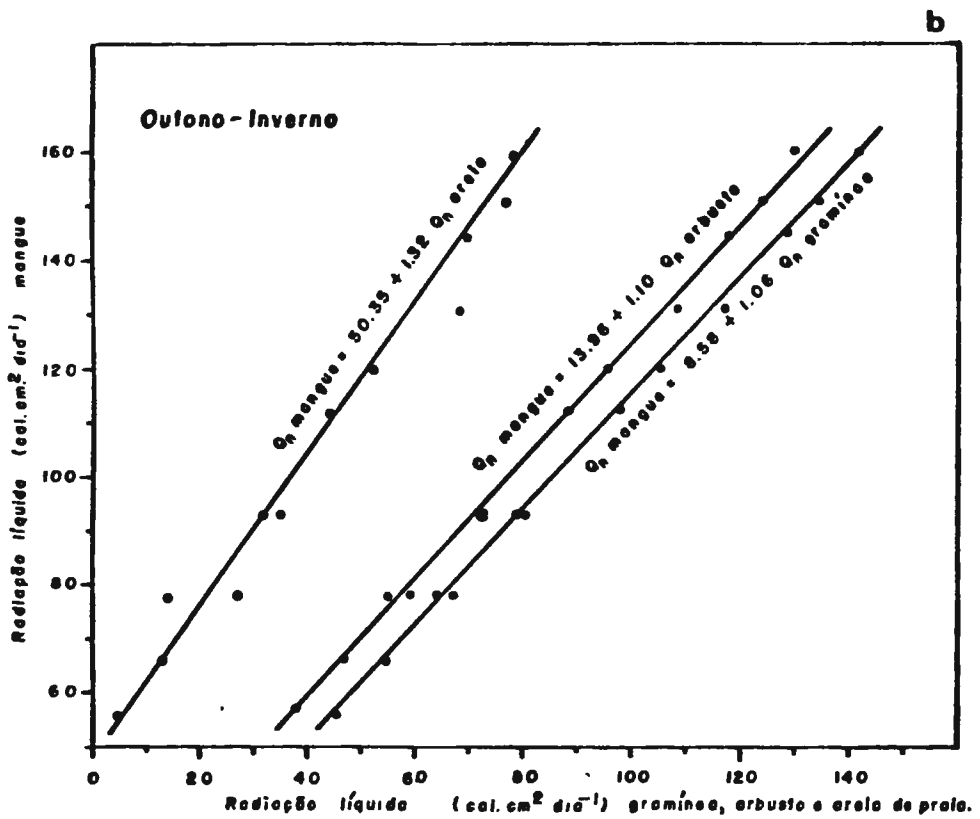


Fig. 23b - Relação entre a radiação líquida diária média mensal sobre o mangue e a radiação líquida diária média mensal sobre areia, arbusto e gramínea de praia para outono-inverno para os anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

Para as correlações entre a temperatura do ar no mangue e na Base de Pesquisa do Instituto Oceanográfico da USP foram tomados por base os valores horários das 12 a 18 horas para um primeiro conjunto, por ser bastante pronunciada a diferença térmica entre estas duas superfícies, principalmente durante este intervalo de horas, para um segundo conjunto foram utilizadas as horas restantes do dia (1:00 a 11:00 e 19:00 a 24:00 horas).

O intervalo de tempo entre 12 e 18 horas do período primavera-verão apresenta geralmente as maiores temperaturas do dia. O total de energia que alcança a superfície da terra é maior que em outras horas, a predominância de nuvem do tipo cúmulus e a baixa altitude da base dessa nuvem dificulta a perda de calor pelo conjunto terra-atmosfera; mantendo portanto temperaturas geralmente elevadas nessas horas do dia.

Nessa época do ano o Sol se encontra em posição de declinação mais alta para o hemisfério sul, conseqüentemente a radiação solar é maior que em outras épocas do ano.

Durante outono-inverno neste mesmo intervalo de horas entre 12 e 18 horas referentes aos dias amostrados, as temperaturas em geral, foram menores que aquelas registradas durante a primavera-verão. nas demais horas do dia do período outono-inverno, as temperaturas do ar na Base Sul eram superiores àquelas registradas nas áreas de mangue. Nesse período o céu apresenta-se frequentemente coberto por nuvens do gênero cirrus, de reduzida espessura e bastante altas, não constituindo obstáculo a radiação de onda longa que se perde no espaço, resultando conseqüentemente numa menor temperatura do ar nas várias coberturas de superfície da região.

A quantidade de energia solar que alcança a superfície nessa latitude é baixa por ser o período em que o sol está na sua menor declinação para o hemisfério sul.

O intervalo de tempo entre 12 e 18 horas do período primavera-verão apresenta como resultado estatístico um polinômio de segundo grau cujos coeficientes são:

$$\text{temp.ar mangue} = 10.592 + 0.145 \text{ temp.ar Base} + 0.018 (\text{temp.ar Base})^2.$$

Os intervalos de tempo entre 1 e 11 e 19 e 24 horas do mesmo período apresentam um polinômio de terceiro grau cujos coeficientes são:

$$\text{temp.ar mangue} = 20.886 - 1.607 \text{ temp.ar Base} + 0.105 (\text{temp.ar Base})^2 - 0.0013 (\text{temp.ar Base})^3.$$

A figura 24 representa graficamente as retas resultantes para cada intervalo de tempo.

Figura 24

TEMP. MANGUE X TEMP. BASE SUL
Primavera/Verão Período 12 as 18 horas

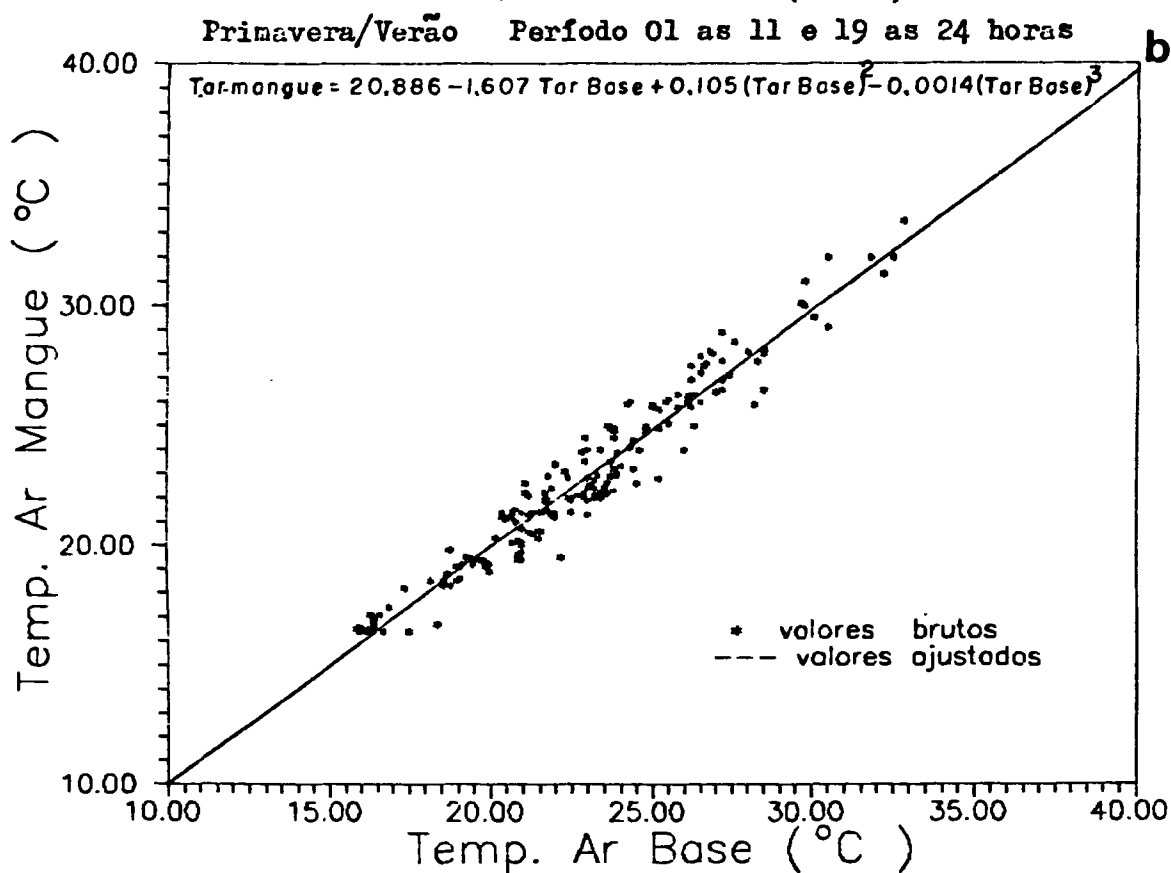
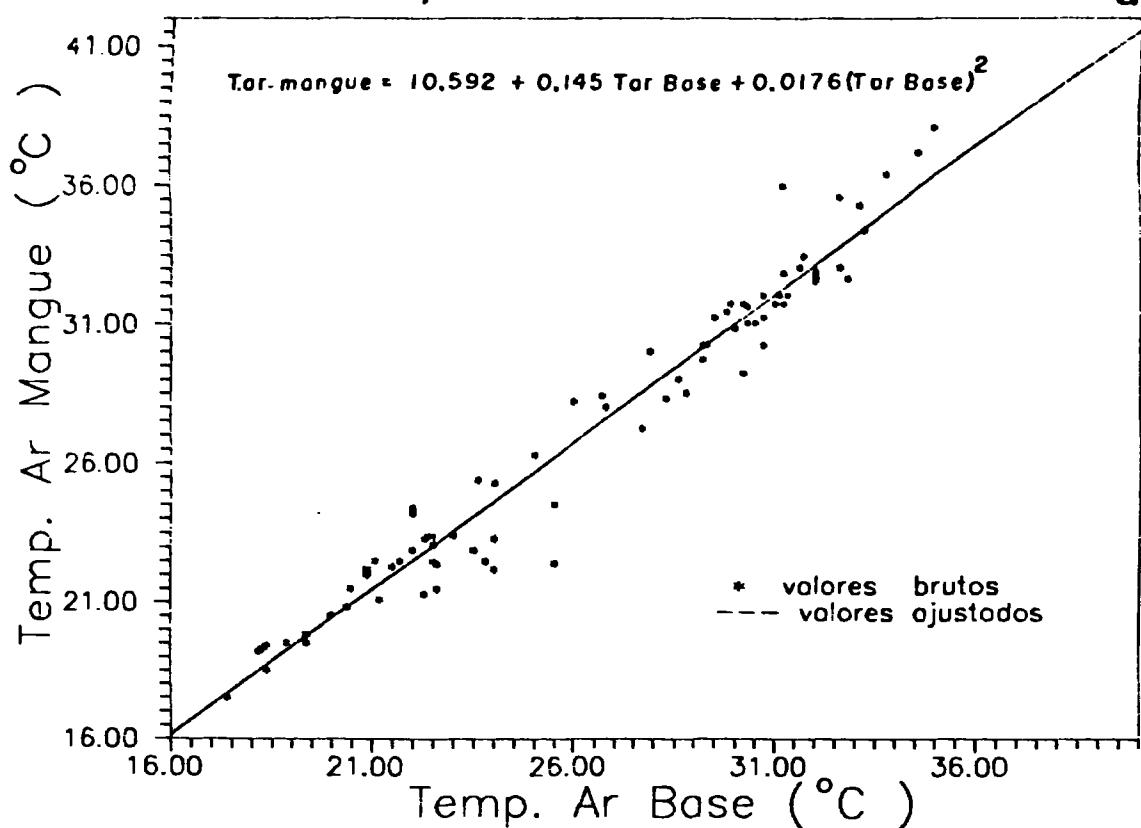


Fig. 24 - Relação entre as temperaturas de ar no mangue e na estação meteorológica da Base sul do IC-USF, valores horários de período de 12 as 18 horas (a) e períodos de 01 as 11 e 19 as 24 horas (b) dos dias amostrados durante primavera-verão dos anos de 1986 e 1987 em Cananéia.

O intervalo de tempo entre 12 e 18 horas para o período outono-inverno apresenta um polinômio de segundo grau com os seguintes coeficientes:

$$\text{temp.ar mangue} = - 3.006 + 1.514 \text{ temp.ar Base} - 0.014 (\text{temp.ar Base})^2$$

Os intervalos de tempo entre 1 e 11 e 19 e 24 horas desse período apresenta um polinômio também de segundo grau com os seguintes coeficientes:

$$\text{temp.ar mangue} = 0.287 + 1.214 \text{ temp.ar Base} - 0.012 (\text{temp.ar Base})^2$$

A representação gráfica das retas de regressão encontra-se na figura 25.

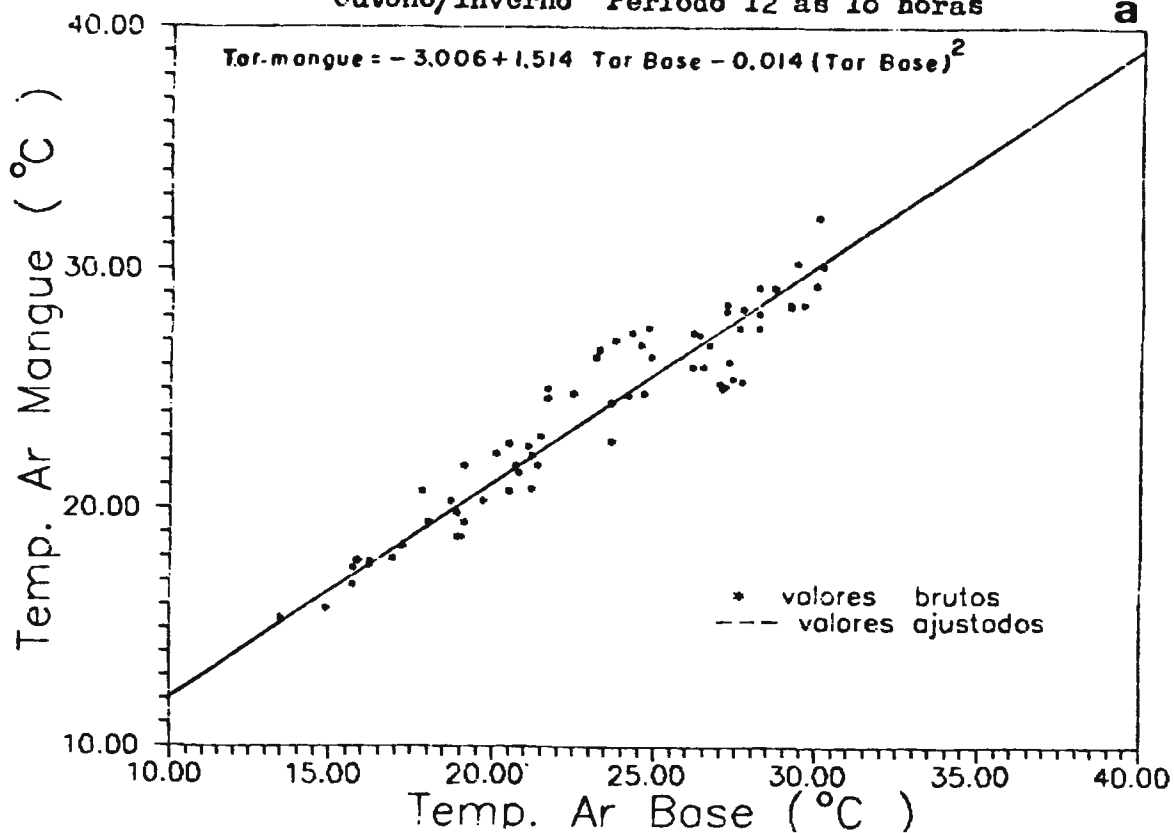
Estudando a radiação líquida das diversas superfícies mangue, gramínea, arbusto e areia em função da radiação solar global, observamos uma correlação sensível para o período primavera-verão no qual os coeficientes se mostraram perfeitamente concordantes conforme mostram os resultados e as figuras.

Durante o outono-inverno as equações para as diversas coberturas de superfícies apresentaram valores bem maiores consequentemente os pontos em torno das retas nas figuras se situavam bastante dispersos revelando uma concordância bem menor se comparados ao primeiro período.

As relações entre a radiação líquida no mangue em função da radiação líquida, na areia, arbusto e gramínea para os períodos primavera-verão e outono-inverno apresentam conforme pode ser verificado na figura 23 grande correlação embora os coeficientes não sejam concordantes.

Figura 25

TEMP. MANGUE X TEMP. BASE SUL
Outono/Inverno Período 12 as 18 horas



Outono/Inverno Período 01 as 11 e 19 as 24 horas

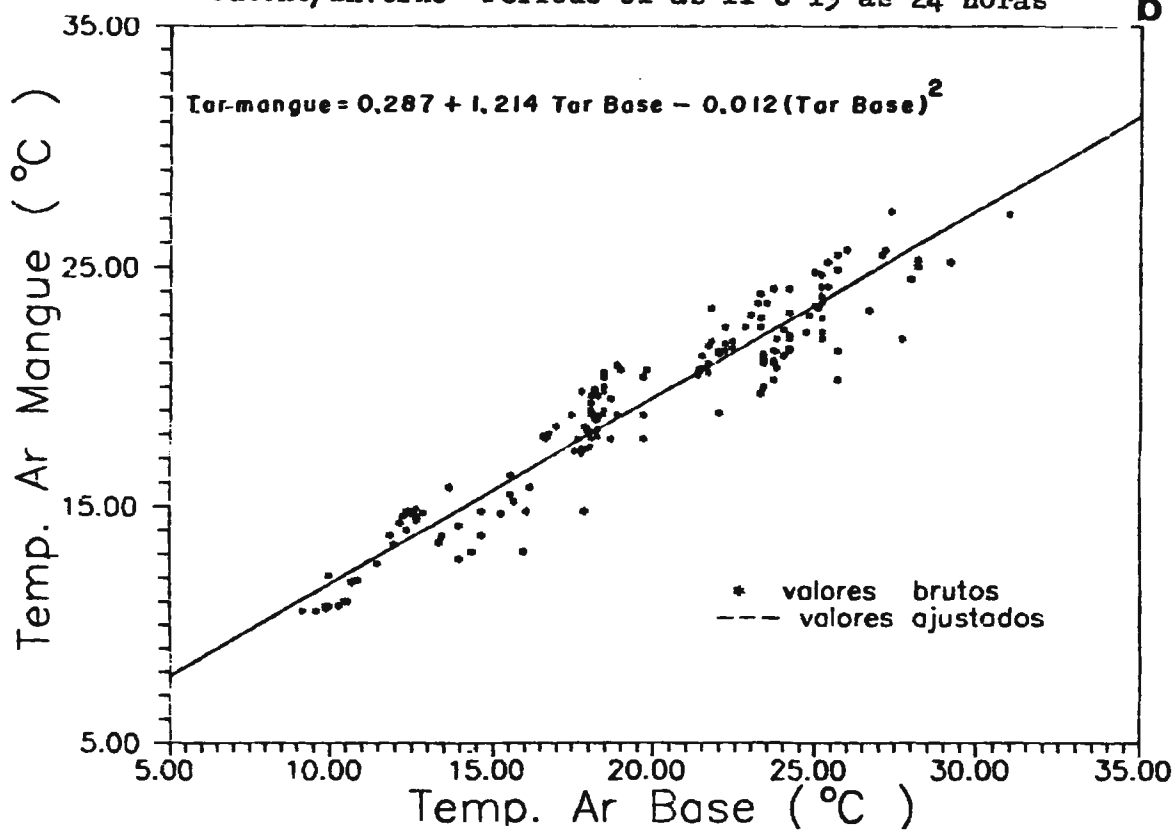


Fig. 25 - Relação entre as temperaturas do ar no mangue e na estação meteorológica da Base sul de IC.BCI, valores horários do período de 12 as 18 horas (a) e período de 01 as 11 e 19 as 24 horas (b) dos dias amostrados durante outono-inverno dos anos de 1986 e 1987 em Cananãia.

O estudo das relações entre a temperatura do ar no mangue e Base Sul durante os dias amostrados para dois conjuntos de horas, (12 a 18 horas e demais horas do dia) para primavera-verão apresentou uma boa concordância para os dois conjuntos de horas conforme pode ser verificado na figura 24.

Durante outono-inverno as equações apresentam valores bem menores, como seria de esperar para este período do ano, para os conjuntos de horas idênticos ao de primavera-verão, conforme pode-se constatar na figura 25 onde se observa também uma boa concordância.

C A P Í T U L O V

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

O gerenciamento adequado aos manguezais para que sejam conservados como um recurso natural renovável é de grande importância, o ecossistema costeiro é frequentemente atingido de forma negativa pelo homem.

A importância do ecossistema costeiro está na sua produtividade e pelos recursos múltiplos por ele oferecido. Estas áreas se distribuem por toda a costa brasileira e na maioria das vezes sujeitas ao desenvolvimento urbano sem nenhum controle, e acabam sofrendo vários impactos como desmatamento para loteamento ou prática de agricultura, aterros, drenagens, depósitos de lixo, poluição por esgotos domésticos e industriais.

A escassez de informações nos levou a realização deste trabalho com a finalidade de contribuir com conhecimentos sobre o balanço de energia no ecossistema costeiro do litoral sul do Estado de São Paulo.

1- As medidas do albedo efetuadas no mangue próximo ao solo (0.5m) coberto por lama e sobre copa de arbusto de vegetação de mangue (1.5m) apresentaram os mesmos coeficientes de reflexão.

As diferenças existente entre os valores de verão e inverno são devidos sobretudo a evaporação, a perda de calor durante a noite pela radiação emitida da superfície e pela evaporação. Não só a superfície do solo como também o grau de umidade determinam o albedo. Sabe-se que os solos úmidos são mais escuros que os solos secos e conseqüentemente ocasionam uma diminuição do coeficiente de reflexão em até 50% em solo arenoso cinzento, isto é de 18 para 9% e em relva alta e de cor clara uma redução de 32 para 20%, em dunas arenosas uma queda de 37 para 24%.

2- A nebulosidade influe na variação diurna do albedo enquanto que a variação anual é determinada pela natureza do solo, a reflexão regular ou orientada depende do ângulo de incidência da radiação solar, isto ocorre nas superfícies líquidas e arenosas, consequentemente fazendo-se sentir no micro-clima dos mangues, superfícies úmidas e líquidas e de área de variação de maré.

3- A distribuição em camadas pouco profundas das águas do complexo estuário lagunar sobre o lodo dos mangues, que são escurecidos pela matéria orgânica em grande quantidade em suspensão e pela dissolução do tanino da vegetação, gera condições ideais para a maior absorção da radiação e consequente permanência do aquecimento durante muitas horas, a despeito da renovação das águas movimentadas pelas correntes de marés. O ar apesar do acentuado aquecimento diurno, com grande amplitude térmica diária, resfria-se a noite devido ao processo de reirradiação durante esse período.

4- As superfícies naturais tem geralmente uma estrutura granulosa composta por grãos que permitem a penetração dos raios solares, isto não tem tanta importância quantitativa para o equilíbrio térmico, mas assume grande significado para a biologia, tanto para a vida de bactérias e algas como para a germinação da semente que necessita do estímulo da luz.

O solo permitirá maior penetração de radiação quanto mais grosseiro for, nas areias de grãos grosseiros a luz penetra mais profundamente e com maior intensidade. Em areia fina os constituintes de solos a penetração de luz se vê reduzida a uma milésima parte em relação ao primeiro milímetro de espessura.

5- A importância do estudo das condições meteorológicas locais, associadas aos efeitos das perturbações transientes frequentes nessa região, que atuam sobre os aspectos biológicos, hidrográficos, dinâmicos, (deslocamento do nível médio do mar, acumulação das águas costeiras e interiores do complexo) ondas e vagas, estão direta e indiretamente relacionadas com as condições meteorológicas e com o balanço de energia.

6- Os tipos de tempo resultantes dos efeitos das massas polares oceânicas são responsáveis pelos menores valores de balanço de radiação (Q_n) em função da nebulosidade (tipo e altura da base da nuvem e grau de cobertura), que podem gerar uma baixa transmissividade atmosférica, dificultando a penetração da radiação solar, enquanto que os maiores valores do balanço de radiação estão associados aos anticiclones continentais em função das altas temperaturas.

Nas relações analisadas podemos observar que os máximos valores do balanço de energia ocorrem geralmente no verão, os mínimos nos invernos, e os intermediários no outono e primavera.

Durante o verão os sistemas extratropicais responsáveis pelos menores valores de temperatura apresentam uma frequência bem menor que a do ar tropical, sobre a região analisada. Em geral as frentes frias, nesse período, passam a estacionárias devida a atividade do ar aquecido.

Na primavera o aumento do balanço de energia é devido ao caráter da nebulosidade, em consequência de um percurso maior sobre o oceano dos tipos de tempo relacionados aos sistemas extratropicais.

Durante os meses de outono e inverno a baixa radiação líquida se deve a diminuição da emissão de radiação pelo mangue, em função das temperaturas que vigoram neste período, principalmente durante os meses de junho e julho quando a radiação terrestre é geralmente maior que em outros meses.

Os tipos de tempo associados aos anticiclones térmicos de origem polar continental assumem durante a primavera e verão características de ar tropical continental provocando um aumento das temperaturas, produzindo por efeito valores do balanço de radiação significativamente altos, esta situação pode ocorrer também nas demais estações do ano.

7- Após o estudo das diversas correlações apresentadas entre a radiação solar global e radiação líquida de superfícies variadas, temperatura do ar no mangue e na Base Sul do Instituto Oceanográfico USP, podemos concluir que se dispormos de registros simultâneos de radiação solar global, insolação e temperatura do ar, poderemos a partir de relações idênticas as desenvolvidas neste trabalho obter valores da radiação líquida e temperatura do ar com uma boa precisão. Os ábacos apresentados oferecem um modo prático de se obter a radiação líquida para as várias coberturas de superfície para a região de Cananéia, necessários aos trabalhos de pesquisa.

As figuras 8 a 18 referentes as variações da temperatura do ar, radiação solar e maré correspondente aos dias de observação na área de pesquisa, não revelam a existência de correlação entre a temperatura do ar e maré, entretanto se observa nas figuras 8, 13, 14, 15 e 17 uma coincidência no tempo entre preamar e ou baixa-mar com as temperaturas mais elevadas do dia, normalmente ocorrendo entre 14 e 15 horas. Esta coincidência pode ser explicada:

A Terra gira em torno de seu eixo, realizando em relação à Lua, uma rotação em 24 horas e 50 minutos e como a preamar e a baixa-mar se verificam a intervalos de meio dia lunar (12 horas e 25 minutos) há um atraso diário, o que gera portanto um deslocamento no tempo, de repetição do fenômeno denominado maré fazendo coincidir os máximos e ou os mínimos valores da maré com as temperaturas mais elevadas em certos dias.

C A P Í T U L O V I

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFIA

- ADAIME, R.R. 1985 Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega Cananéia 25^o Lat S - Brasil). Tese de doutoramento, Instituto Oceanográfico-USP. 305 p.
- ALMEIDA, F.F.M. de 1969 Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira Anais do XXIII Cong. Bras. de Geol.: 27-46, Salvador.
- ANGSTROM, A. 1924 Solar and terrestrial radiation. J. R. Met. Soc. 50 p., 121-126.
- BESNARD, W. 1950 a Considerações gerais em torno da região Lagunar de Cananéia - Iguape I. Bolm Inst. paul. Oceanogr., 1 (1): 9-26.
- _____ 1950 b Considerações gerais em torno da região Lagunar de Cananéia - Iguape II. Bolm Inst. paul. Oceanogr., 1 (2): 3-28.
- BIGARELLA, J.J. ; MOUSINHO, M.R. 1965 Contribuição ao estudo da Formação Pariquera-Açú (Estado de São Paulo). Bolm. paran. Geog., (16-17): 17-41.
- BLACK, J.N.; BONYTHON, C.W. ; PRESCOTT, J.A. 1954 Solar radiation and the duration of sunshine. Quart. J.R. Met. Soc. London, 80: 231-235.
- BOLTZMANN, L. 1884 Wiedmanns Annalen 22, p. 291
- BRAY, J.G. ; GORHAM, E. 1964 Litter production in forest. of the world. Advances in ecological research, 2: 101-157.
- BRETELER, F.J. 1969 The atlantic species of Rhizophora. Acta Bot. Neerl. 18: 434-441.

- BRUNT, D. 1932 Notes on radiation in the atmosphere. *Quart. J.R. Met. Soc.*, vol. 58, 389-418.
- 1939 *Physical and dynamical meteorology*. 2nd, 136-138. London Cambridge University Press.
- BUTLER, D.R. ; MIRANDA, R.A.C. 1977 Estimativa do fluxo de radiação global para a região cacauzeira. In: *Seminário Internacional sobre Climatologia do Hemisferio Sul. Resumos*. Campinas. Instituto Agrônômico, p. 26.
- CARMO FILHO, F. 1981 A determinação da radiação solar diária através de dados de insolação e transmissividade atmosférica estimada. Piracicaba. (Dissertação de Mestrado - ESALQ-USP).
- CASPERS, H. 1967 *Estuaries: analysis of definitions and biological considerations*. In: Lauff, G.H., ed. - *Estuaries*. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 6-8.
- CERVELLINI, A. SALATI, E ; GOGOY, H. 1966 Estimativa da Distribuição da Energia Solar no Estado de São Paulo. *Bragancia* 25: 31-40.
- CHAPMAN, V.J. 1975 *Mangrove biogeography*. In: Walsh, G.; Snedaker, S.C. & Teas, H., eds - *Proceedings of the International Symposium on Biology and management of mangroves*. Gainesville, Instituto of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1, 170-212.
- CINTRON, G. ; MARTINEZ, R. 1980 *Structural and functional properties of mangroves forests. A Symposium Signaling the Completion of the "Flora of Panama" City*, University of Panama.
- ; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1983 *Metodos para la descripción estudio de áreas de manglar*. In. *Compendio enciclopédico de los recursos naturales de Puerto Rico*, 3, 83 p.
- DARNELL, R.M. 1976 *The organic detritus problem*. In. Lauff, G.H., ed. - *Estuaries*. Washington, D.C., American Association for the Advancement of Science, 376-382.
- DAVIES, J.A. ; IDSO, S.B. 1979 *Estimating the surface balance and its components*. In: *Modification of the Aerial Environment of plants*. 1ª edit. St. Joseph, Michigan. American Soc. of Agricultural Engineers. Edit. B.J. Barfield & J.F. Gerber. Section 3: 183-210.

- DECICO, A. ; SANTOS, J.M. 1980 Considerações sobre a estimativa do potencial da radiação solar global. *Ciência e Cultura*, S.Paulo, 32: 204-209.
- ESTRADA, I.G.G.; D ALBE, E.M.F. 1960 The use of Campbell-Stokes sunshine recorder as an integration actinometer. *Quart. J.R. Met. Soc.* 86: 270-272.
- FESTA, M. 1981 Modelos de estimativa da radiação solar global a partir de dados meteorológicos de superfície: um estudo de aplicabilidade para Cananéia e Parque do Estado (SP). S.Paulo. 71 p. (Dissertação de Mestrado-Instituto Oceanográfico/USP).
- FOLK, R.L. ; WARD, W.C. 1957 Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters - *Journal of sed. Petrol.*, 27: 3-27.
- FRITSCHEN, L.J. 1967 Net and solar radiation over irrigated field crops. *Agric. Met.*, 4: 55-62.
- FÚLFARO, V.J. ; SUGUIO, K. 1974 O Cenozóico Paulista: gênese e idade. *Anais do XVIII Cong. Bras. Geol.*, 3: 91-101, Porto Alegre, RS.
- ; PONÇANO, W.L. 1976 Sedimentação atual do estuário e baía de Santos: Um modelo geológico aplicado a projetos de expansão da zona portuária *Anais I Cong. da Assoc. Bras. de Geol. de Eng.*, 1976: 76-90, Rio de Janeiro.
- FURTADO, V.V. 1978 Contribuição ao estudo de sedimentação atual no canal de São Sebastião, Estado de São Paulo - Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências, USP (inédita).
- GAUDETTE, H.E.; Flight, W.R.; Tomer, L. e Folger, D.W. 1974 Tritration method for determination of organic carbon in recent sediments - *Jour. sedim. Petrol.*, Tulsa, Okla, 44: 294-253.
- GEIGER, R. 1975 *The climate near the ground*. 5^o ed. Harvard University Press. Cambridge, Mass. 611 p.
- GILL, A.M. ; TOMLINSON, P.B. 1971 Studies on the of red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) 3. Phenology of the shoot. *Biotropica*, 3 (2): 109-124.
- GLOVER, J. ; McCULLOCH, J.S.G. 1958 The empirical relation solar and hours of sunshine. *Quart. J.R. Met. Soc. London*, 84: 172-175.
- HERZ, R. 1985 Relatório de Pós-doutorado. IFREMER, França.
- 1988 Distribuição dos padrões espectrais associados a estrutura física dos

- manguezais de um sistema costeiro sub tropical. (Tese de Livre Docencia apresentada ao Instituto Oceanográfico da USP.
- 1991 Manguezais do Brasil - publicação do Inst.Oceanogr. Univ. S.Paulo.
- KIMBALL, H.H.; HAND, I.F. 1936 Biological effects of radiation Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- KUTNER, A.S. 1976 Levantamentos sedimentológicos de apoio na pesquisa e reconhecimento de áreas portuárias - Anais do I Cong. da Assoc. Bras. de Geol. de Engenharia: 47-65.
- LINACRE, E.T. 1967 Climate and the evaporation from crops. Journal of the Irrigation and Drainage Division Proceeding of the American Society of Civil Engineers, 93 (IR 4): 61-79.
- 1968 Estimating the net radiation flux. Agric. Met., 5: 49-63.
- 1969 Net radiation to varios surfaces. J. appl. Ecol., 6: 61-75.
- LIST, R.J. 1958 Smithsonian meteorological tables. Sixth Revised edition, first print. Smithsonian Institution Washington, 508.
- LONNQVIS, O. 1954 Synthetic formulae for estimating effective radiation cloudless sky and their usefulness in comparing various estimation procedures. Arkiv fur Geofysik Stockolm. Band 2 n^o 12: 245-294.
- LUGO, A.E.; SNEDAKER, S.C. 1974 The ecology of mangroves. A. Rev. Ecol. Syst., 5: 39-64.
- MACHADO, L.B. 1950 Pesquisas físicas e químicas do sistema hidrográfico da região lagunar de Cananéia I Cursos de água. Bolm. Inst. paul. Oceanog., 1 (1): 45-68.
- MACRIS, G.J. 1959 Solar energy and sunshine hours at Athens, Grece. Montly Wheatlher Review.
- MAGLIOCCA, A., ; KUTNER, A.S. 1964 Conteúdo orgânico dos sedimentos de fundo de Cananéia, São Paulo. Contrções. Inst. Oceanogr. S.Paulo, Sér Ocea-nogr. fís., 7: 1-14.
- MARTIN, L. SUGUIO, K. 1976 O Quaternário Marinho do Litoral do Estado de São Paulo. - Anais do XXIX Cong. Bras. de Geol.: 281-292, Belo Horizonte.

- McMILLAN, C. 1975 Adaptive differentiation to chilling in mangrove populations: In *Biology and Management of Mangrove*. Proceed. Int. Symp. Hawaii. Gerald. Watsh. et al., Ed. Univ. Florida, Gainesville. 1: 62-70.
- MONTEITH, J.L. 1961 An empirical method for estimating long wave radiation exchanges in the British Isles *Quart. J.R. Met. Soc.*, London, 87: 171-179.
- SZCEICZ, G. 1961 The radiation balance of bare soil and vegetation. *Quart. J.R. Met. Soc.*, London 87: 159-170.
- MORAES, A.C.; COSTA, W.M. ; TARIFA, J.R. 1977 Tipos de tempo e balanço de energia na cidade de S.Paulo. 1ª edição. São Paulo. Instituto de Geografia da USP, 48p. (série climatologia).
- MOTA, F.S. 1976 Estimativas da radiação líquida em Pelotas, Rio Grande do Sul. *Ciência e Cultura*, 28: 1174-1178.
- NEGRON, L. ; CINTRON, G. 1981 Estructura y función del manglar de Laguna Joyuda, Mayaguez, Puerto Rico. Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. 70 Acapulco, México.
- NUNEZ, M. 1980 The calculation of solar and net radiation in mountain terrain. *J. of Biogeography*, 7: 173-186.
- OCCHIPINTI, A.G. 1958 Radiação solar sobre uma superfície horizontal no topo da atmosfera. *Contr. Avulsas do Inst. Oceanográfico. Oc. Física. n° 1*, 9 p.
- 1959 Radiação solar global e insolação em Cananéia. *Cont. Avulsas do Inst. Oceanográfico Oc. Física. n° 1*, 40 p.
- 1963 Climatologia Dinâmica do Litoral Sul brasileiro. *Cont. Avulsas do Inst. Oceanográfico. Oc. Física. n° 3*, 86 p.
- 1963 On the solar composition of the radiation energy. *cont. Avulsas do Inst. Oceanográfico. Oc. Física n° 4*, 36 p.
- ODUM, W.E.; McIVOR, C.C. ; SMITH, T.J.III. 1982 The ecology of the mangroves south Florida: a community profile. V.S. Fish and Wild life service. Office of Biological Services Washington, D.C. FWS/PBS - 81/24 144 p.
- OGUNTOYINBO, J.S. 1970 Reflection coefficient of natural vegetation, crops and urban surfaces in Nigeria. *Quart. J.R. Met. Soc.*, London 96, 430-441.

- OMETTO, J.C. 1968 Estudo das relações entre: radiação solar global, radiação líquida e insolação. Piracicaba - SP. (tese de doutoramento - ESALQ-USP).
- PANITZ, C.M.N. 1986 Produção e decomposição de serapilheira no mangue do Rio Itacorubi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (27°35'S - 48°31'W). Tese de doutoramento Departamento de Ciências Biológicas. UFS car.
- PANNIER, F. ; PANNIER, R.F. 1977 Interpretación fisiocológica de la distribución de manglares en las costas del Continente Suramericano. Interciencia, Caracas. 2 (3): 153-162.
- PANNIER, R. ; PANNIER, F. 1980 Estructura y dinámica del ecosistema de manglares. Un enfoque global de la problemática. Memorias del Seminario sobre el Estudio Científico e Impacto Humano en el Ecosistema de manglares, Cali, 1978. Montevideo, Unesco, 46-55.
- PENMAN, H.L. 1948 Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc.R. Soc., ser. A, 193: 120-145.
- PETRI, S. ; SUGUIO, K. 1971b Exemplo de trabalho do mar no litoral Sul do Brasil. Notic. geomorf., II (21):61-66.
- 1973 Stratigraphy of the Iguape-Cananéia lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo State, Brazil. Part II: Heavy mineral studies, micro-organisms inventories and stratigraphical interpretation. Bolm. I.G., Inst. Geoc. Univ. S.Paulo, 4: 71-85.
- PRITCHARD, D.W. 1955 The dynamics structure of a coastal plain estuaries. J. Mar. Res., 15: 33-42.
- POOL, D.J. et al. 1977 Structure of mangrove forest in Florida, Puerto Rico, México and Costa Rica. Bio tropica, Washington D.C., 9 (3): 195-212.
- ROBSON, N.; Becker, V.; Ben-Sira, M.Y.; Fritz, S. 1966 Solar Radiction Elsevier Publishing Company London.
- SÁ, D.F. 1973 Alguns aspectos da energia solar em Mandacarú. SUDENE. Boletim de Recursos Naturais, Recife, II (1/2): 11-26.
- SAENGER, P.; HEGREL, E.J.; DAVIE, J.D.S., 1983 Global status of mangrove ecosystems. Environmentalist, 3 (supl. 3): 1-88.

- SALATI, E.; CERVELLINI, A.; VILLANOVA, V.A.; OMETTO, J.C.; SANTOS, J.M. ; GODOY, C.R.M. 1967 Estimativa da radiação solar que atinge uma área horizontal unitária admitindo-se a ausência da Atmosfera. Boletim técnico n^o 6. Serviço Nacional de Meteorologia. Minist. Agricultura, Rio de Janeiro.
- SHAW, R. 1956 Comparison of solar and net radiation. Bull. Am. Met. Soc., 37: 205-206.
- SHEPARD, F.P. ; MOORE, D.G. 1954 Sedimentary environments differentiated by coarse fraction studies - Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., 38: 1792-1802.
- SILVA, J.F. ; HERZ, R. 1987 Estudo de microclimas em ambientes de manguezais na região do complexo estuarino-lagunar de Cananéia. In: Simp. Sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: Síntese dos conhecimentos, Cananéia. 1987. São Paulo, ACIESP, 1987, 2: 127-131.
- SILVEIRA, J.D. da 1952 Baixadas litorâneas quentes e úmidas - F.F.C.L. USP, Bolm. n^o 152, série Geografia n^o 8.
- SIMAS, V.N.B. 1980 Climatologia da radiação solar. S.Paulo. 61 p. (Dissertação de Mestrado Dept^o de Meteorologia do IAG/USP).
- STANHILL, G.; HOFSTEDE, G.L.; KALMA, J.D. 1966 Radiation balance of natural and agricultural vegetation. Quart. J.R. Met. Soc., 92: 128-140.
- STEFAN, J. 1879 Sitz ungsber Kais. Akad. Wiss. Wien. Mathnaturwiss. Klasse 79, p. 391.
- SUGUIO, K. ; PETRI, S. 1973 Stratigraphy of the Iguape-Cananéia Lagoonal region sedimentary deposits, São Paulo State, Brazil. Part I: Field observations and grain size analysis. Bolm. I.G., Inst. Geoc. Univ. S.Paulo, (4): 1-20.
- ; MARTIN, L. ; FLEXOR, J.M. 1976 Les variations relatives du niveau moyen de la mer ou Quarternaire récent dans la région de Cananéia - Iguape, São Paulo - Bolm. do I.G., Inst. de Geoc. USP, 7: 113-129.
- SWINBANK, W.C. 1963 Long wave radiation from clear skies. Quart. J.R. Met. Soc., 89: 339-348.
- TARIFA, J.R. 1972 Estimativa da radiação solar para Presidente Prudente. 1^a edição. S.Paulo. Instituto de Geografia da USP. 15 p. (Série cadernos de ciências da Terra, 22).

- ; MONTEIRO, C.A.F. 1972 Balanço de energia em sequência de tipos de tempo. 1ª edição. S.Paulo. Instituto de Geografia da USP. 15 p. (Série Climatologia, 5).
- TEAL, J.M. 1962 Energy flow in the salt marsh ecosystem of Georgia. *Ecology*, 43: 614-624.
- TEIXEIRA, C. 1969 Estudos sobre algumas características do fitoplâncton da região de Cananéia e seu potencial fotossintético. (Tese de doutorado, F.F.C.L. - USP).
- TESSLER, M.G. 1982 Sedimentação atual na região lagunar de Cananéia - Iguape Estado de São Paulo. (Tese de mestrado apresentada ao Instituto de Geociências, USP. (inédita).
- TOMMASI, L.R. 1970 Observações sobre a fauna bêntica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, S.Paulo, 19: 43-56.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L.; FOLONI, L.L. 1977 Radiação solar global e insolação em Botucatu - SP. médias mensais. *Botucatu Cient. Séries*, Botucatu, A-2 (1): 25-34.
- TUNDISI, J.G. 1970 O plancton estuarino. *Contrções. Inst. Oceanogr. Univ. S.Paulo*, sér. Ocean. Biol. 19: 1-22.
- VALIELA, I.; TEAL, J.M.; WOLKMANS, S.; SCHAFER, D.; CARPENTE, E.J. 1978 Nutrients and particulate fluxes in salt-marsh ecosystem: tidal exchanges and inputs by precipitation and ground-water. *Limnol. Oceanogr.*, 23 (4): 798-812.
- VILLANOVA, N.A. 1973 Estudos sobre o balanço de energia em cultura de arroz Piracicaba. (Tese de Livre-Docência - ESASLQ-USP). 78p.
- ; SALATI, E.; OMETTO, J.C.; MARDEN DOS SANTOS, J.; ORTOLANI, A.A. 1966 Estimativa do balanço de radiação em Piracicaba - SP. *Boletim Técnico*, Rio de Janeiro, (3): 1-9.
- ; SALATI, E.; MATSUI, E. 1977 Estimativa da evapotranspiração na bacia amazônica. S.Paulo, Instituto de Geografia da USP. (série climatologia) 43 p.
- WALTER, H.; LIETH, H. 1960 *Klimadiagram - weltatlas*. Jena Web Gustav Fisher Verlag. Apud Valter, H. et.al., 1975.

WINSTON. J.A. et al. 1979 Earth-Atmosphere radiation budget analyses derived from NOAA satellite data, june 1974 - february 1978. Washington, D.C. U.S Department of Commerce, NOAA, NESS. 8 p.

A digitalização deste documento foi possível graças ao investimento do Programa de Pós-graduação em Geografia Humana (PPGH-FFLCH-USP) e realizada com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Essa ação integra as atividades de comemoração dos 50 anos do PPGH no ano de 2021. Para mais informações sobre o PPGH e sua história, visite a página do programa: <http://ppgh.ffeilch.usp.br/>.

