

## **INSTALAÇÃO DE UM COMPLEXO INDUSTRIAL CARBOQUÍMICO E INDÚSTRIAS PERIFÉRICAS EM IMBITUBA S. C.**

**ANÁLISE DO SISTEMA NATURAL**  
Prof. Hans A. Thofehrn, Geógrafo

### **AS APLICAÇÕES DA GEOGRAFIA FÍSICA À IMPLANTAÇÃO INDUSTRIAL**

A penetração do conhecimento nos sistemas naturais exige uma especialização cada vez mais profunda do geógrafo, a qual deverá adquirir, — sem contudo perder sua visão eclética sobre os sistemas como tais, — a fim de poder explicar o seu funcionamento e reconhecer sua natureza. É a ciência do ordenamento e interpretação dos modelos informados, cujos fatores e elementos são levantados pelos mais distintos especialistas. Em resumo, trata-se da cibernização da geografia, com o objetivo de analisar, interpretar e explicar o espaço geográfico do ponto de vista do homem habitante, condicionado para sua sobrevivência dentro do meio, pela forma racional de uso que faz do espaço e pela propriedade de sua compartimentação.

Quando se constrói uma nova fábrica, ao homem de negócios convém apoiar sua decisão em estudos análogos aos que empreende o geógrafo para explicar os sistemas naturais no tempo e no espaço. O estabelecimento de fábricas integrantes de complexos industriais subservientes, necessitam do suporte espacial e da integração no meio geográfico; e seu sucesso está ligado, em grande parte, à sua adaptação a esse meio.

Os problemas de localização têm uma importância capital tanto nos campos eco-corno etiológicos.

No **campo ecológico** é necessário "evaluar" a inserção do complexo industrial no sistema natural, de tal forma que a demanda de suas matérias primas não destrua o meio, os despejos industriais nocivos se façam em sistemas fechados, e que sejam preservadas distâncias de centros de aglomeração humana que reduzam as emanações sub-aéreas à índices suportáveis.

No **campo etiológico** será preciso seja restabelecido, a cada instante, o equilíbrio dos ciclos do carbono — oxigênio — nitrogênio pelo acréscimo em

fitomassa, além da "avaliação" das formas e reações do dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), do sulfeto de Hidrogênio ( $\text{H}_2\text{S}$ ), por energia metabólica das plantas e dos microorganismos, — por fotossíntese aeróbica e aeróbica quimioautófica das bactérias.

Além disso os problemas de localização dependem das distâncias e formas de transporte da matéria prima, dos artefatos transformados, a situação face dos mercados consumidores e dos centros de mão de obra; assuntos geralmente tratados pelo economista e pelo sociólogo, com algumas implicações geográficas.

O clima e a sucessão dos estados meteorológicos do "lugar, tem importância sob os pontos de vista:

- \* do conforto humano, que aumenta a capacidade de trabalho;
- \* da conveniência da umidade, temperatura, insolação, ventos, etc para os processos industriais e conservação da "artificialidade";
- \* do efeito das precipitações, albedos e ventos sobre a trafegabilidade e custos de acondicionamentos das mercadorias no sistema viário;
- \* da implantação da fitomassa de equilíbrio, com seus coeficientes de evapo-transpiração;
- \* da movimentação das camadas poluídas; inversão de temperatura, calmarias e direção dos ventos.

#### Nível de análise

A análise dos modelos informados, no campo da geografia física, considerando o número, qualidade e homogeneidade de nível da informação disponível, — será de forma a revelar clinames (tendências) apenas gerais, porém de realidade razoável, dentro da temática colimada.

### ANÁLISE DO SISTEMA LOCACIONAL (Parte II)

Posição, Localização e Situação

#### Posição do município de Imituba

O município de Imituba, fica compreendido entre os graus de longitude e latitude  $\varphi$  [fi] (latitude)  $\approx -28^\circ 06'$  e  $\varphi$  [fi]  $-28^\circ 20'$ , Amplitude  $= 14'$ ;  $\lambda$  [lambda] (longitude)  $\approx 48^\circ 39'$  e  $\lambda$  [lambda]  $-48^\circ 45'$ , Amplitude  $= 06'$ .

#### Posição da cidade de Imituba

A cidade de IMBITUBA (ex. Henrique Lage), junto a um porto marítimo em pequena baía,  $\approx 30$  km ao NE da Laguna está posicionado a:

$[\text{FI}] \approx 28^\circ 14' 55''$ ;  $\lambda$  [Lambda]  $\approx -48^\circ 40' 15''$

Imituba está ao sul do Equador  $\approx 3\,139$  km

Imituba está ao sul do Trópico  $\approx 533$  km

Conseqüentemente a máxima altura solar no solstício de verão ao meio dia verdadeiro, do dia 22 de dezembro (às 12 hs 13', hora local) será de  $85^\circ 12'$  e a mínima altura solar, sobre o horizonte, no solstício de inverno, a 21 de junho, ao meio dia (12 hs 14', hora local) será de  $38^\circ 18'$  e no equinócio, a 23 de setembro e 21 de março, de  $61^\circ 45'$ . (consulte o Diagrama Solar para  $\varphi - 28^\circ 15'$ )

Localização

#### Localização Regional

O município de Imituba faz parte da grande Região Sul e da sub-região da

Laguna. A região "relativa" de Imbituba tende a congregar os municípios de Laguna, Tubarão, Gravatal, Armazém, Imaruí, Guaropá, São Martinho e, eventualmente, Anitapolis.

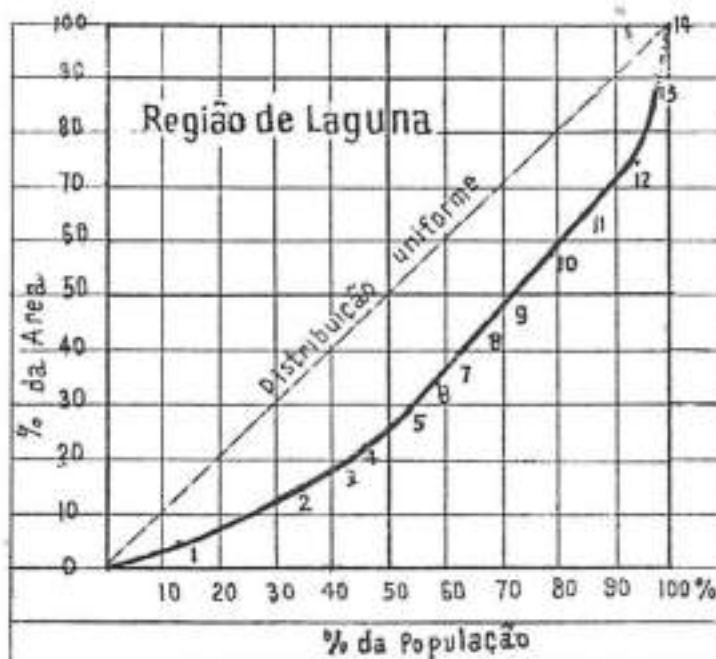
O polo diretamente relacionado à região é Florianópolis (SC), por sua vez tributário de Curitiba.

IMBITUBA integra, também, a "AMUREL" (Associação dos municípios de Laguna) que reúne 16 municípios, e tem por sede a cidade de TUBARÃO. A Região formal de LAGUNA (2.º Região), por sua vez compreende os seguintes municípios:

Mun.	Município	Área	População	Área %	Popul %	CUMULATIVO		Densid. Popul.
						Popul %	Área %	
14	Santa Rosa de Lima	154	1777	4,0	1,0	100	100	11,53
13	São Martinho	227	3516	5,9	2,2	99,0	96,0	15,49
12	Rio Fortuna	279	4497	7,2	2,8	96,8	90,1	16,11
11	Orleães	689	15935	18,0	9,8	94,0	82,9	23,13
10	Grã Pará	298	7050	7,7	4,4	84,2	64,9	23,82
09	Jaguaruna	410	14455	10,6	8,9	79,8	57,2	35,25
08	Pedras Grandes	163	5936	4,2	3,7	70,9	46,6	36,41
07	Gravatal	229	8487	6,0	5,3	67,2	42,4	37,06
06	São Ludgero	112	4713	2,9	2,9	61,9	36,4	42,08
05	Armazém	147	7131	3,8	4,4	59,0	33,5	48,51
04	Imaruí	422	21484	11,0	13,3	54,6	29,7	50,91
03	Braço Norte	184	10638	4,8	6,6	41,3	18,7	57,82
02	Laguna	353	35359	9,2	21,9	34,7	13,9	100,10
01	Imbituba	182	20644	4,7	12,8	12,8	4,7	113,43
2.ª	Região	3849	161622	100	100			42,00
de S. Catarina		4%	5,6%	Média 30h/km² ou 7,1% da dens. Regional				

\* Dados Geográficos 1972  
S D E Gov. Sta. Catarina

#### DISTRIBUIÇÃO ÁREA:: POPULAÇÃO



#### CURVA DE LORENZ

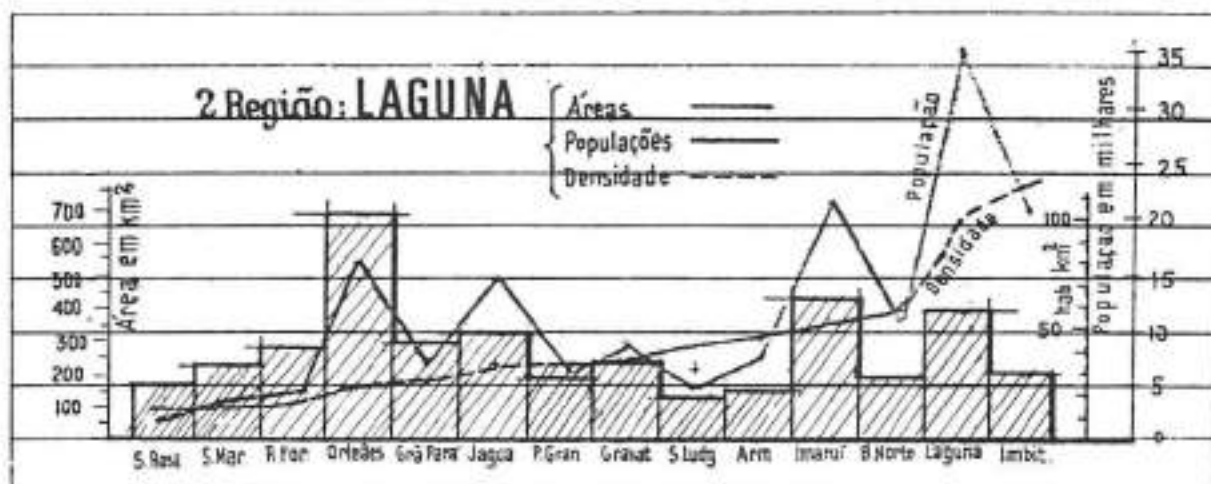
\* Exemplo:

Os Municípios de:

- Imbituba 1
- + Laguna 2
- + Braço Norte 3
- e Imaruí 4

contém ~47% da população em ~22% do território:  
Digressão: 47 - 22 = 25% a mais da Distrib. Uniforme.

## GRÁFICO DE ÁREAS, POPULAÇÕES E DENSIDADE NA 2.ª REGIÃO DE STA. CATARINA



O gráfico acima, a exemplo da "Curva de Lorenz" está ordenado pela densidade populacional crescente. Evidencia-se, novamente a extrema irregularidade já demonstrada pela curva de Lorenz, figurando, adicionalmente, a grande disparidade em área (p.ex. Sta. Rosa, Orleães, S. Ludgero, Laguna) e do número de habitantes por unidade administrativa (p.ex. S. Rosa, Jaguaruna, Gravatal, Imaruí, Branco Norte, Laguna e Imbituba). As áreas e as populações variam independentemente. Como a região é fisiograficamente semelhante, quer parecer que através do desenvolvimento compreensivo da infra-estrutura e desencadeamento de programas econômicos e sociais estas diferenças poderiam ser diminuídas, assegurando um desenvolvimento em termos regionais.

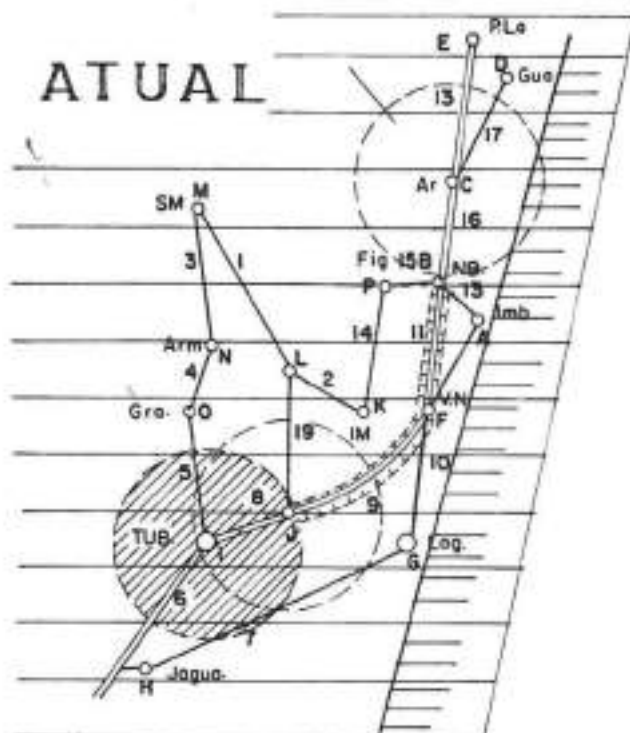
### Localização viária

A conclusão da BR 101, ligando Porto Alegre a Florianópolis, e através da BR 468 à Curitiba, Joinville e Blumenau; impulsionou um novo aspecto regional na área em estudo.

A ligação de Imbituba à BR 101 é feita por estrada de terra consolidada, rampas maiores de 15% e curvas pouco amplas através de "Nova Brasília" numa extensão de ~7 km. Uma nova ligação, de características técnicas melhores e percurso menor está em obras de implantação (SC 8) por Vila Nova. Através de Aracatuba (11 km) Imbituba dista, ao todo 27 km de Garopaba (SC 92) i.é. por 16 km de estrada regular e 11 pela Br 101. Tubarão (50 km), Laguna (21 km), Gravatal (70 km), Imaruí (31 km), Paulo Lopes (41 km), São Martinho (70 km), Armazém (83 km), Figueira (11 km) são localidades periféricas de alcance imediato (cerca de uma hora de automotor).



# GRÁFICO DE CONECTIVIDADE



## MATRIZ DE CONECTIVIDADE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
A	1																3
B		1															3
C			1														3
D				1													1
E					1												1
F						1											3
G							1										2
H								1									2
I									1								3
J										1							3
K											1						2
L												1					2
M													1				2
N														1			2
O															1		2
P																1	2
16	2	1	4	1	1	2	9	2	2	3	2	3	2	2	2	1	67

$$GE = \frac{67}{16} = 4,19$$

Grau eficácia  
4,19

(Imb) = Imbituba  
(N.B.) = Nova Brasília  
(Ar) = Araçatuba  
(Gua) = Garopaba  
(P.Lo) = Paulo Lopes  
(V.N.) = Vila Nova  
(Lag.) = Laguna

A (Jagua) = Jaguaruna  
B (Tub) = Tubarão  
C (IM) = Imaruí  
D (SM) = São Martinho  
E (Arm) = Armazém  
F (Gra) = Gravatal  
G (Fig) = Figueira

H  
I  
K  
M  
N  
O  
P

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	ΣS
1	1																			3
2		1																		3
3			1																	2
4				1																2
5					1															3
6						1														3
7							1													2
8								1												4
9									1											5
10										1										4
11											1									5
12												1								3
13													1							2
14														1						2
15															1					3
16																1				4
17																	1			2
18																		1		2
19																			1	4
E	3	3	2	2	3	3	2	4	4	4	4	4	3	2	4	3	2	2	4	58

## MATRIZ DE CONTINUIDADE RODOVIÁRIA

$$GC = \frac{58}{19} = 3,05$$

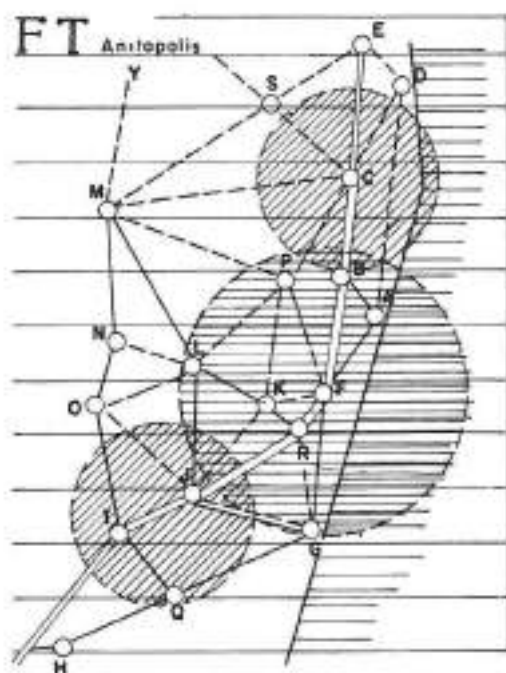
Índice de Conti  
nuidade. = 3,05

O "peso" da conectividade está próximo a Tubarão (I, J) e, em Araçatuba (C), onde se espera uma conexão com Anitapolis (48 km), decorrente do desenvolvimento da incipiente mineração carvoeira naquela área.

Os trechos de maior continuidade rodoviária estão no trecho J Vila Nova (F) Nova Brasília (B). O provável centro de conexão da micro-região tende situar-se entre os pontos F (Vila Nova), J e I (Tubarão).

A rede de estradas apresenta uma sensível falta de integração, que terá como causa principal as dificuldades na energia de relevo dos complexos cristalinos aflorantes, intermeados.

#### Ex. de rede, após à integração plena



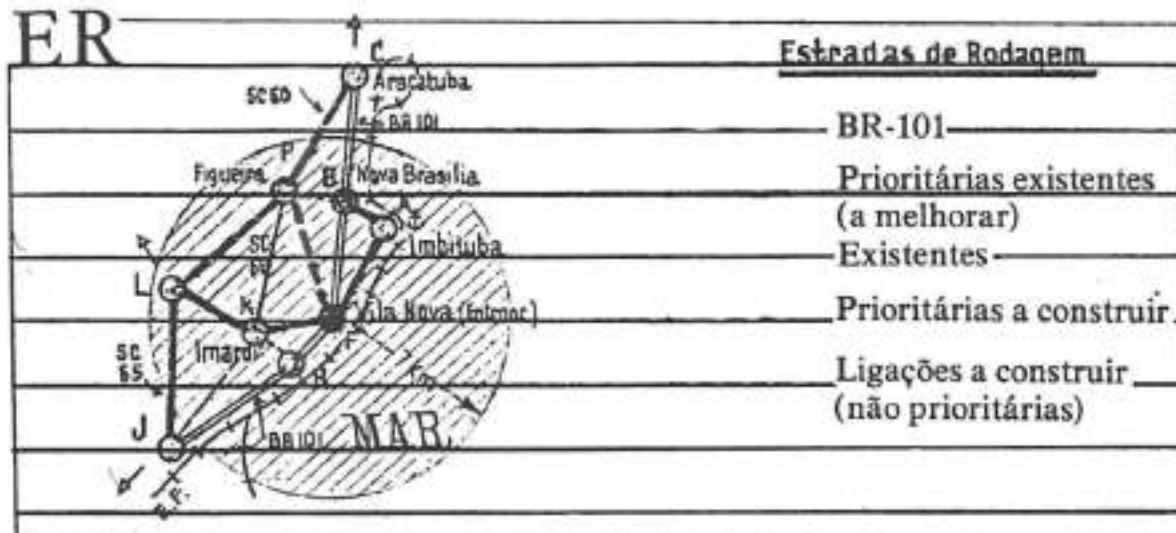
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
A																				3
B																				5
C																				6
D																				3
E																				3
F																				6
G																				4
H																				2
I																				4
J																				6
K																				5
L																				6
M																				5
N																				3
O																				4
P																				6
Q																				3
R																				4
S																				2
	19	3	4	6	3	3	6	4	2	4	6	5	6	4	4	4	6	3	4	3
																				60

$$\text{GRAU DE EFICÁCIA DA REDE} = \frac{160}{19} = 8,4; \quad (\text{delta}) = 200\%$$

A integração da rede (i.é: o traçado de todas as ligações possíveis) através da "interseção" das máximas dos eixos x e y da matriz, evidencia um pólo principal em F (Vila Nova, entroncamento na BR 101) e dois centros em C (Araçatuba) e J (Entroncamento NE de Tubarão) respectivamente. O pólo de Vila Nova será o resultado do desenvolvimento progressivo da infra-estrutura viária, deslocado o atual de Tubarão, que passará a funcionar como sub-pólo, com centro em J (Entroncamento) onde tenderá uma implantação urbana.

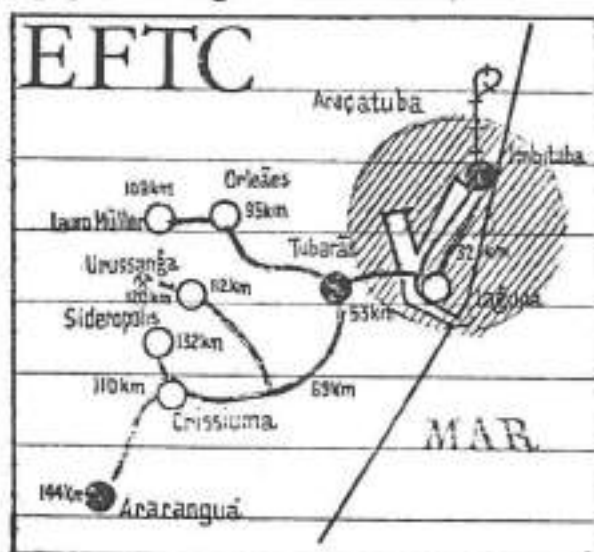
Pelo sistema, as ligações prioritárias serão as de F (Vila Nova) → P (Figueira); F → K (Imaruí); F → R → J (Vila Nova — Entroncamento pela BR 101); K (Imaruí) → L (Entroncamento II Cangerí ~ Rodeio); L → J (Entroncamento I); P (Figueira) → L, F (Vila Nova) → C (Araçatuba), as quais formariam uma região de desenvolvimento com centro no entroncamento BR 101 — Vila Nova, e raio de ~7 km ou ~ 154 km<sup>2</sup> (50% representado pelo mar e pela Laguna). Imbituba fica integrada nesta área, a 3 km de Vila Nova.

ER



### A estrada de Ferro

A rede ferroviária é de baixa densidade no Estado de Santa Catarina. Todavia a região mineradora é bem servida pela rede da estrada de ferro Tereza Cristina, com bitola de 1 m, que serve, em princípio ao transporte de carvão, cuja média mensal, em toneladas, no ano de 1957 foi de 88 398t. O esquema de ligações é o seguinte:



Imbituba - Laguna	32km	
Laguna - Tubarão	21km	
Tubarão - Entronc.	16km	
Entronc. - Crissiuma	41km	
Crissiuma - Araranguá	34km	144km
Tubarão - Orleães	42km	
Orleães - Lauro Müller	14km	56km
Entronc. - Urussanga		51km
Crissiuma - Siderópolis		22km
Total da rede	273km	

Eventual extensão Araçatuba 11km representando 4% da rede.

Desta rede ferroviária cerca de 44% ficam compreendidas na região de Laguna, da qual Imbituba faz parte. Comparativamente, a rede rodoviária considerada para a matriz de conectividade, tem cerca de 400 km, isto é  $\approx 4$  x mais do que ferrovia. Seja lembrado que, de uma maneira muito geral, para movimentar uma tonelada, são necessárias, aproximadamente as seguintes "forças de cavalo";

Por rodovia	Por Ferrovia	Por Navio
25	2,5	0,25

O que dá a ferrovia uma nítida vantagem para o transporte de materiais pesados a distância razoáveis ( $> 100$ km), em terra.

Ainda, para "batelões" e canoas, toda Laguna do Mirim pode ser navegada e o trecho do rio d'Una à confluência do Araçatuba.

### situação da cidade de Imbituba

Imbituba se situa junto ao tombolo que liga o promontório de granitos antigos do período arqueano da era Arqueozóica (1 100 → 1 500 milhões de anos BP) ao continente. Ao Este e a NE a faixa de estrã (praia marítima) se apresenta com uma largura de cerca de 300m, a partir dos quais, marcada por um degrau de aproximadamente 10m, passa para uma formação areno-argilosa, pleistocênica, (formada a talvez um milhão de anos,) numa extensão E↔ L de mais de um quilômetro. A partir daí se insere, entre o relevo arqueano (granitos), de mais de 250m de altura, uma faixa de paleo dunas aportadas há milênios, por ação eólica sistemática que sopra de NNE em direção SSO. Estas paleodunas "limitam" a expansão da cidade, formando um degrau de mais de 20m na extensão de 700m entre a urbs e o relevo granítico.

O Platô é uma formação francamente arenosa, pouco consolidada, aproveitada com florestamento psamófilo.



A "praia" de Imbituba, ao NE, se estende por ~ 1200m e a praia SE ~ 1500m. Esta última se defronta com duas ilhas de granito, com ~ 35m de relevo. Ao SO o pleistoceno é interrompido pela formação de duas Lagunas, as quais também frenaram a extensão do traçado urbano (mas não do povoamento) nesta direção.

A cidade está limitada ao "pleistoceno", com a área de 1,5 km<sup>2</sup> apenas. Este espaço está praticamente tomado pela atual cidade, a qual se poderá adensar e estender, com certa dificuldade para o SO com o saneamento das lagunas e ao longo da praia NE. Todavia a mecânica solos em ambas as direções não favorece construções pesadas, as quais, na praia NE terão que contar, ainda com o vento sistemático que incide quase perpendicularmente sobre aquele estrã.

Os diferentes "degraus": Estrã→Pleistoceno (+ 10m) → Paleodunas (+ 20m) são praticamente planas. Mesmo no Estrã, ao SE, tem apenas formações moderadas e assistemáticas de dunas semifixadas, o arqueano (granitos antigos) no entanto, tem viva energia de relevo, de encosta pouco recortados, atingindo, em média 30% ou 17° nos "paredões" voltados para a cidade.



O maior problema do sítio é não contar com nenhum curso d'água importante. Ao SSO, margeando o relevo granítico, corre, em estrutura arenosa, um pequeno arroio que alimenta uma das lagunas. O regime, dado a energia do relevo arqueano e a pouca infiltração do granito, é torrencial; mas, na parte do curso médio e inferior a água do rio de infiltra rapidamente na estrutura arenosa.

Como é comum nas "prais", o lençol freático é farto e somente apresentaria problemas de salinização com uma grande solicitação de cunho industrial. Em caso de adução, a partir da Laguna do Mirim, é provável se "bombeie" a água a altura de 150m para a "sela" no relevo granítico interceptante, onde poderia ser excavada, na rocha, um reservatório, no qual sairia com grande pressão para a cidade, numa extensão total de mais de 3 200m de tubulação.

O sítio da cidade é de grande beleza paisagística, engastado entre as aprazíveis praias de mar e altos morros graníticos.

O porto, dada a formação de Promontório granítico é profundo, (11m) com médios problemas de assoreamento. Sua ampliação (prof 13) comprometerá a praia NE como elemento de turismo; a praia SE continuará isolada do sistema portuário e a interferência do "trensinho" na paisagem balneária é mais pitoresca do que poluidora. O porto de Imbituba está sendo planejado como terminal de um corredor de exportação e importação especializado, devendo receber, anualmente cerca de 320000 toneladas de rocha fosfática, matéria prima para a fabricação (ICC) do ácido fosfórico e embarcar bauxita, fluorita, carvão, fertilizantes e produtos siderurgicos (SIDERSUL)

### ANÁLISE DO SISTEMA NATURAL (Parte III)

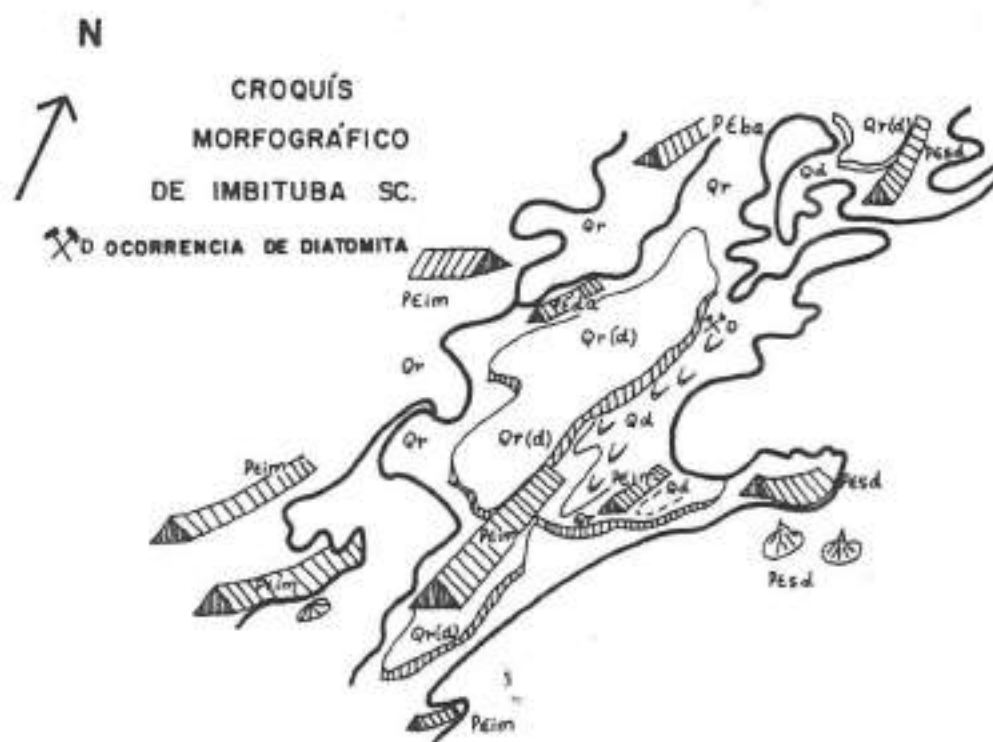
(Base Física Microregional — município de Imbituba SC)

#### Compartimentação Morfográfica

O município, com uma área total de 182 km<sup>2</sup> de extensão, insere o seu território entre o mar (Oceano Sul-Atlântico) e o "flood-plain" (planície diluvial) do rio d'Una, no sentido E — O; e entre as Lagunas de Araçatuba ao norte, e a laguna do Mirim e parte da restinga arenosa que separa a Laguna do Mar, ao sul.

De uma maneira geral, a paisagem se compõe de:

Era	Período	Grupo	Fácies	Símbolo	Características
Cenozoica	Quaternário			Qr	Sambaquis, Concheiros naturais (terraços) — Depósitos aluviais e eólios areias e cascalhos.
				Qd	Dunas dos tipos sigmoidais e barchana, móveis e fixadas. Areias litorâneas.
		Discordância			
Mesozoica		U			
Eo-Paleozoica		U			
	Superior	Complexo			
Pré-Cambriana	"	Granítico	Imarui	PEim	Granito Grosseiro a muito grosseiro, porfiroide de coloração Cinzenta a cinza rosa com fenocristais de feldspato alcalino e quartzo (mais raro) "matriz grosseira".
	Médio	(Pedras			
		Grandes	Jaguaruna	PEsd	Granitos indiferenciados, podendo pertencer ou não ao mesmo complexo.
		Discordância			
	Inferior		Granito Balsinha	PEba	Granito muito grosseiro porfiroide de coloração cinza-rosado



A composição morfológica do município de Imbituba é, aproximadamente a seguinte:

Qr	Qr	Qr(d)	Qd	PE	Limn.
Planície aluvial argilo-arenosa	Banhados	Patamar areno-argiloso consolidado	Areias em mov. ou fixas	Granitos	Laguna do Mirim, Araçatuba e Peq.
22%	5%	30%	12%	11%	20%
Qr ~ 57%			Qd ~ 12%	PE ~ 11%	Limn ~ 20%

A planície argilo-arenosa aluvial, junto ao rio d'Una em sua maior parte, é própria para lavouras irrigadas que não façam muitas exigências à qualidade de solos como, por exemplo o arroz. A mecânica destes solos é de pouca resistência, apresentando problemas para construções pesadas. Estes solos estão representados no "Croquis Morfológico de Imbituba" na escala de ~ 1:25000, na convenção de "Planície Holocênica", pelas letras Ho e pontilhado fino (Qr).

Os banhados, figuram, no mesmo croquis, no mesmo sistema em traços horizontais (Qr).

Por sua vez, o patamar areno-argiloso consolidado é representado como "Pleistoceno", em branco; "sobresai" sobre a planície "holocênica" de 5 a 10m, tem ótima mecânica para construções pesadas. Sobre este patamar está assentada a ocupação humana propriamente dita, urbana e rural — esta última dando lugar a uma agricultura de modesto rendimento, em regime de pequena e média propriedade [Qr(d)].

Existem ingressos de areias em movimento sob forma de corredor de dunas dos tipos sigmoidal e barchan, representadas com pontilhado grosseiro (Ds) no

croquis (Planície Holocênica). A cobertura arenosa móvel ou consolidada é proticamente inaproveitável para a ocupação pelo homem. As "línguas" de areia são a resultante da coação dos ventos predominantes, indicando a direção resultante.

Os patamares consolidados (Paleodunas) de areias oferecem poucas possibilidades de aproveitamento além de um florestamento de essências especiais. Figura no croquis com potilhado menos grosseiro (Du); (Qd).

As áreas de granito, ocorrentes como "telhados" prolongados, de direção predominante NNE-SSO têm "panos" laterais com cerca 30% de inclinação e as "cumieiras" atingem entre 100 a 300m. Podem ter algum aproveitamento agrícola, de florestamento e eventuais loteamentos. A rocha é adequada à construção assim como o é o quartzo, fruto da decomposição, sob forma de areia, para edificações. O granito figura em "relevo cristalino" no croquis, ou em forma de "curva de nível" equidistantes de 20m ou convenção geológica (pequenas cruzes) (PG).

#### **Análise limnica:**

As Lagunas na área são em franco processo de colmatação e, portanto, de delicadíssimo equilíbrio limnico, de tal forma que qualquer intervenção (despejo industrial, grande tomada de água, etc.) fatalmente desencadeará o processo acelerado de eutrofização. Os sistemas limnicos, bem como os hidrográficos, podem ser facilmente examinados sobre o "croquis Morfográfico" em  $\cong 1:25.000$ , secundado, ainda pela vegetação, em colocação funcional indiferenciada.

O ingresso, na atmosfera, de gases em diferentes proporções afeta, por contato, sua concentração nas águas dos lagos, rios e oceanos. Partículas na atmosfera descem sobre a terra e são "levadas" pelas chuvas e conduzidas pelo escoamento aos rios e aos lagos, aumentando suas concentrações progressivamente. Existem, todavia, algumas diferenças entre a poluição aérea e a das águas, o que obriga ao uso de técnicas próprias para cada investigação.

Em todo ecossistema, a água é o veículo essencial, através do qual o processo de reciclagem de nutrientes toma lugar. E como esta reciclagem é, de qualquer forma, indispensável à sobrevivência da maior parte das "populações" produtoras, consumidoras e redutoras do conjunto de ecossistema, faz com que em respeito ao processo de reciclagem, o transporte, pela água, das substâncias essenciais é o mais crítico para o "funcionamento" de um dado ecossistema.

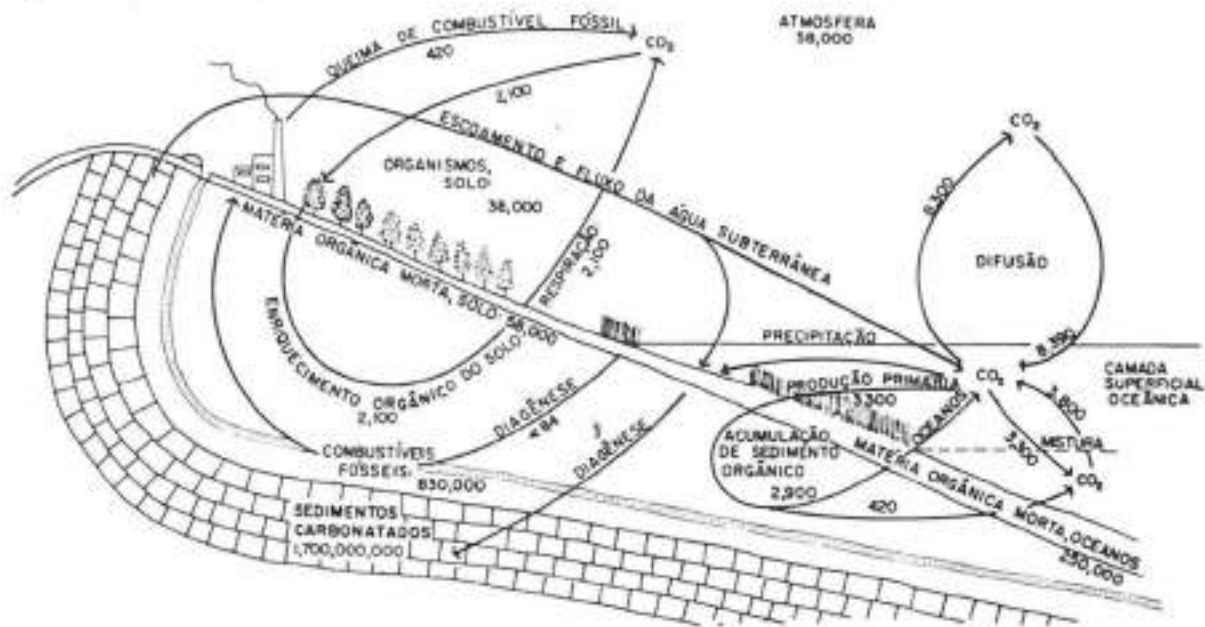
As duas substâncias mais sensíveis no processo de reciclagem, são os nitratos e os fosfatos, ambas limitantes da "produtividade" maior parte dos ecossistemas naturais. Qualquer perturbação deste processo de nitratos e fosfatos reciclantes em um dado sistema, terá geralmente os mais críticos efeitos sobre o seu equilíbrio.

Decompositores em ecossistemas aquáticos, usualmente liberam os nitratos, mais solúveis do que os fosfatos menos solúveis. Este fenômeno é peculiar nos lagos. A adição de matérias orgânicas e químicas aceleram o processo de evolução ecológica dos lagos, isto é: sua eutrofização, através de estados sucessivos, — que vão desde aos estados oligotróficos e mesotróficos até o eutrófico, — no qual a quantidade de nutrientes reciclados e a biomassa se acumulam no fundo do lago, — aumentam gradativamente, eventualmente enchendo todo lago a curto prazo.

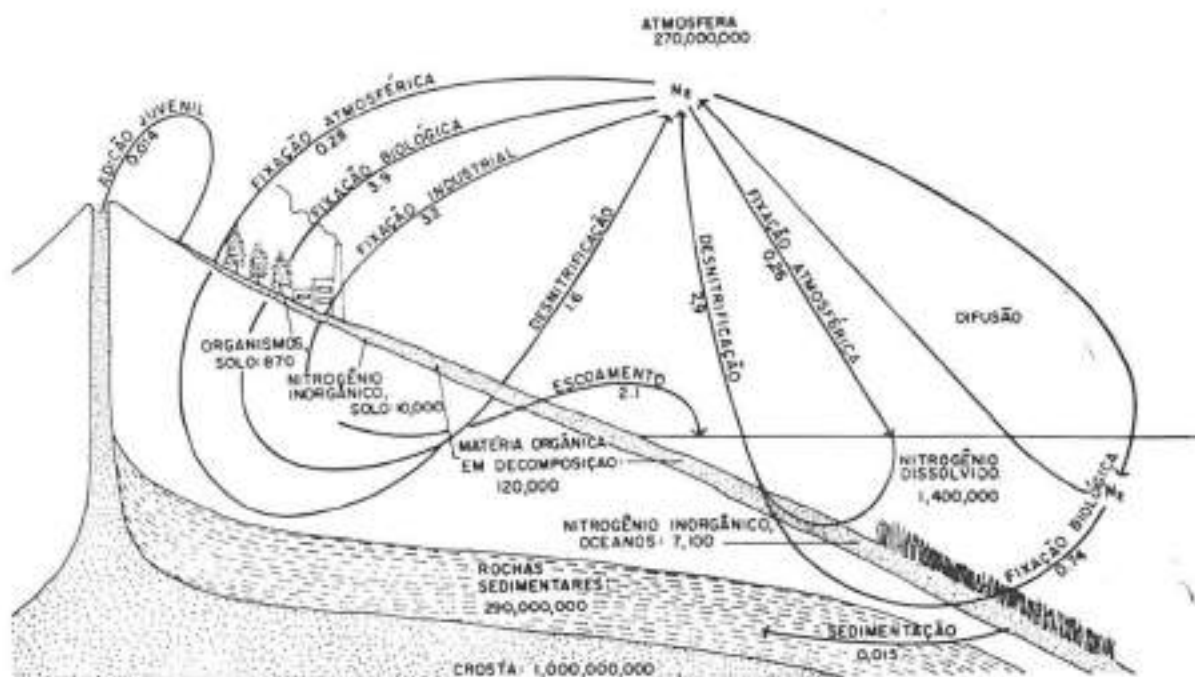
O ingresso de matérias orgânicas e/ou químicas nos lagos, acelera significativamente o processo de eutroficação: diminuindo as condições de vida do

biomassa (peixes etc) e aumentando a fitomassa (algas — cuja fotossíntese produz carbono), decretando o fim de vida biológica nos lagos e acelerando, geometricamente, sua colmatção.

Recomenda-se por isso, a instalação de indústrias de maior porte, em sistemas hidrográficos ou límnicos isolados, que possam, de certa forma, aceitar algum controle retroativo devido a sua natureza de sistema fechado.

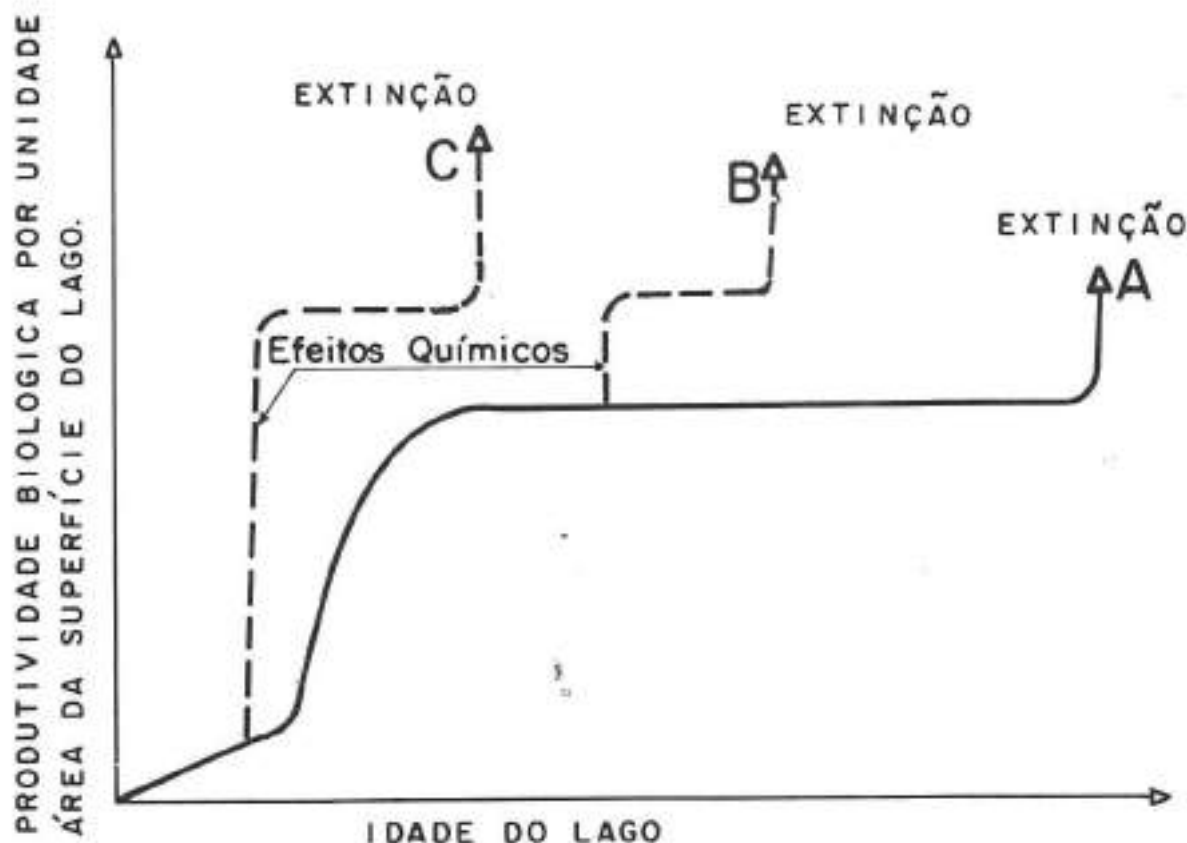


- 1) CICLO DO CARBONO: A capacidade do sistema é dada em unidade de  $10^{12}$  moles. Trocas entre os sistemas em unidades de  $10^{12}$  moles/ano (B. Bolin, 1970 Scientific American)



- 2) CICLO DO NITROGÊNIO: A capacidade do sistema é dada em unidade de  $10^{12}$  moles. Trocas entre os sistemas em unidade de  $10^{12}$  moles/ano (C.C. Delwiche, 1970, Scientific American)





**Eutroficação acelerada em um lago:** A curva A representa o processo lento de sucessão ecológica da condição oligotrófica até a condição eutrófica. A curva B mostra o efeito quando o aumento em produtividade líquida primária é avançada pelo acréscimo de nitratos e fosfatos do processo de ciclagem bioquímico do sistema ecológico natural. A curva C representa dosagens ainda maiores destas adições.

#### ELEMENTOS DO CLIMA

**Introdução:** Data de 1955 uma "comunicação" do Dr. Günter Grundke, de Jena, sobre "A significação do clima para o sítio industrial" onde são analisadas as temperaturas e graus de umidade compatíveis com os principais processos industriais; a transparência do ar, aerossóis, albedos, ventos, calmarias, inversões de temperatura, nuvens, e precipitações — e sua repercussão nos processos fabris.

A adequação das indústrias ao clima local se pronuncia, principalmente, sobre a qualidade dos produtos, custos de produção e grau de poluição ambiental. As condições geomorfológicas, do lugar, podem, todavia, atuar como modificadoras do clima fundamental.

#### Clima de Santa Catarina:

A genese do clima, definida com o "ambiente atmosférico constituído pela série de estados da atmosfera sobre um lugar, em sua sucessão habitual" (Máx Sorre), é movida pela circulação superior, desencadeada pela interação das massas e frentes de ar, em movimentos sistemáticos e sazonais. Concorrem neste mecanismo, em Santa Catarina as massas "Polar Atlântica" e "Tropical Atlântica" no inverno. Para a compreensão desta gênese do clima do Estado de Santa Catarina é importante considerar que a circulação atmosférica no Brasil

meridional é controlada pela ação das massas intertropicais, quentes; e polares, frias. Estas últimas, responsáveis pelo caráter mesotérmico do clima, embora tenham efeitos acentuados, mas atuando em ondas esparsas, — são dominadas pelas massas intertropicais. Dentre estas atua especialmente a massa Tropical Atlântica, da ação mais persistente, enquanto a Equatorial Continental, menos ativa, tem ação complementar. Ver (Atlas do Brasil IBGE).

É sobretudo importante a consideração de que, pela importância das oscilações da frente polar no Brasil Meridional, atingindo o território catarinense o ano todo, resulta um complexo mecanismo dinâmico nos estados atmosféricos. Decorrem daí dois traços característicos do clima Sta. Catarinense: "a instabilidade do tempo e a elevada pluviosidade no decorrer do ano. O clima reflete, assim, a importância das corrente de perturbação atmosféricas, que se produzem na região". (Carlos Augusto F. Monteiro)

### **Clima Regional**

Segundo a classificação termo-úmida de Wladimir Koppen, a região climática é Cfa:

C — **Clima temperado** moderado chuvosos (A temperatura t.<sup>o</sup> do mês mais frio está entre — 3.<sup>o</sup> e 18.<sup>o</sup>C; macrotérmica),

f — **A chuva** é irregular. Condições intermediárias entre o "w" e "s".

↓

a — **A temperatura** do mês quente é superior a 22°C

w ≈ **A chuva** é periódica e o inverno é seco. Durante o mês mais chuvoso de verão, as chuvas são 10 vezes ou mais, de maior altura que no mês mais seco).

s ≈ **A chuva** é periódica e o verão é seco. Durante o mês mais chuvoso de inverno, as chuvas são três vezes, ou mais, de maior altura que no mês mais seco)

O clima local sofre nítida influência marítima e condicionamento do relevo circunstante,

Ainda, ao ponto de vista bioclimático o clima é do tipo Hipotermaxérico, (sub-equatorial) peritropical, (ver: Atlas Nacional do Brasil IBGE).

### **O clima local**

**Observatórios:** A natureza da análise inicial de adequação, em termos de tempos e custos, não permitiu uma ampla computação de dados e seu tratamento estatístico, porém é certo que os trabalhos existentes permitem uma definição satisfatória dos clinames.

O período de observações de dados básicos do tempo, em Laguna, tem tradição de mais de 20 anos e em Imbituba (registrados sob o nome de Henrique Lage) tem mais de 10. Sendo a rede meteorológica de Santa Catarina de fraca densidade, os dados revelam estados ocasionais do tempo, porém pouco sobre o mecanismo de formação do tempo. Assim devem ser consideradas, como rede diretamente circunjacente, as estações de

ESTAÇÃO	ALTURA RN	DIST. de IMBITUBA	OBSERVAÇÕES
Laguna	34m	30Km	Mais de 20 anos
Ararangua	27	85	10
Urusanga	146	53	10
Queçaba	222	60	10
Florianópolis	2	72	20

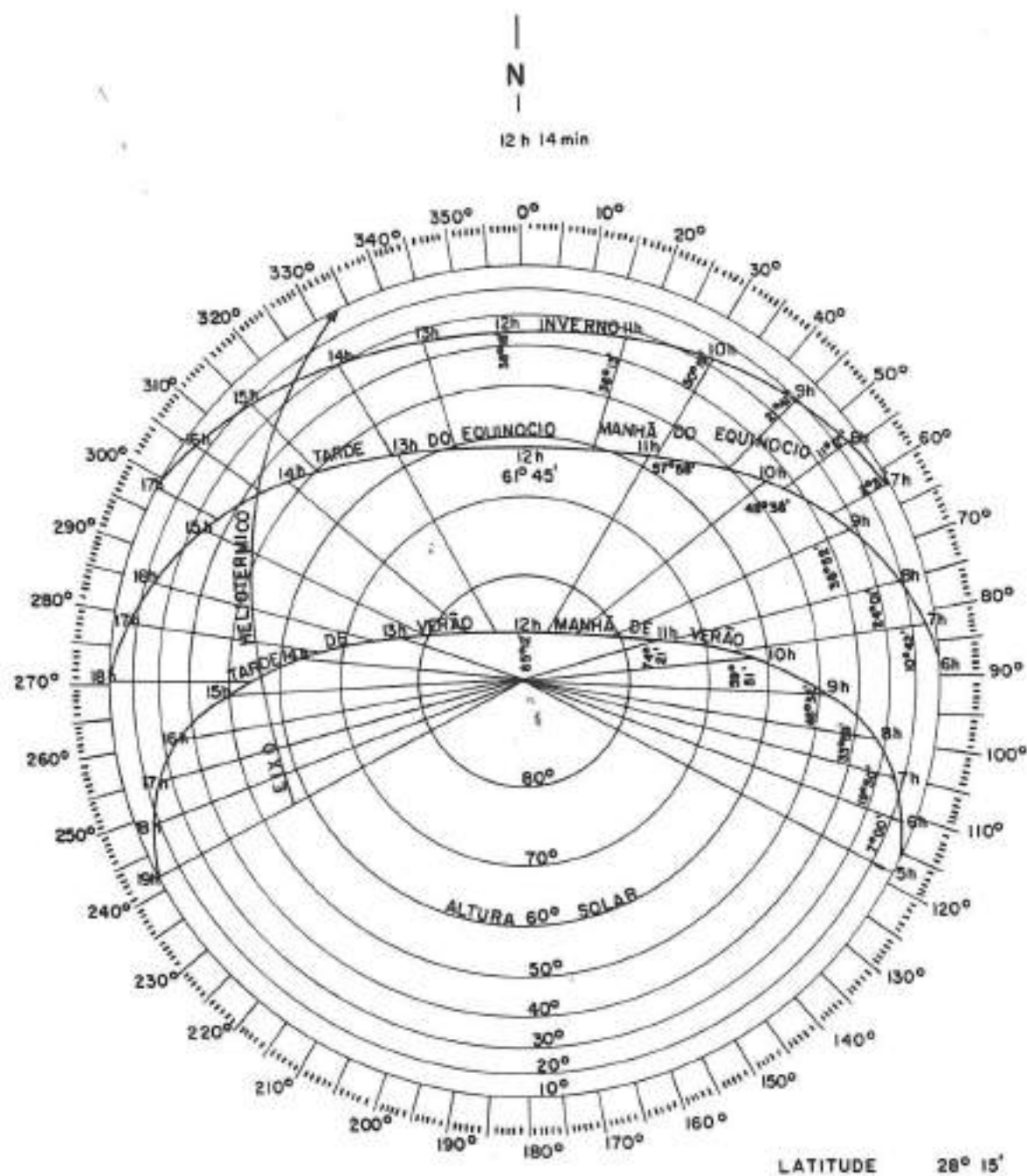
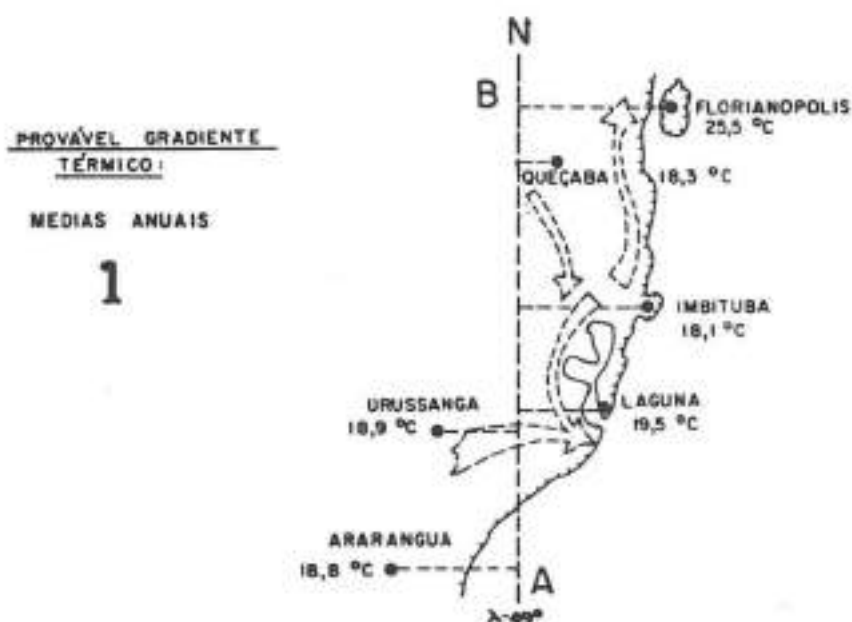


DIAGRAMA SOLAR PARA IMBITUBA - SC



Os gradientes térmicos durante o ano, fazem de Imbituba um "telhado frio" com "caimento" para Florianópolis e para Laguna, em média "mais quentes" 2, 3°C e 1,2°C, respectivamente.

**PRECIPITAÇÕES** Em Imbituba temperatura e chuva, ao contrário das demais estações periféricas, são diretamente proporcionais, isto é, as médias temperaturas correspondem baixos índices de pluviosidade. Nas demais, principalmente Florianópolis, Queçaba e Urussanga, médios índices de temperatura correspondem a altos índices de pluviosidade.

A região corresponde aos mais baixos índices de pluviosidade do estado de Santa Catarina (inferior a 1 500mm) o que faz supor que a precipitação no estado seja condicionada pela orografia, que elevam, por barreiras, as massas de ar que ingressam do mar.

Também o número de geadas, na região, é o mais baixo, ficando entre 0,1 e 1,5 dias no ano, condicionadas ao ingresso eventual das massas polares, no inverno.

**UMIDADE** A umidade relativa do ar é muito alta em Imbituba, cerca de 85,1% na média, fato que, a par de inconveniência para muitos tipos de indústria, desestimula o conforto pessoal, reduz a capacidade de trabalho e aumenta os custos com instalação de equipamentos de climatização artificial. A região de Laguna, a qual Imbituba pertence, fica entre 84 a 86% de umidade relativa, somente superada pela do vale do curso inferior do rio Itajaí, que fica entre 86 a 88% de umidade relativa.

O índice de umidade, por sua vez,

$$\frac{\text{Precipitação anual (mm)}}{\text{Temperatura média anual} + 10 (^\circ\text{C})}$$

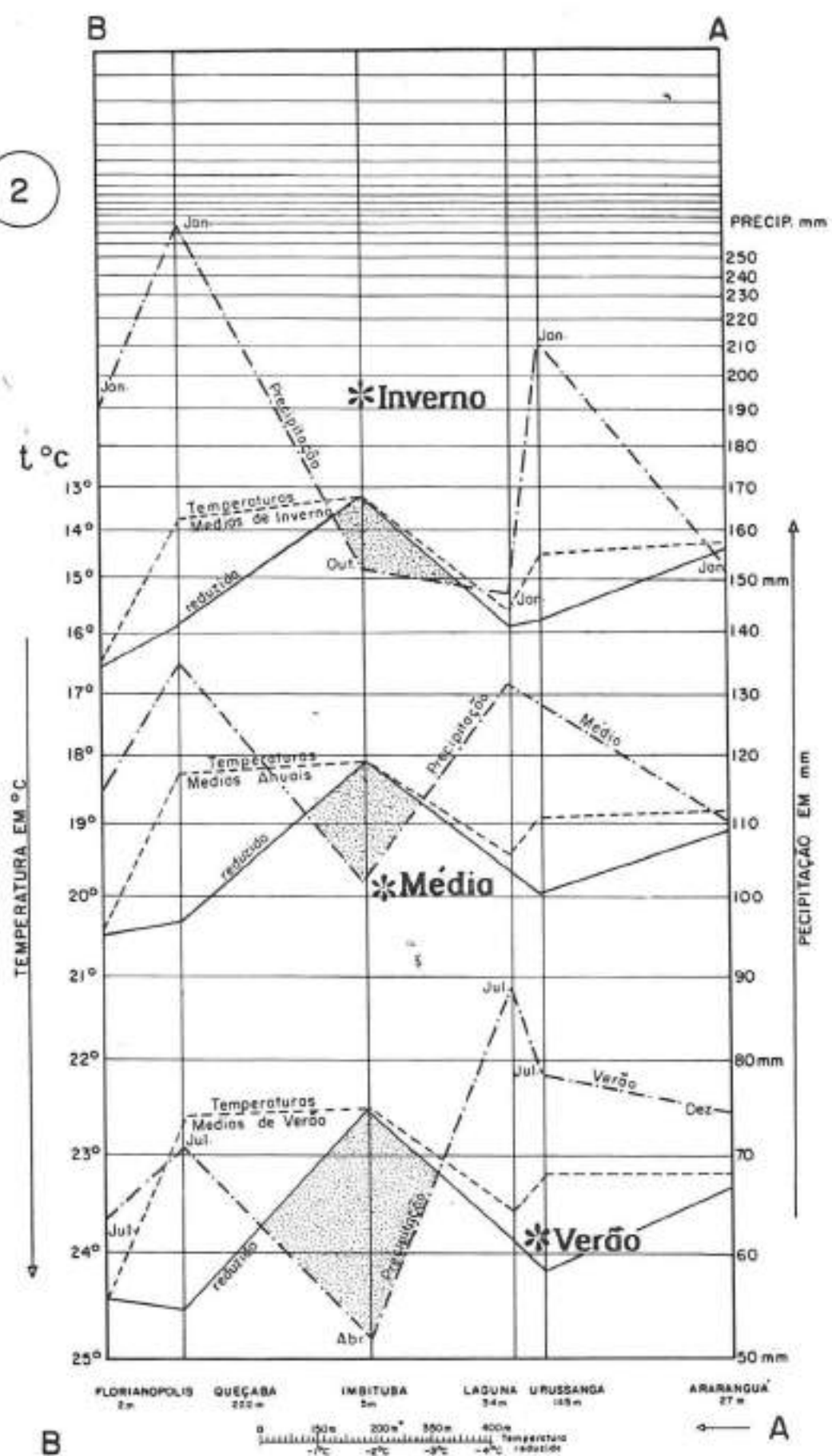
de Imbituba é de:

$\frac{1\,234,8 \text{ (mm)}}{28,1 \text{ (}^\circ\text{C)}} = 44$
--

i.é. Imbituba constitui exceção em sua região que se enquadra entre os valores de 50 a 55.



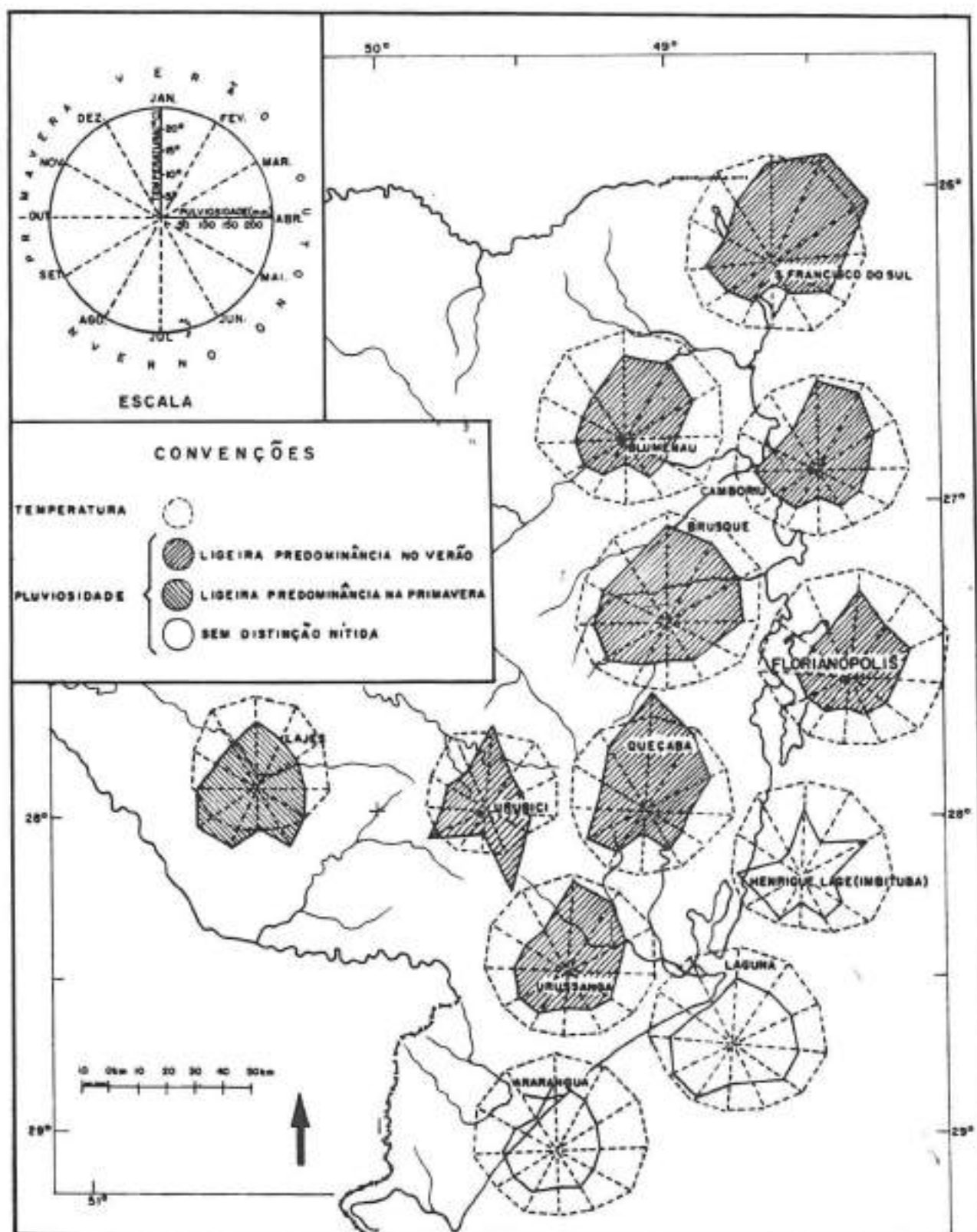
2



Gradiente termico e Precipitações

# Temperatura

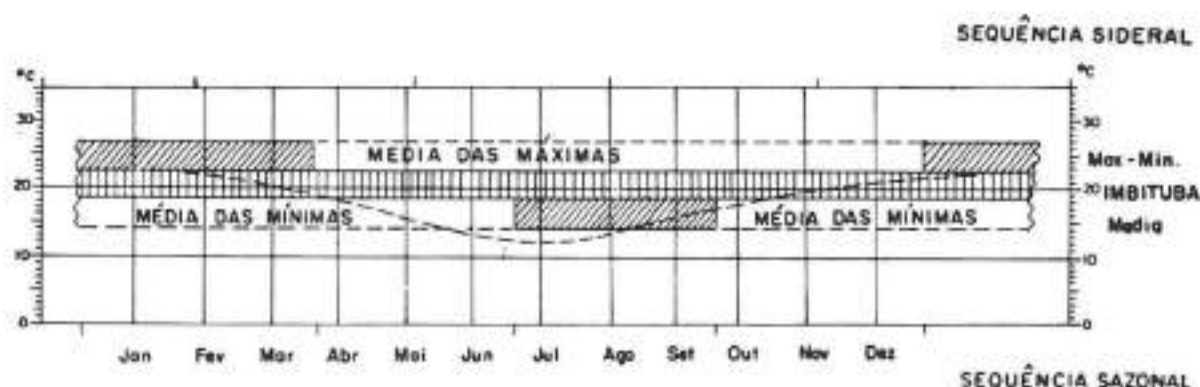
## GRÁFICOS TERMO PLUVIOMÉTRICOS



Em termos de TEMPERATURA regional Imbituba se insere nas seguintes zonas isotérmicas:

ISOTERMAS DE	MESES	ENTRE
Verão	Dez., Jan., Fev.	22° e 26°C
Inverno	Jun., Jul., Agos.	14° e 18°C
Anuais	média anual	18° e 22°C
Máximas	média das máximas	22° e 26°C
Mínimas	média das mínimas	14° e 16°C

VERÃO + OUTONO + INVERNO + PRIMAVERA + VERÃO

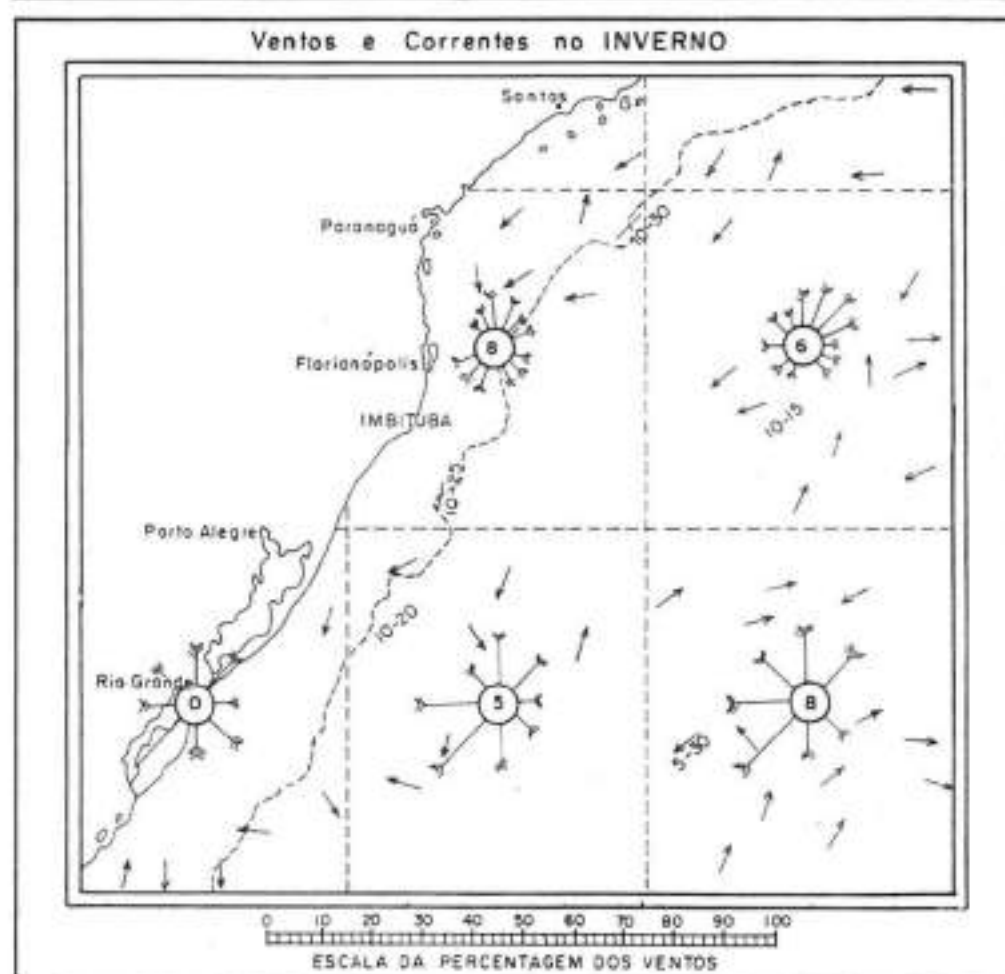
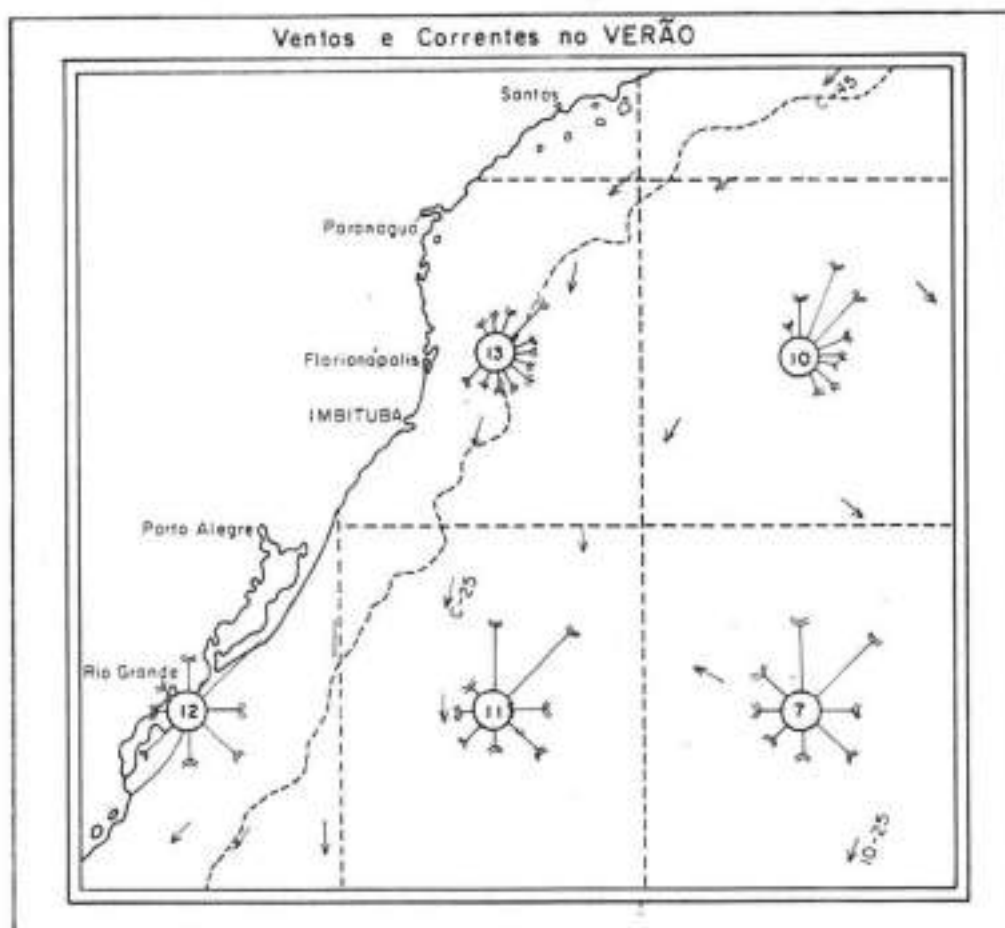


+ VERÃO + OUTONO + INVERNO + PRIMAVERA + VERÃO

### Ventos

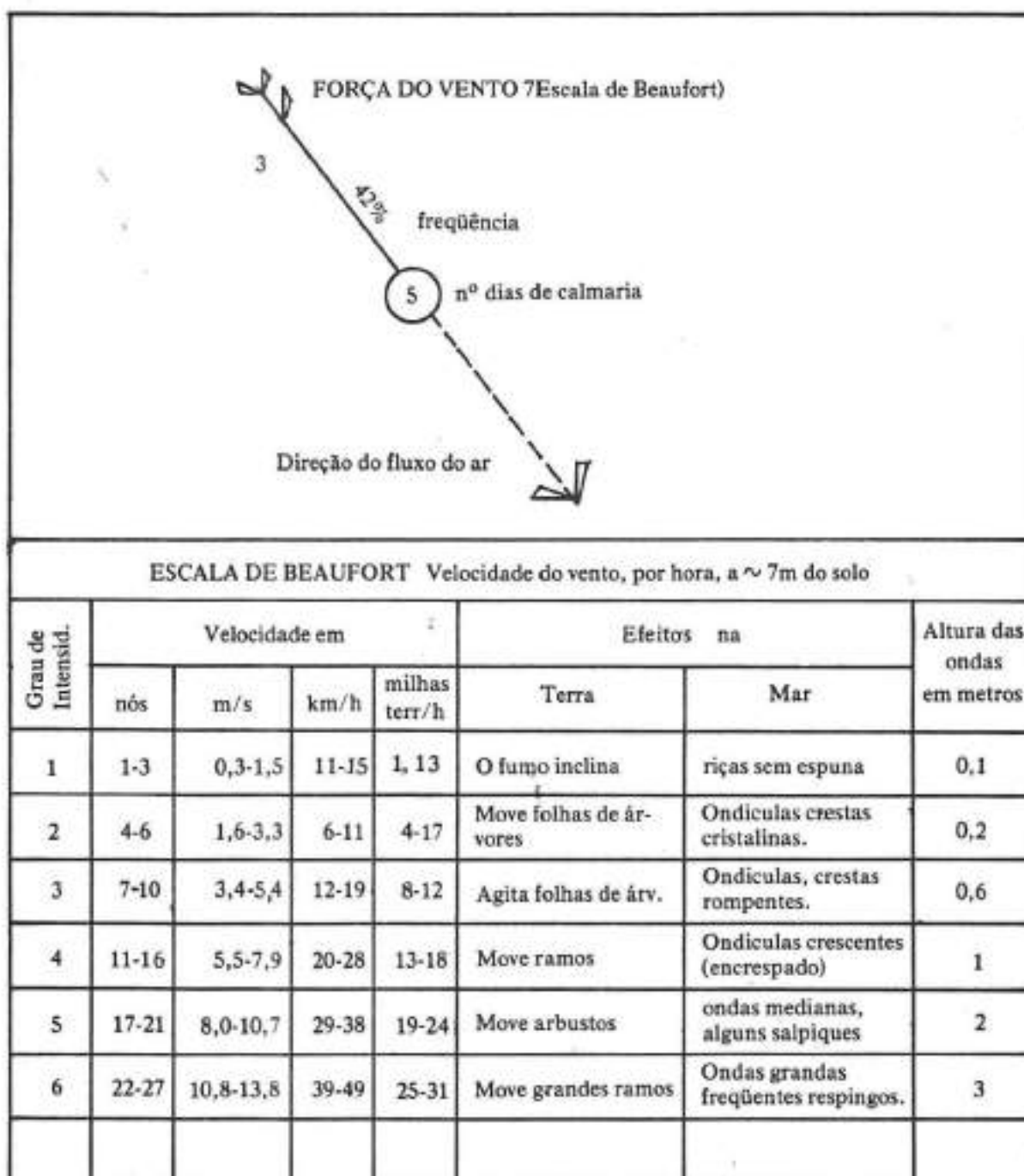
A linha da costa ao sul da ilha de Santa Catarina caracteriza-se, morfológicamente pelo acúmulo de sedimentação marinha, empenhada na retificação do litoral. O traço característico é dado pela existência de praias longas, de areia fina, em contínuo processo de avanço, volta e meia interrompidos por um acidente rochoso que serviu de ponto de apoio a sedimentação (Tômbolo de Imbituba). Atrás das faixas dunárias das praias, em alguns trechos fixados pela vegetação halófila, ficaram represadas lagunas que, iniciando na ilha de Santa Catarina (Conceição e Perí), se continuam pelo trecho meridional do Estado (Santo Antonio, Imaruí, Jaquaruna e do Mirim), culminando, no território sul-riograndense com as lagunas dos Patos e Mirim.

Na carta náutica abaixo está localizada a situação dos ventos e das correntes marítimas no verão e inverno.

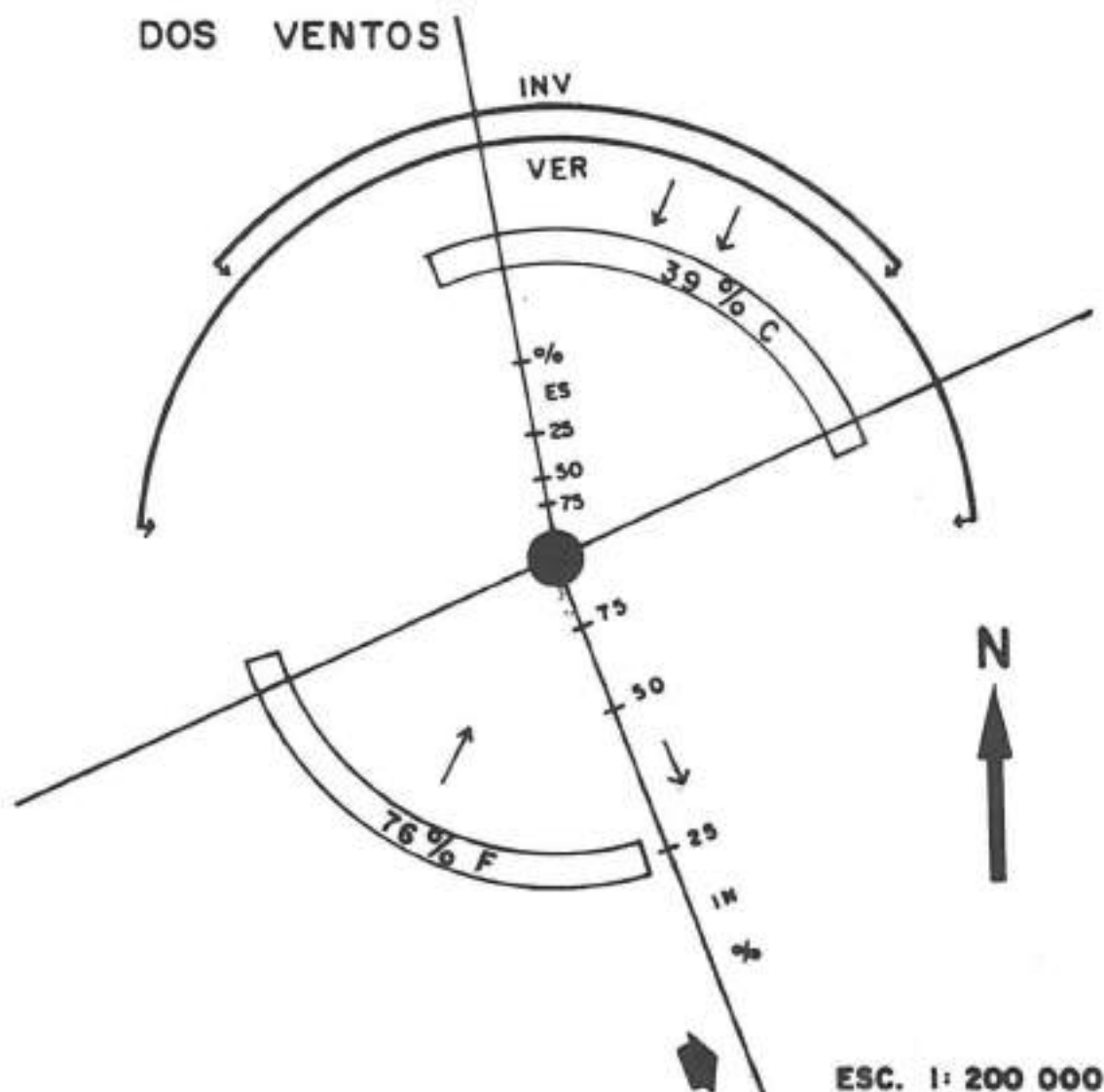




Nas rosas de ventos, o comprimento das setas é proporcional à frequência do vento, segundo a escala anexa: as farpas das setas indicam a intensidade do vento segundo a escala de Beaufort, o número no interior do círculo exprime os dias de calmaria:



# DIREÇÃO E FREQUENCIA PORCENTUAL DOS VENTOS



USE com os matrizes 23 A,  
B, C, D, E; e o croquis  
25 A.

Consultando observações feitas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha de Guerra do Brasil, pode se estabelecer que cerca de 39% dos ventos sopram do quadrante NE e, mais distintamente de NNO e NNE no inverno e NO a NE no verão e 26% do quadrante SO a NO no inverno e moderadamente no verão.

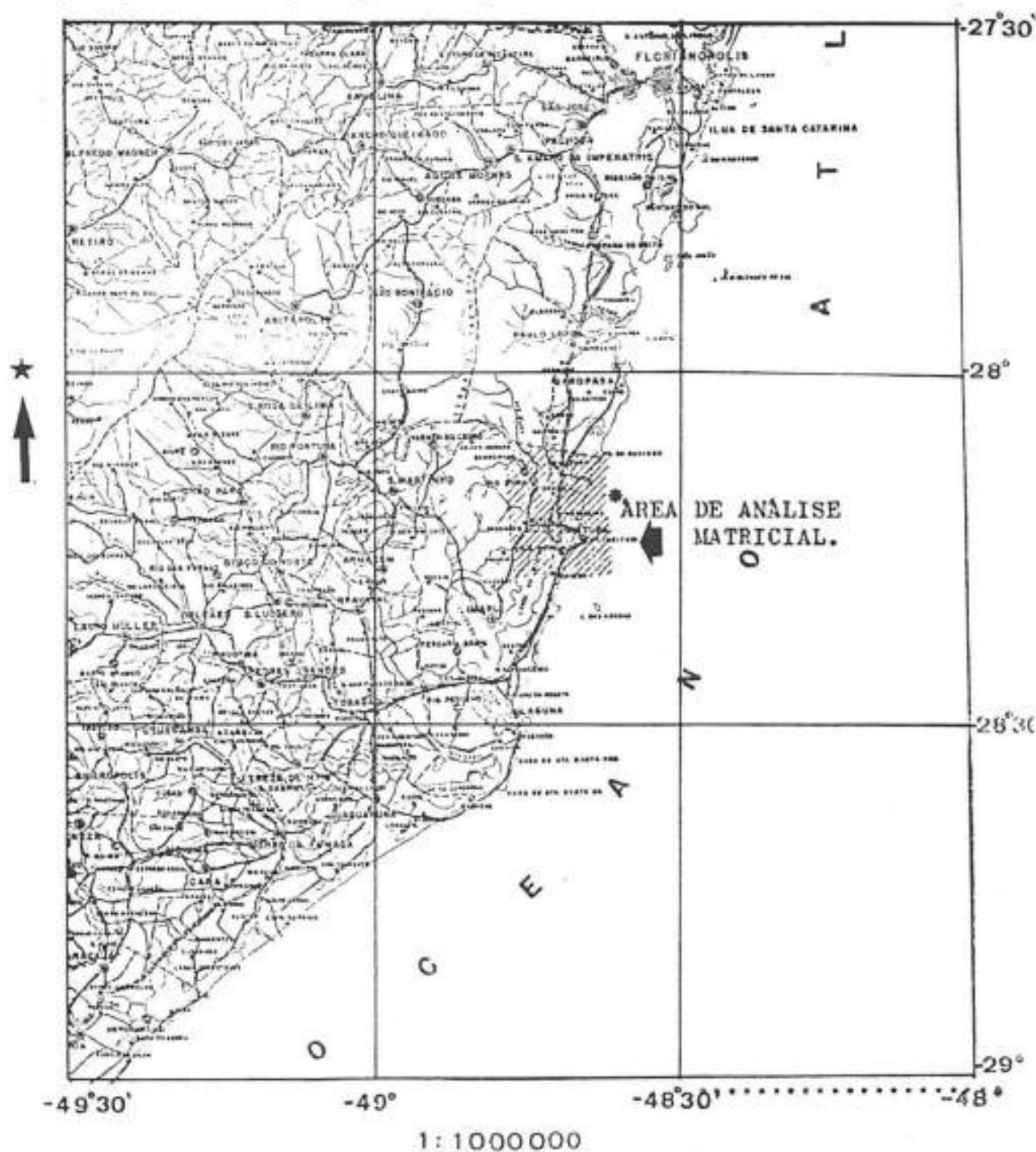
Os ventos NNE estão marcados como predominantes através da direção das línguas de Dunas que ingressam no continente a altura do "outlet" das lagoas de Araçatuba e que chegam até a cidade de Imbituba, inutilizando uma extensa área para uso agrícola e urbana. Outra dessas "línguas de dunas" ingressa a altura da praia de Vila Nova sobre a restinga que separa a laguna do Mirim do mar.

Os ventos secundários podem ser observados nos mapas da pág. 42 em sua intensidade, direção e velocidade.

**A análise de fatores e elementos \***

A soma dos dados colhidos sobre o micro-e macro-espaco geográfico de Imbituba, reduzidos a **modelos cartográficos**, ensejam um enfoque analítico, através de matrizes quanto a adequação da paisagem à implantação industrial do tipo de proposta.

As tendências resultantes da análise são um importante subsídio para o planejamento da implantação do complexo industrial tóxico em sistema fechado.



## ANALISE DO SISTEMA NATURAL, (Parte IV).

### COMPARTIMENTAÇÃO ENTELEQUICA DO ESPAÇO.

Tematizando a implantação de um complexo industrial com necessidade de água, emanações subaéreas e potâmicas de média a alta toxidês a distâncias menores de quinze quilômetros com alto potencial de eutroficação limnica.

#### O SISTEMA NATURAL

O conjunto de elementos naturais entre si de modo coerente são em termos, a base das geociências do meio-ambiente. (Environmental geoscience). Assim a interação entre os SISTEMAS naturais e o homem pode ser tratado com auxílio da matemática moderna e das teorias da informática através da Análise de sistemas.

O processo de investigação do sítio industrial se enquadra fundamentalmente, nos sistemas de Energia e em particular nos sub-sistemas de:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>* Sub-Sistema de Energia da Atmosfera e da Hidrosfera</li><li>* Sub-sistema de Energia da interface sólida fluída</li><li>* Sub-sistema de fluxo da Energia e da matéria na Biosfera.</li></ul> | } | grau de interação com a atividade humana (Etiologia) |
|---|---|--|

Será necessário investigar os citados sistemas naturais no sentido de encontrar circuitos fechados, dentro dos quais estejam contidos os elementos e fatores essenciais a atividade humana pretendida, de forma que as modificações resultantes da interação não venham comprometer sensivelmente os demais sistemas.

Para isso deverão ser selecionados e hierarquizados fatores significativos (concorrentes), definidos geometricamente no tempo e no espaço, sob forma de matrizes. A soma algébrica dos valores às áreas de adequação nos moldes da precisão preestatuída.

#### O SÍTIO INDUSTRIAL

Assim como não é possível concluir a estrutura de um telhado pelo exame das telhas isoladamente, também não é possível determinar o sítio industrial através do exame de fatores isolados. "A paisagem" é um "sistema Natural" que funciona como tal, e que entra em estado de Entropia Exponencial sempre que se perturba o seu "funcionamento" através do rompimento da homeostase dos conjuntos.

É preciso portanto recorrer-se ao modelo funcional sobre o qual se determinará através de matrizes espacialmente estruturadas, às áreas de adequação para o sítio industrial.

#### SISTEMA E NÍVEL DA DEFINIÇÃO ESPACIAL

O sistema mais adequado para a definição espacial, por sua precisão e versatilidade, quer parecer a projeção cilíndrica, transversa, secante, conforme de Gauss-Krüger, sistema UTM. Esta projeção considera como planas as faixas meridianas secantes ao globo, com 6° de largura cada, desenvolvendo-se ao



longo destas faixas, um sistema de coordenadas planoretangulares, com origem no equador e meridiano central, acrescidos das constantes de 10 000 e 500 km, respectivamente.

Neste sentido, o nível de definição espacial do Croquis Morfológico, elaborado com aérofotos de escala variável, próximo a 1: 25 000, sem retificação ou restituição geométrica é de: ver: (10A)

Máxima deformação topológica observada

{	de $\approx \frac{r}{H_0}$	isto é, para uma "diferença de relevo" de 100m; r = 8cm do ponto na dir da foto; com a altura de vôo, $H_0 = 3\,825\text{m}$ :
	de $\approx \frac{100.08}{3\,825}$	0021m ou 2mm na carta $\cong$ * 52,2m no terreno, em alguns casos; tomando-se o valor de 200 m <sup>2</sup> , como base da matriz.

Já no mosaico aerofotogramétrico na escala de 1:8000 este valor cresce apenas na carta, para,

1224

tomando-se o mesmo valor de  $200 : 200\text{m}^2$  como base na matriz.

Nos países de clima quente e úmido  $\sim .002$ .  $M_k \approx 4m$  no terreno em casos de produção em ozalid.

Outro problema da série cartográfica "de reconhecimento sem controle geodésico" ao mapa cadastral, é a variancia de origem astronômica das coordenadas. A rigor, tomando-se diferentes valores do elipsoide, formas de cálculo etc., não existem duas origens, isto é, é necessário ajustar as redes mediante de uma constante de adição. É natural que em trabalhos geodesicamente estruturados esta diferença é pequena, enquanto em "Reconhecimentos", partindo de origens conhecidos em material existente de menor escala, são grandes.

O endereço do "compartimento de informação" que contém o subconjunto "Igreja Matriz de Imbituba", é o seguinte:

\*. 1:25 000

sendo o primeiro termo: a carta "B" com seus coeficientes de adição (—) definidos, o segundo a 22.<sup>a</sup> faixa a partir de Greenwich, tendo por meridiano central  $\lambda - 51^\circ$ , o terceiro: a distância do meridiano central em hm, o quarto: a distância do Equador ( $100\,000 [\cong y]$ ) também em hm, seguindo-se os códigos da informação propriamente dita. Em geral, na tradução para a linguagem de computadores, os endereços são simplificados para permitir maior rapidez e economia de palavras.

#### **Os fatores para uma definição inicial de adequação por Sistema fechados**

A escolha dos fatores se faz preceder da premissa temática:

- \* Implantação de uma indústria de alto coeficiente de poluição aérea, sub-aérea e potâmica;
- \* **Raio** de ação da poluição aérea grave de cerca sete quilômetros **de raio**;
- \* Área suficiente para implantação de um sistema de indústrias subsidiárias e periféricas;
- \* Proximidade ao mar, por fraca dependência portuária e alta necessidade da disposição de resíduos.
- \* Alta necessidade de água potável e armazenada sob forma de Reservatório ou limnica;
- \* Abastecimento e despejo da água industrial em sistema fechado. (Eutrofização limnica)
- \* Valorização da fitomassa como restauradora de oxigênio.

A metodologia da análise por fatores significativos, agrupados em matrizes, revela tendências distintas, espacialmente definidos. Evidentemente para se passar da tendência à caracterização complexa de compartimento por compartimento, qualificando-o de per si — seria necessário um modelo fartamente informado, o que, por hora tem sido praticamente impossível considerando a inexistência de informações de cronologia temporal (observações meteorológicas por largo período, vazão e regime dos rios, médias de comportamento demográfico, etc.). Haggett e Chorley in "Physical and information models in geography" chamam a atenção ser um dos maiores problemas na avaliação da economia hídrica de uma paisagem a definição da relação entre a "entrada"  $\cong$  Precipitação e a parte de "saída" representada pelo escoamento, devido o grande número de fatores intervenientes, sua complexidade e os problemas ligados a sua mensuração é a definição da natureza das suas interrelações.

Todavia é possível reconhecer e interpretar satisfatoriamente uma série de fatores significativos sobre fotografias aéreas e em verificações locais, cuja ordenação cronológica em matrizes espacialmente definidas, levam ao reconhecimento seguro de clinames ou tendências fundamentais. O método da análise matricial, através da soma algébrica das "notas" e "pesos" dos fatores representa, no consenso geral, um meio adequado e fidedigno da organização espacial.

Além disso, organizadas as matrizes e os programas de análise é possível mudar a cada momento as "notas" e os "pesos", fazendo tantas alternativas quantas se fizerem necessários para que haja uma interpretação mais perfeita da paisagem, aquilatada no exame de áreas aleatórias de amostragem, verificadas a campo.

Para fixar as tendências de adequação de áreas industriais correspondentes às premissas temáticas em tela, foram "construídas" quatro matrizes, a nível de definição espacial de  $200:200m^2$  ou 4h, na escala aerofotográfica de  $\approx 1:25\,000$ :

## I MORFOGRAFIA

FATOR	NOTA	PESO
<b>Sedimentos Recentes</b>		
Holoceno	4	1
Pleistoceno	8	1
Banhados	3	1
Areias	1,0	1
<b>Rochas Antigas</b>		
Granitos:		
Relevos altos	5	1
Relevos médios	7	1
<b>Superfícies de Águas</b>		
Lagunas	L	
Oceano	Ø	

## II INFRA-ESTRUTURA

FATOR	NOTA	PESO
<b>Estradas:</b>		
Troncais BR	8	1
A. Influência Regionais	6, 4, 2, 1	1
Locais	4	4
Estrada de ferro	1	1
	9	9

## III USO ATUAL DO SOLO

FATOR	NOTA	PESO
<b>Uso Urbano:</b>		
Áreas populadas	-8, -9	1
Praias balneárias	-8	1
<b>USO Rural:</b>		
Culturas limitadas	2, 1	1
Cult. diversificada (padrões de tença)	3, 1	1
<b>Vegetação:</b>		
Mata densa	5	1
Mata rala	4	1
Árvores agrupadas	3, 2	1

IV HIDROGRAFIA E  
ENERGIA DO RELEVO

FATOR	NOTA	PESO
<b>Energia do relevo</b>		
até 10%	-1	1
de 11% a 20%	-2	1
21% a 30%	-3	1
31% a 50%	-4	1
50%	-5	1
<b>Hidrografia</b>		
Rios troncais de Bacia	9	1
Rios Sub-troncais	8	1
Rios grandes afluentes	5	1
Rios médios afluentes	4	1
Área circunlimnica de influência	8, 6, 4, 2, 1	2

SINTESE MATRICIAL

23F Foi feita, a cores, com a seguinte escala de compartimentação:  
(a nível de 200:200 m<sup>2</sup>)

- |                                 |      |  |
|---------------------------------|------|--|
| 1. Condicionamento:             | [    | Ecosistema<br>Efeitos Antrópicos<br>Abastecimento d'água<br>Infra-estrutura  |
| 2. Fatores agrupados:           | [    | Morfografia<br>Infra-estrutura<br>Uso atual do Solo e Vegetação<br>Hidrografia e Energia do Relevo   |
| 3. Grau de Adequação Industrial | [    | 0 (Zero) — Nenhuma<br>Entre 1 → 5 — Limitada<br>Entre 6 → 14 — Baixa<br>Entre 15 → 19 — Boa<br>Entre 20 → 25 — Ótima<br>> 26 — Alta                |
| 4. Tipos de Indústrias.         | III. | de alta Poluição com necessidade de água, eutrofizante limnica e fraca dependência portuária, média dependência marítima e infra-estrutura viária. |
|                                 | II.  | Indústria leve, com necessidade de água, não eutrofizante, infra-estrutura.  |
|                                 | I.   | Indústria de transformação de bens agrícolas, necessidade d'água, não eutrofizante, moderada infra-estrutura.                                      |



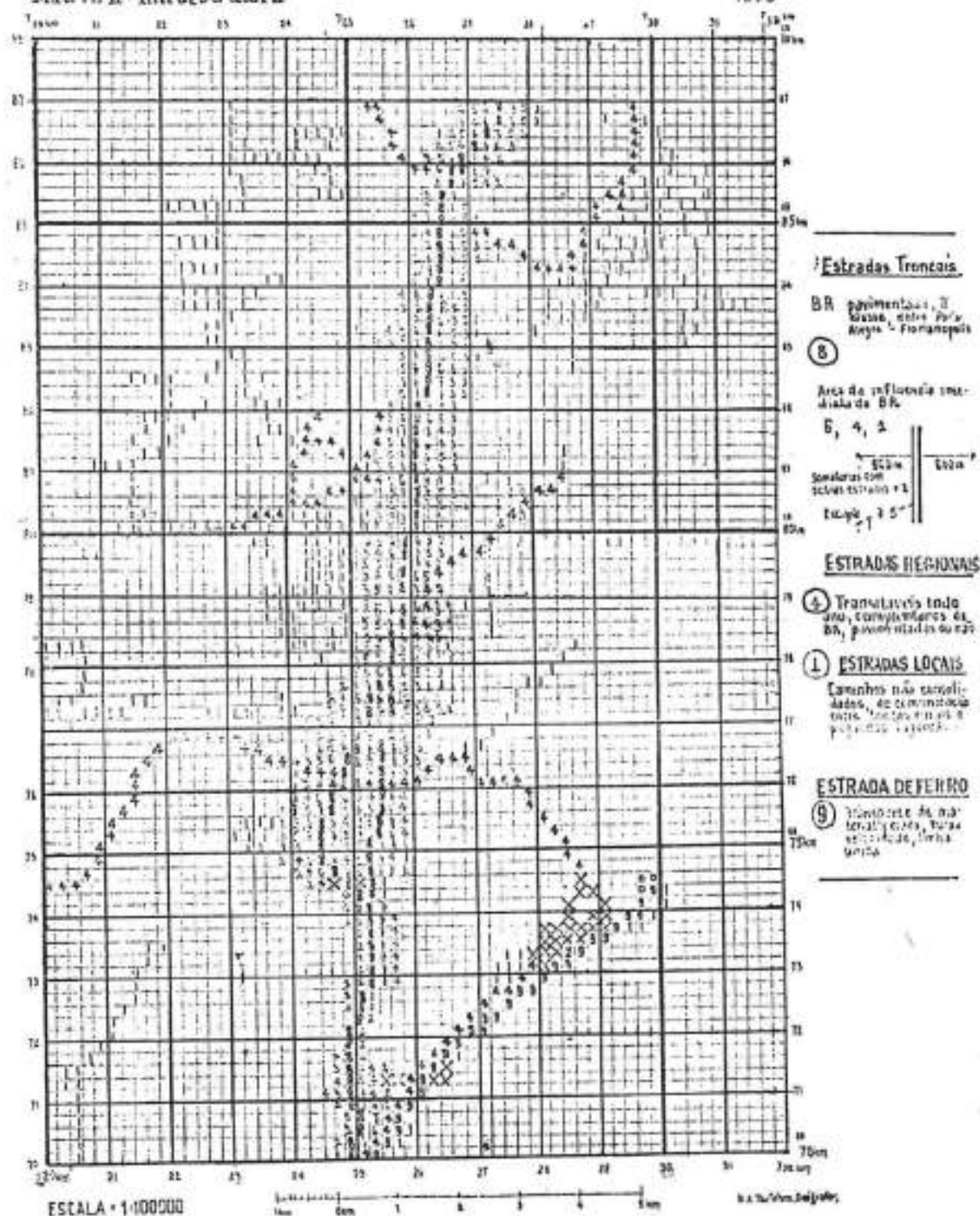


UFRGS - PROPUR

Matriz II - Infraestrutura

INBITUEA, S C

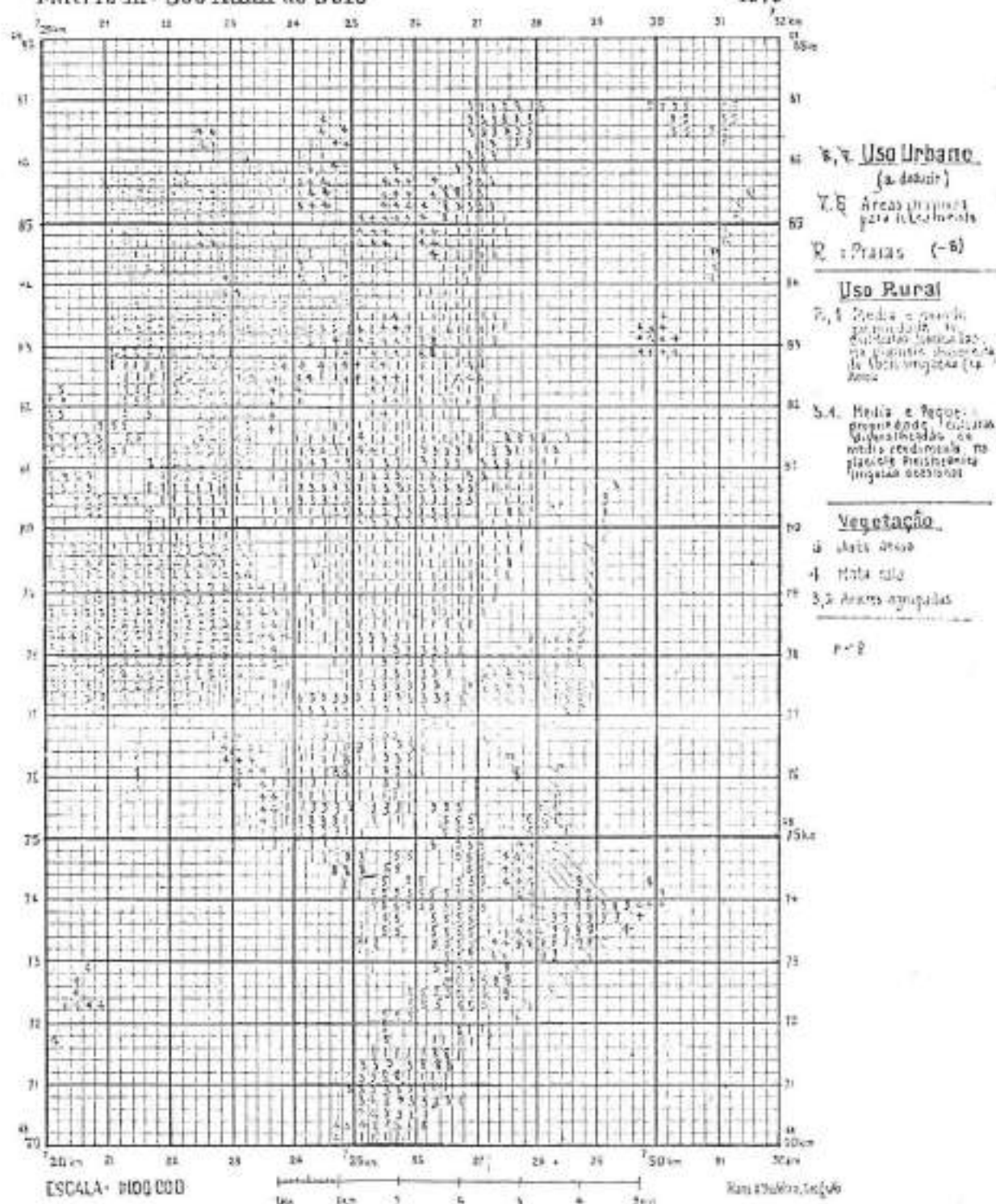
1973



## IMBITUBA, S.C.

Matriz III: Uso Atual do Solo

1975

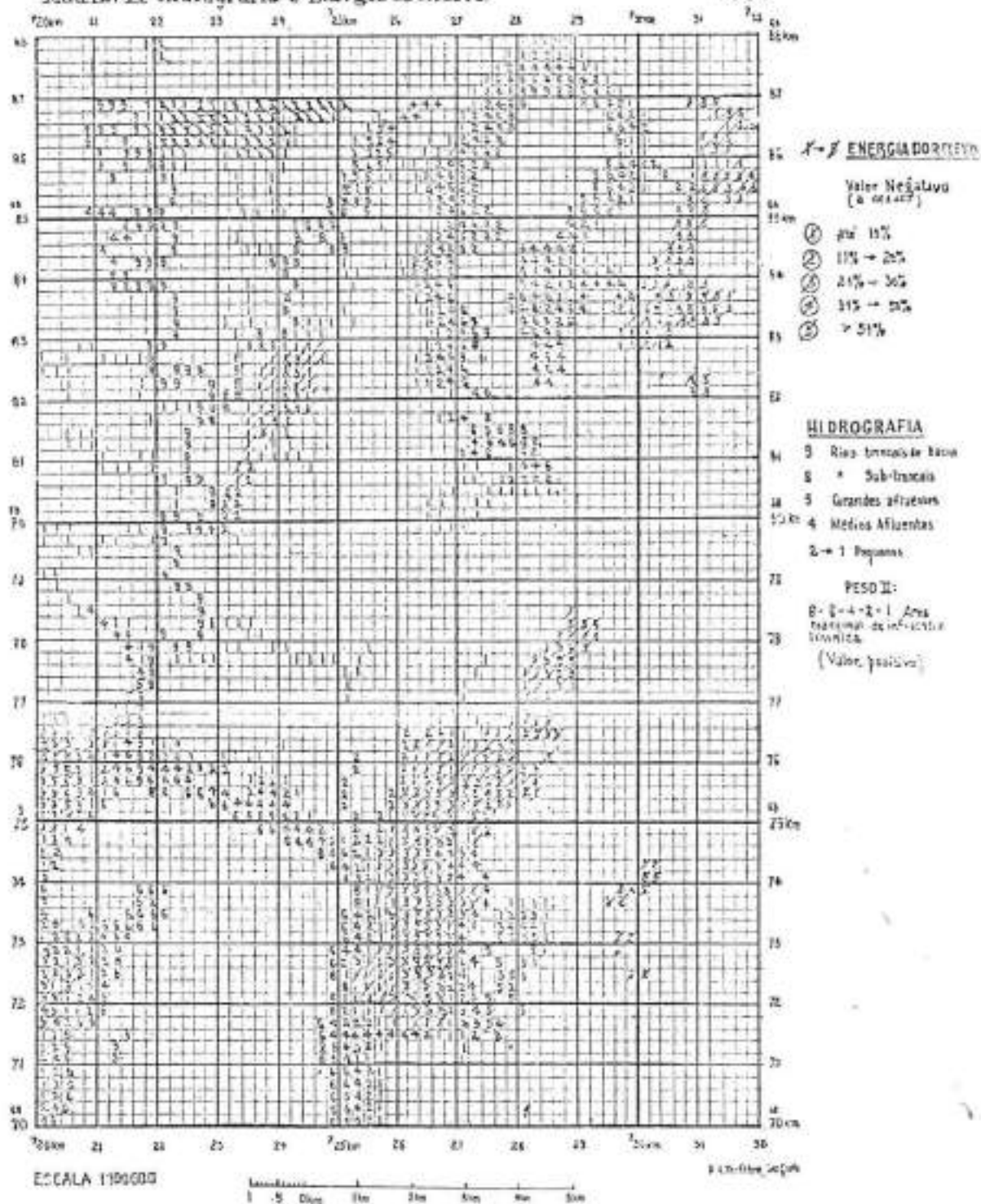


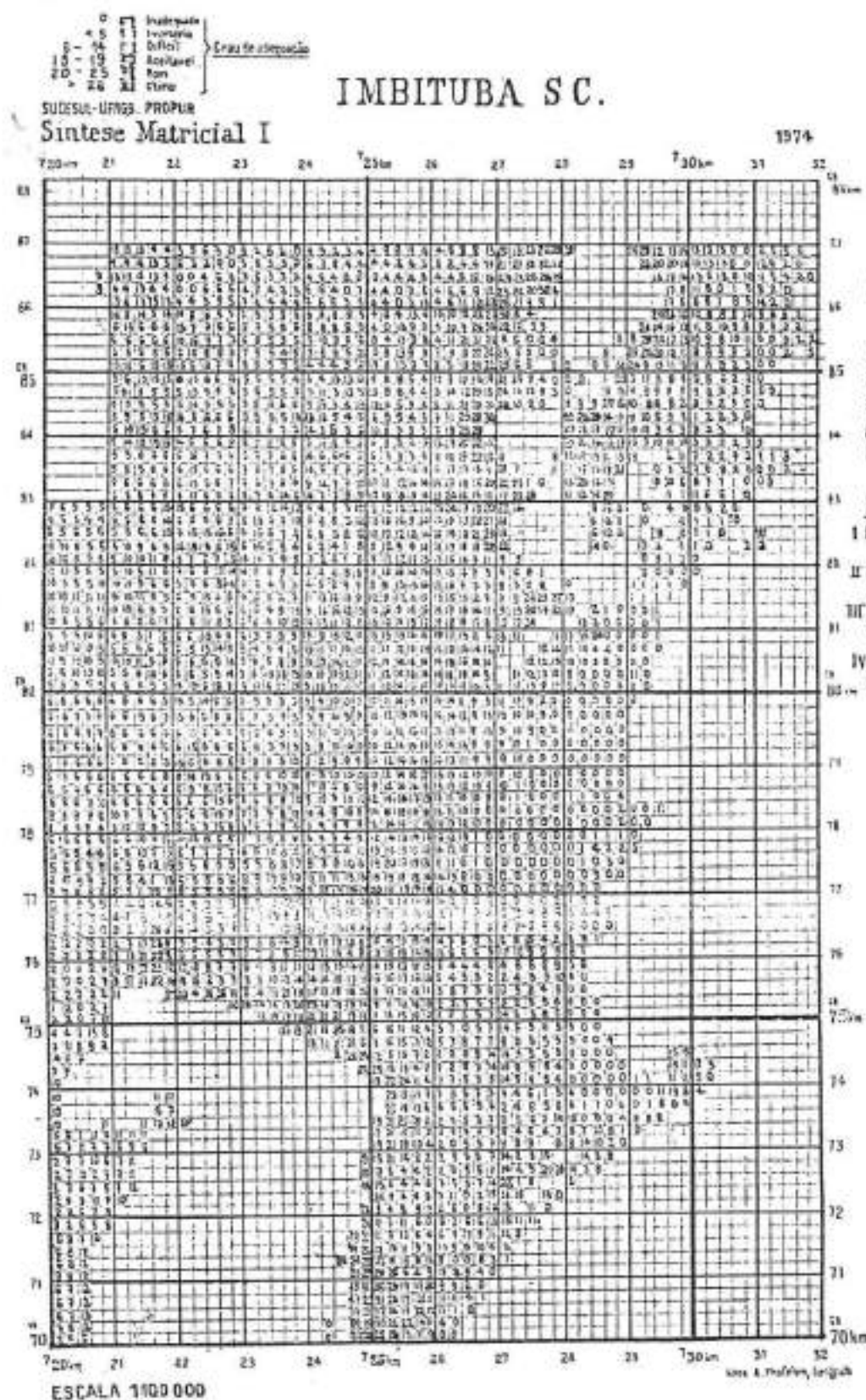
UFRGS - PROPUR

IMBITUBA SC.

Matriz: IV Hidrografia e Energia do Relêvo

1974







## O MODELO DE TENDÊNCIAS

O "Leitmotiv" da pesquisa de tendência é a caracterização de uma área que corresponda às especificações temáticas do tipo **I** de indústria, e a qual seja representada por um sistema fechado.

Da síntese matricial se destacaram nitidamente três áreas de adequação industrial; por tamanho crescente: uma junto a foz do rio D'Una, na laguna do Mirim, com as características do tipo **I**, Outra junto a margem NE da laguna do Mirim, à latitude de Imbituba, entre a Vila do Mirim até o campo de Aviação, ao longo da BR 101, aparentando o tipo **I**. Apenas entre a laguna de Araçatuba, ao NO e a BR 101 além da margem NE da mesma Laguna, se caracteriza nitidamente uma área do tipo **I** em sistema fechado.

Todas as três áreas se entreligam, pelo eixo da BR 101 e da margem N da Laguna do Mirim por uma faixa de boa adequação para pequenas indústrias de fraca solicitação telúrica.

Tanto as áreas **I** como a **I** são eliminadas, para o caso de um complexo industrial altamente poluente, já que a inevitável eutrofização limnica certamente comprometeria a médio e a longo prazo, a pesca do camarão em Laguna, que representa uma atividade econômica importante com cores turísticas.

A área de optimização do tipo **I** é de cerca de 32ha, enquanto a do tipo **I** tem mais de 200Ha (2km<sup>2</sup>).

### A ÁREA ADEQUADA:

Somente a área do sistema fechado n.º **I** junto a laguna de Ibiraquera e de Araçatuba dispõem de uma superfície suficiente à instalação de um complexo industrial principal e subsidiário, com as distâncias e seqüências funcionais recomendáveis. A área circunlimnica é de aproximadamente 412Ha (4km<sup>2</sup> 12Ha) com um "hinterland" de cerca 3 vezes mais em área boa para implantação periférica.

A laguna, dividida em três "seções" representa um sistema fechado com escoamento para o mar e nenhuma comunicação subsequente com outra bacia. O aporte de água potável, bem como o equilíbrio limnico pode ser feito através de um canal de apenas 5 000 metros do rio d'Una, aduzindo a cota necessária sem prejudicar em demasia a competência do rio.

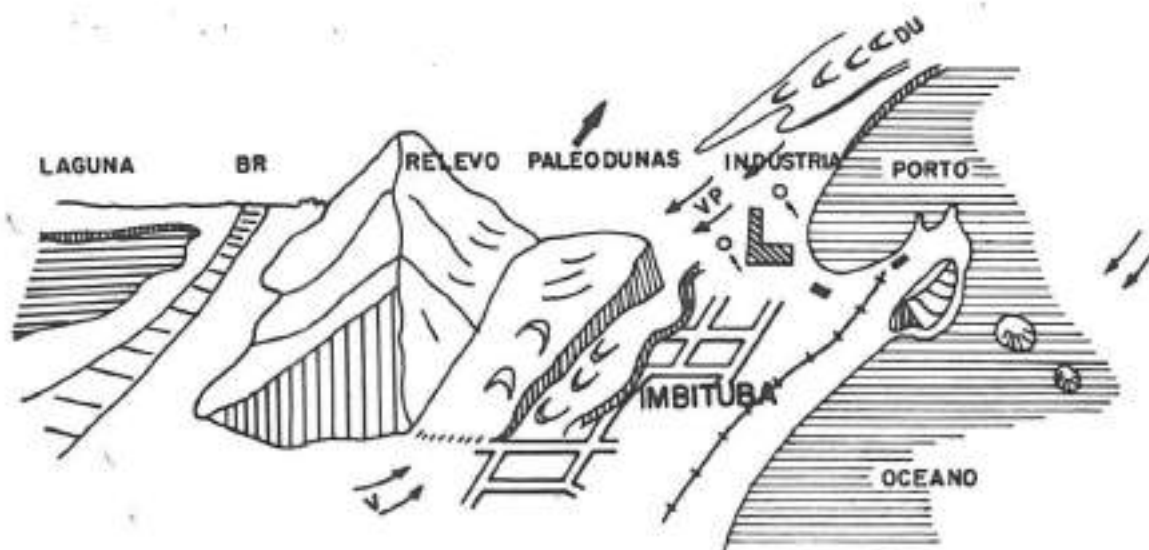
A distância de área até Imbituba é de 10km, em linha reta, sendo que a direção dos ventos predominantes, (39%) de SSO desvia a imanação industrial de Imbituba pelo flanco oeste do relevo granítico de ~ 250m. A distância de Garopaba, a área industrial é, também de ~ 11km, soprando em sua direção ventos menos freqüentes e mais fracos (26%).

### CONDIÇÕES DE MARITIMIDADE

A área se localiza, respectivamente, entre a BR 101 e a laguna de Ibiraquera e Araçatuba, e na periferia desta, entre a laguna e o mar. A direção dos ventos e a separação entre a área e o mar por um alto relevo granítico (+ 100m) enseja a implantação, junto a baía do Porto Novo, de uma urbanização para elementos permanentemente vinculadas a indústria, onde, muito ao contrário de Imbituba, o relevo protege a implantação urbana, em vez de "aprisioná-la", como ocorre em Imbituba.

Ficou constatada, uma moderada dependência portuária a par de uma maior dependência viária, também de materiais pesados, fazendo necessária uma extensão da via Férrea em linha e laço — percorrendo todo parque industrial que deverá ter disposição funcional seqüente, de cerca de 10km. Como o peso do custo de transporte reside mais no transbordo de que no rolamento, os





frete tenderão a não sofrer aumento com a extensão ferroviária.

O Porto Novo tem excelentes condições para o transbordo de "containers" mediante um modesto investimento, podendo, assim tributar o porto de Imbituba com alguns produtos mais próprios para este tipo de transporte. As isóbatas de 10 e 20m se aproximam significativamente da ponta do Porto Novo, favorecendo, inclusive, o despejo industrial marítimo sem poluir a praia. (pág. 58)

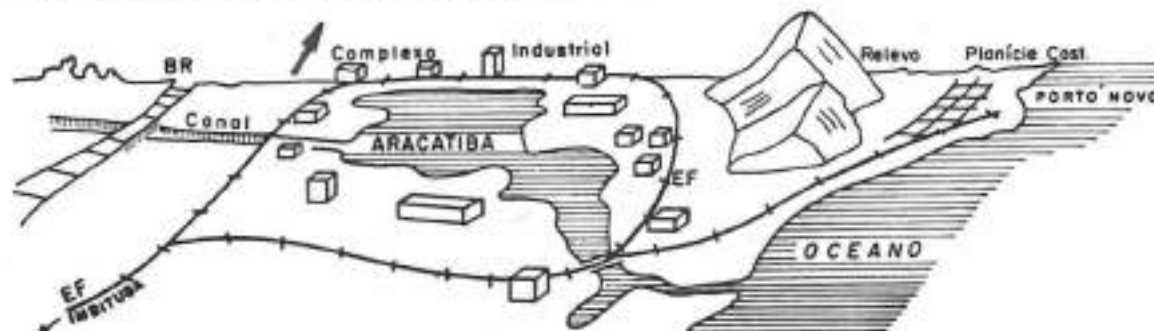
#### A ÁREA DE IMBITUBA

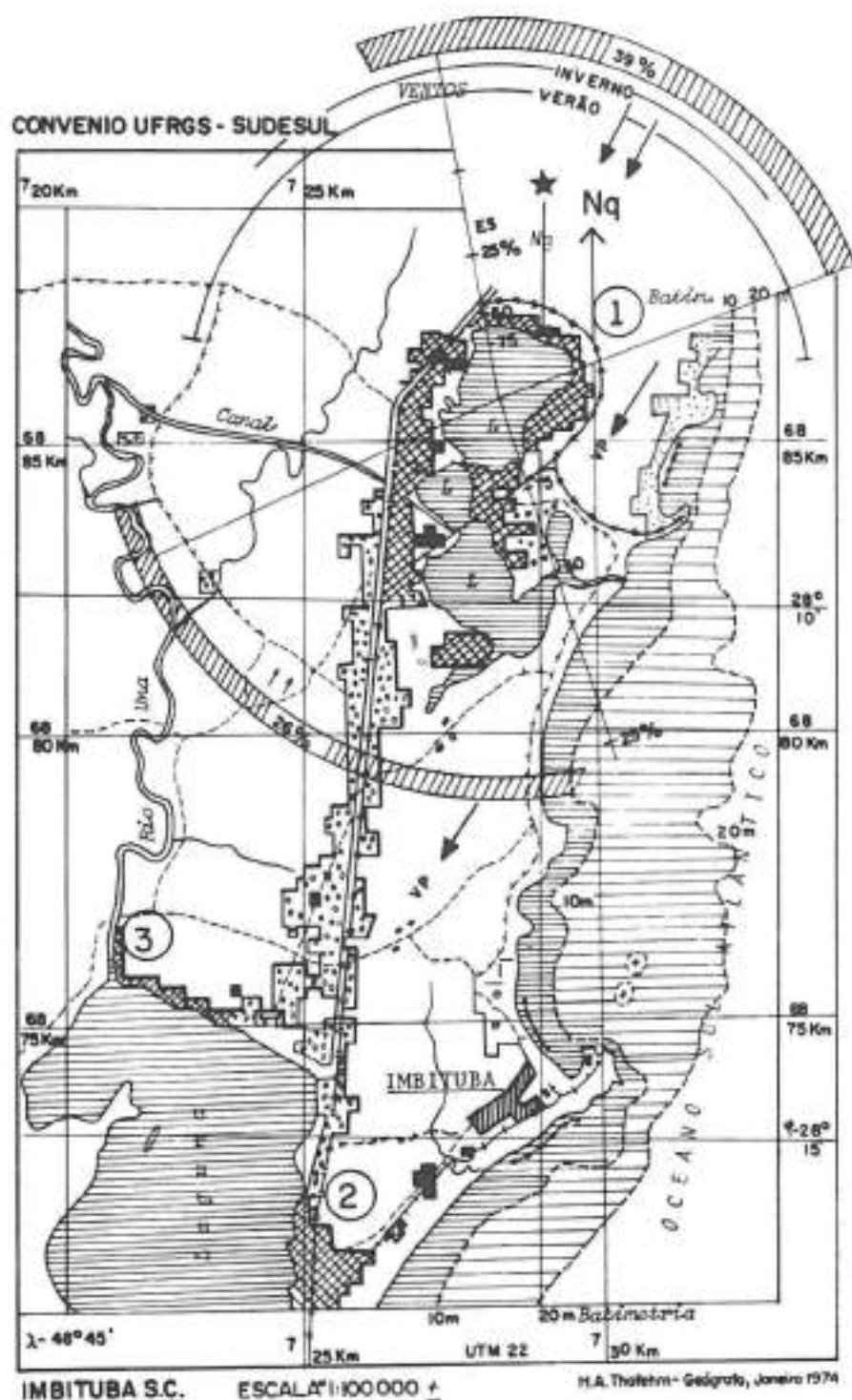
A área de Imbituba teve valores muito limitados nas matrizes quanto a adequação industrial. Os elementos decorrentes são, em tese os seguintes:

- \* Espaço limitado para a expansão Industrial,
- \* Comprometimento sanitário da cidade,
- \* Falta de água potável para uso industrial,
- \* Solos arenosos (paleodunas) na área planejada para a expansão industrial.

É necessário avaliar também o impacto psico-somático da transformação de um aprazível balneário em vulcão industrial, o que pode criar problemas semelhantes à fábrica de celulose fronteira à Porto Alegre.

A norte da cidade de Imbituba, na estrada que conduz a Nova Brasília, existe uma área própria a expansão urbana, O ← condicionada à instalação industrial na área 1 2 ou 3, sem o que participaria da imanação industrial de Imbituba, com 26% da freqüência eólica.





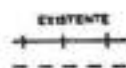
## PROPUR

## PLANILHA DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO

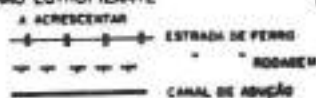
### ADEQUAÇÃO INDUSTRIAL



### COMPLEMENTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA



- 1 DE ALTA POLUIÇÃO, COM NECESSIDADE DE ÁGUA, EUTROFIZANTE
- 2 INDÚSTRIA LEVE, COM NECESSIDADE DE ÁGUA, NÃO EUTROFIZANTE
- 3 INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO, NECESSIDADE DE ÁGUA, NÃO EUTROFIZANTE



## **OUTROS DADOS DE GEOGRAFIA FÍSICA**

Não existem limitantes de clima especiais para a região, senão pequenas variações micro-regionais. Estas análises, além da hidrográfica, limnica, morfológica etc., deverá de preferência ser feita em áreas selecionadas para a implantação industrial, para economizar em tempos e custos e dar maior objetividade à pesquisa.

## **O VALOR DO MÉTODO**

A presente pesquisa procura apresentar, com absoluta isenção de ânimo, uma metodologia de organização do espaço, a qual, pela simplicidade e pelos resultados obtidos em outras áreas é recomendada por larga faixa bibliográfica. As experiências pessoais com o método se cingem ao levantamento do fenômeno "EROSÃO" no NO do Paraná, executado para a SUDESUL-DNOS-FAO pela UFRGS em 1972

## **CONCLUSÕES (Parte V)**

### **NÍVEL DAS CONCLUSÕES**

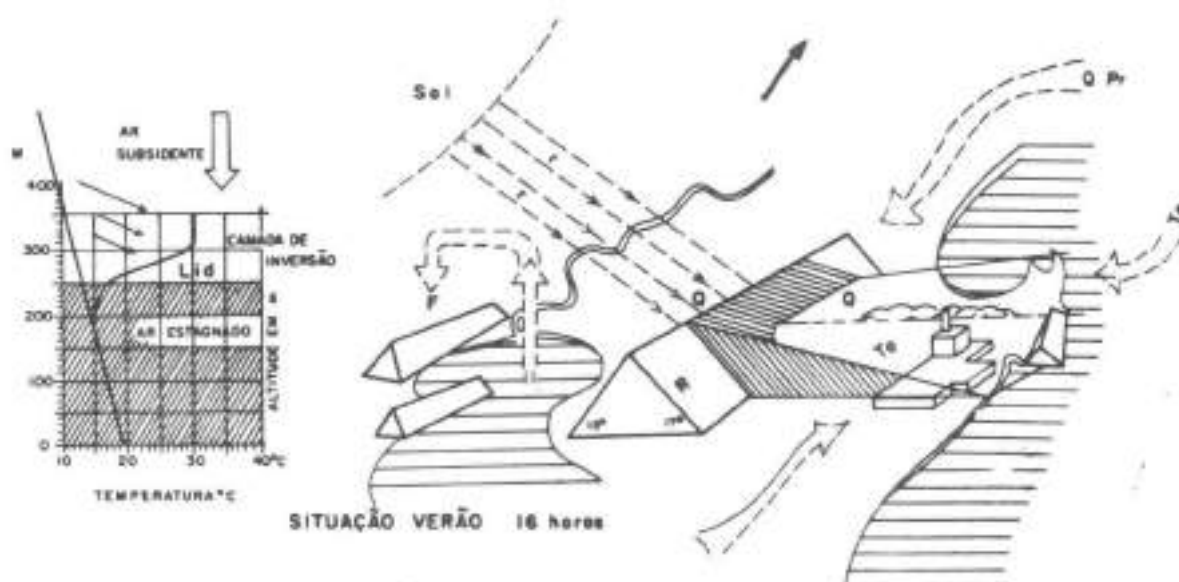
Todo o estudo foi conduzido a nível de determinação de tendências de razoável certeza, utilizando informações existentes e outras de fácil levantamento, homogeneizados pelos limites inferiores, já que dados físicos dependem, em geral, de longos períodos de observação. Os elementos clássicos, considerando-se à radical mudança de enfoque para a análise de sistemas naturais através de modelos informados, em geral não contém os elementos e fatores significativos para a ocorrência de fenômenos físicos que tem lugar em espaços dados a tempos dados. A ação predatória do homem sobre o meio é uma evidente prova da ignorância de "funcionamento" dos ecossistemas naturais.

A metodologia do presente trabalho revela clinames a serem investigados na medida de sua importância, temática para a implantação de um complexo industrial composto de indústrias básicas, subserventes e periféricas em espaço suficientemente amplo à expansão em sistema fechado, a fim de reduzir a ação poluente a um micro-ambiente, tecnicamente controlável.

## **AS MATRIZES DE COMPARTIMENTAÇÃO**

A organização da base cartográfica, fato analisada e interpretada, resultou na construção de um "modelo informado", no qual estão contidos os principais elementos e fatores temáticos à investigação do Sítio industrial do complexo pretendido. Junto às lagunas de Araçatuba foi localizado um sistema fechado, onde as exigências de distância crítica de maiores centros (> 10 000 hab.) é satisfeita, existe possibilidade de controle do sistema limnico pela canalização de águas do rio Una para as lagunas, há condições morfológicas de implantação (mecânica de Solos), ampla infra-estrutura viária (com extensão, por 10km, da estrada de ferro), formas de relevo que permitem a difusão das imanações sub-aéreas sem perigo iminente de inversões de temperatura a médias alturas, e é equidistante dos centros de mão de obra: Imbituba e Garopaba (10km, BR 101 e trem) com fácil acesso ao porto de Imbituba e possibilidades de um sub-porto (Porto Novo).

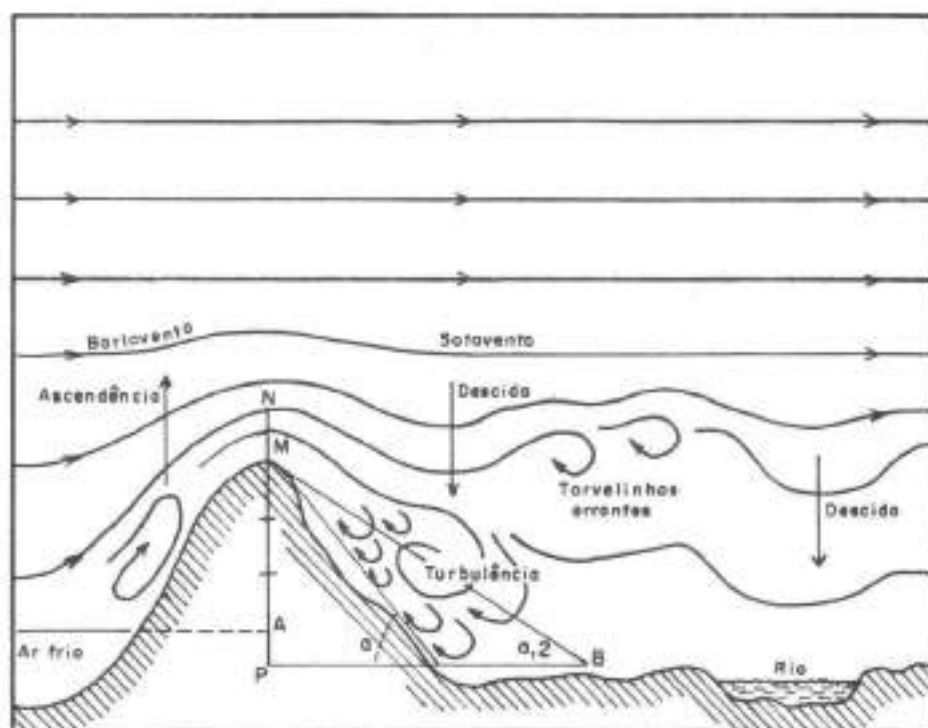
À margem da laguna do Mirim, entre Mirim e Passagem apresentou-se outra área propícia à industrialização, cujos resíduos não contam nem, de nenhuma forma, as águas, já que a laguna do Mirim é um sistema aberto, de equilíbrio muitíssimo delicado e na qual a pesca do camarão é uma forma de economia regional. Também a retirada (e transformação) de grandes quantidades de água da laguna acelerará, significativamente o processo de eutroficação,



decretando sua "morte prematura" (Verifique Arthur S. Boughey, Man and the Environment, — p 344; Lake Ecosystems).

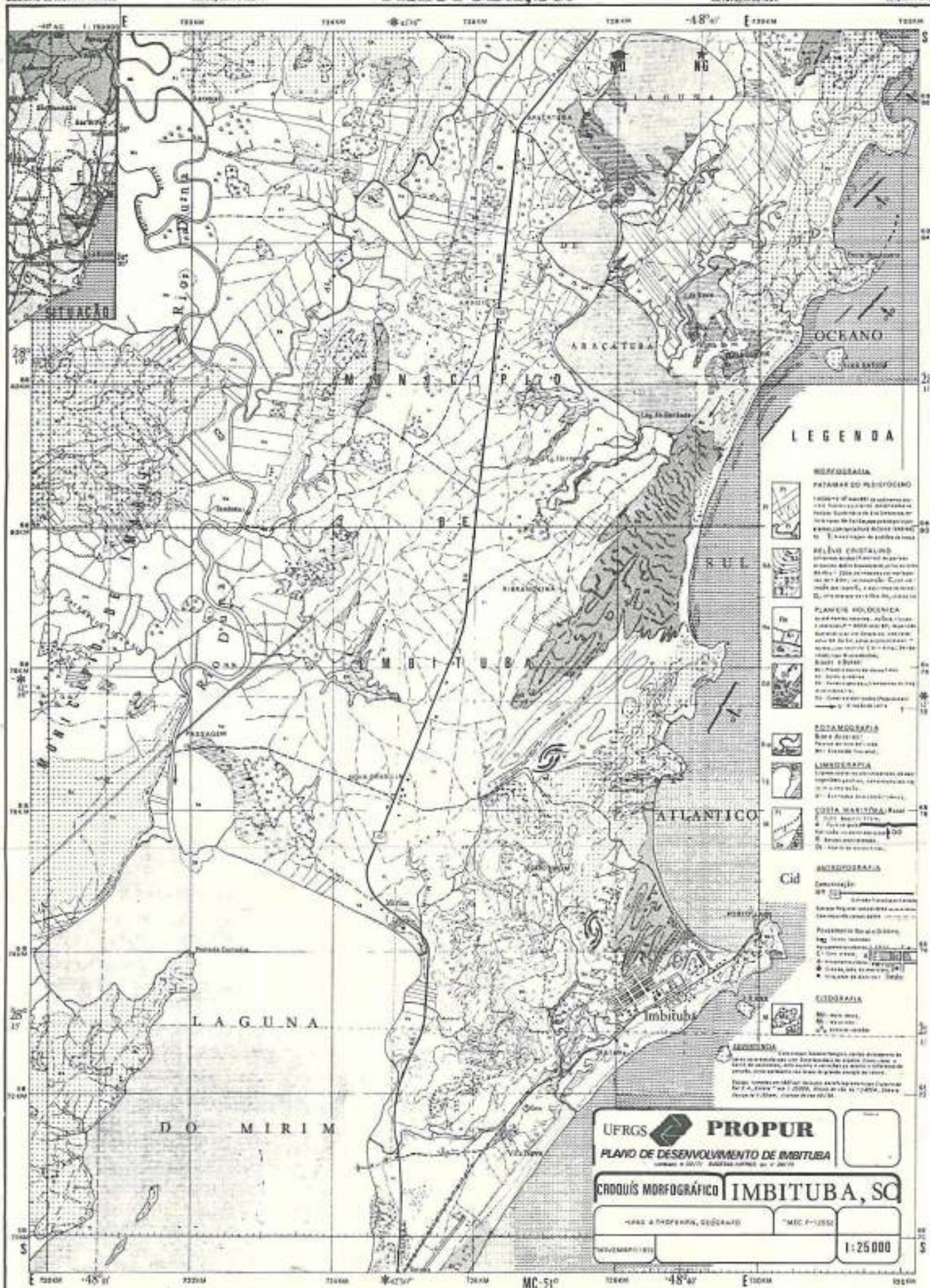
Em termos: o mesmo vale para a área propícia ao longo do entroncamento da BR 101 com a estrada que conduz a Vila Nova. Este entroncamento, no estudo teórico do sistema viário, conduzido a folhas atrás, formará, provavelmente, o polo viário mais importante da microregião. Sub-pólos tenderão a se criar próximo a Tubarão e Araçatuba.

Do resto uma moderada adequação industrial interliga todos os outros sistemas, através da BR 101. As possibilidades de industrializar a micro região de Imbituba, se conduzidas dentro dos parâmetros da sistêmica ecológica, pode ser processar sem danos consideráveis impostos ao meio e com a conservação dos aspectos turísticos da região, inclusive das praias balneárias.



Turbulência originada por uma cordilheira







## O PROBLEMA DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA

O gráfico de "Gradientes térmicos e precipitações" (temperaturas observadas e reduzidas) examinando a relação temperatura-chuva, no verão e no inverno, além dos valores médios evidencia Imbituba como a única estação onde as temperaturas médias sazonais correspondem baixos índices de precipitação (em todas as demais, médias temperaturas sazonais respondem a altos índices de pluviosidade.) pág. 39.

Este quadro faz suspeitar problemas de subsidência, turbulência e eventuais inversões de temperatura, ligados às condições morfológicas (em princípio ao relevo) dá interação das massas de ar, da intensidade e direção dos ventos; do ângulo de incidência solar e dos altos albedos do mar, estrã e laguna e baixos albedos, dos flancos do relevo (absorção de  $\sim 75\%$  da radiação incidente, devolvida, posteriormente sob forma de ondas longas de baixa frequência). pág. 60

O gráfico representa a situação no verão, das 15 às 16h da tarde. O sol atinge, a esta hora uma altura entre  $59^{\circ}54'$  a  $46^{\circ}32'$ , entre os azimutes de  $267^{\circ}$  a  $260^{\circ}$ . A inclinação da encosta do relevo sendo de  $\sim 19^{\circ}$ , o ângulo de incidência é de cerca  $79^{\circ}$  a um albedo de apenas 25%. Enquanto a ladeira Este devolveu a radiação recebida pela manhã (que estimulou ainda mais o ingresso do ar oceânico, então frio), sob forma de ondas longas e de baixa frequência (que não conseguem atravessar a cobertura de nuvens) produzindo agora, por ficar na "sombra" uma "cunha" de ar frio; o ar oceânico aquecido, somado aos ventos quentes da massa tropical, predominantes no quadrante NNE ingressa sobre a cunha fria, provocando uma nítida inversão de temperatura, "tamponando", a altura do "Lid" a saída de vapor e da fumaça industrial. Estas "inversões", como aqui suposta, podem ser de perigosas a fatais para a população de toda uma cidade. pág. 60

Na área circunlimnica das Lagunas de Araçatuba que tende a se pronunciar como área de adequação industrial de sistema fechado, a situação é completamente diversa: um relevo de mais ou menos 100 metros de altura separa a área industrial do mar, permitindo, inclusive, uma implantação de pequena cidade residencial de pessoal ligado ao complexo industrial, sem grandes problemas de poluição sub aérea (morfologia e direção dos ventos). pág. 57;32

A área ao oeste, norte e sul está completamente aberta e comprometerá uma dispersa população rural, num raio de, ao menos, cinco quilômetros. pág. 32

Os elementos de fatores do micro-clima e suas interações sistêmicas com a geomorfologia, vegetação, etc., são evidentemente, de grande complexidade e, ao nível do trabalho proposto, não foram manipulados em profundidade. No entanto a evidente convergência das tendências analisados a nível de certeza razoável, certamente deverão motivar maiores reflexões sobre a adequação de áreas para a instalação de um complexo industrial dinâmico, nos moldes de temática proposta.