

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

(BU)

**A dinâmica têmporo-espacial do
clima subtropical na região conurbada
de Florianópolis/SC**



03527369

por

MAGALY MENDONÇA

Tese de Doutorado

N.Cham. CETD USP 0989
Autor: Mendonça, Magaly
Título: A dinâmica têmporo-espacial do c



3527369 Ac. 188944
Ex.1 UFSC BC CE

Prof.^a Dr.^a MAGDA ADELAIDE LOMBARDO

- Orientadora -

CE
CETD
USP
0989

Ex.1 BC

SÃO PAULO
2002

CONSULTA LOCAL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

**A dinâmica têmporo-espacial do
clima subtropical na região conurbada de Florianópolis/SC**

por
MAGALY MENDONÇA

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, do Departamento de Geografia da F.F.L.C.H./USP, em cumprimento aos requisitos para obtenção do grau de DOUTORA EM CIÊNCIAS: GEOGRAFIA FÍSICA.

Orientadora: Profa. Dra. MAGDA ADELAIDE LOMBARDO
Comissão Examinadora:

“Cada um de nós tem o direito de falar de contornos geográficos, de montanhas e desertos, sem que necessariamente estejamos de acordo com os outros...Carregamos, gravado em nossos corações, o mapa do mundo tal como o conhecemos.”

[...]

“O mundo que procuramos... inclui muitas coisas de cuja existência a maioria das pessoas duvida. Isso acontece porque elas esperam que essas coisas estejam de acordo com o que já sabem. Eu falo de um mundo que foi criado para refletir a imagem mais profunda de cada pessoa. Assim, os homens sábios contemplam o mundo sabendo muito bem que estão contemplando eles mesmos’.”

JAMES COWAN

in

O Sonho do Cartógrafo. Meditações de Fra Mauro na corte de Veneza do século XVI. Rio de Janeiro, Rocco, 1999, p. 145 e 148.

Ao Heitor,

Com quem, há 20 anos
Venho aprendendo
O significado
Da palavra
Amor

AGRADECIMENTOS

Esta tese só foi possível porque muita gente acreditou num projeto que desde o início prescindia de muitas pessoas. Pessoas capazes de adiar compromissos, sacrificar fins de semana e, enfrentar ora o sol, ora a chuva, ventos frios ou sol escaldante; acordar de madrugada, sair à noite, se deslocar à pé, de bicicleta e até com seu automóvel particular. Tudo isso, para medir as suscetibilidades do tempo. Entre eles familiares, Ivete, Juliana, Simone e Paulo; alguns velhos amigos, Heloisa e Nazareno; alguns ex-alunos como Roseli, Edna, Eduardo. Muitos, não me conheciam; alguns eu não conheci, talvez não conhecerei. São os pais, irmãos, filhos, companheiros e amigos daqueles que se dispuseram a um treinamento e à responsabilidade de participar de uma pesquisa. A essas pessoas os meus mais sinceros agradecimentos, principalmente pela lição de solidariedade.

O crédito dessas pessoas, devo a outras, aos colegas e amigos do Departamento de Geociências da UFSC, de outros cursos, Educação, Biologia, Arquitetura, Agronomia e da Geografia da UDESC. Eles incentivaram seus alunos a encarar a empreitada e apoiaram toda a trajetória até aqui.

O fôlego, agradeço à orientadora, Prof^a Dr^a Magda A. Lombardo que intercedeu em momentos decisivos para a realização deste trabalho, com seu prestígio profissional e sensibilidade, principalmente nas horas em que o ritmo de trabalho foi prejudicado pelo da vida.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Geografia da F.F.L.C.H/USP, a oportunidade da troca de idéias e a percepção de novos caminhos a serem trilhados. A todos com quem convivi durante o Curso, em especial à Renata e Andréa, a companhia, que tornou menos solitária a minha estadia em São Paulo.

Aos colegas e funcionários de órgãos públicos, a atenção e dedicação no levantamento de dados e material cartográfico, principalmente àqueles do Cadastro e Biblioteca do IPUF, da Cartografia da Secretaria do Mercosul e do CLIMERH.

Aos amigos, que vivenciaram as frustrações e alegrias do cotidiano, por seu trabalho, orientação, sugestões e críticas. Entre esses não poderia deixar de nominar ao Heitor Kamigashima, Everton Vieira Machado, Luiz Antônio Paulino e Joël Pellerin, que participaram decisivamente da segunda fase do trabalho, quando tabelas de dados e teorias necessitavam um formato para se tornarem informação. Eles, além da contribuição intelectual, foram cúmplices daquele projeto, que prescindia de muitas, muitas pessoas.

À minha família que sempre acreditou, incentivou e apoiou meu desenvolvimento pessoal e profissional. Aos eternos mestres, cujo exemplo, haverá de nortear para sempre meus caminhos.

À CAPES, via PICDT-UFSC, o auxílio financeiro, que possibilitou parte da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento desta pesquisa.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE FOTOGRAFIAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE MAPAS	xi
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUÇÃO	1
Objetivo Geral:	5
Objetivos Específicos:.....	5
CAPÍTULO 1	
O clima urbano em uma perspectiva geográfica	
1.1 Bases Conceituais para Estudos de Clima Urbano: Recortes Teóricos	14
1.2 Escalas da Pesquisa em Climatologia	20
1.2.1 Articulação das Escalas.....	23
1.3 Categorias Espaciais: algumas definições.....	24
1.4 Reflexões sobre o planejamento urbano	25
1.5 A Cartografia como meio de Comunicação.....	28
1.6 Trajetórias experimentais: a perspectiva trilhada.....	32
1.6.1 Seleção das áreas de amostragens.....	33
1.6.2 Trabalho de Campo: percursos e escolhas	36
1.6.3 Escolha, Aquisição de Instrumentos e Confecção do Material para o Trabalho de Campo	37
1.6.4 Aferição Instrumental: conferência da precisão dos termohigrômetros	40
1.6.5 Planejamento e execução dos levantamentos episódicos de dados meteorológicos.....	42
1.6.6 A sistematização de dados	47
1.6.7 As técnicas de confecção dos mapas.....	48
1.6.8 Análise dos dados de temperatura.....	56
CAPÍTULO 2	
O Domínio do Clima Subtropical Úmido e sua expressão Regional/Local	
2.1 A Circulação Geral da Atmosfera.....	57
2.2 Caracterização do Clima Subtropical.....	59
2.3 A Dinâmica da Circulação Secundária/Regional.....	60
2.4 O Clima Local.....	64
2.5 A Caracterização dos Tipos de Tempo	67

CAPÍTULO 3

Aspectos da relação sócio-ambiental e a dinâmica atmosférica na região conurbada de Florianópolis

3.1 Elementos para a compreensão paisagística local/regional	70
3.2 A dinamização do processo de urbanização	74
3.3 Uso da terra: identificação e padronização de tipologias.....	79
3.4 As zonas climáticas e o uso da terra	84

CAPÍTULO 4

Análise Têmporo-espacial e as Relações na Dinâmica Paisagística

4.1 Características das Dinâmicas Estacionais	114
4.1.1 Dinâmica de Outono	114
4.1.2 A Dinâmica de Inverno	150
4.1.3 A Dinâmica de Primavera.....	198
4.1.4 A Dinâmica de Verão.....	245
4.2 – Configurações do Campo Térmico	283
4.2.1 Identificação e Análise das Ilhas de calor e frescor	284
4.2.2 – A Dinâmica do Clima Urbano/Regional.....	319

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	323
----------------------------------	------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	329
--	------------

ANEXOS.....	344
--------------------	------------

LISTA DE FOTOGRAFIAS

<i>Foto 1 – Instrumentos e materiais de apoio para os levantamentos pontuais episódicos.....</i>	<i>38</i>
<i>Foto 2 – Equipamento sendo utilizado em abril de 1999 na Estação da Armação-Igreja.....</i>	<i>39</i>
<i>Foto 3 – Equipamento sendo usado em fevereiro de 2000.....</i>	<i>39</i>
<i>Foto 4 – Aula prática com manuseio de equipamentos.....</i>	<i>43</i>
<i>Foto 5 – Aulas teóricas sobre a circulação atmosférica da escala geral à local.....</i>	<i>43</i>
<i>Foto 6 – Vista do Centro e Continente de Florianópolis (EDICARD).....</i>	<i>95</i>
<i>Foto 7 – Vista aérea da Praia de Canasvieiras (João R. Z. Scharf).....</i>	<i>98</i>
<i>Foto 8- Vista aérea das praias dos Ingleses e Santinho (João R. Z. Scharf).....</i>	<i>101</i>
<i>Foto 9 – Vista aérea da Barra da Lagoa, Morro da Galheta e ao fundo, à direita, Lagoa da Conceição.....</i>	<i>106</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Modelo tricelular da circulação geral da atmosfera.....</i>	58
<i>Figura 2 – A circulação secundária na América do Sul.....</i>	63
<i>Figura 3 – Uma síntese da evolução da ocupação urbana de Florianópolis</i>	78
<i>Figura 4 – Imagem Landsat da área de estudo, com destaque para o relevo.</i>	80
<i>Figura 5 – Zona Palhoça – Uso da terra</i>	88
<i>Figura 6 – Zona São José – Uso da terra</i>	90
<i>Figura 7 – Zona Biguaçu – Uso da terra.....</i>	92
<i>Figura 8 – Zona Sede – Uso da terra.....</i>	94
<i>Figura 9 – Zona Rationes– Uso da terra.....</i>	99
<i>Figura 10 – Zona Rio Vermelho – Uso da terra.....</i>	102
<i>Figura 11 – Zona Lagoa Norte – Uso da terra</i>	104
<i>Figura 12 – Zona Lagoa Sul – Uso da terra</i>	107
<i>Figura 13 – Zona Aeroporto – Uso da terra</i>	109
<i>Figura 14 – Zona Ribeirão da Ilha – Uso da terra</i>	111
<i>Figura 15 – Zona Pântano do Sul – Uso da terra</i>	113
<i>Figura 16- Cartas sinóticas das 9 h da manhã (Brasília), (16-19/04/1999).....</i>	120
<i>Figura 17 - Imagem de Satélite mostrando a formação de um ciclone no litoral do Rio Grande do Sul, prenúncio do forte avanço polar.</i>	122
<i>Figura 18 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (16-19/04/1999).....</i>	131
<i>Figura 19 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental (16-19/04/1999).....</i>	132
<i>Figura 20 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar costa leste da da Ilha de Santa Catarina (16-19/04/1999)</i>	133
<i>Figura 21- Cartas sinóticas das 9h de Brasília (02 a 05/07/1999).....</i>	157
<i>Figura 22 – Imagem de satélite, mostrando avanço da massa polar sobre Santa Catarina.....</i>	159
<i>Figura 23 - Cartas sinóticas das 21h e 9h de Brasília (21 e 22/07/1999).....</i>	160
<i>Figura 24 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (02-05/07/999)</i>	171
<i>Figura 25 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor norte (02-05/07/1999)</i>	172
<i>Figura 26 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar na costa leste da Ilha de Santa Catarina (02-05/07/1999)</i>	173
<i>Figura 27 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (22/07/1999) .</i>	174
<i>Figura 28 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental (22/07/1999)</i>	175

<i>Figura 27 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (22/07/1999)</i>	174
<i>Figura 28 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental (22/07/1999)</i>	175
<i>Figura 29 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste do Morro da Cruz (Florianópolis) –(22/07/1999)</i>	175
<i>Figura 30 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar em São José (22/07/1999)</i>	175
<i>Figura 31 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste da Ilha de Santa Catarina (22/07/1999)</i>	176
<i>Figura 32 – Cartas sinóticas das 9h de Brasília (15-18/10/1999)</i>	205
<i>Figura 33 – Imagem de satélite mostrando o avanço da massa polar na Região Sul</i>	207
<i>Figura 34 – Cartas Sinóticas das 9h e 21h de Brasília (27/11/1999)</i>	208
<i>Figura 35 – Imagem de satélite mostrando áreas de instabilidade sobre o oceano</i>	208
<i>Figura 36 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (15-18/10/1999)</i>	220
<i>Figura 37 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental (15-18/10/1999)</i>	221
<i>Figura 38 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste da Ilha de Santa Catarina (15-18/10/1999)</i>	222
<i>Figura 39 – Transetos W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (27/11/1999)</i>	223
<i>Figura 40 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste do Morro da Cruz (Florianópolis) (27/11/1999)</i>	224
<i>Figura 41 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor centro-norte da Ilha de Santa Catarina, (27/11/999)</i>	225
<i>Figura 42 – Cartas Sinóticas das 9h (HMG) do período de 11 a 14 de fevereiro de 2000.</i>	254
<i>Figura 43 – Imagem de satélite mostrando os sistemas intertropicais e extratropicais em equilíbrio no período</i>	256
<i>Figura 44 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central (11-14/02/2000)</i>	264
<i>Figura 45 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental (11-14/02/2000)</i>	265
<i>Figura 46 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar (11-14/02/2000)</i>	266

LISTA DE MAPAS

<i>Mapa 1 – Localização da área de estudo.....</i>	<i>71</i>
<i>Mapa 2 – Uso da terra na região conurbada de Florianópolis.....</i>	<i>82</i>
<i>Mapa 3 – Zoneamento climático na região conurbada de Florianópolis.....</i>	<i>86</i>
<i>Mapa 4 – Temperatura do ar (16/04/1999 – 06:00).....</i>	<i>134</i>
<i>Mapa 5 – Temperatura do ar (16/04/1999 – 09:00).....</i>	<i>135</i>
<i>Mapa 6 – Temperatura do ar (16/04/1999 – 15:00).....</i>	<i>136</i>
<i>Mapa 7 – Temperatura do ar (16/04/1999 – 21:00).....</i>	<i>137</i>
<i>Mapa 8 – Temperatura do ar (17/04/1999 – 06:00).....</i>	<i>138</i>
<i>Mapa 9 – Temperatura do ar (17/04/1999 – 09:00).....</i>	<i>139</i>
<i>Mapa 10 – Temperatura do ar (17/04/1999 – 15:00).....</i>	<i>140</i>
<i>Mapa 11 – Temperatura do ar (17/04/1999 – 21:00).....</i>	<i>141</i>
<i>Mapa 12 – Temperatura do ar (18/04/1999 – 06:00).....</i>	<i>142</i>
<i>Mapa 13 – Temperatura do ar (18/04/1999 – 09:00).....</i>	<i>143</i>
<i>Mapa 14 – Temperatura do ar (18/04/1999 – 15:00).....</i>	<i>144</i>
<i>Mapa 15 – Temperatura do ar (18/04/1999 – 21:00).....</i>	<i>145</i>
<i>Mapa 16 – Temperatura do ar (19/04/1999 – 06:00).....</i>	<i>146</i>
<i>Mapa 17 – Temperatura do ar (19/04/1999 – 09:00).....</i>	<i>147</i>
<i>Mapa 18 – Temperatura do ar (19/04/1999 – 15:00).....</i>	<i>148</i>
<i>Mapa 19 – Temperatura do ar (19/04/1999 – 21:00).....</i>	<i>149</i>
<i>Mapa 20 – Temperatura do ar (02/07/1999 – 06:00).....</i>	<i>177</i>
<i>Mapa 21 – Temperatura do ar (02/07/1999 – 09:00).....</i>	<i>178</i>
<i>Mapa 22 – Temperatura do ar (02/07/1999 – 15:00).....</i>	<i>179</i>
<i>Mapa 23 – Temperatura do ar (02/07/1999 – 21:00).....</i>	<i>180</i>
<i>Mapa 24 – Temperatura do ar (03/07/1999 – 06:00).....</i>	<i>181</i>
<i>Mapa 25 – Temperatura do ar (03/07/1999 – 09:00).....</i>	<i>182</i>
<i>Mapa 26 – Temperatura do ar (03/07/1999 – 15:00).....</i>	<i>183</i>
<i>Mapa 27 – Temperatura do ar (03/07/1999 – 21:00).....</i>	<i>184</i>
<i>Mapa 28 – Temperatura do ar (04/07/1999 – 06:00).....</i>	<i>185</i>
<i>Mapa 29 – Temperatura do ar (04/07/1999 – 09:00).....</i>	<i>186</i>
<i>Mapa 30 – Temperatura do ar (04/07/1999 – 15:00).....</i>	<i>187</i>
<i>Mapa 31 – Temperatura do ar (04/07/1999 – 21:00).....</i>	<i>188</i>
<i>Mapa 32 – Temperatura do ar (05/07/1999 – 06:00).....</i>	<i>189</i>
<i>Mapa 33 – Temperatura do ar (05/07/1999 – 09:00).....</i>	<i>190</i>
<i>Mapa 34 – Temperatura do ar (05/07/1999 – 15:00).....</i>	<i>191</i>
<i>Mapa 35 – Temperatura do ar (05/07/1999 – 21:00).....</i>	<i>192</i>

<i>Mapa 36 – Temperatura do ar (22/07/1999 – 06:00)</i>	193
<i>Mapa 37 – Temperatura do ar (22/07/1999 – 09:00)</i>	194
<i>Mapa 38 – Temperatura do ar (22/07/1999 – 15:00)</i>	195
<i>Mapa 39 – Temperatura do ar (22/07/1999 – 21:00)</i>	196
<i>Mapa 40 – Temperatura do ar (15/10/1999 – 06:00)</i>	226
<i>Mapa 41 – Temperatura do ar (15/10/1999 – 09:00)</i>	227
<i>Mapa 42 – Temperatura do ar (15/10/1999 – 15:00)</i>	228
<i>Mapa 43 – Temperatura do ar (15/10/1999 – 21:00)</i>	229
<i>Mapa 44 – Temperatura do ar (16/10/1999 – 06:00)</i>	230
<i>Mapa 45 – Temperatura do ar (16/10/1999 – 09:00)</i>	231
<i>Mapa 46 – Temperatura do ar (16/10/1999 – 15:00)</i>	232
<i>Mapa 47 – Temperatura do ar (16/10/1999 – 21:00)</i>	233
<i>Mapa 48 – Temperatura do ar (17/10/1999 – 06:00)</i>	234
<i>Mapa 49 – Temperatura do ar (17/10/1999 – 09:00)</i>	235
<i>Mapa 50 – Temperatura do ar (17/10/1999 – 15:00)</i>	236
<i>Mapa 51 – Temperatura do ar (17/10/1999 – 21:00)</i>	237
<i>Mapa 52 – Temperatura do ar (18/10/1999 – 06:00)</i>	238
<i>Mapa 53 – Temperatura do ar (18/10/1999 – 09:00)</i>	239
<i>Mapa 54 – Temperatura do ar (18/10/1999 – 15:00)</i>	240
<i>Mapa 55 – Temperatura do ar (18/10/1999 – 21:00)</i>	241
<i>Mapa 56 – Temperatura do ar (27/11/1999 – 06:00)</i>	242
<i>Mapa 57 – Temperatura do ar (27/11/1999 – 09:00)</i>	243
<i>Mapa 58 – Temperatura do ar (27/11/1999 – 15:00)</i>	244
<i>Mapa 59 – Temperatura do ar (27/11/1999 – 21:00)</i>	245
<i>Mapa 60 – Temperatura do ar (11/02/2000 – 06:00)</i>	267
<i>Mapa 61 – Temperatura do ar (11/02/2000 – 09:00)</i>	268
<i>Mapa 62 – Temperatura do ar (11/02/2000 – 15:00)</i>	269
<i>Mapa 63 – Temperatura do ar (11/02/2000 – 21:00)</i>	270
<i>Mapa 64 – Temperatura do ar (12/02/2000 – 06:00)</i>	271
<i>Mapa 65 – Temperatura do ar (12/02/2000 – 09:00)</i>	272
<i>Mapa 66 – Temperatura do ar (12/02/2000 – 15:00)</i>	273
<i>Mapa 67 – Temperatura do ar (12/02/2000 – 21:00)</i>	274
<i>Mapa 68 – Temperatura do ar (13/02/2000 – 06:00)</i>	275
<i>Mapa 69 – Temperatura do ar (13/02/2000 – 09:00)</i>	276
<i>Mapa 70 – Temperatura do ar (13/02/2000 – 15:00)</i>	277
<i>Mapa 71 – Temperatura do ar (13/02/2000 – 21:00)</i>	278
<i>Mapa 72 – Temperatura do ar (14/02/2000 – 06:00)</i>	279

<i>Mapa 73 – Temperatura do ar (14/02/2000 – 09:00)</i>	280
<i>Mapa 74 – Temperatura do ar (14/02/2000 – 15:00)</i>	281
<i>Mapa 75 – Temperatura do ar (14/02/2000 – 21:00)</i>	282
<i>Mapa 76 – Gradiente da Temperatura do ar (16/04/1999 – 06:00)</i>	293
<i>Mapa 77 – Gradiente da Temperatura do ar (16/04/1999 – 15:00)</i>	294
<i>Mapa 78 – Gradiente da Temperatura do ar (16/04/1999 – 21:00)</i>	295
<i>Mapa 79 – Gradiente da Temperatura do ar (18/04/1999 – 06:00)</i>	296
<i>Mapa 80 – Gradiente da Temperatura do ar (18/04/1999 – 15:00)</i>	297
<i>Mapa 81 – Gradiente da Temperatura do ar (18/04/1999 – 21:00)</i>	298
<i>Mapa 82 – Gradiente da Temperatura do ar (19/04/1999 – 06:00)</i>	299
<i>Mapa 83 – Gradiente da Temperatura do ar (19/04/1999 – 15:00)</i>	300
<i>Mapa 84 – Gradiente da Temperatura do ar (19/04/1999 – 21:00)</i>	301
<i>Mapa 85 – Gradiente da Temperatura do ar (04/07/1999 – 06:00)</i>	302
<i>Mapa 86 – Gradiente da Temperatura do ar (04/07/1999 – 15:00)</i>	303
<i>Mapa 87 – Gradiente da Temperatura do ar (04/07/1999 – 21:00)</i>	304
<i>Mapa 88 – Gradiente da Temperatura do ar (05/07/1999 – 06:00)</i>	305
<i>Mapa 89 – Gradiente da Temperatura do ar (05/07/1999 – 15:00)</i>	306
<i>Mapa 90 – Gradiente da Temperatura do ar (05/07/1999 – 21:00)</i>	307
<i>Mapa 91 – Gradiente da Temperatura do ar (15/10/1999 – 06:00)</i>	308
<i>Mapa 92 – Gradiente da Temperatura do ar (15/10/1999 – 15:00)</i>	309
<i>Mapa 93 – Gradiente da Temperatura do ar (15/10/1999 – 21:00)</i>	310
<i>Mapa 94 – Gradiente da Temperatura do ar (18/10/1999 – 06:00)</i>	311
<i>Mapa 95 – Gradiente da Temperatura do ar (18/10/1999 – 15:00)</i>	312
<i>Mapa 96 – Gradiente da Temperatura do ar (18/10/1999 – 21:00)</i>	313
<i>Mapa 97 – Gradiente da Temperatura do ar (11/02/2000 – 06:00)</i>	314
<i>Mapa 98 – Gradiente da Temperatura do ar (11/02/2000 – 15:00)</i>	315
<i>Mapa 99 – Gradiente da Temperatura do ar (11/02/2000 – 21:00)</i>	316
<i>Mapa 100 – Gradiente da Temperatura do ar (12/02/2000 – 06:00)</i>	317
<i>Mapa 101 – Gradiente da Temperatura do ar (12/02/2000 – 15:00)</i>	318
<i>Mapa 102 – Gradiente da Temperatura do ar (12/02/2000 – 21:00)</i>	319

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo estudar o clima da região conurbada de Florianópolis, buscando compreender a influência simultânea dos fatores geo-ecológicos e da urbanização na variação têmporo-espacial da temperatura e outros elementos como a umidade e os ventos.

Foram feitos levantamentos de dados meteorológicos em várias localidades da região, utilizando-se equipamento digital para registro da temperatura e umidade relativa do ar, além de observações sensíveis para outros elementos.

Além do mapeamento do uso da terra na região, procurou-se quantificar o tráfego de pessoas e veículos/min. e caracterizar a ocupação dos entornos de cada estação pontual episódica.

Os levantamentos foram efetuados durante quatro dias, nos horários sinóticos, em cada estação do ano, buscando sondar diferentes tipos de tempo. A análise do tempo e clima foi realizada em diferentes escalas têmporo-espaciais.

Para avaliação da conservação de calor, os dados registrados foram comparados à estação do aeroporto, escolhida como representativa das áreas rurais ou suburbanas. Para a análise dos resultados, mapas, transetos e transeções foram elaborados com a distribuição da temperatura, umidade relativa do ar e direção do vento. As ilhas de calor e frescor foram evidenciadas através da confecção de mapas com o gradiente de temperatura.

O exame comparativo do material cartográfico demonstrou significativa conservação de calor nos locais com ocupação mais verticalizada, adensada e maior tráfego. Não houve a formação de uma ilha de calor contínua, mas de um "arquipélago", o que reflete bem o caráter multinucleado da urbanização, derivado em parte, da compartimentação morfológica do sítio urbano.

As maiores diferenças de temperatura, caracterizando ilhas de calor mais intensas, ocorreram no setor central da região, sob domínio polar às 6h. Em situações de transição e prenúncio as maiores diferenças foram registradas às 15h, resultando na combinação de elevadas temperatura e umidade relativa do ar, causando aumento da sensação de calor.

Os condicionantes climáticos devem ser considerados importantes na avaliação da qualidade ambiental e estudos detalhados dos elementos do tempo e clima devem compor os diagnósticos para o planejamento urbano, visando o conforto térmico e a qualidade de vida.

ABSTRACT

The aim of the present search was to study the climate from the conurbated region of Florianópolis, seeking to understand the simultaneous influence from geo-ecological factors and from urbanization in the temporal-spatial variation from the temperature and other components like relative humidity and the winds.

Meteorological surveys have been done in several locations, using digital equipment to obtain temperature and relative humidity data. Other elements like wind characteristics, as well as other sensible observations were registered.

Besides the land-uses mapping from the region, the traffic of people and vehicles/min was estimated, and the local occupancy of each episodic punctual station was characterized.

The surveys had been done during four days, in synoptical schedules, in each season of the year, seeking to evaluate different types of weather. The weather and climate analysis was carried out in different temporal-spatial scales.

For heat conservation estimation, the recorded data were compared to the airport meteorological station, chosen as representative from the suburban or rural areas. For the results analysis, maps, transects e transections concerning the temperature distribution, relative humidity and wind direction, were elaborated. The heat and cool islands were evidenced through temperature gradient maps.

The cartographic material comparative examination shows significative heat conservation in the more densely occupied, with the highest buildings, and more subject to traffic locations. No continuous heat island was observed, but an "archipelago", which corresponds to the urbanization multinucleated character, at least partially derived from the morphological compartmentation of the urban site.

The biggest temperature differences, characterizing the most intense heat islands, occurred in the central region sector, at 6 a.m. under polar domain.

In transition and pre-frontal situations the biggest differences were registered at 3 p.m. In these types of weather, high temperature and relative humidity combinate, causing hot sensation increase.

These climatical conditionants must be considered important in the estimation from the environmental quality, and detailed study from weather and climatic elements must be incorporated to the diagnostics that precede the urban planning, aiming thermic comfort and better quality of life.

INTRODUÇÃO

“Vamos precisar de todo mundo, pra banir do mundo a opressão...”
Beto Guedes

Nos cursos freqüentados durante a formação acadêmica, e no âmbito profissional, o interesse e a atuação foram sempre voltados à temática geo-ecológica e ambiental visando a qualidade da vida. Já nos primeiros anos de faculdade houve o engajamento em movimentos sociais que buscavam discutir e propor alternativas ao modelo de crescimento urbano vigente. Esta atuação despertou a necessidade de aprofundar conhecimentos para melhor intervir nas discussões dos problemas que deterioram a qualidade ambiental e de vida em Florianópolis e outras cidades, principalmente no Estado de Santa Catarina, como desmatamento, desrespeito às áreas de preservação, enchentes, deslizamentos, políticas de ocupação, crescimento e turismo.

Com o ingresso como professora no Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, o trabalho com conteúdos de climatologia e as tentativas de aplicação da metodologia de análise rítmica, demonstraram a importância da pesquisa nessa temática para o entendimento de muitos problemas sócio-ambientais. O desenvolvimento de pesquisas nessa área e produção de alguns artigos, inclusive visando contribuir com o planejamento da Cidade de Florianópolis, deixou clara a necessidade de um aprimoramento teórico-metodológico.

O tema de minha tese se relaciona ao estudo dos condicionantes geo-ecológicos e ambientais definidores do clima da região conurbada de Florianópolis. A proposição dessa temática foi a trilha para buscar um melhor entendimento dos mecanismos e processos determinantes do clima regional, das características e ritmos do clima local, das modificações impostas pelos atributos urbanos e das conseqüências desta interferência nas variações das temperaturas e demais elementos meteorológicos nos espaços de vivência cotidiana.

A análise da situação atual do clima da cidade e o estabelecimento de diretrizes de planejamento são fundamentais para minimizar os efeitos negativos da urbanização sobre a atmosfera. Esta é uma questão que está na pauta de preocupações globais, em função do constatado aumento dos gases de efeito estufa, principalmente o dióxido de carbono, e do aumento no buraco na camada de ozônio, conseqüências do modelo econômico urbano-industrial, que em sua fase monopolista tem promovido a concentração da população e dos recursos e acentuado e propagado os problemas urbanos.

Os problemas que atingem o habitat do homem são de grande magnitude e complexidade e, apesar de indispensáveis, os avanços técnicos-científicos só poderão reduzi-los a partir de decisões políticas baseadas na solidariedade. O crescimento urbano se processa hoje com tal intensidade que se faz necessário estudar globalmente os problemas buscando soluções que evitem ou minimizem a degradação da qualidade do ambiente e da vida no futuro. Diante da lógica da concentração dos recursos e benefícios econômicos, tem sido quase impossível ordenar o crescimento da cidade e regenerá-la.

Para C. A. de F. MONTEIRO (1976) a urbanização é um fenômeno irreversível e a cidade será cada vez mais o habitat do homem. Assim, considera necessário partir para uma conduta de investigação baseada não no antagonismo, mas na co-participação homem-natureza.

De acordo com dados de JORGE WILHEIM no ano de 2025, 61% da população mundial viverá em cidades grandes ou pequenas; em 1975 eram 37%. Neste período ocorreu, além de um aumento na urbanização, também o surgimento de grandes metrópoles ao sul do Equador; das 21 existentes, 14 estão nos países subdesenvolvidos. No Brasil já em 1975, 61% da população vivia em cidades e em 2025 esse percentual deve aumentar para 89%. As 15 metrópoles existentes reúnem 204 municípios e concentram 35,4% da população e 29% dos 42 milhões de pobres do país. Em outras 400 cidades de porte médio, entre 50 e 800 mil habitantes, vivem 29% da população. “Nesse processo estão surgindo arquipélagos formados pelas ilhas de modernidades e bem-estar, cercadas por um oceano de exclusão. É preciso pensar na sustentabilidade do desenvolvimento urbano” (IE-A, 1999).

Estatísticas oficiais sobre a migração, demonstram que as grandes metrópoles brasileiras já não atraem tanto os migrantes quanto as cidades de médio porte, de 100 a 500 mil habitantes. Por outro lado, municípios com menos de 100 mil habitantes também são pólos de atração das migrações provenientes da zona rural. Entre as causas para o fenômeno estariam o desemprego, a poluição e a alta densidade populacional apresentada pelas metrópoles (DC, 03/06/96, p.13). Essas conclusões foram divulgadas pelo estudo “Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil, coordenado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), apoiado pelo IBGE e outras instituições, que revelou que as cidades entre 100 mil e 500 mil habitantes foram as que mais cresceram nos anos 90.

Esse fenômeno verifica-se na região conurbada de Florianópolis, que compreende também os municípios vizinhos São José, Palhoça e Biguaçu. De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1991, Florianópolis possuía 254.941 habitantes, São José 139.318, Palhoça 68.298 e Biguaçu 34.027 habitantes. Em 2000 os municípios já possuíam

342.315, 173.559, 102.742 e 48.077 habitantes, respectivamente. Palhoça teve o maior aumento percentual, 50%, sendo seguido por Biguaçu, 41%, Florianópolis, 34%. São José registrou o menor aumento, 25%.

De acordo com o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF, (1989), em 1970, cerca de 22% da população residente na região conurbada, era de outros lugares do estado e de fora dele. Florianópolis exercia atração por ser a Capital do Estado, apresentando a maior oferta de empregos nas atividades de comércio, serviços e empregos públicos; São José por sua nascente área industrializada. Em 1980, de acordo com o Censo do IBGE, os migrantes já representavam 41,64% da população desta região. Este fluxo ocorreu de maneira diferenciada, possivelmente em função da oferta de empregos e mercado imobiliário, representando 41,59% em São José, 33,86% em Palhoça, 22,67% em Florianópolis e 20,78% em Biguaçu. A proximidade entre os municípios possibilita que parte da população que trabalha em Florianópolis e São José resida em Palhoça e Biguaçu, onde o custo da habitação é menor (PBDEE, 1996).

Por outro lado, municípios agrícolas vizinhos, com menos de 10 mil habitantes, vinham perdendo população em virtude da crise da agricultura, agravada pela concorrência dos produtos do Mercosul: Anitápolis, a 100 km de Florianópolis, 22% em 10 anos; Rancho Queimado, 168 habitantes, quase 7% da população de 1980; Angelina 6% em 10 anos (REGLÃO, 28/06/96).

Levantamentos realizados pelo IPUF, em 1992, constataram que 32.202 pessoas, 12,63% da população total de Florianópolis, habitavam áreas consideradas carentes (47 núcleos, 13 favelas), 28 na Ilha e 18 no Continente. A maior parte dessas áreas está sobre os morros em áreas de risco. Segundo a Secretaria de Habitação da Prefeitura Municipal de Palhoça, em 1993, existiam 858 famílias carentes, vindas de municípios vizinhos, de outras regiões do Estado como o Planalto Serrano e também dos estados do Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul. Estes dados permitiram estimar uma população carente de 4.000 habitantes ou aproximadamente 6% da população urbana de Palhoça (PBDEE, 1996).

A crise econômica enfrentada pela maioria dos municípios faz com que nos discursos os governos apresentem às comunidades o turismo como a única alternativa viável de crescimento. O desenvolvimento da "indústria" do turismo tem por objetivo explorar a paisagem natural (praias, montanhas e águas termais), cultural (arquitetura colonial e engenhos de farinha e aguardente), além de promover compras de artesanato e produtos típicos (renda de bilro, olaria).

A viabilização de tal atividade é pensada em termos da promoção de eventos, com a criação de infra-estrutura para grandes encontros e para ocupação das praias. No entender do planejamento oficial, isso significa atração de grandes empreendimentos como centros de convenções, redes hote-

leiras e de comércio, a partir de alterações na legislação de uso do solo (aumento do gabarito das construções e diminuição dos afastamentos) e ampliação das vias de circulação de transporte individual.

O modelo de crescimento urbano vigente na área conurbada de Florianópolis, já privilegia práticas sociais que conduzem ao adensamento e verticalização das construções, ao transporte individual e ao uso de técnicas urbanas como da impermeabilização do solo.

SEZERINO e MONTEIRO (1990), realizaram levantamentos meteorológicos no Distrito Sede da cidade de Florianópolis, entre maio e junho de 1987, com o objetivo de caracterizar preliminarmente o comportamento da atmosfera, principalmente do campo térmico. Na análise dos dados, os autores já detectaram sintomas do fenômeno "ilha de calor", pois em alguns pontos, as temperaturas registradas foram superiores às observadas na Estação Meteorológica Florianópolis, que é representativa do clima regional. As diferenças de temperatura foram atribuídas, principalmente, ao nível de comprometimento urbano daqueles pontos, em virtude da ocupação vertical, adensamento e impermeabilização do solo. No centro da cidade foram observadas diferenças de temperaturas superiores a 1°C.

M. A. MONTEIRO (1992) realizou no mês de abril de 1991, análise exploratória do comportamento das variáveis climáticas na região sudeste do Morro da Cruz e com base na mesma metodologia utilizada por SEZERINO e MONTEIRO (1990) procedeu aos registros meteorológicos, referenciando-se para análise à estação meteorológica de Proteção ao Vôo de Florianópolis, da rede meteorológica do Ministério da Aeronáutica, localizada no Aeroporto Hercílio Luz. Durante os quatro dias de observação, foram registradas diferenças de temperatura superiores a 1°C em relação à estação referência. Em alguns dos pontos estudados foram registrados os maiores acúmulos de poluição por material particulado e óxido de enxofre (SO₂). A situação observada foi atribuída, principalmente, à pouca vegetação e constante fluxo de veículos automotores nesses locais.

Nos últimos anos, com o aumento da população e do número de automóveis em circulação, houve acréscimo da produção artificial de calor e de emissões de partículas de poeira, fumaça, monóxido e dióxido de carbono no ar. Qual o efeito desses fatores no clima local, cujos indícios da formação de "Ilhas de calor" foram detectados por MONTEIRO e SEZERINO, 1990 e MONTEIRO M. A., 1992 ?

Considerando que o fluxo de automóveis constitui-se num dos principais fatores de produção artificial de calor e poluição atmosférica, qual o papel das vias de maior fluxo e congestionamento no aumento de temperatura e deterioração da qualidade ambiental?

Nos municípios de São José, Palhoça e Biguaçu, alguns bairros têm maiores adensamentos e verticalização do que os centros dessas cidades. Em bairros onde vive a população de baixa renda, apesar da edificação ser horizontalizada, sua densidade é muito alta. Qual o papel desses bairros periféricos na caracterização do clima urbano da região conurbada? Qual a influência dos padrões de uso da terra no campo térmico da região?

Qual o papel dos condicionantes naturais como o mar, os morros, e a alta frequência de ventos, no sentido de amenizar a influência de fatores urbanos como o adensamento e verticalização da área construída, a extensão de aterros revestidos com calçamento e de áreas de estacionamento sem arborização, além das vias de circulação asfaltadas?

A discussão do tema, a busca dos procedimentos de investigação e o seu desenvolvimento foram se fundamentando a partir dos seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

Identificar os condicionantes climáticos, bem como a estrutura e funcionalidade urbanas da região, visando desenhos de cenários que realcem a dinâmica tempo-espacial, especialmente do campo térmico.

Objetivos Específicos:

Caracterizar o clima local e seus condicionantes geo-ecológicos e urbanos a partir de uma interpretação das categorias escalares.

Mapear o uso da terra da região identificando classes de uso que demonstrem a influência simultânea dos atributos geo-ecológicos e urbanos nas condições atmosféricas locais.

Medir a variação espacial da temperatura, a partir de amostragens, em zonas que apresentem diferentes padrões de uso da terra.

Analisar a variação espacial da temperatura em função do uso da terra, inclusive a partir da estrutura e funcionalidade dos pontos de amostragem, e de situações sinópticas regionais, identificadas a partir da análise dos tipos de tempos locais.

Identificar as situações sinópticas críticas em relação aos efeitos do clima urbano durante o ano.

Correlacionar a ocupação do solo com a qualidade ambiental, a partir da variação térmica.

Apresentar os fenômenos climáticos medidos em produtos cartográficos que permitam observar sua espacialização e também sua temporalidade e variações, buscando fomentar a utilização das informações nas discussões relacionadas ao planejamento urbano e em outras pesquisas cujos temas tenham o clima como subsídio.

A importância geográfica deste estudo que investigará a resposta climática às intervenções humanas através do crescimento urbano, é avalizada por diversos geógrafos apresentados a seguir.

Segundo MONTEIRO E TARIFA (1977) os geógrafos interessados nos problema ecológicos e ambientais deveriam juntar-se aos urbanistas na tarefa urgente e complexa de abordagem climatológica em análise geográfica das cidades. O planejamento deveria ser concebido a partir do conhecimento das condições ecológicas e respeito pelas mesmas. Para eles se o quadro urbano da herança colonial não está "racionalmente ajustado", aquele criado "brasileira e recentemente" revela problemas mais graves, pois "núcleos implantados a menos de 50 anos, oferecem expressivos exemplos de desrespeito ecológico e lamentável falta de criatividade na implantação urbana" (op. cit, p.3).

Para GOMEZ e GARCIA (1984) o processo de urbanização, tanto pela população afetada como por sua expansão geográfica desencadeou o interesse pelo clima urbano como fundamental no estudo dos climas locais ou microclimas. A cidade, com suas características peculiares, modifica o entorno natural e o clima, através de sua morfologia e estrutura, bem como pelas atividades humanas desenvolvidas neste espaço. Assim sendo torna-se importante destacar a diversidade do clima urbano devido à heterogeneidade da morfologia e estrutura de cada cidade no concreto. Conhecer o clima da cidade com seus múltiplos matizes e os mecanismos que nele intervêm, interessa não somente à perspectiva climática, mas também para definir e caracterizar o meio natural, em termos de qualidade ambiental, possibilitando melhorar o ambiente já existente e atuando sobre certos mecanismos no sentido de evitar erros em ações futuras.

C. A. de F. MONTEIRO (1990) procurou estimular a participação dos geógrafos na contribuição ao conhecimento do clima urbano, sugerindo um programa especialmente dirigido às cida-

des médias, que ofereceriam melhores condições para desenvolvimento de procedimentos menos sofisticados, mas tão importantes como o trabalho de campo e que poderiam responder indagações básicas como: "a partir de que porte e grau hierárquico uma cidade brasileira passa a oferecer condições de geração de um 'clima urbano'?; quais as relações internas entre os atributos geológicos do sítio, morfologia e funções urbanas nessa definição?" (op. cit., p.14)

A multiplicação de tais estudos, segundo o referido autor, é urgente para o conhecimento dos mecanismos fundamentais de geração dos climas das cidades brasileiras e de suas características básicas. Os resultados contribuiriam para o incremento do conhecimento dos climas urbanos em cidades tropicais e subtropicais, que ainda é escasso; poderiam vir a fornecer subsídios à temática mais ampla da qualidade ambiental urbana e ao trabalho dos urbanistas para o progresso no campo do conforto térmico no Brasil. Destaca que a investigação deste tema tem contribuições a dar tanto à Climatologia quanto à Geografia Urbana.

A cidade de Florianópolis, por se localizar na sua maior parte na Ilha de Santa Catarina e possuir paisagens atrativas, constituídas de ecossistemas frágeis, tem motivado, frequentemente, acalorados debates em relação à preservação do meio ambiente e qualidade de vida. Não obstante, foram construídos grandes aterros no centro urbano histórico, cuja arquitetura foi em grande parte demolida para construção de edifícios de 12 pavimentos. A alta densidade na ocupação tem levado à formação de verdadeiros paredões em algumas artérias centrais e ao redor da orla marítima.

Na década de 1980, a existência de um plano diretor e das leis de proteção ambiental, já havia mobilizado jovens estudantes universitários e professores pela busca da proteção de alguns ambientes e pela não ocupação dos balneários com edifícios de 12 andares.

Em 1994, durante a tramitação de um novo plano diretor, novamente houve mobilização e discussão, mas prevaleceu a lógica do capital.

Em 1996, nova mobilização contra a ampliação do gabarito no distrito sede de Florianópolis para 18 andares, ganhou destaque na imprensa. Este era apenas um dos aspectos polêmicos do plano que foi aprovado na Câmara dos Vereadores em 1996 e sancionado pela prefeita em 1997 (PERES e RIZZO, 1999).

Atualmente, muitas comunidades estão mobilizadas novamente pelas discussões setoriais do Plano Diretor do Interior da Ilha e dos Balneários. Tais mobilizações têm tentado fazer respeitar regulamentações relativas à proteção de ecossistemas como mangues, dunas e lagoas; estabelecer mecanismos de controle do crescimento da cidade, proporcionando espaços sem construções ou reduzindo a densidade da ocupação.

PERES e RIZZO (1999) fazem referência a algumas mobilizações em que professores da UFSC estiveram envolvidos como interessados e/ou como consultores: a mobilização contra o Plano de Urbanização Específica de Ingleses e Santinho, que favorece o megaprojeto Costão do Santinho; aquela pela institucionalização da chamada área do Parque da Luz, no centro de Florianópolis, implementada pela Associação dos Amigos do Parque da Luz; a forte organização e resistência da Fundação Lagoa e outras entidades locais como a Associação dos Moradores da Lagoa da Conceição (AMOLA); a discussão desencadeada pela UFSC em 1996 em torno do Empreendimento da Portobello no canal da Barra da Lagoa, cujos prováveis impactos sociais e ambientais mereceu a intervenção da Procuradoria da República; e o Plano Diretor da Planície Entremares, que mantém mobilizada a população do Campeche.

Em Ingleses também existem organizações como a Ação Social dos Ingleses, que congrega aposentados, professores e moradores da Favela do Siri. Na favela, sobre área de dunas, moram cerca de 835 pessoas sem os serviços de abastecimento de água e energia elétrica e muito menos esgoto. A ampliação da rede de esgoto também se constitui em motivo de mobilização através do Conselho Comunitário, que conta entre seus membros com uma engenheira química (INGLESES, set. 2001).

Na Lagoa da Conceição a Fundação Lagoa já congrega profissionais de nível superior, funcionários públicos, comerciantes e nativos filhos de antigos pescadores e agricultores. A associação comercial local tem feito pressão pela solução de problemas ambientais como o esgoto e os comerciantes começam a se conscientizar de que a degradação, imposta pela especulação imobiliária e lucro fácil, pode prejudicar seus negócios. A população já começa a se posicionar como contribuinte exigindo soluções para os problemas ambientais (LIDERANÇAS, set. 2001).

Para M. BERMAN (1994) as cidades foram fundamentais para o desenvolvimento humano porque nelas as pessoas aprenderam a se solidarizar com outras que elas não conheciam. Ao contrário do racismo e do nacionalismo, o socialismo para funcionar necessita que as pessoas cooperem, olhem e respeitem os diferentes, os que falam línguas diferentes, os que têm cor de pele ou sexo diferente.

No Campeche a população é mobilizada pelo Movimento Campeche Qualidade de Vida e pela Associação de Moradores do Campeche. A comunidade contrapõe ao Plano Diretor do IPUF um plano discutido na comunidade, que apresenta soluções a problemas e conflitos já existentes. Na região mais de 50% da ocupação é irregular, há o crescimento de condomínios e loteamentos em áreas de preservação e o asfaltamento nas margens da Lagoa Pequena. Enquanto o plano do IPUF

propõe mais rodovias, o plano comunitário prevê para as áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos um grande jardim botânico para evitar loteamentos alagáveis (COMUNIDADE, nov. 2000).

Na maioria dos casos, o impasse criado pelos conflitos, gera um vácuo legislativo que acaba favorecendo os especuladores imobiliários e aqueles que por ignorância ou má fé querem fazer valer o seu direito à propriedade privada. À Câmara de Vereadores, com raras e honrosas exceções, cabe o papel de protelar a votação dos planos e aprovar emendas àqueles em vigor, garantindo privilégios.

Se na área da Ilha ocorre esse tipo de ocupação, apesar dos movimentos sociais tentarem se contrapor, o que esperar da expansão urbana nos municípios vizinhos como São José, Palhoça e Biguaçu? Afinal, esses municípios que “crescem” rapidamente, ficam, de certo modo, relegados ao papel de cidades dormitórios e de “depósitos” para tudo o que é recusado pela expansão urbana e “vocaçãoturística” da Ilha, como a indústria poluente, o lixo urbano e principalmente, a população trabalhadora de baixa renda.

Considerando que o modelo de expansão urbana de Florianópolis influencia não só sua área de polarização contígua, é necessário avaliá-lo do ponto de vista da qualidade ambiental, visando evitar problemas, como os que hoje enfrentam grandes metrópoles em todo mundo, notadamente nos chamados “países em desenvolvimento”. Nestes, torna-se difícil, diante do volume de demandas, corrigir os problemas da urbanização como ocorre nos países ricos. Em Stuttgart, na Alemanha, para diminuir o aquecimento da cidade, foram adotadas medidas como a demolição de alguns edifícios para melhorar a circulação do ar e a criação de jardins e espelhos d’água sobre os prédios (LOUREIRO, 1993, p. 31).

Há ainda uma certa credence na inesgotável capacidade da tecnologia em resolver os problemas criados pelo atual modelo de desenvolvimento e uma forte resistência em se discutir novas propostas de desenvolvimento da cidade, mesmo daquelas apenas reformistas que poderiam incluir apenas parte da imensa massa excluída da modernidade.

Nesta pesquisa busca-se expressar a geografia que pensa o homem como membro de uma sociedade de classes e sujeito do processo de produção espacial e tenta explicar a realidade, através das contradições sociais na sua expressão espacial. Entende o espaço como humano, porque produzido e não apenas habitado pelo homem. Nessa perspectiva se está consciente de que a sociedade que cria os espaços é dividida em classes, cujo peso nas decisões não é o mesmo. A partir daí a realidade é analisada em suas múltiplas determinações, tensões, confrontos e lutas. O processo de construção da realidade urbana se dá numa dimensão histórico-social de contradições. Entender a lógica do urbano possibilita refletir sobre o sujeito que produz a cidade e sobre a transformação da

mesma. O espaço produzido, apesar de guardar sua dimensão natural, é preponderantemente social (CARLOS, 1992).

Assim “a cidade passa a ser entendida enquanto materialização do trabalho humano, portanto uma criação social”. Ela é o local onde ocorre a produção e a reprodução da força de trabalho e onde ambas são articuladas. “O espaço urbano... é ...produto histórico e social; desigual e contraditório, lugar privilegiado das lutas de classe e dos movimentos sociais” (CARLOS, 1992, p.121). O processo de produção do espaço é desigual, como é possível perceber através do uso do solo na paisagem, pois o acesso da sociedade à propriedade da terra é diferenciado. De um lado a ocupação dos espaços urbanos é decorrente das estratégias das empresas que produzem sobre o solo buscando o super lucro, do outro pelas estratégias dos movimentos sociais em contraposição aos processos de reprodução capitalista (apropriação privada) que gera a segregação espacial. “O urbano vai se reproduzindo a partir da luta de interesses entre o que é fundamental para a reprodução do capital de um lado e, da vida de outro” (CARLOS, 1992, p.122).

O. SEABRA (1991) analisando a problemática ambiental e o processo de urbanização no Brasil, argumenta que os problemas ambientais ao emergirem como resultado dos processos de produção da própria cidade, parecem atingir genericamente os indivíduos, configurando-se como característica marcante das metrópoles: ausência de conforto térmico, existência de problemas sanitários graves e guetos de miséria. Alerta, entretanto, que esta não é uma sociedade de iguais e que das diferenças que aparecem na capacidade de comprar e vender, nasce uma indústria de refrigeradores de ar, de condomínios fechados e arborizados, para alguns, enquanto as carências, natural e social, são de ordem geral. Sugere assim que os problemas ambientais precisam ser tratados em diferentes escalas, procedimento que é típico dos estudos de clima urbano, principalmente no programa que desde 1976 foi proposto por C. A. de F. Monteiro.

Neste trabalho o necessário aprofundamento nos conhecimentos de climatologia e a preparação de documentos, levantamentos de dados e sua complexa análise, não permitiu um aprofundamento na questão da qualidade de vida e do planejamento.

A investigação do clima urbano, como um dos componentes da qualidade ambiental, não poderia ser considerada insignificante, mas, no mínimo, ideológica, revestindo-se dos anseios e expectativas daqueles "que almejam melhor qualidade de vida para a sociedade moderna" (MONTEIRO, 1976, p.104).

A qualidade ambiental é um dos indicadores da qualidade de vida, sendo necessário mostrar que os diferentes grupos sociais não são igualmente responsáveis e nem igualmente afetados pela degradação ambiental. É no meio urbano que a questão ambiental se revela com maior clareza como

reflexo da questão social; os problemas ambientais são mais uma das formas em que os problemas sociais se explicitam M. AMORIM (1993).

A qualidade de vida é uma noção que está hoje vulgarizada e generalizada pelo sentido necessidade-satisfação, o qual pode ser quantificado, medido e homogeneizado (DAMIANI, 1992) por indicadores como taxa de emprego, densidade habitacional, infra-estrutura básica, entre outros. Porém esta noção pode ser também avaliada de maneira subjetiva, baseada em indicadores abstratos, baseados em informações colhidas diretamente dos indivíduos como satisfação em viver e as condições em que vivem (AMORIM, 1993).

M. AMORIM (1992) através da aplicação de questionários de sondagem sobre a relação entre qualidade de vida e qualidade ambiental, observou que mesmo quando as condições sociais dos moradores não são as melhores, a presença de infra-estrutura básica e um ambiente agradável aumentam a satisfação de viver. Entretanto, contabilizou também um percentual considerável de pessoas que, vivendo em condições de baixa qualidade ambiental, acreditam que uma pequena melhoria no salário ou a mudança para um emprego melhor já resolveriam todos os seus problemas. Este modo de pensar talvez reflita a proporção das carências a que está submetida a maioria da população.

A qualidade de vida é siamesa da qualidade ambiental e inclui beleza, conforto, bem-estar, alegria, valores que estão se perdendo na rotina estressante do dia a dia, do calor, da poluição, dos engarrafamentos, da hegemonia do concreto, vidro e asfalto nas paisagens. Talvez tenham sido ANTUNES, FROMER e BRITTO (1987) aqueles que de forma poética melhor definiram a tal qualidade de vida:

“A gente não quer só comida,
 A gente quer comida, diversão e arte.
 A gente não quer só comida,
 A gente quer saída para qualquer parte
 [...]
 A gente não quer só comer,
 A gente quer comer e fazer amor
 A gente não quer só comer
 A gente quer prazer pra aliviar a dor.
 A gente não quer só dinheiro,
 A gente quer dinheiro e felicidade.
 A gente não quer só dinheiro,
 A gente quer inteiro e não pela metade.”

As considerações, relativas ao clima urbano, podem ser verificadas em várias escalas: regional, urbana e intra-urbana. Para cada um desses níveis, os efeitos da urbanização sobre o clima podem ser notados, sobretudo quando é considerada a distribuição térmica do ar nas cidades. Os

elementos urbanos alteram o balanço de energia, fazendo com que haja um aumento de armazenamento de calor na superfície terrestre.

Neste trabalho foram levantados dados de três centros urbanos e outros núcleos espalhados por toda a região. O centro de Florianópolis é caracterizado pela ocupação vertical e urbanização mais densa, enquanto os outros dois, por ocupação horizontal menos densa. Em São José, o distrito de Campinas tem ocupação vertical e maior adensamento do que a sede do município.

A partir de levantamentos episódicos através de postos meteorológicos portáteis pretende-se demonstrar a relação já existente entre os padrões de urbanização da região conurbada de Florianópolis e a variação tempo-espacial da temperatura e outros elementos do clima, como subsídio aos debates sobre o planejamento das cidades dessa região e da validade deste modelo para regiões semelhantes do estado.

Para o planejamento do espaço geográfico são necessários estudos das condições ambientais e em particular de investigações intensivas referidas às características climáticas locais e à resposta de sua interação com o urbano, de modo a se apresentar os aspectos essenciais do clima das cidades e analisar os aspectos que devem ser considerados no planejamento e reordenação territorial (HERNANDEZ G. et al.).

Diante da expansão urbana e da diferenciação espacial se faz necessária uma climatologia local, que anteceda ao planejamento urbano ou, melhor, que instrumentalize a luta daqueles que buscam intervir numa realidade forjada pelas relações capitalistas, pois as variações de radiação solar, temperatura, umidade do ar, ventos e precipitação afetarão de distintas maneiras o homem, suas obras e atividades.

Determinar o clima urbano implica em conhecer dos meso aos microclimas da cidade ou região estudada, considerando variáveis térmicas, hídricas e eólicas.

Este estudo foi realizado através dados das estações meteorológicas fixas da região, informações de instituições especializadas em meteorologia e climatologia, interpretação de imagens de satélite e especialmente pelos levantamentos feitos a partir de postos meteorológicos episódicos. Com base nestes postos procurou-se: determinar a variação espacial do campo térmico, da umidade relativa e do vento; a correlação entre a topografia acidentada da cidade e esses elementos, bem como com os padrões de uso da terra.

Os levantamentos episódicos foram realizados durante alguns dias em que ocorreram tipos de tempo que caracterizam o clima da região, nas distintas estações do ano, visando a obtenção do comportamento de diversos parâmetros climáticos não em busca da generalização, mas da diferen-

ciação areal do clima da cidade. Através da confecção de mapas de temperatura e vento e de transe-
tos da temperatura e umidade relativa do ar, as diferenciações climáticas foram analisadas numa
perspectiva têmporo-espacial.

Busca-se, como outros pesquisadores, fazer uma climatologia que supere o estágio descritti-
vo e formal de simples emprego de dados empíricos-qualitativos e analíticos, transformando-a em
ferramenta adequada para a explicação de fatos do espaço geográfico. Espera-se que esta análise
seja útil a eventuais projetos de reordenação e melhor aproveitamento do território, pelos quais co-
munidades vêm se mobilizando.

Considerar-se-á, alcançados os objetivos, se com este trabalho for possível mostrar que o
clima ou que índices que quantificam a temperatura, umidade relativa do ar entre outros, não são
apenas o resultado de cálculos estatísticos, mas de um encadeamento de fenômenos sobre os quais,
pelo menos na porção mais baixa da atmosfera, podemos ter algum controle.

Este trabalho é composto por quatro capítulos, cada capítulo está dividido em seções e al-
gumas seções em subseções.

No primeiro capítulo buscou-se delimitar o problema, com o apoio em levantamento e aná-
lise bibliográfica e, através da problematização do objeto de estudo, relatar os procedimentos me-
todológicos utilizados para o alcance dos objetivos propostos na introdução.

No segundo capítulo é discutido, com base na bibliografia, o domínio do clima subtropical
úmido em suas relações escalares, bem como sua expressão local através dos tipos de tempo.

No terceiro capítulo a região conurbada de Florianópolis é apresentada através dos aspectos
definidores da relação sócio-ambiental e a dinâmica atmosférica, numa perspectiva de análise espa-
cial.

No quarto capítulo é apresentada a análise temporal através da organização dos dados pro-
duzidos em campo e analisados com base em informações meteorológicas fornecidas por centros
oficiais especializados em meteorologia e climatologia.

O trabalho se encerra com a discussão dos resultados apontando perspectivas e conclusões.

CAPÍTULO 1

O clima urbano em uma perspectiva geográfica

Neste capítulo serão apresentados os referenciais teórico-metodológicos fundamentais que nortearam a escolha e desenvolvimento do tema desta pesquisa.

Na primeira seção são apresentadas as bases para o estudo do clima urbano, sem no entanto se proceder a uma análise exaustiva de sua evolução o que poderá ser encontrada em diversos trabalhos em C. A. de F. MONTEIRO (1976), M. LOMBARDO (1985), F. MENDONÇA. (1995), I. DANNI-OLIVEIRA (1995), A. BRANDÃO (1996) e L. HEYER (2000) entre outros. Nessa seção são apresentados ainda alguns resultados de estudos anteriores sobre o clima urbano de Florianópolis.

Na segunda seção são analisadas as propostas existentes de articulação e extensão das escalas na pesquisa climática, sendo definido um encadeamento daquelas abordadas neste trabalho.

Na terceira seção, considerando-se a influência do clima urbano na qualidade ambiental e a importância do planejamento urbano na mitigação de tais efeitos, procurou-se fundamentos nesta questão, inclusive pelo descrédito que se tem acumulado em relação a esses instrumentos nos últimos 20 anos.

Na quarta seção são apresentadas as idéias que orientaram a confecção de mapas e a apresentação de figuras empregadas como meio de tornar mais acessíveis os conteúdos desenvolvidos para apresentação da tese.

Por último, são apresentadas as principais etapas de execução desta pesquisa, o conjunto de dados e de técnicas analíticas empregadas.

1.1 Bases Conceituais para Estudos de Clima Urbano: Recortes Teóricos

O padrão característico de ocupação do solo urbano, com construções verticalizadas de concreto e vidro e cobertura de asfalto e calçadas, é armazenador e refletor de calor, elevando as temperaturas no interior da cidade. Nas áreas com maior percentual de vegetação, o calor é absorvido e se desprende lentamente durante o dia, por causa da evaporação nas folhas. Já o calor absorvido pelos

materiais dentro da cidade, se perde somente do entardecer até a noite causando mal estar nos habitantes. À noite a troca de calor entre os edifícios também dificulta o resfriamento do ar da cidade.

O desconforto térmico associado ao cansaço provocado pela jornada de trabalho e à irritação mais a poluição causada pelos congestionamentos do trânsito, aumenta o estresse. De acordo com ERIKSEN citado por M. LOMBARDO (1985, p. 26), o excesso de calor associado à qualidade do ar nas cidades pode comprometer a saúde humana, provocando distúrbios de coração, circulação e respiração.

Algumas modificações no clima já haviam sido percebidas pelos habitantes de algumas cidades antigas como pôde constatar LANDSBERG (apud GOMEZ e GARCIA, 1984) em documentos do império romano.

No período da Revolução Industrial, os deteriorados aglomerados industriais na Inglaterra, França e Alemanha, despertaram preocupações com a qualidade ambiental. Em 1818, LUKE HOWARD mediu pela primeira vez em Londres diferenças de temperatura entre o centro e seus arredores, documentando o maior aquecimento daquele. Após mais de um século, a ilha de calor de Viena foi descrita em grande detalhe, por WILHELM SCHMIDT, que em 1927 foi o primeiro a usar automóvel para obter informações térmicas de uma cidade. Desde então, foram realizadas amostragens da distribuição de temperatura em muitas cidades (MITCHELL, JR., 1961). Medições da ilha de calor urbano foram feitas de automóveis para obtenção de muitas observações em curto período (PETERSON, 1969).

Entre os estudiosos do século XX destacam-se H. LANDSBERG (1956), T. CHANDLER (1965), W. LOWRY (1967), J. PETERSON (1969) e T. OKE (1972), em trabalhos sobre alterações climáticas causadas pela urbanização nas cidades industriais das latitudes médias.

No Brasil destaca-se C. A. F. MONTEIRO que em 1975 com sua Tese Teoria e Clima Urbano, apresentou um programa de investigação, baseado na Teoria dos Sistemas - Sistema de Clima Urbano (SCU), dividido em três canais: o termodinâmico (conforto térmico), o físico-químico (qualidade do ar) e o hidrometeorológico (impacto meteorológico).

Não obstante seu pioneirismo e esforço para desenvolver uma pesquisa climática nas cidades, centrada na problemática tropical e brasileira já nos anos 70, foi forçado a constatar a escassez da produção sobre clima urbano na metade final dos anos 80, apesar do agravamento dos problemas ambientais urbanos no Brasil, que segue uma tendência mundial, principalmente entre os países ditos em desenvolvimento.

Apesar da escassez dessa produção acadêmica, na metade dos anos 80 foi pioneiro internacionalmente, pelo uso de imagens de satélite, o trabalho de M. LOMBARDO (1985), "A ilha de calor nas cidades: o exemplo de São Paulo".

Em 1990, 15 anos após a publicação do trabalho "Teoria e Clima Urbano", C. A. F. MONTEIRO precisou decodificá-lo (MONTEIRO, 1990 a e b) para que ganhasse melhor entendimento entre os estudiosos da questão e viesse a orientar esta importante linha de pesquisa para a qualidade ambiental urbana. Na década de 90, após aquela releitura de "Teoria e Clima Urbano", destacam-se, como sintonizados ao pensamento do referido autor os trabalhos de F. MENDONÇA (1994) e A. BRANDÃO (1996). O primeiro propôs uma metodologia de estudo do aplicada ao planejamento, a partir da cidade de Londrina/PR. O segundo utilizou alguns dos procedimentos teórico-metodológicos sugeridos na investigação que fez no Rio de Janeiro.

Para J. PETERSON (1969), já haviam sido estudados muitos aspectos de uma ilha de calor: as possíveis razões para sua ocorrência; diurna semanal e variação sazonal; relação com o tamanho da cidade e dependência da topografia. Entretanto, ele discute o fato de ser a ilha de calor evidenciada através de temperaturas mínimas diárias.

Aquele autor argumenta que as temperaturas noturnas variam de acordo com a topografia e que, se a fração da diferença do rural-urbano for grande, pode estar relacionada às feições do terreno. Exemplifica seu argumento com estudos de T. CHANDLER (1965) sobre Londres, o qual associou as temperaturas mais altas com áreas densamente construídas próximas ao centro da cidade, demonstrando que o grau de aquecimento diminui lentamente para fora, nos subúrbios e marcantemente na periferia. Para J. PETERSON (1969), além da morfologia urbana houve também influência da topografia, pois o aquecimento se reduziu ao longo do Rio Tâmisa, em pequenos vales não urbanizados e próximos às altas elevações da cidade.

Segundo T. CHANDLER (1971) estudos detalhados sobre as altas temperaturas demonstraram estreita relação entre a forma da ilha de calor e a forma e densidade do desenvolvimento urbano. Para esse autor, a extensão da cidade é menos importante do que inicialmente se pensava, pois há ocorrência de ilhas de calor moderadamente intensas em cidades pequenas, especialmente durante as calmarias. Entretanto, nessas, o fenômeno é pouco profundo e os andares superiores de edifícios altos e isolados freqüentemente ficam acima da principal massa de ar aquecido. As temperaturas noturnas no centro das cidades podem ser 10°C mais altas que em seus arredores (CHANDLER, 1971).

As temperaturas altas são apenas um dos sintomas do clima urbano. Este é criado a partir dos efeitos aerodinâmicos da complexa geometria da superfície das áreas construídas, principalmen-

te pelas propriedades térmicas e hidrológicas da estrutura, pelo aquecimento por metabolismo e pelos processos de combustão que ocorrem mudando a composição química da atmosfera. A combinação de tais fatores torna-o totalmente distinto daquele das áreas extra-urbanas. Em geral, os ventos fortes são desacelerados e os ventos fracos acelerados conforme se movem na cidade; a turbulência do ar aumenta; a umidade relativa diminui. Como a composição do ar é modificada, entrada e saída da radiação são reduzidas; as temperaturas aumentam substancialmente, o nevoeiro fica mais espesso, mais freqüente e persistente, e as chuvas às vezes aumentam. As mudanças fundamentais ocorrem no fluxo e química do ar (CHANDLER, 1971).

Estudos empíricos e teóricos sobre ilhas de calor demonstram que as mesmas geram circulação de ventos locais na superfície, voltada ao centro da cidade, a qual influencia padrões de poluição e ajuda a manter gradientes tipicamente acentuados de poluição, encontrados próximos à periferia das áreas construídas (CHANDLER, 1971).

A movimentação do ar acima e entre os edifícios, particularmente ao redor dos modernos arranha-céus, constitui um dos mais importantes e distintos elementos do clima urbano, freqüentemente agravando sérios problemas ambientais. Além disso, o fluxo de ar é um fator vital no controle da distribuição de outros elementos tais como a poluição do ar e temperatura. Por tudo isso sua compreensão é fundamental para o conjunto da climatologia urbana. Rajadas de vento induzidas por altos obstáculos como placas e blocos de torres criam, às vezes, condições ambientais quase intoleráveis para pedestres nas proximidades do centro das cidades. Estas circunstâncias necessitam de avaliação, pois os padrões de movimentação do ar imediatamente acima da cidade são muito relevantes tanto nos projetos de engenharia como no planejamento de toda a cidade, incluindo, por exemplo, a adequada ventilação das ruas e a localização mais adequada de certas indústrias e outras fontes de poluição (CHANDLER, 1971).

T. CHANDLER (1971) considerava que pelo fato dos habitantes da cidade passarem muito tempo de suas vidas em tipos distintos de climas modificados por atividades humanas, caberia aos planejadores, evitar os atributos desagradáveis e aproveitar as possíveis vantagens do clima modificado. Temperaturas mais altas podem ser consideradas vantajosas ou desvantajosas, dependendo do clima regional. Em climas frios, os centros das cidades podem ser propositadamente planejados para acentuar a ilha de calor, enquanto em outras circunstâncias um fluxo de ar mais vigoroso e turbulento pode ser buscado para prevenir a estagnação do ar quente e conseqüente desconforto nas ruas. Os estudos de clima urbano, para ele, teriam muito mais do que um interesse puramente acadêmico, mas uma importância prática na bioclimatologia humana e no desenho de unidades e conjunto de edifícios.

Em 1984, a Conferência da Organização Mundial de Meteorologia na Cidade do México, que teve como tema "Climatologia urbana e suas aplicações com especial consideração às áreas tropicais", deliberou pela exigência de mais estudos para identificar as necessidades dessas áreas, com ênfase aos estudos dos mecanismos físicos, visando uma melhor avaliação de problemas e a proposição de modelos de previsão simples, baseados em dados elementares, como aqueles coletados na maioria das cidades tropicais, sem grandes custos de equipamentos ou de pessoal (WMO, 1986).

Aquele evento recomendava ainda, estímulo às pesquisas concentradas no entendimento básico dos impactos urbanos visando demonstrar a importância prática desses fenômenos e seu papel na saúde e conforto humanos, ao invés da proliferação de estatísticas de ilhas de calor e estudo de lugares específicos. Para aumentar a utilidade dos modelos de clima nas pesquisas e planejamento urbanos, bem como na previsão meteorológica, estes deveriam ser validados com dados de observação empírica. (WMO, 1986).

C. A. F. MONTEIRO (1990 a), dirigindo-se preferencialmente aos Geógrafos, defende, em primeiro lugar a necessidade de uma análise da atmosfera da cidade, paralela ou complementar à meteorológica, entendendo-a como "fato geográfico" cujo ambiente, físico-natural, é resultante da ação humana imposta pela dinâmica funcional dos condicionantes econômicos. E em segundo lugar, a utilização de instrumental técnico simples para "observação-mensuração no tratamento das análises de clima urbano... compensada pela consistência na lógica da investigação e cuidados especiais na avaliação dos resultados" (op. cit., p.9)

Tendo o clima urbano surgido da comparação entre o espaço do campo e da cidade, evidencia-se aí uma série de alterações sobre a atmosfera, inclusive na composição química. O ar modificado sobre ela é exportado para o ambiente circundante. Os conhecimentos do clima da cidade, surgiram pois da constatação de que esta produz "anomalias" na atmosfera, "air over cities". Ou seja, para os meteorologistas, "algo na negligenciável 'camada de mistura' (boundary layer) está ultrapassando os seus limites (op. cit., p.10). Assim cabe ao geógrafo comparar ao "ar livre" do meteorologista o "ar comprometido" da cidade, o qual produz o clima urbano e influencia a qualidade ambiental citadina (MONTEIRO, 1990 a).

No experimento realizado por SEZERINO e MONTEIRO (1990), na cidade de Florianópolis, entre maio e junho de 1987, foram feitos registros das variações dos elementos do tempo e clima em diversos pontos, em transeto e concentrados na área central, inclusive verticalmente. Os levantamentos foram realizados em horários correspondentes àqueles padronizados internacionalmente: Tempo Médio de Greenwich (TMG) ou Tempo Universal (TU). Considerando-se o horário

de Brasília, a correspondência se dá por uma defasagem de três horas. Assim aos horários 12h, 18h e 24h TMG equivalem aos horários locais de 9h, 15h e 21h, nos quais são realizados os registros nas estações sinóticas, para fins de previsão de tempo, em grande parte do Brasil.

Como resultado dos experimentos foram detectados sintomas do fenômeno "ilha de calor", através do registro de temperaturas superiores àquelas observadas na Estação Meteorológica Florianópolis, situada em São José, a qual é representativa do clima regional. Os pontos onde foram registradas as maiores temperaturas caracterizavam-se por ocupação vertical, adensamento e impermeabilização do solo. As temperaturas mais baixas no centro foram registradas ao nível da rua junto à Catedral, demonstrando, o "...possível papel auxiliar do amplo jardim arborizado na Praça XV, como elemento atenuador do armazenamento de calor pelos edifícios." SEZERINO e MONTEIRO (1990, p. 53). A Praça XV é atualmente um dos poucos espaços públicos arborizados da cidade.

Como conclusão daquela investigação, os referidos autores não conseguiram delimitar um traçado nítido de uma "ilha de calor", porém encontraram indícios de sua formação ou de uma tendência à mesma. A indefinição da "ilha de calor" foi atribuída às seguintes causas: primeiro à morfologia urbana cuja edificação, na época (1987), não se encontrava muito compacta, tendo edifícios altos formando conjuntos de diferentes graus de adensamento entre áreas de edificação baixa e notável manchas de áreas verdes; segundo, ao fato das funções centrais terem se espalhado para as terras do continente e leste do Morro da Cruz; e por último à configuração física da península insular, cercada pelas águas das baías norte e baía sul. Entretanto, essa indefinição não descaracteriza o clima urbano, pois segundo os autores o fenômeno, apesar de ser um efeito urbano "universal", nem sempre se manifesta de maneira acentuada, nem implica em "uma ilha" configurada nas cidades, podendo, segundo os atributos desta, se apresentar como um "arquipélago" (SEZERINO e MONTEIRO, 1990, p. 57-59).

Outro sintoma característico de clima urbano de Florianópolis foi manifestado no elemento vento. Este chegou a apresentar, na área central, uma inversão de direção, soprando do quadrante norte (NE-NW), quando os ventos predominantes, registrados na estação meteorológica regional, sopravam do quadrante sul (S-SE). De acordo com os mesmos autores, essa deformação está provavelmente associada à influência da edificação na torção dos ventos, em função de sua canalização interna. A mesma influência, possivelmente combinada com aquela da topografia, explicaria as menores intensidades registradas nas áreas centrais. (SEZERINO e MONTEIRO, 1990a).

1.2 Escalas da Pesquisa em Climatologia

A questão das escalas tem sido tratada por muitos autores, porém, mantendo-se até hoje como uma questão controversa, principalmente em termos de grandeza espacial. C. A. F. MONTEIRO (1975), M. YOSHINO (1975) e C. M. RIBEIRO (1993) abordam a questão, através de uma revisão da literatura, apresentam sua contribuição e demonstram as dificuldades encontradas na definição das mesmas. Este trabalho não tem por objetivo discutir a questão das escalas, mas abordar um clima local e urbano, através da articulação das escalas espaciais e temporais. Para entender a distribuição da temperatura e umidade relativa do ar na Região Conurbada de Florianópolis considerou-se indispensável além de reconhecer os tipos de tempo, identificar também a situação de macroescala e hierarquizar as manifestações climáticas nos demais níveis, durante o período de levantamentos de campo.

De modo geral, há consenso sobre a existência de três níveis básicos: o macroclimático, que compreende a circulação zonal e regional; o mesoclimático como o da circulação local e o microclimático que abrange pequenas áreas próximas à superfície.

Adaptou-se então, uma articulação entre as escalas climáticas envolvidas considerando-se as Categorias Taxonômicas da Organização Geográfica do Clima e suas articulações com o "Clima Urbano" proposta por C. A. F. MONTEIRO (1975). A opção por esta proposta justifica-se pelo maior detalhamento hierárquico que ele propõe. Entretanto, cada unidade foi definida com base nas revisões dos autores acima referidos e adaptada às necessidades desta pesquisa. A extensão horizontal de cada uma delas foi associada ao universo estudado, tendo em vista a subjetividade das propostas numéricas de vários autores.

Como fenômenos de macroescala serão definidos aqueles gerados pela circulação geral da atmosfera. A circulação atmosférica deriva da distribuição latitudinal da radiação solar em relação à curvatura da Terra, a inclinação de seu eixo em relação ao Plano da Eclíptica e aos movimentos de rotação e translação. Desta interação produz-se a zonalidade.

A zonalidade já percebida pelos gregos no século IV a.C. originou uma classificação climática de ampla aplicação, porém de caráter genético (posição latitudinal): zonas Glaciais, Temperadas e a Tórrida, cujos limites são dados pelos círculos polares e pelos trópicos.

Na escala zonal ocorrem os movimentos atmosféricos em larga escala, definindo a circulação geral da atmosfera onde se destacam os grandes "anéis atmosféricos": a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), onde dominam os Ventos Alísios; os cinturões hemisféricos de altas pressões nas latitudes médias e dos Ventos de Oeste; as zonas ciclônicas circumpolares e os ventos polares

de leste, o Fenômeno ENOS (El Niño-Oscilação Sul), em suas fases positiva e negativa e a circulação monçônica. Assim procurar-se-á identificar os centros de ação e os fatores ambientais cuja interação gera a circulação secundária da América do Sul, além de destacar a influência do fenômeno ENOS, que no período 98-2000 manifestou-se em sua fase negativa - La Niña. Cartas Sinóticas da Marinha serão utilizadas para demonstrar a situação zonal nos períodos dos levantamentos de campo.

No nível macroclimático é possível distinguir ainda os Climas Regional e Sub-regional. Estes se definem a partir da ação modificadora da circulação geral da atmosfera gerada por um conjunto de fatores da superfície, como a distribuição entre as áreas continentais e oceânicas, forma dos continentes, correntes marítimas, rugosidade dos continentes (inclusive altitudes relativas) e continentalidade/maritimidade (RIBEIRO, 1993). Na escala regional manifestam-se componentes da circulação geral em interação com as características da superfície. O mesmo ar que flui do Anticiclone do Atlântico, como massa tropical marítima, chegará de diferentes direções, manifestando-se mais quente ou fresco, mais úmido ou seco, em função do percurso e das características da região de domínio. Além disso, as perturbações atmosféricas também apresentam manifestações regionais. Estes estão verticalmente limitados pelos fenômenos abaixo da tropopausa. Sua abordagem deve considerar o ritmo de variação anual, sazonal e mensal dos elementos do clima derivados dos mecanismos de atuação dos sistemas atmosféricos desta escala. Nesta pesquisa o clima regional é entendido como aquele que caracteriza o Sul do Brasil, demonstrando a particularização da circulação secundária nesta região subtropical, através de características climáticas e ritmos semelhantes. Ainda na mesoescala julga-se necessário abordar uma escala sub-regional que identifica o clima do estado de Santa Catarina, destacando as particularidades do clima local, entendido como aquele da Região abrangida pelos quatro municípios da Microrregião de Florianópolis, escolhidos para este estudo. Esta abordagem contará com o apoio da rede meteorológica de superfície e imagens de satélite meteorológico fornecidas pelos centros meteorológicos nacionais, regionais e locais.

No nível mesoclimático distingue-se o clima local, o mesoclima e o topoclima. Neste nível os climas são gerados a partir da circulação regional em interação com determinadas feições fisiográficas ou antrópicas. Por feições fisiográficas entenda-se a configuração do terreno, o tipo de solo e sua cobertura vegetal (OLIVER E FAIRBRIDG, citados por RIBEIRO, 1993), quando sujeitas a pequenas mudanças no tempo. Por outro lado, as grandes intervenções humanas influenciam na cobertura do solo através da agricultura, edificações e lançamento de gases e materiais particulados, as quais interferem no balanço de radiação, influenciando os demais fatores do clima. O impacto urbano sobre o clima é geralmente percebido nesta escala, porém, dependendo da expressão do urbano pode revelar-se já na escala sub-regional (MONTEIRO, 1975), como no caso da região metro-

politana de São Paulo. Entretanto, dependendo do fator impactante e do sítio da cidade só se revelará na escala mesoclimática. Assim, uma área metropolitana ou metrópole são expressivos exemplos da extensão horizontal do clima local, enquanto a extensão vertical restringe-se à Camada Limite Planetária, entre 1200 a 2000 metros de altura. Nesta camada ocorre a intensa mistura gerada pelos processos convectivos em função do aquecimento diferencial da superfície e rugosidade do terreno. A permanência dos fenômenos pode durar até uma semana, dependendo da atuação e sucessão dos sistemas atmosféricos definindo os tipos de tempo que possuem duração mínima de 12 horas (RIBEIRO, 1993).

O mesoclima foi proposto por C. A. F. MONTEIRO (1975) como uma subdivisão do clima local, considerando-se este como a unidade básica de observação meteorológica. O mesoclima é uma parte do clima local e não necessariamente metade. Para esta pesquisa a unidade mesoclima é delimitada a partir dos principais divisores de água, identificando nove compartimentos básicos da morfologia, principalmente pela orientação geral das vertentes. Esta é uma subdivisão importante pois a região estudada é bastante compartimentada. O zoneamento climático neste nível foi testado no mapeamento de uso da terra, mostrando-se bastante coerente na individualização dos diferentes ambientes.

Para a caracterização climática, a partir desta escala foram utilizadas estações móveis com registros episódicos e informações diárias e mensais do Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos (CLIMERH), que é responsável pelo monitoramento da rede estadual.

Na proposta de C. A. F. MONTEIRO (1975), o mesoclima pode conter um conjunto de topoclimas. Isto é exatamente o que se pôde identificar nesta pesquisa. Os topoclimas podem ser identificados por uma feição ambiental como o vale onde se localiza a Vargem Grande, pelo campo de dunas, pelos mangues ou pelo adensamento urbano característico do Centro Histórico de Florianópolis, dos bairros e núcleos urbanos da região.

O termo topoclima foi introduzido por THORNTHWAITE em 1953 dentro da microclimatologia, mas já era utilizado na Alemanha desde 1942 em mapeamentos climáticos na escala 1:25000 como Gländeklima. Este foi traduzido para o inglês como topoclimate e ambos utilizados como sinônimos. Vários autores posicionam esta escala vagamente entre o macro e microclima (YOSHINO, 1975). O topoclima é gerado pela influência da rugosidade do terreno sobre o balanço de energia, durante o período diurno, para as diversas faces de exposição da superfície. A extensão horizontal está limitada pela feição que o individualiza e a extensão vertical à Camada Limite Superficial, *"limite até onde a energia calorífica gerada na superfície pode atingir pelo processo de*

condução e onde a força do atrito supera a força de Coriolis no direcionamento dos ventos de superfície."(RIBEIRO, 1993, p.291)

No nível microclimático se insere apenas o microclima, o mais próximo do indivíduo. Refere-se à camada de ar mais próxima da superfície, onde a condição de uso do solo desempenha o papel principal nas trocas gasosas e energéticas. Influenciam a microrrugosidade, cor e textura da superfície, associadas às edificações e vegetação. A extensão horizontal e vertical do microclima foi definida por vários autores. C. A. F. MONTEIRO (1975) concorda com a definição da extensão horizontal de GEIGER que pode chegar aos 10 km, mas não com a rigidez da vertical que é de 2 m. Para M. YOSHINO (1975) a extensão vertical, no caso do microclima é mais importante que a horizontal e abrange de 10 cm a 1000 m. Para C. M. RIBEIRO (1993) a discussão sobre limites rígidos de microclima não apresenta resultados palpáveis e depende da natureza da superfície que o origina. Considera-se que a hierarquização no estudo do clima é importante, que se deva seguir a definição básica existente sobre as unidades escalares climáticas, mas também que cabe ao pesquisador a adaptação das mesmas às características da área estudada.

Nesta pesquisa considera-se que cada estação de registros móveis episódicos representa um microclima, com elementos que caracterizam os topoclimas nos quais estão inseridos e que, em conjunto, poderão caracterizar as unidades mesoclimáticas.

1.2.1 Articulação das Escalas

Macroclimatologia - geral/zonal

Mesoclimatologia - regional

Microclimatologia - "particular"

Considerando as Categorias Taxonômicas da Organização Geográfica do Clima e suas articulações com o "Clima Urbano" proposta por C. A. F. MONTEIRO (1975), se propõe a seguinte articulação entre as escalas climáticas envolvidas na área de estudo:

Quadro I – Categorias taxonômicas da organização geográfica do clima e suas articulações na região conurbada de Florianópolis.

ESCALAS CARTOGRÁFICAS DE TRATAMENTO	ESPAÇOS CLIMÁTICOS	ESPAÇOS GEOGRÁFICOS/ URBANOS	ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM		
			MEIOS DE OBSERVAÇÃO	FATORES DE ORGANIZAÇÃO	TÉCNICAS DE ANÁLISE
1:45.000.000 1:10.000.000	ZONAL	América do Sul	Satélites Nefanálises	Latitudes Centros de ação atmosférica	Caracterização geral comparativa
1:5.000.000 1:2.000.000	REGIONAL	Região Sul do Brasil	Cartas sinóticas Sondagens aerológicas Rede meteorológica de superfície	Sistemas Meteorológicos (Círcul. secundária)	Redes transectos
1:1.000.000 1:500.000	SUB-REGIONAL (FÁCIES)	Santa Catarina		Fatores geográficos regionais	Mapeamento sistemático
1:250.000 1:100.000	LOCAL	Região conurbada De Florianópolis	Posto meteorológico Rede complementar	Interação geoecológica Ação antrópica	Análise espacial
1:50.000 1:25.000	MESOCLIMA	Microbacias	Mapa do uso da terra Registros pontuais episódicos	Orientação das vertentes	Mapeamento classificação e quantificação dos condicionantes geo-ecológicos e urbanos Mapeamento e análise comparativa dos dados meteorológicos
1:10.000 1:5.000	TOPOCLIMA	Localidade/ Bairro		Condicionantes geo-ecológicos Estrutura e funcionalidade urbanas	
1:2.000	MICROCLIMA	Arredores das Estações			

Adaptado de C. A. F. MONTEIRO, 1975 por Magaly Mendonça

1.3 Categorias Espaciais: algumas definições

Devido à pouca intimidade que se tem com os fundamentos teóricos inerentes à Geografia Urbana e/ou áreas afins, considerou-se importante definir, através de autores reconhecidos, algumas categorias espaciais com as quais se está trabalhando.

M. SANTOS (1994) alerta para a confusão existente entre as categorias cidade e urbano. Para ele, a cidade significa “o particular, o concreto, o interno” (p.69), devendo ser entendida a partir da história dos transportes, da propriedade, da especulação, da habitação, do urbanismo, da centralidade. Ele destaca a importância de se considerar não apenas a forma, mas também o tempo.

Ao tratar do urbano, aquele autor o distingue como “o abstrato, o geral, o externo” (p.69), expresso a partir da história das atividades que se realizam na cidade como a do emprego, das classes, da divisão do trabalho e também do contrário representado pela cooperação.

Assim, para M. SANTOS (1994, p.71) “a cidade é, ao mesmo tempo, uma região e um lugar, porque ela é uma totalidade, e suas partes dispõem de um movimento combinado, segundo uma lei própria do urbano, com o qual se confunde.”

M. A. SOUZA (1988) propôs também uma definição de conceitos e limites para alguns termos relativos à teoria da urbanização dos países dominados. A partir de uma revisão bibliográfica, estabelece a diferença entre urbanização e urbanismo. A urbanização significando o processo de formação das cidades, que é social como é o espaço. O urbanismo contemplando os seus atributos e uma técnica, a partir de um corte temporal: o sistema viário, o uso do solo, as normas e os códigos de construção urbana, os zoneamentos, etc. Porém, ressalta que tais explicitações só se justificam para um aprofundamento do conhecimento.

A referida autora alerta para a distinção entre desenvolvimento urbano e urbanização. O desenvolvimento urbano é definido como o processo de expansão de cada cidade, nitidamente associado ao capitalismo, sendo uma subcategoria da urbanização que é uma categoria global, que diz respeito a um processo de surgimento, crescimento e expansão de todas as cidades.

Para ela, o planejamento urbano é “um processo político de tomada de decisão sobre a urbanização” (p.56), expresso através das políticas urbanas. Estas últimas representam a manifestação do processo de planejamento urbano que acontece em cada cidade através do urbanismo, explicitando prioridades relacionadas com escolhas, compromissos e pactos.

Para M. A. SOUZA (1988, p. 56):

Questionar o urbanismo oficial ou “policial”, como propõe Alain Lipietz, é democratizar a urbanização, o planejamento, o desenvolvimento, e a política urbana é a tarefa maior que se impõe não apenas ao poder, mas também aos pesquisadores.

1.4 Reflexões sobre o planejamento urbano

O crescente interesse pelo estudo de diferentes aspectos que envolvem o processo de urbanização e de desenvolvimento econômico se justifica pelo processo de concentração de pessoas em áreas suburbanas, em níveis sem precedente, bem como pela necessidade da melhor distribuição e conservação dos recursos. O desenvolvimento econômico representa ainda apenas um incremento das atividades econômicas sem a contrapartida da socialização dos benefícios (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981).

Para GUIDAGLI e GUIDAGLI (1981) “o planejamento deve ser encarado como uma tentativa de resolver racionalmente e de maneira objetiva os problemas que nos afetam” (p. 3), deve ser

sistêmico e a intervenção deve ser prospectiva e não retrospectiva, ou seja, planejar visando otimizar situações.

O planejamento fundamenta-se no entender de que qualquer atividade humana deve ser desenvolvida com certa previsão. O ajuste dependerá da qualidade das observações e seu progresso, associados a uma formulação teórica adequada ao problema (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981).

O planejador pode se pautar pela racionalização de decisões baseadas na dimensão social ou apenas reduzir conflitos de interesses emergencialmente colocados no espaço, como os desequilíbrios crescentes entre a procura e oferta dos recursos naturais e a congestão espacial de pessoas e atividades, revelando um antagonismo urbano/ecológico (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981).

Assim, planejar é repensar a cidade e não aceitar a situação presente de injustiça como paradigma para a maioria das sociedades do mundo no futuro. É preciso entender as diferentes conjunturas que estão a exigir mudanças sociais, econômicas e espaciais mais coerentes e profundas nas estruturas existentes, consideradas indesejáveis. As alterações devem ser profundas e não apenas inovadoras ou modificadoras, pois estas últimas podem apenas acrescentar novos problemas para os já existentes (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981).

No Brasil, salvo raríssimas exceções, os planos são estabelecidos do topo para as bases sem um necessário diálogo com a população, a qual cumpre o papel de apenas se enquadrar e não de tomar decisões sobre ele, participar, controlar sua eficácia e corrigi-lo se necessário. Apesar de fundamental, a participação da população se restringe ao sofrimento dos efeitos e a responsabilização pelos custos, pois na elaboração e implementação, a ênfase se dá no binômio técnico e governo. Multiplicam-se os organismos e entidades oficiais de planejamento, porém em geral sem a menor competência quanto ao poder decisório (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981).

O planejamento brasileiro, com exceção de alguns planos metropolitanos, não é sistêmico, falta um verdadeiro planejamento de conjunto, desvinculado do caráter pessoal do governo no poder. A maioria tem como objetivo a ação corretiva e a busca imediatista da solução dos problemas (GUIDAGLI e GUIDAGLI, 1981). Estes autores concluem (p. 25):

Mas planejamento não é apenas resolver problemas, é muito mais do que isto. É um exercício de ver longe, de maneira ampla, com profundidade, mas acima de tudo pensando no homem.

A idéia de Plano Diretor foi concebida em 1933 em Atenas, no Congresso Internacional de Arquitetura Moderna - o CIAM- tendo como princípio o zoneamento como instrumento fundamental e definindo como funções essenciais a serem exercidas na cidade, habitar, trabalhar, circular, o lazer, além de questões do patrimônio histórico e cultural. No Brasil ele é realizado desde a década

de 30, pelo mesmo modelo da chamada Carta de Atenas, através de zoneamentos e alteração de índices de aproveitamento, definindo o uso do solo, conforme alguns interesses, que não são os da maioria (SOUZA, 1992).

A experiência prática de participar desde 1985 das discussões sobre os destinos da cidade de Florianópolis, mostrou que a cada mudança na administração pública, um novo plano é proposto para a cidade, sempre sob uma visão fragmentada: plano diretor do distrito sede, plano diretor dos balneários. Nem mesmo a chamada administração popular conseguiu fugir desse modelo concebido em gabinetes, sob pranchetas e que resulta numa “colcha de retalhos” impossível de fiscalizar. Tanto é que, existiam, em 1996, 1000 emendas da Câmara de Vereadores ao penúltimo Plano Diretor de Florianópolis que o transfiguraram. Da década de 30, muita coisa mudou, menos a prática de planejamento urbano no Brasil.

M. A. SOUZA (1992) se refere ao Plano Diretor como um documento técnico que contém os princípios, as diretrizes políticas do desenvolvimento municipal, um diagnóstico, um programa de desenvolvimento, a indicação dos instrumentos e recursos disponíveis. O Plano Diretor é um instrumento distinto do plano de uso do solo que é complementar a ele.

Entretanto, normalmente o plano de uso do solo é discutido como se fosse o Plano Diretor, pelo menos quando chega à discussão junto à população interessada. Ambos constituem-se como instrumentos para intervenção num processo político, porém, na maioria das vezes ao invés defender o interesse do conjunto da população, apenas normatiza e regulariza interesses muito particulares.

De acordo com M. SOUZA, (2000), a crise do planejamento urbano já tem três décadas de duração, sem no entanto esmorecer a esperança nesse instrumento. Este autor relaciona algumas correntes que denomina renovadoras e com diferentes perspectivas, cientificidade e racionalidade (systems planning, rational view approach), democracia e pluralismo (“planejamento advocatício”), humanismo e “senso de comunidade” (Jane Jacobs), sustentabilidade ecológica (“desenvolvimento urbano sustentável”) e o “planejamento politizado” ou “alternativo” o qual identifica como inspirado pelo ideário brasileiro da Reforma Urbana e dos “novos planos diretores” que se originaram dessa a partir do final dos anos 80.

Para ele tais concepções de planejamento regulatório convencional foram frustradas pelo debilitamento do “welfare state” (estado de bem-estar social) nos países desenvolvidos e do “Estado Desenvolvimentista” nos (semi) periféricos, sendo substituídas pelo planejamento empresarialista, inspirado na experiência inglesa durante o governo Thatcher. Tal concepção, no seu entender, é uma negação, do ponto de vista capitalista, do planejamento regulatório clássico.

Se o planejamento regulatório clássico era visto como favorecedor de uma fração da classe capitalista em detrimento de outra, sob a alegação do “bem comum”, a versão empresarialista assume sua vinculação com o mercado e seu objetivo de atender às necessidades dos grupos dominantes como aqueles do capital imobiliário e de outros setores empresariais bem como a moradores e consumidores privilegiados (SOUZA, 2000).

Para esta concepção o objetivo é “colaborar, mediante uma parceria público/privado, para o florescimento de uma governança urbana orientada para o desenvolvimento econômico local e a competição interurbana pela atração de novos investimentos” (SOUZA, 2000, p. 69). Ele critica também a corrente do “desenvolvimento urbano sustentável”, por sua ênfase em uma modernização combinada com proteção ambiental e por seu desprezo pela questão social, uma vez que a preocupação com a pobreza é considerada apenas em parte e motivada pelo fato dela ser um fator de degradação ambiental.

A análise proposta pelo autor faz muito sentido para quem já participou de movimentos sociais, inclusive ecológicos, envolvidos em discussões dos problemas e propostas de planejamento para Florianópolis. A concepção empresarialista hoje transcende os gabinetes de planejamento urbano e infelizmente amplia sua abrangência em vários setores, inclusive no educacional. Acredita-se que só a organização social e o amadurecimento entre seus atores em relação às questões de fundo, que não se limita a uma rua, bairro ou cidade, mantém a esperança no instrumento do planejamento. É a esperança na ampliação da participação popular que continua incentivando pensadores e técnicos comprometidos verdadeiramente com a questão social, a continuar investigando e oferecendo subsídios para um necessário planejamento.

1.5 A Cartografia como meio de Comunicação

Esta subseção tem por objetivo discutir como a reflexão sobre as correntes de pesquisa da cartografia norteou a elaboração dos documentos visuais deste estudo. Desde a elaboração do projeto de pesquisa já se tinha clara a dificuldade da elaboração de mapas que demonstrassem a espacialização dos fenômenos climáticos num produto cartográfico que permitisse a utilização de tais informações para fins de planejamento e muito mais a socialização dos conhecimentos alcançados.

Tinha-se como propósito buscar conhecimentos e subsídios para a elaboração de mapas comunicativos e didáticos, que contribuíssem para discussões ampliadas sobre assuntos como o planejamento das cidades, qualidade de vida e ambiental, e que pudessem ser apropriados não apenas por planejadores e executivos públicos (engenheiros, arquitetos, administradores), mas tam-

bém por donas de casa, professores, estudantes, funcionários públicos e todo tipo de trabalhadores interessados na questão e no exercício de sua cidadania.

Os mapas desta pesquisa deveriam conter informações do clima local e microclimas gerados pelos fatores geo-ecológicos e da urbanização. Haveria portanto necessidade de se trabalhar com diferentes escalas buscando ao mesmo tempo sua distinção e concatenação. Além disso, seria necessário mapear tanto elementos físicos da paisagem (morros, planícies, edificações) como fluxos de ventos, tráfego e distribuição de temperatura e umidade relativa do ar.

Existe, já bem estabelecida, uma cartografia da climatologia, porém mais baseada na generalização do que na diferenciação das respostas climáticas. Deste modo, um dos desafios deste trabalho foi mapear a complexidade da cidade com seus atributos geo-ecológicos e urbanos e mostrar as múltiplas influências destes atributos no clima. Neste processo, foram consideradas, além das reflexões sobre representação do clima urbano, propostas por M. LOMBARDO (1995), também as leituras e discussões empreendidas através da frequência na disciplina “A Cartografia como meio de comunicação – implicações no ensino de Geografia de 1º e 2º graus”, ministrada pela Prof.^a Dr.^a Maria Elena R. Simielli. A leitura de artigos das várias correntes de pensamento dentro da Cartografia e a discussão dos mesmos alertou para o desafio da proposta.

1.5.1 Correntes da Cartografia: notas

O mapa representa um modelo da realidade. C. BOARD (1975, 1981) entre outros, discute extensivamente esta questão. O mapa não pode representar a realidade porque a apresenta em outra escala e em um plano, enquanto ela é tridimensional. Além disso a realidade aparece filtrada pelos objetivos de quem constrói o mapa. Conforme C. BOARD (1975) um modelo não reproduz fielmente a realidade. Ele admite que, dependendo do objetivo do mapa, sacrifícios de algumas propriedades escalares como distância, orientação e área, são necessárias e aceitas, pois se ganha ênfase nas propriedades particulares.

A partir dos levantamentos e reflexões foi concebido um modelo de realidade de acordo com os dados que se gerou para interpretar a realidade do ponto de vista da climatologia. Tal modelo foi sintetizado em papel na forma de vários mapas. A tentativa foi de transpor segundo o arcabouço da Cartografia todo raciocínio criado segundo a Climatologia, ou seja, representar um modelo de clima dentro de outro modelo que é o mapa.

Para A. KOLACNY (1994), neste momento, o da transposição, o alvo deixa de ser o conteúdo em si e passa a ser o usuário. Todos os esforços devem ser feitos para que o maior beneficiado

seja o usuário. É a ele que se deve conhecer antes de selecionar as informações que se deseja levar ao papel. O referido autor propôs a comunicação da informação cartográfica. Sua teoria ampliou uma visão da Cartografia limitada à precisão cartográfica (KOEMAN, 1995).

Apesar de que todas as atividades de comunicação como ensino, jornalismo ou literatura ter o dever e a necessidade de ter o público como alvo, estabelecer tal objetivo na cartografia significa um salto muito importante, pois nem sempre os elaboradores de mapas perceberam o poder do mapa como instrumento de comunicação. A maioria de nós, geógrafos, o usa desse modo, mais por intuição do que por consciência, e, muitas vezes, sem entender bem os sinais da intuição.

A. KOLACNY (1994), no entanto, não oferece muitas pistas de “como fazer” apenas o “alerta” de que a chave está na “... ‘informação cartográfica’ que é o conteúdo intrínseco, significado e sentido da representação cartográfica da realidade, em oposição a ‘conteúdo do mapa’, que é a soma dos elementos gráficos, percebida por nossos sentidos” (p. 8). A informação cartográfica mostraria muito mais a respeito da realidade, das relações espaciais, do que os sentidos poderiam perceber.

Além da Teoria da Informação Cartográfica, outros enfoques teóricos como a Semiologia gráfica e a Cognição, também têm como preocupação o que se tem denominado “eficácia” dos mapas. Ou seja, um mapa perfeitamente adaptado ao seu objetivo, dentro da escala e sistema de projeção escolhidos, apresentando apenas os dados necessários na totalidade da superfície a que se refere e respeitando os limites da documentação ou observação utilizada. Um mapa “eficaz” seria de fácil manipulação e de rápida assimilação de seu conteúdo, economizando ao usuário tempo e esforço mental (Joly, 1997).

C. KOEMAN (1995) que compartilha das idéias de A. KOLACNY (1994), destaca a necessidade de adoção dos princípios da comunicação como um denominador comum à função dos mapas. Recomenda uma compatibilização entre a teoria geral da comunicação e as regras para aplicação de símbolos gráficos em mapas, em contraposição à situação atual em que a maioria dos cartógrafos inventa e aplica suas próprias regras. Argumenta ainda que os mapas temáticos carecem de uma seleção consciente da melhor composição, orientada pelos princípios da comunicação e cujos símbolos devam ser adaptados àquela categoria específica de usuários, à qual o cartógrafo se dirige.

Ainda com relação à composição de símbolos, diversos autores discutem a possibilidade do mapa ser considerado uma linguagem. C. HEAD (1984) argumenta que o mapa é uma linguagem natural. Ele se opõe aos argumentos contrários, usados por Arthur ROBINSON e Bárbara PETCHNICK. O primeiro deles é o de que diferentemente das palavras, símbolos podem ter diferentes significados em mapas diferentes. A este ele rebate com a mudança de significado das palavras

conforme o contexto da frase. O segundo, de que mapas pertençam a uma classe de símbolos denominada apresentacional como fotografias e desenhos, o que não permite isolar o menor símbolo e reconhecer sua identidade em outro contexto. Neste caso, argumenta que a visualização ocorre em partes e que a totalidade do mapa é apreendida a partir de unidades reunidas seqüencialmente, como na leitura de textos. Contudo, ele admite que a leitura de mapas, como outras, é cognitiva e depende do leitor assim como das marcas sobre a superfície.

J. PRAVDA (1996) admite distinção entre mapa e linguagem natural. Mas, para D. UCAR (1997), a cartografia ao invés de usar signos cartográficos para a transmissão de sua própria informação, recoloca-a no sistema de signos da linguagem verbal através da legenda ou outra informação marginal. Ele não deixa claro se considera ou não o mapa uma linguagem natural.

R. GERBER (1984) argumenta que a linguagem cartográfica consiste de duas componentes: a de identificação de objetos, operação mais simples; e a compreensão do significado dos mesmos em um contexto, esta mais complexa. Diante disto, considera que o sucesso da comunicação entre cartógrafo e usuário do mapa depende de ambos possuírem competência em linguagem cartográfica. Isto sem a necessidade de uma padronização dos signos cartográficos, mas apenas de uma produção de mapas orientada para clientes específicos ou grupos de usuários. Além disso, seria necessário conhecer como as pessoas desenvolvem um entendimento da linguagem dos mapas e como a utilizam na vida.

Acredita-se que a teoria da informação cartográfica não pode por si só tornar um mapa legível de modo que a "alfabetização" do usuário é muito importante. Esta é uma questão bastante discutida na Cognição e com a qual teve-se contato através de P. GILMARTIN (1981), B. PETCHENIK (1995), YI-FU TUAN (1997) e L. OLIVEIRA (1977, 1978). A questão então é: como alcançar isto, através do trabalho ora proposto, se este é um problema mais de ensino do que do elaborador dos mapas? Talvez a simplificação e multiplicação de mapas, como propõe a semiologia gráfica (BERTIN, 1985 e BONIN, 1979), seja uma possibilidade. Mapas para ver (BERTIN, 1988), sem dúvida, facilitam a compreensão pois excluem a codificação e decodificação. Fornecer a regionalização dos atributos, permitir ao leitor (usuário do mapa) a elaboração de questões úteis, exprimir relações de similaridade ou diferença, de ordem e de proporcionalidade. Ter claro que a legenda é um meio importante para entrar no mapa e que deve ser perfeitamente legível, criteriosamente elaborada (BERTIN, 1985, 1988, 1996 e BONIN, 1979). Entretanto, já se tem claro que a semiologia gráfica não é uma panacéia, principalmente quando se trata de mapa de síntese.

As orientações apontadas pela Cognição também são válidas para a elaboração do mapa, pois alertam para a influência da base cultural, experiência pessoal e desenvolvimento mental dos

usuários, as quais influenciam no nível de entendimento e de relações que se pode esperar dos mesmos.

CHEISE e ROSSEAU (1996) relacionam regras práticas para a confecção de uma carta de qualidade. Recomendam a hierarquização dos fatos a serem representados e o equilíbrio no uso de símbolos o que demonstra a capacidade de síntese. Alertam para o importante papel da legenda nesse equilíbrio e também como meio para responder à problemática do tema.

Autores como J. BERTIN (1985) e D. TAYLOR (1992) discutem o uso do computador e a automatização da cartografia com lucidez, mostrando vantagens e limitações. Eles alertam para a grande ajuda deste meio na organização e classificação de dados mas alertam para a insubstituível intuição e perspicácia do pesquisador, faculdades ignoradas pela máquina e indispensáveis na comunicação.

Este foi um alerta que esteve sempre presente desde o momento em que surgiu a oportunidade de se desenvolver os mapas, na sua totalidade, através das técnicas do Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Para a elaboração deles se teve o indispensável apoio de profissionais que atualmente se adaptam à utilização dessas novas ferramentas e compreendem as limitações dos programas e a necessidade da combinação de vários, de modo a se respeitar as regras básicas para composição de um mapa. Para a elaboração dos mapas foram desenvolvidas etapas de planejamento, de ajustamento aos objetivos e de muita reflexão e discussão entre os objetivos da comunicação e as vantagens e limitação das técnicas. Em alguns mapas foi necessária a complementação de informações através de colagens.

Os mapas ora apresentados, como produto de comunicação do conteúdo da tese, foram elaborados tendo-se consciência das dificuldades, mas também das recomendações feitas pelos vários pensadores da cartografia, os quais se pretendeu levar em consideração tendo-os como orientadores, desde a concepção até a edição final.

1.6 Trajetórias experimentais: a perspectiva trilhada

C. A. F. MONTEIRO (1975) propôs, com base na Geografia e na Teoria Geral dos Sistemas, um modelo teórico para investigação do Clima Urbano, partindo do pressuposto de que a cidade como um fato social produz modificações acentuadas e progressivas, a ponto de criar, a partir de "edificações", um novo contexto topográfico e uma dinâmica que reflete o ideário de uma sociedade.

Este modelo parte do clima urbano como um sistema complexo, aberto e adaptativo, capaz de receber energia do ambiente maior, no qual está inserido, transformá-la substancialmente até gerar uma produção exportada ao mesmo. Tal montagem teve como suporte a articulação das escalas de expressão do clima sobre a face da Terra, a centralização do fenômeno na cidade, não na atmosfera, e a perspectiva sistêmica pela qual o clima é concebido como o fato dinâmico mais sintonizado com o biológico e o humano (MONTEIRO, 1990 a).

A partir dos enunciados e questões básicas foram propostos os canais de percepção, dos quais ele destaca o do conforto térmico (resolução termodinâmica), como variável da qualidade ambiental e por suas implicações nos demais (MONTEIRO, 1990 a).

Para a realização dos experimentos buscou-se uma adaptação às recomendações propostas por C. A. F. MONTEIRO (1990 a e b) num programa de pesquisa de clima urbano especialmente dirigido às cidades médias.

A aplicação de um dado experimento a qualquer cidade é de início uma sondagem na escala local, podendo subdividir-se a partir daí. No momento dos registros as condições atmosféricas são dadas pela circulação regional, variando setorial e localmente nos diferentes pontos contidos no conjunto maior da cidade "(MONTEIRO, 1990 b, p.63).

Como estratégia para orientar as operações de campo na análise geográfica do clima para cidades médias, propõe o uso da infra-estrutura de observação da estação meteorológica padrão e de unidades móveis que, espalhadas pela cidade, possam captar o ar especificamente urbano (MONTEIRO, 1990 a).

1.6.1 Seleção das áreas de amostragens

A seleção das áreas de amostragem deveria ter sido feita a partir do mapeamento dos padrões de uso do solo. Na definição de tais padrões seria considerado o percentual de área construída, tipo de construção (horizontalizada/verticalizada), adensamento, uso predominante (residência, comercial e industrial), o percentual de arborização ou outros tipos de revestimento (gramados, calçadas e asfalto) e de áreas desocupadas.

A pesquisa realizada por M. PAMPLONA (1999) tinha por objetivo produzir um mapeamento da ocupação do solo como base para estudos de clima local. Entretanto, tal mapeamento foi realizado apenas para o Distrito Sede de Florianópolis, satisfazendo apenas em parte aos objetivos deste estudo.

Deste modo, sem tempo e boas condições para realizar o mapeamento completo da região, antes do início dos trabalhos de campo, decidiu-se escolher os pontos de amostragem para os registros meteorológicos. Nessa escolha foram observadas as recomendações básicas para distribuição dos pontos para levantamento de dados meteorológicos, que, segundo C. A. F. MONTEIRO (1990, p.66 e 67) deve ser uma resposta aos atributos topográficos e urbanos, revelando:

1 - o caráter geo-ecológico do sítio urbano, expondo as unidades morfológicas com suas formas primitivas ou naturais mais os acréscimos (ex. aterros) e supressões (ex. arrasamento de morros, desmatamentos).

2 - a estrutura urbana (morfologia + funções) integrada ao primitivo geo-ecológico, como por exemplo, as alterações topográficas criadas pela concentração de edificações altas.

3 - e o dinamismo urbano através das várias funções em sua morfologia: fluxo do tráfego de veículos, atividade industrial, utilização de aparelhos condicionadores do ar, etc.

Para a realização dos registros meteorológicos procurou-se estabelecer estações de sondagens em locais com concentração de edifícios de diferentes alturas como nos bairros Trindade e Córrego Grande cujo gabarito é de quatro andares a nove andares, no da Agrônômica e no Centro onde o gabarito é de 12 andares e no do Kobrasol, cujo gabarito varia de quatro a mais de 12 pavimentos. Buscou-se a variação espacial das "cores": gramados, bosques, solo nu, edificações claras ou escuras (albedo); parques para estacionamento de veículo segundo sua pavimentação. E também sondar áreas de edificações não planejadas (espontânea, informal, clandestina), favelas (bairro Monte Cristo), e com distintos materiais de construção, coloração, densidade. Buscou-se inclusive em uma mesma localidade padrões diferentes de densidade de construções e usos, estabelecendo-se, na medida do possível duas estações em cada local.

Para C. A. F. MONTEIRO (1990 b) investigar o clima da cidade é "revelar as feições identificáveis no contexto local, tanto pelas características topográficas (geo-ecológicas) do sítio, quanto pelas diferenças geradas pela própria estrutura urbana" (p. 63). Enquanto a estação meteorológica padrão revela, através de um ponto, a resposta local à dinâmica atmosférica, a multiplicação dos pontos de observação-mensuração no universo local revela a influência dos atributos topográficos e urbanos nesse contexto. Os atributos urbanos incluem, além da visão estática expressa pela estrutura, também o dinamismo gerado por suas funções (MONTEIRO, 1990 a).

Embora a região já fosse satisfatoriamente conhecida, inicialmente, foi feito um reconhecimento dos bairros e ruas, utilizando-se o Guia Florianópolis (1993), em papel e plantas digitalizadas, na escala aproximada 1:12.500. Para a escolha preliminar de áreas para estabelecimento de pontos foram considerados como critérios a compartimentação morfológica, altitude e uso da terra,

bem como áreas com diferentes graus de urbanização, conforme classificação do IPUF (10 set. 1999): Centro Urbano Primário, do Centro Urbano Secundário, Centros de Balneário, áreas de Urbanização Contínua e Urbanização Nucleada.

Com base no material cartográfico e reconhecimento no campo foram selecionadas 30 áreas, embora C. A. F. MONTEIRO (1990 b) proponha para cidades médias o estabelecimento de 50 pontos de coleta de dados meteorológicos. Tal recomendação entretanto considera a realização do trabalho por uma equipe e não por um trabalho individual de tese.

C. A. F. MONTEIRO (1990 b, p. 66) adverte que "tudo que é válido para a 'análise espacial' - em termos de amostragem e significância estatísticas é válido para o nosso caso". Admite que, apesar de desejável seguir tal norma nem sempre é possível, devido à "categoria da cidade e seu grau de complexidade (1); dos recursos técnicos de análise (2); do grau de capacitação 'pessoal' (indivíduo, pequena ou grande equipe com disponibilidade de tempo)".

Considerando-se que para o levantamento de dados seria necessária a ajuda de várias pessoas, procurou-se dentro das áreas prioritariamente escolhidas pontos próximos às residências ou local de trabalho dos interessados em participar dos levantamentos. Esses locais serviram como base, já que o trabalho exigia dedicação durante todo o dia, ainda que feito de 3 em 3 horas, e também por causa do registro das 6 h, que a necessidade de grande deslocamento poderia dificultar. Essa estratégia acabou se mostrando acertada, mas, ainda assim, em nenhuma das etapas de levantamento foi possível montar 30 estações. O número máximo foi de 25 estações na primeira etapa realizada em abril de 1999.

As áreas escolhidas foram distribuídas por toda Ilha e Continente e na medida do possível nos municípios de São José, Biguaçu e Palhoça. Foram montadas estações no Norte e Sul da região e concentradas no setor central da mesma, a qual é a mais urbanizada.

Em cada área escolhida para o levantamento de dados meteorológicos foram feitas duas coletas em pontos com características diferentes, em geral um com maior e outro com menor adensamento. Esses pontos foram estabelecidos a uma distância a ser percorrida em até cinco minutos a pé, para que as medidas fossem realizadas em aproximadamente 20 minutos. Para o registro no primeiro ponto o equipamento era montado 15 min antes do horário estipulado; feito o registro, a mudança do equipamento e o segundo registro deveriam ocorrer nos próximos 20 minutos.

No polígono central, dois pontos (Praça Getúlio Vargas e Avenida Gama D'Eça) ficaram mais distantes, decisão tomada em comum acordo com o responsável pelo levantamento que fez o percurso entre eles de bicicleta.

A cobertura de pontos no universo estudado deve ser feita visando a eficiência da observação e a qualidade da análise. Embora seja uma decisão do pesquisador deve estar baseada na "percepção teórica que se elaborou sobre a concepção geográfica do clima urbano", o que seria mais importante que a própria precisão da aparelhagem de mensuração (MONTEIRO, 1990 b, p.66).

1.6.2 Trabalho de Campo: percursos e escolhas

Foram realizadas também sondagens a cerca de instrumentos para o trabalho de campo, considerando-se modelos e preços. Foram consultados catálogos, feitos contatos com diversos pesquisadores da área, como os do Laboratório de Climatologia da USP, Centro de Meteorologia e Recursos Hídricos - CLIMERH e empresas como a ECILTI, GHF Ambiental, Casa Americana, FGG e Moser em São Paulo.

Foram mantidos contatos com colegas no sentido de orientação e mesmo consulta de viabilidade para pedido de auxílio para compra dos materiais necessários para os trabalhos de campo. Entre outros foram consultados órgãos estaduais, professores coordenadores de projetos na UFSC e o Programa de Pós-Graduação em Geografia da USP.

Após a pesquisa de instrumentos, empreendida no segundo semestre de 1998, e tendo chegado à escolha de um instrumento adequado a uma pesquisa científica, em termos de qualidade e precisão e diante da escassez de recursos, partiu-se para busca de patrocínio para aquisição dos instrumentos.

Entre o final de 1998 e início de 1999 foram feitos pedidos e Projetos (inclusive com tomadas de preços) para Universidade (Departamento de Geociências, Pós-Graduação em Geografia e Centro de Filosofia e Ciências Humanas), Eletrosul (Procel), Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal. Apesar de todos reconhecerem a importância do Projeto, não se obteve nem uma das 30 unidades solicitadas. As instituições financeiras não consideraram relevante envolverem seus nomes no patrocínio devido à natureza do retorno. Alguns sequer responderam à solicitação, apesar de terem sido procurados pessoalmente e de terem ouvido a exposição de motivos.

Nas universidades brasileiras a forma que vem se consagrando para obtenção de recursos para a compra de equipamentos tem sido a cobrança de taxas, opção sugerida em função do oferecimento de um curso de treinamento para auxiliares para os levantamentos. Entretanto, a convicção na importância de uma universidade pública e gratuita e até pela troca, já estabelecida, entre treinamento e coleta de dados, esta opção foi descartada.

Infelizmente, cada vez mais, os professores vêm tendo que se dividir entre as atividades de ensino e pesquisa e a captação de recursos para viabilizá-las. Esta nova função de gestão financeira, obviamente vem em detrimento do desempenho das principais.

Considerando os esforços na seleção de equipamentos e as várias tentativas frustradas em obter patrocínio para sua aquisição, a orientadora Prof^a Dr^a Magda A. Lombardo destinou parte de recursos de seu Projeto de Educação Ambiental, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo- FAPESP, para aquisição dos equipamentos que, sendo patrimônio da UNESP - Rio Claro, foram emprestados até o final dos levantamentos.

Após confirmação do pedido para compra, a entrega dos termohigrômetros foi prometida para final de janeiro a início de fevereiro de 1999. Porém, devido à alta do dólar e sua lenta volta ao valor da época do pedido de compra, o vendedor, o importador e a alfândega, adiaram até março a entrega, não obstante os constantes telefonemas solicitando a liberação e justificando por um lado o compromisso com o curso e com a própria FAPESP que exigia a prestação de contas. Como o dólar não baixou ao valor da época do pedido teve-se que arcar com um acréscimo de aproximadamente o valor de 4 unidades, custo dividido com o vendedor.

1.6.3 Escolha, Aquisição de Instrumentos e Confeção do Material para o Trabalho de Campo

Na escolha dos instrumentos a serem utilizados no trabalho de campo, foram consideradas a natureza dos levantamentos e a necessidade de transporte dos mesmos, bem como seu manuseio por diferentes pessoas. O material deveria ser leve, fácil de manusear e resistente às quedas que são muito comuns. Além disso, adequado a uma pesquisa científica, em termos de qualidade e precisão e barato, dado a escassez de recursos. Após uma exaustiva pesquisa, a escolha foi por um termohigrômetro digital da marca TFA, produzido na Alemanha. Este termohigrômetro tem 0,11cm x 0,7cm de tamanho e visores separados, registrando a temperatura em Celsius de -10° a +50° e a umidade de 10 a 99%. Possui ainda registro de máxima e mínima e escala Fahrenheit.

Depois da chegada dos termohigrômetros foi necessário algum tempo para testar a precisão do equipamento e conceber e executar um aparato para sustentá-lo a 1,5m acima do solo (Foto 1), adequando-o às normas dos levantamentos meteorológicos oficiais, conforme a Organização Meteorológica Mundial. Fez-se necessária também a elaboração de material de apoio para o pessoal que faria os registros no campo: instruções detalhadas, fichas para anotações, etc. (Anexo 01).

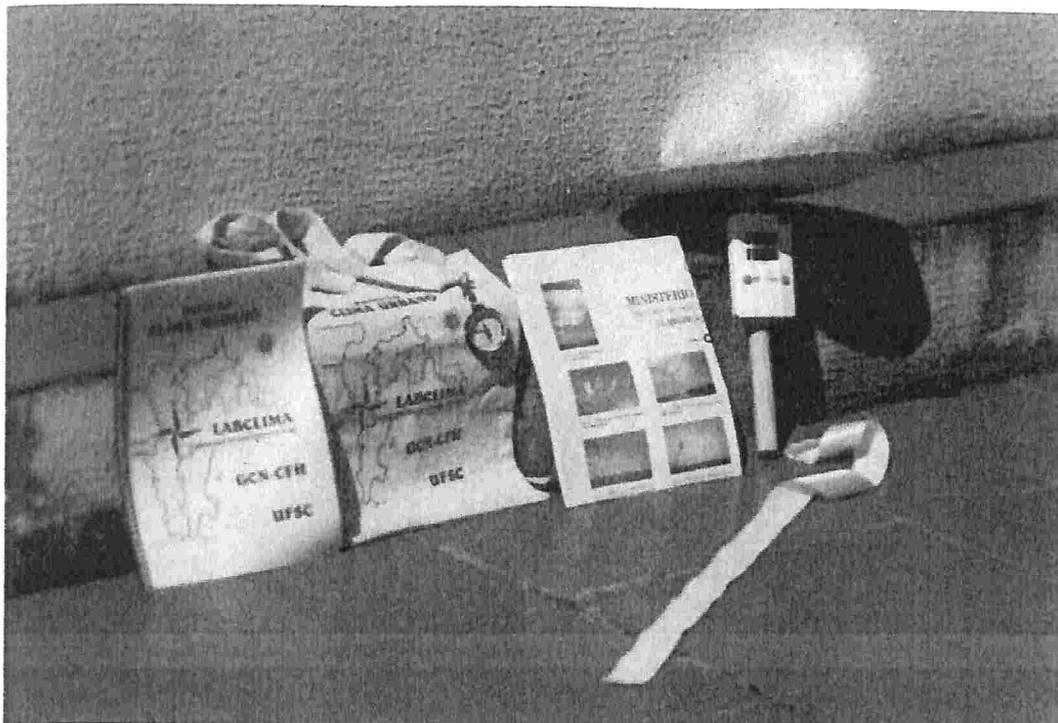


Foto 1 – Instrumentos e materiais de apoio para os levantamentos pontuais episódicos.
Heitor Kamigashima, 1999.

Inicialmente verificou-se que o aparelho era muito sensível ao calor das mãos. Por isso, foram cortados bastões de 30 cm, a partir de cabos de vassoura, nos quais foram fixados parafusos, um simples para o termohigrômetro e um com gancho para a fita usada como biruta (direção do vento). Desta forma o aparelho fixado no bastão não seria tocado e com o braço estendido o registrador o afastaria de seu corpo, evitando também esta interferência. Para proteger o termohigrômetro da luz solar direta utilizou-se o maior prato de confeitaria, com a parte laminada de alumínio voltada para cima.

Após o primeiro levantamento decidiu-se construir um pedestal, pois era muito cansativo manter o braço estendido por 15 minutos a 1,5m de altura (Foto 2). Foram usados cabos de vassoura inteiros, nos quais os bastões foram fixados com parafusos do tipo "borboleta", tornando o pedestal articulado e facilitando a proteção do aparelho contra a luz solar direta. Como base, mandou-se confeccionar de Angelim de Pedra, uma madeira pesada, uma cruzeta desmontável, assim suas duas partes poderiam ser mais facilmente transportadas. No meio das duas partes da cruzeta foi feito um furo para encaixe da haste onde ficaria o termohigrômetro (Foto 3).



Foto 2 – Equipamento sendo utilizado em abril de 1999 na Estação da Armação-Igreja
Cassiano Cauê Pôssas Porto.



Foto 3 – Equipamento sendo usado em fevereiro de 2000
Magaly Mendonça

Para C. A. F. MONTEIRO (1990a) diante da normal dificuldade em dispor de recursos para aquisição de instrumentos sofisticados, aparelhos simples espalhados pela cidade podem fornecer

informações, ainda que discretas e singelas, sobre as relações dos fatos termodinâmicos básicos do ar dentro dela com os fatos específicos da própria condição urbana. A simplicidade da aparelhagem, deve ser compensada pela homogeneidade dos instrumentos de observação e multiplicação dos pontos de registro no universo de análise. É imprescindível que o instrumental utilizado, como tipo de abrigo e distância do solo, seja multiplicado em condições idênticas por todos os pontos (MONTEIRO, 1990b).

Para o registro de dados foi elaborado um caderno, em espiral, que continha além das tabelas para as quatro estações, folhas em branco para observações gerais e execução de um croqui do posto episódico, bem como instruções detalhadas para realização dos levantamentos. Para o transporte do material foram confeccionadas sacolas em tecido personalizadas com serigrafia. Dentro da bolsa além do caderno de registro, havia uma pasta com pôster de classificação de nuvens do Departamento Nacional de Hidrografia (DHN). Na sacola poderiam ser transportados também o prato laminado e a cruzeta desmontada.

C. A. F. MONTEIRO (1990 a) recomenda que seja feito levantamento conjunto dos elementos do clima e de fatos significativos da condição urbana como fluxos de veículos e número de aparelhos de ar condicionado no ponto de observação. Além do registro da temperatura e umidade relativa do ar, podem ser feitas observações sobre a cobertura do céu, direção e intensidade do vento pela escala Beaufort e incidência de luz sobre o instrumental. Faz-se fundamental ainda a padronização dos registros, pois de sua clareza dependerão a análise de sua consistência e representação gráfica (MONTEIRO, 1990 b).

1.6.4 Aferição Instrumental: conferência da precisão dos termohigrômetros

A precisão dos termohigrômetros foi testada em conjunto. Inicialmente com os 30 no mesmo ambiente, e com outros tipos de termômetro de mercúrio e psicrômetro, digital e de funda, modelos Incoterm, Oakton e Brannan, respectivamente. Foram feitos registros em tabelas, durante vários dias, de 3 em três horas, coincidindo com os horários sinópticos (TMG), visando uma estatística da precisão. Cinco unidades foram testadas na estação Aeroporto, durante 24 horas, onde foram considerados adequados para levantamentos meteorológicos. Como os aparelhos seriam transportados durante os registros, testou-se também, junto com outros modelos, sua capacidade de estabilização quando mudado de um ambiente para o outro. Concluiu-se que o modelo TFA necessitava de 10 a 15 minutos para registrar a temperatura e umidade em cada local.

O folheto do fabricante que acompanhava cada unidade e apresentava as especificações técnicas, advertia sobre um erro máximo, no registro da temperatura de mais ou menos $1,0^{\circ}\text{C}$ e no da

umidade relativa do ar em torno de 5%. Assim cada uma das unidades foi numerada para ser testada visando determinar seu erro, para possível ajuste. Após vários registros em tabelas, em diferentes horas do dia, a diferença máxima observada entre eles foi de $0,5^{\circ}\text{C}$. Com relação ao valor moda, oscilou de $-0,2^{\circ}\text{C}$ a $+0,1^{\circ}\text{C}$; apenas seis exemplares oscilaram de $-0,3$ a $+0,3$, entre eles os de número 01, 02, 03, 04, 26 e 27.

Comparados aos termômetros Incoterm e ao psicrômetro de mercúrio Brannan a variação foi de $0,4^{\circ}\text{C}$ a $1,0^{\circ}\text{C}$, porém a maioria apresentou diferenças entre $0,5^{\circ}\text{C}$ e $0,8^{\circ}$. Somente os termohigrômetros que receberam os números 01, 02, 03 e 04 apresentaram diferenças superiores a $0,9^{\circ}\text{C}$, principalmente o 01 e o 04. Como se esperava utilizar todos os exemplares no primeiro levantamento esses dois exemplares foram utilizados nas estações do José Mendes e Rio Vermelho, respectivamente. Nos levantamentos posteriores, optou-se por manter sempre os mesmos aparelhos, para manter o controle no momento da comparação na mesma estação do ano e entre as estações. Esses aparelhos participaram assim de todos os levantamentos que ocorreram nos mesmos pontos. Porém, há que se destacar que essa diferença foi sempre inferior à temperatura registrada pelos termômetros de mercúrio, de modo que os dados levantados nunca foram superestimados, talvez subestimados.

Na comparação dos termohigrômetros TFA com um modelo mais sofisticado Oakton, a variação esteve dentro dos limites daquela que apresentaram entre eles, ou seja $0,5^{\circ}\text{C}$.

Não foi possível estabelecer uma variação estável de qualquer tipo. O mesmo aparelho que em determinado momento estava $0,5^{\circ}\text{C}$ acima, em outro horário poderia não apresentar diferença alguma, de maneira que não foi possível estabelecer uma correção.

Os aparelhos de número 01, 03, 13, 22 e 29 foram testados com o psicrômetro do abrigo da estação convencional do Aeroporto, durante 24 horas. As diferenças máximas ocorreram às 6h, 9h, 15h e às 18 h e estiveram entre $-0,6^{\circ}\text{C}$ e $+0,3^{\circ}\text{C}$.

Na impossibilidade da correção, optou-se por estabelecer um mecanismo de correção durante análise comparativa espacial, realizada no Capítulo 4. De qualquer modo a proposição desta pesquisa não se baseia em valores absolutos mas tão somente comparativos o que se acredita que tenha sido alcançado com a utilização dos termohigrômetros escolhidos.

1.6.5 Planejamento e execução dos levantamentos episódicos de dados meteorológicos

Para realização do trabalho de campo, foi prevista a montagem de aproximadamente 30 estações meteorológicas e desenvolvido um projeto de curso de extensão em "Climatologia: Teoria e Prática em Espaço Urbano/Regional" (Anexo 02), através do qual os interessados foram treinados na metodologia para realizar os levantamentos.

Foi elaborado projeto de extensão para oficialização do curso junto ao Departamento de Geociências (GCN) e daquele de Extensão (DAEx), ambos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Para realização das inscrições contou-se com a colaboração da secretaria do Departamento de Geociências, através dos servidores. Para a divulgação elaborou-se material que foi distribuído entre alunos e professores dos cursos de Biologia, Arquitetura e Agronomia. No curso de Geografia e na rede de ensino fundamental e médio contou-se com a colaboração dos colegas.

Ao planejar os levantamentos foi necessário escolher previamente as datas para que os interessados pudessem se organizar para participar. Foram escolhidas datas próximas à metade do período de cada estação do ano, visando registrar os tipos de tempos meteorológicos mais característicos, identificados a partir da análise temporal e espacial do clima regional, numa perspectiva dinâmica de ritmos climáticos (MONTEIRO, 1971). Entretanto, nem sempre foi possível registrar tipos de tempo típicos da estação, no período de levantamentos. No outono o tempo foi típico de inverno. Em julho, foi necessário antecipar os levantamentos para o início do mês, por causa das férias escolares e dos eventos científicos que ocorrem neste período. Tipos de tempos que poderiam ser caracterizados como típicos de outono foram observados no inverno de 1999.

Após o término do período de inscrição no curso de extensão, foram visitados todos os endereços dos interessados e selecionados mais de 60 pontos, dentro das 30 áreas previamente selecionadas. Entretanto já no primeiro levantamento só foi possível a montagem de 25 estações. O atraso na chegada dos equipamentos desestimulou algumas pessoas e outras com o final das férias tiveram dificuldade em participar, principalmente os professores do ensino médio.

Antes de todos os levantamentos de campo os alunos foram treinados a manusear os instrumentos e registrar os dados (Foto 4), bem como compreender a circulação regional esperada para o período (Foto 5). O curso foi ministrado gratuitamente em troca dos dados levantados e os participantes além da aprendizagem receberam certificado do treinamento de 45 a 180 horas aula, conforme sua participação (Anexo 03).



Foto 4 – Aula prática com manuseio de equipamentos
Vitor Luiz Coelho.

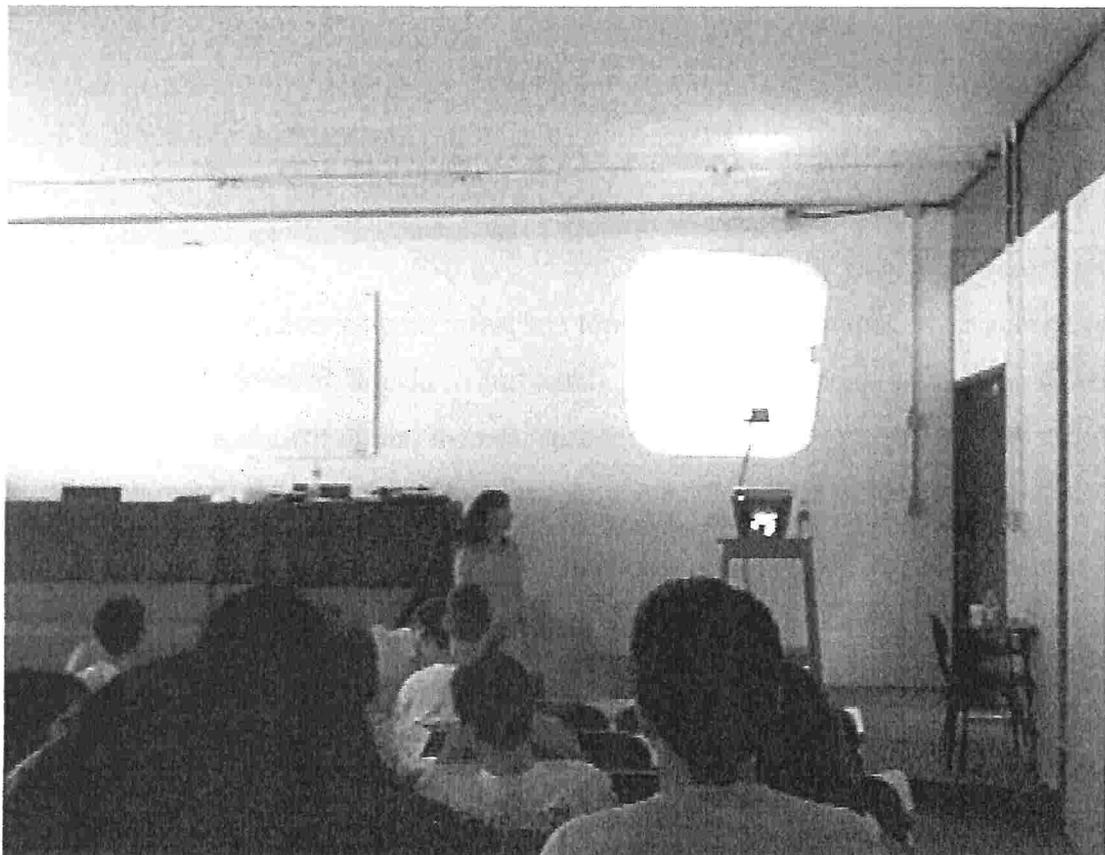


Foto 5 – Aulas teóricas sobre a circulação atmosférica da escala geral à local
Heitor Kamigashima.

O curso de extensão em climatologia: espaço urbano/regional, visando treinar auxiliares para o levantamento de campo, teve início em 02/02 como havia sido combinado em 16 de dezembro de 1998 na primeira reunião com os inscritos no curso. Apesar dos termohigrômetros não terem sido entregues até aquele momento, na impossibilidade de realizar as aulas práticas de levantamento, foram dadas aulas teóricas nos dias 2, 3 e 4/02 (Anexo 04). Na primeira aula compareceram 44 alunos, chegando a 59 na última. Enquanto aguardava-se a chegada dos termohigrômetros, os alunos ficaram encarregados de fazer um croqui das áreas e pontos de levantamento de dados meteorológicos, sendo que para isso receberam plantas cadastrais na escala 1:1000 e instruções detalhadas (Anexo 05). Apesar de terem sido dadas todas as orientações e esquemas para o levantamento, poucas equipes o realizaram a contento.

Considerando-se o atraso na entrega dos termohigrômetros e a necessidade de testá-los antes da utilização, decidiu-se por iniciar o levantamento meteorológico em abril correspondente à estação outono.

Os levantamentos foram realizados nos meses de abril, julho e outubro de 1999 e fevereiro de 2000, durante 4 dias, de sexta a segunda-feira, para avaliação da influência da funcionalidade urbana e estrutura (sítio, espaço construído) da cidade. Os levantamentos foram feitos às 6h, 9h, 12h, 15h, 18h e 21h relativos aos horários sinópticos (9, 12, 15, 18, 21 e 24 TMG). Nos horários das 9h, 15h e 21h para coincidir com aqueles registrados na estação meteorológica principal e nos horários das 6h e 18h para avaliar também a conservação do calor na ausência da radiação solar. Os horários das 6h e 21h são freqüentemente referidos na bibliografia para avaliação do comportamento da "ilha de calor".

Segundo C. A. F. MONTEIRO (1990 a) o levantamento de dados no campo deverá ser episódico visando comparar simultaneamente situações topo-climáticas distintas e variações capazes de exibir as diferenças de atributos "locais" e "urbanos". Os registros devem ocorrer em diferentes situações do tempo meteorológico: diária, mensal, sazonal, para que possam abranger os diferentes tipos de tempo que caracterizam a variação anual da circulação atmosférica, localmente.

A sistemática ideal ocorreria a partir de medidas nas quatro estações durante vários anos, com amostragem expressiva dos principais tipos de tempo. Na prática, deve ser realizado inicialmente em, pelo menos, dois eventos em estações opostas e situações meteorológicas relativamente neutras ou de transição. Os levantamentos deverão ocorrer durante 24 horas, no mínimo de duas em duas horas, iniciando às 12 horas de um dia e terminando às 12 horas do dia seguinte, para melhor exibir o resfriamento noturno. Assim, se apenas for possível um levantamento, este deverá ocorrer

no inverno, tendo sua validade limitada à detecção das variações e diferenças encontradas nos pontos do espaço focalizado (MONTEIRO, 1990 b).

Durante os trabalhos de campo os auxiliares foram os únicos responsáveis pelos levantamentos, podendo tirar dúvidas através de telefones convencional e celular, pois também estive envolvida no levantamento dos dados. Isto foi importante para que, além de contar com mais uma estação, pudesse ser avaliada a consistência dos dados levantados pelos auxiliares.

Em cada posto episódico foi montado um abrigo meteorológico com um termohigrômetro digital para medir a temperatura e a umidade do ar. A direção do vento foi registrada através de uma fita pendurada no suporte para o termohigrômetro e a velocidade através da Escala Beaufort (Anexo 01). Foram também registrados, por observações sensíveis, elementos como nebulosidade, visibilidade, tipos de nuvens e de precipitação.

Cada equipe formada para registro em dois pontos, recebeu uma pasta com todas as instruções e material para realização do trabalho: ficha organizada para anotação dos dados e orientações para o levantamento de dados.

O módulo outono realizou-se de 14 a 20 de abril, com os levantamentos de campo de 16 a 19. Nas aulas teóricas além de esclarecer sobre o equipamento (montagem e uso) abordou-se também a circulação atmosférica secundária e local e aquela típica da estação, embora o tempo registrado nos quatro dias tenha sido típico de inverno, com a instalação de uma das massas polares mais intensas do ano. Choveu entre as 18h e 20h do dia 16. Houve 3 dias de céu claro, tempo desejável para levantamentos de clima urbano. Foram montadas apenas 25 das 30 estações planejadas, mas as mesmas foram bem distribuídas, de modo a se poder considerar esta etapa um sucesso.

O módulo inverno realizou-se do final de junho ao início de julho. As aulas teóricas em 26, 29 e 30/06 e os levantamentos de 02 a 05 de julho. Nas aulas teóricas, além de uma recapitulação das anteriores, por inclusão de alguns novos participantes, foram discutidos os resultados do trabalho anterior e também a circulação típica de inverno e as peculiaridades do ano como a persistência do fenômeno La Niña. Foram montadas apenas 18 estações; choveu bastante durante os dois primeiros dias, prejudicando os levantamentos, que mesmo assim foram realizados, graças à boa vontade dos participantes. As chuvas foram provocadas pela intensificação de um sistema de baixa pressão (ciclogênese) de intensidade moderada. Este ocorreu nos dias 2 e 3, causando alagamentos na região de Florianópolis. Nos dias 04 e 05 houve atuação de uma frente fria (frontogênese) moderada (BOLETIM, 07 ago. 1999), mas não choveu.

No dia 22 de julho outro levantamento foi feito com os alunos da disciplina Climatologia II, por solicitação do professor da mesma. Na ocasião foram montadas 20 estações, bem distribuídas

em função dos endereços dos participantes, com apenas algumas coincidindo com as anteriores. De qualquer modo considerou-se válido avaliar os resultados para o objetivo do projeto de tese uma vez que o levantamento foi realizado com os mesmos equipamentos e metodologia e sob a mesma coordenação. Os levantamentos foram realizados sob atuação de uma massa de ar polar (BOLETIM, 07 ago. 1999), com sol e temperaturas baixas, típicas do inverno.

O Módulo da Primavera foi realizado de 13 a 19 de outubro. Os levantamentos aconteceram de 15 a 18/10. Nas aulas teóricas, além da análise da circulação típica da estação, foram tratados temas como o conforto térmico, o clima e a saúde bem como a utilização do software Surfer para tratamento dos dados levantados no campo. Foram montadas 22 estações, cujos resultados foram bastante satisfatórios, apesar de novamente ter ocorrido um dia com chuvisco até chuva leve e contínua. As chuvas ocorreram devido ao retorno de uma frente fria como ramo quente, associada à entrada do jato com forte instabilidade (BOLETIM, 06 nov. 1999). No dia 18 houve a atuação de uma alta pressão. Em uma das estações, apesar de ter sido alertado em aula, não foi observada a mudança de horário, em virtude do Horário de Verão, o que levou a eliminação dos dados nela registrados.

Em 27 de novembro foi feito um outro levantamento por solicitação do Professor da Disciplina de Climatologia II, Prof. Maurici A. MONTEIRO, visando por um lado treinar seus alunos e por outro, colaborar com a pesquisa. Neste levantamento também houve planejamento, orientação e acompanhamento, sendo utilizada a mesma metodologia dos demais levantamentos. Ao todo foram duas semanas dedicadas, considerando-se além da preparação a execução, a tabulação dos resultados e confecção de perfil no software Surfer. Entretanto, foram montadas apenas sete das 15 estações possíveis. Durante o dia áreas de instabilidade deslocaram-se para o Oceano (BOLETIM, 07 dez. 1999), deixando o céu parcialmente encoberto, mas sem ocorrência de chuvas. As temperaturas estiveram altas, típicas da estação.

O Módulo de verão foi realizado de 08 a 15 de fevereiro de 2000. O registro de dados meteorológicos ocorreu de 11 a 14 de fevereiro. Durante as aulas teóricas, houve recapitulação dos assuntos tratados nos demais módulos, foram discutidas a circulação de verão e a situação global influenciada pelo Fenômeno La Niña. Além disso os alunos tiveram a oportunidade de gerar perfis de distribuição da temperatura e umidade com dados meteorológicos de outros módulos, utilizando o programa de computador Surfer 7.0, na sala de informática do Centro de Ciências Humanas da UFSC. Foram montadas 19 estações, mas em uma não foi observado o Horário de Verão invalidando os registros. Os dias 11 e 12 foram típicos de verão, com sol, calor e convecção por aquecimento diurno. No dia 13 houve avanço de uma frente quente com chuva pela manhã, considerável aumento da

nebulosidade e temperaturas altas. No dia 14, houve intensificação de uma baixa pressão sobre o oceano e a aproximação de uma frente fria (BOLETIM, 08 mar. 2000) provocou chuvas pela manhã e no final da tarde e noite.

1.6.6 A sistematização de dados

Após cada um dos levantamentos de campo foram construídas tabelas com todos os dados levantados: temperatura do ar, umidade relativa do ar, tráfego por minuto, luz/sombra sobre a estação, direção do vento, intensidade do vento a partir da Escala Beaufort, nebulosidade, visibilidade, tipos de nuvens e ocorrência ou não de chuva, com critérios para sua qualificação.

Para confecção das tabelas os dados de todas as estações foram digitados em planilha eletrônica visando a organização de tabelas e gráficos. No primeiro levantamento foram montadas quase 60 tabelas completas com informações também sobre o vento, nebulosidade, precipitação e tráfego de veículos e pessoas. Para cada localidade foram feitas medidas em dois pontos, portanto tiveram que ser preenchidas duas tabelas (Anexo 06).

Dados sócio-econômicos foram pesquisados em publicações e relatórios da Fundação Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE), na Associação dos Municípios da Grande Florianópolis, Instituições de planejamento a nível estadual, regional e municipal, bem como nas prefeituras. Foram levantados ainda dados sobre planejamento e ocupação da área de pesquisa.

Durante o ano de 1999 e até fevereiro de 2000 foi feita pesquisa sistemática, através da Internet, em páginas de instituições que abordam temas de meteorologia e climatologia como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha - DHN, Sistema Meteorológico do Paraná - SIMEPAR e Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina - CLIMMERH. Esta teve por objetivo caracterizar o clima regional e local, além de caracterizar o período em que foram feitos os levantamentos de campo, através de análises da circulação global: Fenômeno ENOS; regional e local: análises da circulação regional, previsão do tempo, cartas sinópticas e imagens de satélites meteorológicos.

Dados climáticos dos anos de 1999 e 2000, bem como séries históricas, foram obtidos na rede de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina - CLIMMERH e também da rede de Estações Meteorológicas do Ministério da Aeronáutica, através da estação do Departamento de Proteção ao Voo - DPV, instalada no Aeroporto Hercílio Luz.

Para C. A. F. MONTEIRO (1990b, p.63) além de dados meteorológicos da estação padrão no mesmo período dos levantamentos, importa também a variação diária mensal na cidade em foco, comparada àquela de duas outras, possibilitando aferição "das 'constantes' devidas aos sistemas meteorológicos regionais e as 'variáveis' impostas pelas características 'locais'" (1990b, p.63).

Na análise das condições do tempo e circulação regional, foram feitas comparações dos dados meteorológicos de Florianópolis com aqueles de Porto Alegre e Curitiba, através da página do INMET que apresenta as condições meteorológicas registradas nas capitais.

As estações de observação padrão além de amarração às observações complementares, serviriam à caracterização do clima local, bem como, dependendo do período de sua existência, a uma sondagem sobre uma provável influência do crescimento urbano em um ou outro elemento do clima local (MONTEIRO, 1990 a).

A sondagem da influência do crescimento urbano sobre o clima local já havia sido feita por M. A. MONTEIRO (1991)

1.6.7 As técnicas de confecção dos mapas

Para uma boa análise da cidade faz-se necessária uma cartografia de elevado grau de complexidade, de difícil execução, mas indispensável para decisão de distribuição dos pontos de observação-mensuração que revele o campo térmico (MONTEIRO, 1990b).

São indispensáveis um bom mapa geo-ecológico do sítio e uma carta de uso da terra pormenorizada com desenvolvimento vertical urbano (altura das edificações), a variação espacial das "cores" - gramados, bosques, solo nu, edificações claras ou escuras, etc., por causa do albedo; parques para estacionamento de veículos segundo sua pavimentação; etc. (MONTEIRO, 1990b).

A espacialização dos resultados para análise dentro de uma concepção geográfica, carece de tratamento especial de acentuado grau de complexidade cartográfica, o qual ainda está por ser criado, pois o traçado convencional de isolinhas deve ser apenas um recurso introdutório (MONTEIRO, 1990a). Para isto a cidade precisa ser bem caracterizada: uso da terra, padrões de edificação com áreas verdes e espaços abertos, morfologia e estrutura urbana, configuração vertical, densidade demográfica entre outros.

1.6.7.1 Mapa do Uso da Terra

O Mapa de uso da terra foi construído posteriormente à realização dos levantamentos de campo. Não obstante, para a escolha dos pontos foi realizado um minucioso estudo de observação de mapas temáticos na escala 1:50000, cartas topográficas 1:10000, fotografias aéreas nas escalas de 1:25000 e 1:8000, plantas cadastrais 1:1000 e 1:2000, materiais produzidos sob a responsabilidade do IPUF e cartas topográficas 1:50000 produzidas sob a responsabilidade do IBGE, além de saídas de campo.

O objetivo inicial era elaborar o mapa de uso da terra para posteriormente escolher os pontos, utilizando-se de dados existentes para a composição de um mapa adequado aos objetivos de uma investigação climática. Entretanto a falta de atualização dos dados e mapas existentes e a dificuldade de obter materiais com registros mais recentes (como as plantas digitalizadas que a CELESC não se dispôs a emprestar), levou a decisão de aproveitar as condições existentes e realizar o trabalho de campo, adiando a confecção do mapa de uso da terra, considerado instrumento básico na realização de estudos de clima urbano.

Considerando os critérios observados inicialmente na escolha dos pontos e as novas possibilidades de amostragem que foram surgindo no decorrer dos trabalhos, foi então realizado um mapeamento do uso da terra para fins de estudos climáticos. Procurou-se desenvolver um mapa de uso da terra que pudesse minimamente demonstrar a influência simultânea de atributos geo-ecológicos e urbanos, nos resultados dos levantamentos meteorológicos realizados de abril de 1999 a fevereiro de 2000.

O Mapa de Uso da Terra (Mapa 2) foi desenvolvido, com o apoio técnico e colaboração dos professores Joel Pellerin e Luiz Antônio Paulino, do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geociências da UFSC. Inicialmente foi estabelecida uma legenda básica que foi posteriormente adaptada conforme as possibilidades da técnica, recursos disponíveis, dados existentes e digitalizados como limites políticos, rede hidrográfica, traçado das rodovias e conhecimento da realidade no campo.

Para a elaboração do mapa de uso da terra foram utilizadas técnicas do Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, partindo-se do cruzamento de duas imagens de satélite: uma do SPOT P de sete de novembro de 1995, com resolução de 10m e outra do LANDSAT ETM+ de 25 de agosto de 1999, mesmo ano dos levantamentos meteorológicos. A classificação supervisionada foi desenvolvida através do programa Idrisi for Windows - versão 2 que utiliza técnicas aplicadas em Geoprocessamento.

Diante da extensão da área a ser mapeada e da complexidade de seus componentes foi necessário propor um zoneamento para a região estudada (mapa 3). Tal zoneamento foi realizado a partir de um mapa temático na escala 1:50.000 e de cartas topográficas na escala 1:10.000, produzidos sob a responsabilidade do IPUF, partir do Vôo Aerofotogramétrico e Restituição de 1977/1978, executados por Aerofoto Cruzeiro do Sul S.A.

Para o zoneamento utilizou-se como critérios a orientação principal das vertentes, bem como a expansão dos espaços urbanos. O zoneamento através do relevo se justifica pelos propósitos do estudo climático, pois este representa o mais perceptível limite para individualização das características de certos elementos do clima tais como a radiação, ventos, precipitação e umidade. Esse zoneamento deu origem a zonas mesoclimáticas, conforme hierarquização proposta por C. A. F. MONTEIRO (1975).

Para C. A. F. MONTEIRO (1990) os valores meteorológicos registrados por um ponto resultam da combinação das componentes da circulação atmosférica regional com os atributos locais refletindo ao mesmo tempo o contexto meso-climático definido pelas grandes linhas da topografia e principalmente as condições microclimáticas criadas pela edificação urbana. Esta ponderação foi a que norteou a proposição do zoneamento, a classificação dos usos e mesmo a análise dos dados levantados.

O Zoneamento Climático resultou na proposição de oito zonas mesoclimáticas em Florianópolis e uma para cada um dos três municípios no continente. Neste os limites intermunicipais, na sua porção mais oriental, já estão baseados em linhas topográficas; interflúvios no limite Biguaçu-São José, e talvegue do Rio Maruim, entre São José e Palhoça. As zonas delimitadas nesses municípios foram designadas pelo nome dos mesmos: Biguaçu, São José e Palhoça.

Em Florianópolis as zonas foram designadas, em geral, com base nas denominações de distritos utilizadas pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (1998 e 1999), embora não coincidam totalmente com aquelas. As zonas de Florianópolis foram assim designadas: Sede, a qual abrange todo o distrito Sede mais a porção leste do distrito de Santo Antônio de Lisboa; Ratoles, que abrange o distrito do mesmo nome, mais o de Canasvieiras, a maior parte do distrito de Cachoeira do Bom Jesus e a porção norte do distrito de Santo Antônio de Lisboa; Rio Vermelho, que abrange uma pequena faixa do de Cachoeira, todo o de Ingleses e a porção norte de São João do Rio Vermelho; Lagoa Norte, que abrange a parte norte do distrito da Lagoa e sul do São João do Rio Vermelho; Lagoa Sul, parte sul do distrito da Lagoa e norte do Campeche; Aeroporto, que delimita uma extensa planície com parte do Campeche e porção norte do distrito Ribeirão da Ilha; a zona

Pântano do Sul coincide basicamente com o distrito do mesmo nome e a de Ribeirão da Ilha com a porção sudoeste do distrito homônimo.

Após o zoneamento iniciou-se a classificação supervisionada, identificando-se os diferentes usos a partir de cores. Na escolha de cores foi considerada a proposta de VILMERS para Hanover referida por C. A. F. MONTEIRO (1990). Adaptando-se tal proposta para a Região Conurbada de Florianópolis, foram escolhidos tons de amarelo para atributos geo-ecológicos como costões, praias e dunas e de verde para a vegetação, enquanto os vários ambientes aquáticos foram identificados pelo azul. Para os atributos urbanos foram preferidos os tons de laranja e de vermelho, optando-se pelos mais escuros para aquelas áreas onde a urbanização é mais enfática como no caso do "Urbano denso" e dos "Edifícios altos".

A zona Sede, que abrange também a parte continental de Florianópolis, foi a primeira a ser classificada. Foram digitalizados os acréscimos representados pelo aterro na Enseada do Saco dos Limões, realizado em 1996, e pela sedimentação costeira.

A observação do resultado do primeiro cruzamento das imagens e classificação supervisionada demonstrou o aparecimento de uma terceira classe urbana, a dos edifícios altos, bastante evidente no centro histórico de Florianópolis onde o gabarito foi, por longo período, de 12 andares. Entretanto, observou-se também um exagero na extensão de matas e pastagens, através da observação da imagem Spot e em função do conhecimento preliminar da realidade no campo.

Deste modo, foi realizado um novo cruzamento das informações das áreas urbanizadas reconhecidas pelo Spot com a imagem resultante do cruzamento anterior. Apesar do aparecimento de outros pequenos problemas, que tiveram que ser corrigidos isoladamente através da digitalização de polígonos, o resultado do referido procedimento mostrou-se eficiente para esta e outras zonas, melhorando a percepção do urbano consolidado e dos tentáculos de sua expansão.

Assim, além do "Urbanização densa", "Urbanização menos densa" e "Edificações Altas", foi necessária a criação de outras duas novas categorias do urbano: "Grandes superfícies mineralizadas" e "Vazios de expansão urbana". O surgimento desta última categoria em outras zonas, quando verificado não existir de fato expansão urbana, foi reclassificado através da digitalização de polígonos, como pastagem, pois verificou a mesma resposta espectral no caso de vegetação muito rala sobre areia e afloramentos de rocha.

Em algumas zonas como a do Rio Vermelho ocorreu confusão entre áreas urbanas e de ervas invasoras, mas isto pode ser explicada pela época de registro da imagem SPOT que ocorreu no final de agosto. Normalmente, chove menos no inverno e provavelmente essa vegetação estava degradada pela estiagem, gerando uma reflexão momentânea, semelhante aos vazios urbanos ou su-

perfícies mineralizadas. O estágio de capoeirinha, também gerou confusão com a classe denominada pastagem úmida. Este efeito foi percebido nos costões, principalmente na Barra da Lagoa, e tais áreas foram re-classificadas como de pastagem/capoeirinha.

A vegetação foi identificada mais por sua fisionomia do que por sua composição. Assim foi individualizada como classe "Mata" a vegetação arbórea e como "Pastagem/Capoeirinha" a vegetação herbácea e arbustiva. A vegetação de mangues, dunas e praias foram individualizadas, por sua extensão e especificidade, em duas classes: "Mangue" abrangendo todo o ambiente e "Vegetação de praias e dunas" abrangendo somente as áreas com vegetação. Foi a partir das dunas da Lagoa da Conceição e Joaquina que se percebeu a necessidade de criar a classe "Vegetação de praias e dunas" para melhor caracterizar este ambiente, automaticamente classificado como pastagem, o que de maneira alguma espelhava a realidade.

A classe "Reflorestamentos", caracterizada por silvicultura à base de Pinus, se destaca bastante na imagem, principalmente por sua homogeneidade. Porém, em alguns lugares, foi mal classificada, principalmente sobre os mangues e encostas, nesta última se confundindo com áreas de sombreamento. Além disso, áreas de reflorestamento também foram suprimidas pela classificação em áreas no norte da Ilha. Em todos estes casos foi procedida uma reclassificação a partir de fotografias aéreas, imagens e conhecimento de campo, com vistas a corrigir os erros e reclassificar as áreas com as condições mais próximas da realidade. Os reflorestamentos foram digitalizados a partir da imagem composta LANDSAT/SPOT, pois o re-cruzamento com as áreas urbanizadas do SPOT, prejudicou a individualização dessas áreas.

A reclassificação setorizada também foi necessária em vários setores da orla, em parte devido à desatualização das cartas das quais foram digitalizados os contornos da costa e rios. Praias, dunas, costões, águas rasas, ranchos de pescadores e áreas urbanizadas, criaram mosaicos difíceis para uma individualização, cuja classificação predominantemente foi urbana, inclusive densa.

Na zona do Aeroporto, a dificuldade de individualização de classes na orla da base aérea e Tapera da Base, obrigou a decisão de classificar como urbano menos denso todas as áreas classificadas como urbana densa, já que esta última não representava a realidade daquele espaço.

Áreas com costões e praias foram delimitadas como uma mesma classe. Os grandes campos de dunas foram facilmente individualizados, porém os cordões dunares foram algumas vezes reclassificados a partir da digitalização de polígonos. Na zona Ribeirão da Ilha constatou-se muita confusão entre costões, praias e urbanização. O efeito de sombra ocorreu muitas vezes sobre os costões. Quando ficou muito difícil identificar sobre as fotografias aéreas, uma dessas classes, polígonos

foram digitalizados com o objetivo de proceder a reclassificação para a classe "Expansão urbana", pois a urbanização nesta área é linear e junto à linha de praia.

Em Palhoça, alguma imprecisão poderá ser detectada. Esta área teve parte do seu contorno digitalizado, devido à grande quantidade de nuvens que havia sobre ela no momento do registro de ambas imagens utilizadas. A reclassificação precisou ser feita a partir das fotografias aéreas de 1994 na escala 1:25.000 e com base no conhecimento da região, de modo que, áreas de expansão de favela sobre o mangue podem ter sido equivocadamente classificadas como "Vazios urbanos".

A delimitação oeste das zonas do continente, não pôde coincidir com aquela inicialmente proposta no zoneamento. Teve que ficar restrita à área onde foram instaladas as estações de levantamentos meteorológicos, devido à intensa ocorrência de nuvens sobre ambas imagens na região. Mesmo nas áreas mapeadas a ocorrência de nuvens impôs um minucioso trabalho de reclassificação.

Comparando-se a densidade de ocupação do centro histórico de Florianópolis e o Bairro Kobrasol em São José, esperava-se que ambos apresentassem, em termos de densidade, situação semelhante. O resultado da classificação eletrônica, entretanto frustrou esta expectativa, apesar de ser notória a densidade de ocupação no Kobrasol. Acredita-se que esta situação possa estar associada a dois aspectos. Primeiro, por existir no centro histórico maior número de edifícios com gabarito de 12 andares. Apesar da densidade de edifícios no Kobrasol, a maioria tem de 4 a 6 andares e são ainda relativamente poucos os de 12 pavimentos. Em segundo, as altitudes e compartimentação do relevo no centro histórico poderiam estar influenciando na percepção remota da densidade. A situação do Bairro Kobrasol em uma grande planície poderia minimizar o efeito do adensamento.

Foram delimitadas ainda áreas de acréscimo e supressão recentes e ou ativas compreendendo aterros pedreiras e areais. Esta classe foi denominada "Aterros, pedreiras e areais".

Após reclassificação de todas as zonas e totalização das áreas de cada classe na totalidade da área e por zona percebeu-se ainda pequenos defeitos que foram corrigidos. Em pontos isolados, mesmo nas áreas mais urbanizadas, solos nus, de areia marinha, classificaram-se como dunas, e foram reclassificados como áreas de expansão urbana. Na zona Sede, no Morro da Cruz, muitas áreas se classificaram como pastagem úmida. Sendo essa categoria própria das planícies, representavam defeito de classificação. Houve a tentativa de reclassificá-las, através de fotografias aéreas. Em algumas dessas áreas observou-se, nas fotografias, manchas de capoeirão. Entretanto, considerando-se que tais fotografias foram tomadas em 1994, preferiu-se, na impossibilidade de delimitar com precisão, reclassificar as áreas de pastagem úmida para áreas de pastagem/ capoeirinha.

No Mangue de Ratores, na zona Canasvieiras, uma pequena área de apicum foi simplificada para a classe mar.

1.6.7.2 A representação espacial-horária do campo térmico

Para a representação do campo térmico foram produzidos mapas para cada um dos episódios de levantamentos de dados meteorológicos: abril, julho, outubro, novembro e fevereiro. Para cada dia de levantamento foram feitos mapas para os horários das 6h, 9h, 15h e 21h. A escolha destes horários, além da coincidência com aqueles de registros nas estações meteorológicas convencionais, também teve por objetivo mostrar as maiores diferenças de temperatura e a conservação térmica que configura as ilhas de calor.

Para a confecção de figuras de distribuição espacial foram utilizadas coordenadas da Projeção Universal de Mercator - UTM, extraídas em mesa digitalizadora, para cada uma das estações onde foram levantados dados meteorológicos.

O traçado das isotermas foi produzido com o auxílio do programa para microcomputador SURFER 7,0 e os mapas a partir da técnica de "overlay" com figuras digitalizadas, capturadas e modificadas a partir do programa MICROSTATION 95. A edição final dos mapas da temperatura do ar foi produzida no ambiente do SURFER.

Pela importância da circulação do ar na variação das temperaturas optou-se por representar nos mapas de temperatura do ar a direção do vento em cada horário mapeado. Para que a representação dos ventos não sobrecarregasse os mapas de isotermas foram representados apenas os ventos denominados regionais e as direções inversas àquelas. Foram consideradas direções representativas da situação regional aquelas registradas pelas estações oficiais do Aeroporto e INMET. A direção regional foi representada com uma seta mais larga nos pontos que identificavam as estações oficiais. Nas demais estações, onde foram registrados ventos com direções semelhantes à regional, não foi colocado qualquer símbolo, deixando-se subentendido o registro da direção regional. Nas estações onde a direção registrada foi oposta àquela regional, a representação foi feita através de setas finas. Nas estações onde foi registrada calmaria, a representação foi feita com um a letra "c" maiúscula.

Em alguns mapas as direções dos ventos das estações padrão apresentaram-se com direções diferentes, até opostas. Isto pode estar refletindo a mudança de sistemas atmosféricos que atravessavam a região naquele momento. Nestes casos foram representadas as inversões naquelas estações próximas a cada uma das estações oficiais.

As inversões na direção do vento podem ser causadas pela topografia ou pelo relevo antrópico criado pelo urbanismo. As causas das inversões na direção do vento são analisadas no capítulo IV, juntamente com a temperatura e umidade do ar, para cada levantamento episódico.

A representação espacial da umidade relativa do ar não foi feita pois se constatou que a mesma esteve sujeita às variações da temperatura, dispensando o mesmo número de mapas produzidos para a representação da temperatura. Para uma noção da variação da umidade relativa do ar, utilizou-se a representação têmporo-espacial dos dados, através de transetos e transeções, que permitem uma visualização de todo o período de registros em uma só figura.

1.6.7.3 A representação têmporo-espacial da temperatura e umidade relativa do ar

As figuras de distribuição têmporo-espacial da temperatura e umidade relativa do ar foram feitas também através do programa SURFER 7,0, a partir de uma das coordenadas UTM das estações de levantamentos, ora como x, ora como y. Com a utilização deste recurso foi possível mostrar a variação desses elementos nos seis horários (6 h, 9 h, 12 h, 15 h, 18 h e 21 h) e nos quatro dias de levantamentos, em uma só seqüência.

Estas figuras foram confeccionadas como transetos e transeção das estações. Para o setor central da região, onde ficou concentrado o maior número de estações, foram confeccionadas transeções. Para uma comparação relacionada ao comportamento da temperatura e umidade relativa do ar entre as estações situadas no sul e norte, onde foram instaladas poucas estações, foram confeccionados transetos.

Quando a amplitude térmica no período foi muito grande, o traçado de isolinhas foi feito com uma escala de variação de $1,0^{\circ}\text{C}$, para não ficar muito confusa. Assim a percepção mais detalhada das maiores diferenças é melhor na representação espacial-horária.

Na representação da variação da umidade do ar a escala de variação utilizada foi de 5%, porque se considerou que uma variação menor é pouco significativa. Nos transetos e transeções, apresentados no capítulo IV, é possível observar diferentes gradientes de variação da umidade relativa do ar para estações com temperaturas semelhantes.

1.6.8 Análise dos dados de temperatura

Todas as figuras foram submetidas a uma análise visual, apoiada nos dados tabulados. Tal análise entretanto não pareceu suficiente, instigando aprofundamento das investigações. Como a análise visual dos dados através das tabelas, mapas e figuras não possibilitava conclusões inequívocas procurou-se combinar os dados dos quatro dias de cada levantamento e a partir daí buscar alguma possibilidade de classificação dos resultados.

Inicialmente buscou-se classificar os locais das estações através do exame dos dados de cada horário e de cada dia, utilizando-se uma referência regional.

A estação meteorológica do Aeroporto foi escolhida por constatar-se que, na maior parte dos registros ela apresentou temperaturas mais baixas do que aquelas registradas na estação climatológica principal de Florianópolis, da rede do INMET e ainda porque os registros são realizados a cada hora. Isto permitiu a comparação em todos os horários selecionados para os levantamentos, principalmente pelo registro no horário das 6h, aqui considerado como representativo da temperatura mínima diária. Na estação do INMET os registros ocorrem apenas às 9h, 15h e 21h.

Alguns autores também utilizaram estações meteorológicas de aeroporto como representativas de áreas rurais ou suburbanas. Foi o caso de K. NAKAMURA (citado por DANNI, 1987, p. 33) em estudo sobre temperatura de Nairobi, bem como de A. L. GÓMEZ e F. F. GARCIA (1984) que observaram, através da comparação com a estação de Barajas (aeroporto), como a cidade de Madri é quente em relação ao seu entorno, durante todo o ano.

Apenas nos levantamentos de 22 de julho e 27 de novembro de 1999, problemas relacionados à obtenção dos dados registrados na estação do Aeroporto, determinaram a comparação com a do INMET.

Após a determinação da Estação do Aeroporto como referência, os dados de temperatura do ar de um dado levantamento (ex. de 16 a 19/04/99) foram organizados por horário em tabelas, na planilha eletrônica Quattro Pro. As estações foram dispostas uma abaixo da outra, com os respectivos dados de temperatura do ar ao lado, em outra coluna. Assim foi possível extrair o delta da temperatura de cada estação estabelecendo uma classificação crescente e decrescente em relação à referência.

Com o delta foram confeccionados mapas com os gradientes de temperatura que possibilitaram uma melhor visualização das ilhas de calor e frescor.

CAPÍTULO 2

O Domínio do Clima Subtropical Úmido e sua expressão Regional/Local

A caracterização de um clima pressupõe a compreensão da circulação geral e de seus mecanismos de formação de circulação secundária e regional/local.

Neste capítulo buscou-se caracterizar o clima regional/local de acordo com uma abordagem hierárquica, dinâmica e geográfica. Além da apresentação do modelo triclular de circulação geral, procurou-se o encadeamento dos mecanismos atmosféricos na geração da circulação secundária, regional/local. Foram identificados os centros de ação atuantes na América do Sul e no Brasil e os principais sistemas definidores do clima regional/local.

O clima da região conurbada de Florianópolis foi caracterizado através dos efeitos locais dos mecanismos da circulação regional e sua influência na variação dos elementos do tempo e clima. A influência do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) também foi abordada a partir das informações disponíveis na bibliografia.

Os tipos de tempos foram caracterizados através dos trabalhos de C. A. de F. MONTEIRO (1963 e 1969) com o objetivo de orientar a análise têmporo-espacial dos levantamentos episódicos, que será apresentada no capítulo 4.

2.1 A Circulação Geral da Atmosfera

A circulação geral está dividida em três células por hemisfério: a da circulação tropical, temperada e polar. Uma divisão semelhante, baseada em critérios térmicos, já havia sido percebida pelos gregos no século IV A.C. Estes estabeleceram uma classificação climática de ampla aplicação porém de caráter genético, baseada na posição latitudinal e delimitada pelos círculos polares e pelos trópicos: zonas Glaciais, Temperadas e da Tórrida.

A circulação geral é desencadeada pela desigual distribuição de energia sobre a superfície terrestre, iniciando-se pela movimentação da energia acumulada nos trópicos em direção aos pólos. Estudiosos estimam que 80% dessa energia é transportada pela atmosfera e cerca de 20% pelos oceanos (MOLION, 1990).

O modelo de circulação geral tricelular foi construído a partir da percepção da combinação entre fatores térmicos e dinâmicos na movimentação das massas de ar. Logo foi percebido também que as faixas de altas e baixas pressões, decorrentes da divergência e convergência do ar, formavam células de pressões devido à diferença de calor específico entre terras e águas. A célula de Walker é caracterizada pelo ar ascendente sobre os continentes e descendente sobre os oceanos vizinhos, no sentido leste-oeste. Nas regiões de movimento ascendente, como a da Convergência Intertropical (CIT) e Frente Polar (FP), há instabilidade com altos índices de precipitação. Nas regiões de movimento descendente, como a 30° N e S e nos pólos, ocorre a estabilidade (Fig. 1).

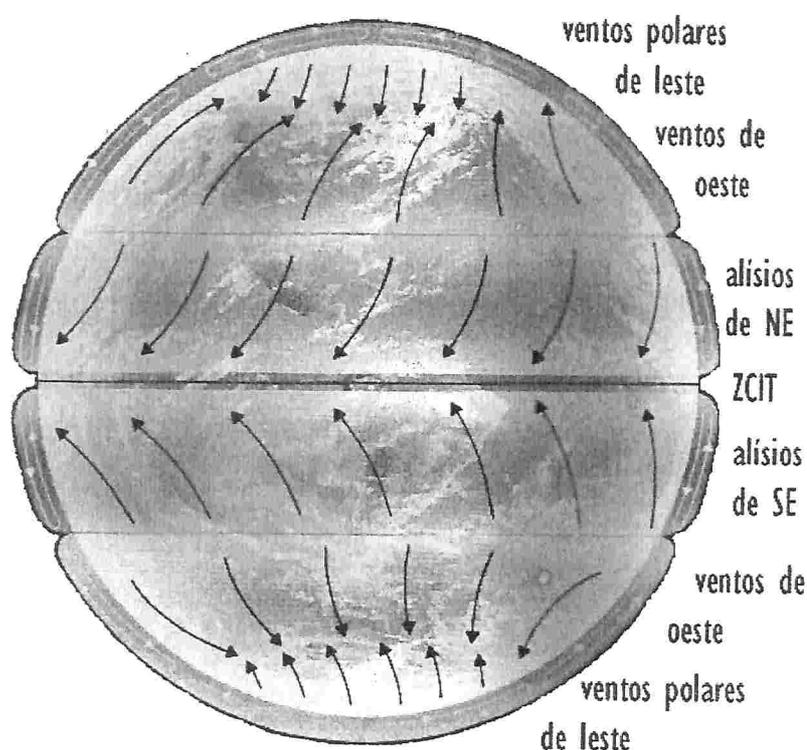


Figura 1 – Modelo tricelular da circulação geral da atmosfera
Adaptado de WORD, s/d.

No hemisfério sul, a desproporção entre terras (30%) e águas (70%), forma, nas latitudes subtropicais, células de alta pressão semifixas (centros de ação), que no verão se afastam e no inverno se aproximam do continente, dando origem às massas de ar equatoriais e tropicais marítimas. As massas de ar tropicais formam pela oposição às polares a circulação das denominadas zonas temperadas.

A zona temperada, compreendida entre os círculos tropicais (23°27') e polares (66°33'), recebe, em relação à tropical, menor quantidade de insolação, aproximadamente 87% daquela recebida pela zona intertropical (NIMER, 1989), mas apresenta maior variação de temperaturas sazo-

nais. Ao contrário da tropical, na região temperada as estações são determinadas mais pela temperatura do que pelo volume de precipitação. Nesta, o tempo atmosférico é mais variável, devido à influência de várias massas de ar que possuem características contrastantes de temperatura e umidade, formando depressões frontais e seus ciclones associados, que dominam o tempo e o clima. As precipitações são predominantemente ciclônicas e tendem à melhor distribuição espacial e temporal durante o ano (VIERS, 1975).

Sua denominação considera o efeito da mescla de estações com aquecimentos tropicais e frios polares que, através das temperaturas médias, criou a falsa impressão de suavidade. Mesmo os mais moderados climas desta zona apresentam amplitude térmica anual não inferior a 8°C, devido às estações térmicas habitualmente contrastadas; bem como amplitude diária resultante do choque entre os sistemas atmosféricos tropicais e polares (VIERS, 1975).

Esta zona compreende regiões com climas muito variados, de frios a moderadamente quentes, de úmidos a secos em graus variáveis. O maior número de tipos climáticos na zona temperada, predomina em latitudes superiores a 30°, dominadas por sistemas de pressão que controlam a variabilidade diária e sazonal do tempo (AYOADE, 1986).

2.2 Caracterização do Clima Subtropical

A Região Conurbada de Florianópolis, por sua posição subtropical a 27°S, não apresenta características climáticas tipicamente temperadas. Os climas temperados caracterizam-se pela influência enfática das massas polares, com verão quente e curto e inverno polar. Essa região, ao contrário, apresenta características climáticas controladas pela penetração, atuação e choque das massas Polar Marítima e Tropical Marítima do Atlântico, com verões quentes e invernos frescos, típicos dos climas Subtropicais. Segundo C. A. de F. MONTEIRO (1963), outros fatores geográficos, além da posição latitudinal, conferem ao clima de toda a Região Sul, caráter nitidamente subtropical. Um deles seria a reduzida continentalidade decorrente da forma afunilada tomada pela porção meridional da América do Sul que acentua do Equador para os Trópicos as influências termorreguladoras do mar no interior, o que não permite um resfriamento capaz de constituir grandes anticiclones térmicos. Por outro lado, a pouca penetração do ar tropical continental na Região Sul, não chega a determinar um verão seco, a ponto de individualizar um tipo clássico Subtropical como o Clima Mediterrâneo, com estação úmida ocorrendo no inverno e a estação seca no verão. A alternância entre as massas polar e tropical garante a regular distribuição anual de chuvas.

Assim, do ponto de vista genético, o clima regional, no qual se insere a região pesquisada, é o subtropical úmido das fachadas orientais proposto por A. STRAHLER. Este é equivalente ao genérico Cfa de KÖPPEN, descrito como temperado chuvoso (mesotermal úmido) com verão quente, sem estação seca e temperatura média do mês mais quente superior aos 22°C (STRAHLER, 1975). O clima subtropical úmido das fachadas orientais difere do Mediterrâneo que ocorre nas fachadas ocidentais, com verão quente e seco e inverno ameno e chuvoso, principalmente devido às tempestades ciclônicas.

O subtropical úmido das fachadas orientais caracteriza-se por fortes amplitudes térmicas anuais e predomínio de chuvas no verão. Assemelha-se ao mediterrâneo em relação às temperaturas médias, que denotam amenidades, mas, a umidade relativa do ar é mais elevada e os verões mais semelhantes aos climas tropicais chuvosos. Os totais anuais de precipitação também são mais elevados. Para G. VIERS (1975), com exceção da latitude, não há nada mais de comum entre todos os climas das fachadas orientais e ocidentais.

2.3 A Dinâmica da Circulação Secundária/Regional

A América do Sul, por sua posição latitudinal, está sob as principais faixas de pressões do globo: a zona de convergência Intertropical (ZCIT), onde ocorre o encontro dos alísios de Nordeste e Sudeste; as altas subtropicais ao redor dos 30° e até das baixas polares ao redor de 60°. Desse modo, influenciam a circulação da América ^{do Sul} Latina, a alta subtropical do Atlântico Norte (Anticiclone dos Açores), a ZCIT, as células de alta subtropical do sul (Anticiclone do Pacífico e do Atlântico) e o Anticiclone Migratório Polar (Fig. 2A).

Os principais centros de ação para a circulação sul-americana são os anticiclones permanentes e semifixos oceânicos, cuja localização latitudinal e intensidade variam, em média muito pouco. Em janeiro, o núcleo central desses anticiclones possui em média, cerca de 1018 hPa, já em julho a pressão atmosférica é em média de 1024 hPa. A alta do Pacífico em janeiro situa-se na posição média de 32° e em julho 26° de latitude, enquanto a alta do Atlântico situa-se, em janeiro em torno de 28° e em julho 23° de latitude. Ambas são fontes das principais massas de ar tropicais marítimas, sendo o do Atlântico o que atua de modo especial no Brasil, pois com sentido de divergência do ar anti-horário, tende sempre a avançar sobre o continente sem oposição do relevo do Planalto Brasileiro. Ao contrário, o do Pacífico, tende a se afastar do continente, tendo sua propagação barrada para o interior pela Cordilheira dos Andes (MONTEIRO, 1963).

No Anticiclone do Atlântico Sul se originam os ventos alísios de SE-E e NE-NW, que incidem no litoral brasileiro. Em seu centro o ar subsidente, que diverge é límpido. Entretanto, a estabilidade resultante, nebulosidade média menor que 4 décimos, não se verifica na costa oriental e nos Estados meridionais freqüentemente sob as correntes de perturbações da FPA (Fig. 2B).

A ocorrência de inverno seco é resultado do estabelecimento do anticiclone subtropical sobre o país, principalmente do seu setor oriental, de onde derivam os ventos de retorno, e do avanço do setor setentrional. Deste centro individualizam-se duas massas: a Equatorial Atlântica (EA) e a Tropical Atlântica (TA), do Atlântico Sul. A TA difere na origem por suas características marítimas mais definidas, pois se umidifica mais rapidamente nos níveis inferiores e possui camada de inversão a mais de 500 m de altitude. Com movimentos também predominantemente horizontais, seus ventos de NE-NW deslocam-se por áreas cada vez mais frias, ao contrário da outra. No verão, com seu centro ao largo do país, essas correntes movem-se sobre o mar, onde o gradiente é atenuado pela corrente quente do Brasil; porém no inverno, o percurso é feito sobre o continente, em cuja superfície o gradiente térmico se acentua (Fig. 2C).

A região de origem da TA está no caminho das invasões da FPA, cujas ondulações, ocorrem de oeste para nordeste. Para o sul, o resfriamento pela base aumenta os valores de umidade relativa e a inversão enfraquece, desaparecendo na latitude de Florianópolis: as duas correntes misturam-se, a umidade distribui-se em altitude e formam-se nuvens de instabilidade convectiva, que se dissipam nas madrugadas limpas por estabilização térmica.

O Anticiclone migratório polar origina-se nas latitudes subpolares, devido ao acúmulo de ar dos turbilhões polares sobre os oceanos. Adquire mobilidade graças à não instalação de um anticiclone de origem térmica, pois o continente afunilado apenas permite a aproximação das altas subtropicais durante o processo de resfriamento. Por outro lado o gradiente térmico em direção ao equador e a configuração do relevo em geral o atraem para a vertente atlântica, em trajetórias que podem ser tanto oceânicas como continentais, quando o ar polar em direção ao Pacífico, "extravasa por sobre a parte meridional menos elevada dos Andes para a Patagônia" (MONTEIRO, 1963, p.122).

A massa de ar Polar forma com a TA a descontinuidade Frente Polar Atlântica, que zonalmente oscila em latitudes médias de 35°S; quando as ondulações invadem as latitudes brasileiras, a massa aquece-se pela base, mas a evaporação acrescenta umidade relativa: a massa é crescentemente instável, com pancadas de chuva e nevoeiros frontais. Sendo uma massa fria, a nebulosidade é pouco densa e consideravelmente menor durante a noite.

O centro de altas pressões do Atlântico Norte, o Anticiclone dos Açores, interfere na circulação zonal em janeiro, quando a frente polar do hemisfério norte o empurra para o sul, vindo a influenciar a porção nordeste do continente através dos alísios de nordeste. No verão, os alísios de NE são aspirados para o interior pela depressão do Chaco, centro de ação formado na altura do Chaco paraguaio, que se estabelece condicionando a circulação geral sobre o país. Neste, individualiza-se, no verão, a Massa Tropical Continental (TC), quente, seca e instável, com intensa turbulência convectiva até 3.000 m. Este centro de ação negativo ou de baixa pressão, destaca-se tanto por sua atuação na América do Sul como no Brasil Meridional, em particular. C. A. de F. MONTEIRO (1963) pondera que apesar de ser interpretado como um centro de origem térmica, por configurar-se como tal especialmente no verão, sua origem não pode ser atribuída apenas ao aquecimento do continente. Considerando as mesmas razões da não instalação de um anticiclone térmico no inverno, o referido autor atribui sua gênese às ondulações da Frente Polar Atlântica, que no inverno, frequentemente, o reduz a uma simples "calha".

Os centros equatoriais, constituídos pela linha de convergência dos alísios (ZCIT), especialmente sobre os oceanos, entre as células anticiclônicas oceânicas dos dois hemisférios e o cinto de doldrums, estão frequentemente localizados no interior da planície amazônica pela divergência dos alísios. Este sistema está sujeito às variações de intensidade das frentes polares dos dois hemisférios, exposto a importantes flutuações, especialmente no verão austral, quando se dirige para o interior do continente, alcançando latitudes bem mais altas.

Na faixa equatorial de baixa pressão, originam-se as massas equatoriais EC e EA sendo instáveis, dotadas de altas temperatura e umidade e pequena amplitude térmica anual. Dada a forte convecção no interior dessas massas de ar, ocorrem nebulosidade constante e chuvas abundantes. A EC forma-se na baixa da região amazônica, sobretudo no verão, onde dominam as calmarias, devido à convecção, e os ventos fracos, vindos do norte e este por convergência dos alísios. Ocorre forte instabilidade convectiva. A EA resulta da convergência dos alísios, sobre o Oceano Atlântico.

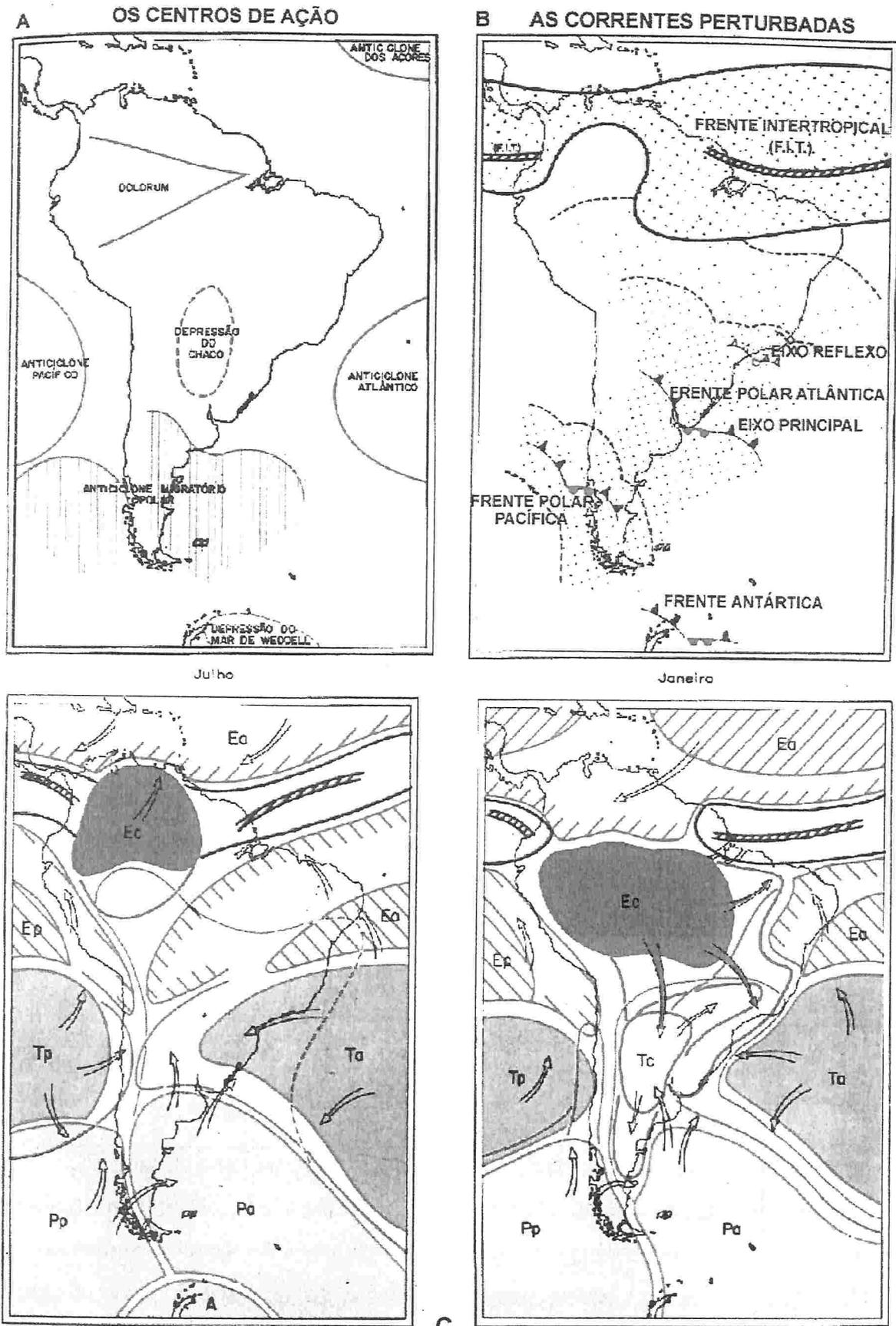


Figura 2 – A circulação secundária na América do Sul
 A- os centros de ação; B- dinâmica da Frente Polar e Zona de Convergência Intertropical (ZCIT= F.I.T.); C- esquema do mecanismo geral da circulação celular. Fonte: MONTEIRO, apud HERRMANN, 1999.

No verão (Fig. 2D), quando a isóbara de 1015 HPa permanece ao largo do continente, o litoral sul-oriental fica quase todo fora do campo de ação da TA, que é substituída, aí pelo avanço da massa Equatorial continental, com chuvas frontais. Esta, no verão, ocupa praticamente todo o território contido entre o Equador e o paralelo de 27°S, exceto o saliente nordestino e o baixo São Francisco e a parte da costa oriental onde a TA persiste. Com as precipitações convectivas de verão da maior parte do país, essa dilatação da EC alcança, mesmo, as matas de Araucária e estepes subtropicais representadas pelas campinas sul-rio-grandenses. Não raro ascende, no litoral meridional, sobre as cunhas frias do ar Polar, produzindo chuvas frontais e trovoadas até Florianópolis (ANDRADE, 1964).

A depressão do Mar de Weddel, é um centro negativo dinâmico da faixa subpolar e de menor importância efetiva, porém quando reforçado pelo o eixo da Frente Polar Atlântica, exerce um reforço na atração dos sistemas intertropicais em direção ao pólo (MONTEIRO, 1963).

Para C. A. de F. MONTEIRO (1963), a configuração morfológica da Região Sul facilita a propagação das grandes descontinuidades que a atravessam. Tais fenômenos são submetidos a variações locais de aquecimento, resfriamento e pluviosidade, principalmente devidas à altitude. Está associada a fatores complementares como a continentalidade, maritimidade e cobertura vegetal causam pequenas variações, individualizando climas locais que, de modo geral, refletem as características climáticas da região.

Nas latitudes tropicais e subtropicais, as maiores diferenças de aspecto da circulação, produzem-se, por influência das oscilações da FPA, continuamente destruída e regenerada. As diferenças são melhor observadas nos solstícios e acentuadas pelos efeitos de ascensão orográfica na fachada atlântica dos planaltos.

2.4 O Clima Local

O clima da Região Conurbada de Florianópolis caracteriza-se por mesotermia e precipitações bem distribuídas durante o ano, sem a caracterização de uma estação seca definida, embora esta possa ocorrer em qualquer época do ano. Não há um regime térmico caracterizado pela sucessão nítida de quatro estações típicas (inverno frio, verão quente, e primavera e outono intermediárias) divididas igualmente em três meses. Há sim dois períodos quentes (entre 18°C e 22), um mais quente (acima de 22°C) e um mais fresco (entre 15°C e 18°C) (MONTEIRO, 1963).

A passagem de frentes frias polares ocasiona bruscas mudanças de tempo atmosférico em qualquer estação do ano. Sempre precedida por elevação de temperatura, no inverno é sucedida por

ondas de frio das massas polares, com ocorrência de geadas nas áreas menos urbanizadas. No verão, a instalação da polar, é sentida pela mudança de direção dos ventos, que passam a soprar do sul, e por uma agradável redução das temperaturas depois de dias de calor intenso.

Sob atuação da Polar Marítima, o tempo pode apresentar grande amplitude térmica diária e umidade inferior a 50%, porém por influência da maritimidade a umidade relativa média é alta, em torno de 80%. Os ventos predominantes sopram do quadrante norte e os mais velozes e também freqüentes do sul, associados à Tropical Marítima e Polar Marítima do Atlântico, respectivamente. Os ventos do Sul antecedem a entrada de frentes frias e da Polar Marítima do Atlântico, com rajadas de até 80 km/h (MONTEIRO, 1992).

O ritmo das precipitações é também regulado pela frente polar, pois as chuvas são geralmente pré-frontais, frontais e pós-frontais. Entretanto, são menos abundantes no inverno, leves e contínuas e mais rápidas e torrenciais no verão, principalmente em fevereiro. Nessa estação ocorrem chuvas convectivas, associadas ao aquecimento do continente, que junto ao litoral, apresenta temperaturas médias máximas, nesse mês, devido ao atraso do aquecimento das águas em relação ao solstício de verão.

M. A. MONTEIRO (1992) analisando dados obtidos em três estações meteorológicas, na Ilha do Arvoredo, INMET e Aeroporto, no período de 1976 a 1985, verificou diferença significativa nos totais de precipitação entre a primeira e as duas últimas, cujo comportamento anual das chuvas apresentou pequenas variações, fato atribuído por ele ao efeito orográfico.

De acordo com dados da estação INMET, no período 1925-1995 (71 anos), a média anual de precipitação foi de 1493,12 mm, com média de 526,57 (35%) no verão (jan. a mar.); 380,66 mm (25%) na primavera (out. a dez.); 297,94 mm (20%) no outono (abr. a jun.) e 288,01 mm (19%) no inverno (jul. a set.). Nos anos extremos secos de 1953 (912,6 mm) e 1964 (823,80 mm) a primavera registrou o maior percentual de pluviosidade e as demais estações, índices abaixo da média, em torno de 150 mm. Nos anos excepcionalmente chuvosos de 1957 (2019,80 mm), 1983 (2598,50 mm) e 1995 (2023,40 mm), foram registrados totais pluviais muito acima da média. Em 1957 as estações mais chuvosas foram primavera e inverno e a menos chuvosa o verão; em 1983 o inverno foi mais chuvoso, porém as chuvas foram significativas o ano todo; em 1995 o verão e a primavera foram mais chuvosos com índices acima de 800 mm, enquanto outono e inverno apresentaram valores inferiores à média anual (HERRMANN, 1998).

Na análise da freqüência de chuvas realizadas para um período 1980-1995, com dados da mesma estação, M. L. de P. HERRMANN (1998) verificou uma freqüência de apenas 2% para a ocorrência de chuva excepcional diária acima de 200 mm, tendo predominado a faixa entre 25 mm a

49 mm com 42%. A predominância da frequência de dias de chuva no mês correspondeu a 5 - 10 dias (42%) e os totais pluviométricos mensais predominaram entre 100 a 150 mm.

Analisando dados desses 25 anos, a referida autora, concluiu não ser necessária a ocorrência de índice pluviométrico excepcional para promover enchentes e escoamentos nas áreas urbanizadas da região conurbada de Florianópolis. Verificou que totais diários inferiores a 40mm, antecedidos por dias chuvosos, ou em torno de 40mm concentrados em poucas horas, antecedidos por dias secos, foram suficientes para ocorrência de enchentes moderadas e escoamentos localizados.

O Fenômeno ENOS, tanto em sua fase positiva, quanto negativa, influencia no ritmo climático da região, podendo causar chuvas e secas, respectivamente. Atuando sob o ritmo de deslocamento das frentes, também influencia nas temperaturas que tendem a apresentar-se mais altas em anos de El Niño e mais baixas em anos de La Niña. O fenômeno El Niño está associado ao enfraquecimento dos ventos alísios e caracterizado pelo aquecimento da água superficial do Pacífico Tropical (Temperatura da Superfície do Mar – TSM) onde as pressões atmosféricas diminuem em relação à normal (índice de Oscilação Sul – IOS). Em anos de El Niño, o Jato Subtropical (JST), vento que ocorre a 12 km de altitude, torna-se mais intenso devido ao aumento do gradiente térmico entre o Equador e os pólos, bloqueando os sistemas frontais que permanecem estacionários sobre Santa Catarina. Tais bloqueios causam aumento da precipitação na primavera do ano de início do El Niño e no outono e inverno do ano seguinte, principalmente nas áreas costeiras (GRIMM et al. apud FENÔMENO LA NINÃ, 1999). La Niña, ao contrário, caracteriza-se pelo resfriamento das águas superficiais do Pacífico Tropical e aumento na intensidade dos alísios, os quais atingem velocidades acima da média climatológica. A diminuição da TSM e o aumento da pressão atmosférica geram diminuição da convecção tropical e mudança na circulação em grande escala. No Sul do Brasil, nos meses de junho a dezembro do ano de início do fenômeno (ROPELEWSKI e HALPERT apud FENÔMENO LA NINÃ, 1999). Em Santa Catarina, as menores precipitações ocorrem na primavera (GRIMM et al. apud FENÔMENO LA NINÃ, 1999).

O fenômeno ENOS, apesar de recorrente não é cíclico. A fase positiva tem sido mais frequente. Ambas as fases ocorrem com diferentes intensidade e conseqüências. A manifestação mais intensa do El Niño ocorreu em 1982/1983, quando as anomalias de TSM chegaram a ficar 5,1°C acima da média, causando enchentes catastróficas. Entretanto, entre outubro de 1997 e janeiro de 1998 a anomalia chegou à cerca de 4°C acima do normal (ALERTAS, 16 abr. 1999), sem registro de enchentes em Santa Catarina. FRANCOU e PIZZARRO citados por CONTI (1995), demonstraram, através de pesquisas nos Andes peruanos-bolivianos, que fatores locais e outros desequilíbrios hidrodinâmicos em escala continental, podem causar perturbações no fenômeno, de modo que nem

sempre ocorre a relação entre “El Niño e variações pluviométricas. CAVIDES (apud CONTI, 1995), sugere que o retorno da corrente sul-equatorial em direção à costa da África, causaria elevação da TSM com incremento das precipitações a leste (costa africana) e estiagem a oeste (arquipélago de Fernando de Noronha e Nordeste brasileiro), originando um fenômeno equivalente e simultâneo ao “El Niño” no Atlântico Sul.

2.5 A Caracterização dos Tipos de Tempo

Os sistemas frontais são ativos em todas as estações do ano, avançam até latitudes tropicais e influenciam os regimes de precipitações e temperaturas de grande parte do país. (CLIMANÁLISE, 1986).

C. A. de F. MONTEIRO (1963), com base em subsídios da meteorologia dinâmica desenvolvida no Brasil por Adalberto Serra, propôs a esquematização do mecanismo geral médio da frente polar em uma seqüência típica de tempo que, se repetindo no decorrer do ano, formam um verdadeiro ciclo que com maior ou menor nitidez, compreende as seguintes fases: transição, prenúncio, avanço e domínio.

A transição é caracterizada pelo retorno da Massa Polar, já modificada e neutralizada em seu percurso pelo continente. Esta apresenta altas pressões sendo mais quente e seca sobre as planícies interiores a ponto de ser confundida com a Tropical Continental (pseudo TC) tendo sido denominada Polar Velha.

Na fase de prenúncio a Polar Velha ou pseudo TC, é atraída em direção à Frente Polar (FP) como onda de calor, constituindo o aquecimento pré-frontal que progride lentamente de NW para SE. Na região costeira avança a Tropical Atlântica (TA). Com o aumento da temperatura diminuem as pressões preparando o avanço da massa fria. No céu os cirrus anunciam o prenúncio, de modo que quando aparecem na altura dos trópicos a frente já se encontra no Rio Grande do Sul.

Na fase de avanço a massa fria formando a frente fria provoca o retorno da quente aos trópicos. O impacto da frente depende da continuidade de abastecimento de frio, principalmente da vertente do Pacífico. A chegada da frente é percebida por uma mudança rápida na direção dos ventos que passam a soprar do quadrante sul. As trovoadas ocorrem mesmo antes da chegada da frente e durante sua passagem, que é rápida; ocorre chuva forte e espaçada e rajadas de vento. Os efeitos da frente fria, cujo traçado quase sempre tem disposição WNW-ESSE, são mais intensos no litoral pela oposição da TA.

Na fase de domínio ocorre a penetração da Massa Polar percebida pela limpeza do céu e remoção da umidade. O céu fica totalmente claro, acentua-se a amplitude térmica durante o dia e as inversões de temperatura à noite. Os abaixamentos de temperatura variam de intensidade em função da latitude e principalmente da altitude, com ocorrência de geadas e até precipitação nival, nas regiões mais elevadas da Região Sul.

Para C. A. de F. MONTEIRO (1963) este modelo não era válido para o verão, quando não mais se caracterizaria uma onda de frio. Entretanto, o referido autor, aperfeiçoou este modelo quando caracterizou os tipos de fluxos polares em dominante, alternado (oscilante), interrompido, fraco e nulo (MONTEIRO, 1969).

O fluxo contínuo é o mais raro e forte; depende do máximo abastecimento do ar polar no sul do continente e produz o fenômeno da friagem na Amazônia.

O fluxo dominante, foi observado em 1999 no primeiro levantamento que ocorreu no início da segunda quinzena de abril. As condições de abastecimento de ar polar são menos intensas na vertente atlântica, mas anticiclones poderosos chegam à zona intertropical, pelo menos no norte do Mato Grosso. O resfriamento na Região Sul é forte, com ocorrência de geada e neve nas áreas mais elevadas.

O fluxo alternado, pelo menos no ano de 1999, pareceu o mais comum, ocorreu nos levantamentos do inverno e primavera, sendo caracterizado pelo equilíbrio de forças entre as massas Polar e Tropical e por um curto período de domínio da massa fria.

O fluxo interrompido ocorre quando um anticiclone não muito poderoso não se desloca muito além dos trópicos, o que é comum no verão. A frente pode recuar e ficar estacionária sobre Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O fluxo fraco é caracterizado pelo pouco abastecimento de ar frio que dá origem a um anticiclone incipiente, com centro de pressão igual ou inferior ao marítimo, ou a simples dorsais frias. Este não chega aos trópicos, retornando como frente quente o que evidencia a potência do ar tropical. O ar frio é canalizado para a costa enquanto o aquecimento do interior condiciona a penetração de névoa seca.

No fluxo nulo há o domínio do anticiclone subtropical que se liga à célula do Pacífico, com estabilidade do tempo e temperaturas elevadas para o período, pois é comum no outono.

O fluxo oscilante é uma variação do alternado e ocorre quando o choque entre os dois sistemas zonais é notado pelos deslocamentos no espaço em progressão e regressão.

Considerando-se que, mesmo com o enfraquecimento do anticiclone migratório polar no verão, o mecanismo geral de circulação continua a ser desencadeado pela Frente Polar ainda que em ritmo diferente, a caracterização dos fluxos polares comporta a seqüência típica de tempo também no verão. C. A. de F. MONTEIRO (1963) admite que a seqüência não é sempre tão nítida. Para a presente pesquisa, na qual julgou-se importante não limitar a análise à estação do ano, mas aos tipos de tempo, percebeu-se que é sempre possível, dentro de uma análise geográfica, caracterizar as condições observadas em referência a estes modelos. A análise têmporo-espacial apresentada no Capítulo 4 será baseada nesses modelos.

CAPÍTULO 3

Aspectos da relação sócio-ambiental e a dinâmica atmosférica na região conurbada de Florianópolis

Neste capítulo são abordados os fatores geo-ecológico e urbanos em sua origem e evolução, os quais caracterizam a região estudada e sua relação com as condições atmosféricas.

Na primeira seção procurou-se demonstrar a complexidade do ambiente físico costeiro regional, com morfologia compartimentada dando origem a diferentes ambientes e formações vegetais.

Na segunda seção é apresentada a evolução urbana recente que vem configurando a metropolização da região.

Na terceira seção são apresentadas e caracterizadas as tipologias escolhidas para a elaboração do mapa de uso da terra, considerando-se o objetivo de estudo do clima local gerado pelos espaços urbanizados.

Na última seção, a partir de um zoneamento climático baseado nas principais linhas do relevo, a região é descrita através das zonas propostas, nas quais foram instaladas estações episódicas para levantamentos de dados que são analisados no capítulo 4, tendo como referência as estações meteorológicas regionais.

3.1 Elementos para a compreensão paisagística local/regional

A área estudada está localizada na parte central da costa catarinense, compreendendo Florianópolis, São José e parte dos municípios de Palhoça e Biguaçu (Mapa 1).

Florianópolis, a capital, forma com os demais municípios uma conurbação concentrando 14,9% da população urbana estadual (IBGE, 2000), exerce papel de pólo político-administrativo-financeiro, centralizando grande parte dos serviços de assistência médica, educacional e cultural, utilizados pela maior parte da população de todo Estado.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO



Esta região da costa catarinense é formada por rochas do Embasamento Cristalino e pela Cobertura Sedimentar Quaternária, as quais são classificadas como unidades geomorfológicas Serres do Leste Catarinense e Planícies Costeiras, respectivamente. Seu modelado apresenta seqüências de serras dispostas de forma subparalela, no sentido norte-sul, com altimetria baixa em direção ao litoral, terminando em pontais, penínsulas e ilhas (ROSA e HERRMANN, 1986). Na Serra do Tabuleiro, no município de Palhoça, ocorrem as maiores elevações, salientando-se o Morro do Cambirela com 915 m. Na divisa entre Palhoça e São José destaca-se o morro Pedra Branca com 490 m e em Biguaçu o morro de Biguaçu atinge 540 m. Na Ilha de Santa Catarina, as elevações evidenciam-se nos setores centro-norte e sul, sendo o ponto culminante o morro do Ribeirão da Ilha com 532 m.

Entre as elevações rochosas ocorrem as planícies costeiras onde M. L. de P. HERRMANN (1999) identificou três unidades geo-ambientais: planície marinha, aluvial e rampas colúvio-aluvionares. A Planície Costeira foi por muito tempo utilizada com práticas agrícolas que nas últimas décadas vêm sendo substituídas pela ocupação urbana.

A planície marinha possui forma plana com altitudes de até 5 m, as quais guardam evidências de cordões de restinga e terraços marinhos ao longo da costa. Na planície aluvial os terraços apresentam altitudes entre 5 a 10 m, sem constituir um contato abrupto. As rampas colúvio-aluvionares são formadas por superfícies descontínuas, pouco inclinadas, com altura em torno de 10 a 20 m, sendo constituídas por depósitos nos sopés das vertentes e aluviões sub-atuais (HERRMANN, 1999).

A combinação entre serras e planícies deu origem a um litoral recortado, com inúmeras praias, pontas, promontórios, ilhas e lagoas.

A sedimentação marinha, ancorada nos pontões cristalinos, por refração das ondas, formou restingas e cordões litorâneos. Na Ilha o processo de sedimentação marinha deu origem à Lagoa da Conceição com 19,71km² de água salobra; à Lagoa do Peri com 5,12km² de água doce; além de outras como a Lagoa Pequena (0,15km²) e da Chica no Campeche, a Lagoinha do Leste no Pântano do Sul e a Lagoinha em Ponta das Canas.

Sobre as planícies na costa leste, onde os ventos dominantes são mais intensos e canalizados, ocorrem dunas, dispostas em lençóis, em grandes corredores. Destacam-se na Ilha os campos de Ingleses e Santinho a nordeste e o da Lagoa da Conceição que se estende até o Campeche, no centro-sudeste. No Continente, dunas, ocorrem nos Campos de Araçatuba, em Palhoça, defronte ao sul da Ilha de Santa Catarina.

Entre a Ilha e o Continente, ocorrem amplas baías, denominadas Baía Norte e Baía Sul, separadas por um estreito canal de 500 metros de largura, onde situam-se as pontes que fazem a conexão Ilha-continente. No interior dessas baías desenvolve-se na foz dos rios, vegetação de mangue, destacando-se na Ilha de Santa Catarina os de Ratoles, Saco Grande, Itacorubi e Rio Tavares e no Continente, em Palhoça, os dos rios Aririú, Passa Vinte e Cubatão e em Biguaçu, o do Rio Caveiras. Os manguezais da região vêm resistindo à expansão urbana e especulação imobiliária que têm determinado a diminuição de suas áreas, através de aterros.

M. L. de P. HERRMANN (1999) fez uma detalhada análise da compartimentação geoambiental da porção continental, coincidente com a área da presente pesquisa, apresentando quadros de correlação entre essa e os diversos atributos do potencial geo-ambiental: hidrológicos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climáticos, fitológicos, e exploração antrópica.

A cobertura vegetal da região caracteriza-se por duas formações distintas, associadas ao relevo. Sobre as serras costeiras predominava a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) enquanto sobre as planícies, as Formações Pioneiras (vegetação de praia, dunas e mangues) (KLEIN, 1980). A extração de madeira, a implantação de culturas cíclicas e a formação de pastagens, bem como a expansão urbana através da retirada de lenha e especulação imobiliária, vêm descaracterizando a cobertura original (CARUSO, 1983). Atualmente podem ser observadas apenas algumas áreas com remanescentes da vegetação original. Por outro lado constata-se ampliação das áreas de regeneração nos seus vários estágios: capoeirinha, capoeira e capoeirão.

As maiores áreas da Floresta Ombrófila Densa, contínuas e conservadas estão restritas à Serra do Tabuleiro, em Palhoça, nos pontos de altas declividades, embora haja focos de desmatamento nos limites e até mesmo dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. As matas ciliares existentes encontram-se bastante alteradas e a vegetação das planícies Quaternárias, foi durante o período de 1985-1990, mais desmatada do que as da Mata Atlântica. O desmatamento das planícies Quaternárias esteve relacionado à expansão urbana e à implantação de loteamentos isolados próximos às praias, bem como aos reflorestamentos com *Pinus*, culturas de arroz, pastagem ou vegetação nativa em recuperação (PBDEE, 1996).

Na região conurbada de Florianópolis somente a Ilha de Santa Catarina e o município de Palhoça possuem Unidades de Conservação Ambiental. Há na Ilha 13 dessas unidades instituídas por decretos federais, estaduais e municipais visando proteger mangues, ilhas, promontórios, lagoas, dunas, flora e fauna nativas e até reflorestamentos com *Pinus* e *Eucalipto*. O Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, que abrange parte do sul da Ilha e porções do oeste e sul de Palhoça, totalizando 90.000,00 ha, foi instituído pelo Decreto Lei Estadual 1260 de 01.11.75, visando a proteção de flo-

resta primária, dunas, restingas, mangues e principalmente pela importância de seu manancial para as áreas em expansão urbana. Até 1993, apenas 28.600,00ha tinham sido implantados, ocorrendo desmatamentos clandestinos, reflorestamentos com espécies exóticas, extração de areias e ocupação urbana. Há também ocupações inadequadas por habitações na Reserva Extrativista do Pirajubaé, Parque Municipal da Lagoa do Peri e Parque Florestal do Rio Vermelho (PBDEE,1996).

3.2 A dinamização do processo de urbanização

Até a década de 1970 o processo de urbanização da região, caracterizava-se por uma estrutura de núcleos urbanos com baixas concentrações populacionais. Em 1960, somente Florianópolis (Tabela 1) apresentou população urbana superior a rural. A partir daí constituíram-se como fatores de concentração urbana o desenvolvimento da rede viária, que privilegiou o fluxo de transporte entre os centros urbanos, e o surgimento de uma incipiente modernização industrial. Esta concentração ocorreu junto aos eixos rodoviários.

TABELA 1 – População urbana e rural e densidade demográfica dos municípios da Região Conurbada de Florianópolis-SC período de 1960 a 2000.

CIDADE	ANO 1960		1970		1980		1990		2000	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
FLORIANÓPOLIS	78752		115547		153652		192073		331784	
Urbana	73889	93,82	115547		153652		192073		321778	96,98
Rural	4863	6,18							10006	3,02
Hab/ km ²	180,62		265,02		352,41		440,53		760,97	
SÃO JOSÉ*	17116		22946		41957		52133		169252	
Urbana	3251	18,99	17852	77,80	37650	89,73	44643	85,63	167268	98,83
Rural	13865	81,01	7094	30,92	4307	10,27	7490	14,37	1984	1,17
Hab/ km ²	62,47		83,74		153,13		190,27		1471,76	
PALHOÇA	9203		14636		31302		59809		102286	
Urbana	2033	22,09	6008	41,05	29625	94,64	58182	97,28	97458	95,28
Rural	7170	77,91	8628	58,95	1677	5,36	1627	2,72	4828	4,72
Hab/ km ²	28,58		45,45		97,21		185,74		317,66	
BIGUAÇU	10317		11354		16942		29973		47776	
Urbana	2172	21,05	5767	50,79	13120	77,44	25257	84,27	42622	89,21
Rural	8145	78,95	5587	49,21	3822	22,56	4716	15,73	5154	10,79
Hab/ km ²	34,16		37,60		56,10		99,25		158,20	
R. CONURBADA	115388		164483		243853		333988		651098	
Urbana	81345	70,50	143174	87,04	234047	95,98	320155	95,86	629126	96,63
Rural	34043	29,50	21309	12,96	9806	4,02	13833	4,14	21972	3,37
Hab/km ²	86,50		123,30		182,80		250,37		554,13	

Fonte: Censos do IBGE 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000.

*A partir do Censo de 2000, a área do município de São José passa a ser menor, devido ao desmembramento do município de São Pedro de Alcântara, em abril de 1994

Em 1960, a população urbana da região conurbada concentrava-se em Florianópolis (90,83%), enquanto 85,71% dos habitantes de São José, Palhoça e Biguaçu viviam na zona rural. A partir de 1970, verifica-se o aumento da população urbana nos outros três municípios, principalmente em São José e em Palhoça na década de 1980.

PELUSO (1991), aponta a implantação da BR 101, nos anos 60, como indutora da ocupação dos municípios vizinhos a Florianópolis, seja pela absorção da população que desenvolvia suas atividades na Ilha, seja por trabalhadores atraídos por instalações de depósitos, oficinas e pequenas atividades industriais que surgiram nas artérias que lhe davam acesso. A reunião de muitos trabalhadores fomentou ainda investimentos na implantação de vilas do Banco Nacional de Habitação – BNH. A consolidação de Florianópolis como cidade de serviços, levou à transferência da maior parte das indústrias existentes para o continente e os novos empreendimentos industriais a se instalarem na área conurbada, principalmente às margens da BR 101.

Em Florianópolis, foi a instalação de órgãos governamentais estaduais e federais e a extensa rede de serviços, os verdadeiros indutores do crescimento da população. Entre os mais importantes a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, criada no início da década de 1960 e as Centrais Elétricas do Sul do Brasil - ELETROSUL S.A., em meados da década de 1970 (PBDEE, 1996). Este crescimento refletiu-se numa nítida expansão do setor imobiliário, com início de acelerada verticalização da ocupação na década de 1970 no centro histórico e a disseminação das funções centrais para áreas do Continente e Leste do Morro da Cruz, a partir da década de 1980. Atualmente esta expansão atinge toda a região, principalmente os balneários, em função do incremento governamental às atividades de turismo.

O plano urbano de Florianópolis foi submetido a importantes modificações nos anos 70 devido à concretização da ponte Colombo Machado Salles; da via expressa, Avenida Prof. Henrique da Silva Fontes, em continuidade à Beira-Mar Norte (Avenida Rubens de Arruda Ramos) e do aterro da baía sul. Na Beira-Mar Norte a construção de edifícios altos (12 pavimentos) de apartamentos deu origem à área nobre da cidade. A partir dessas obras, a ampliação do sistema viário e a eliminação dos congestionamentos da década de 70, facilitaram a ocupação dos terrenos oferecidos à expansão urbana, através do acesso rápido à Trindade, José Mendes, Saco dos Limões e aeroporto. Florianópolis expandiu-se assim em duas direções opostas: para Leste do Morro da Cruz (Trindade, Itacorubi, Córrego Grande e Pantanal) e para oeste no setor continental (Campinas e Barreiros), passando a constituir conurbação com as cidades vizinhas. (PELUSO, 1991).

Nesse período ocorreu um incremento da busca e ocupação das praias da Ilha tanto pela população local como por turistas que transitavam pela BR 101. Atendendo a esta demanda foram

pavimentadas a SC-401 em direção às praias do norte, atualmente duplicada; a SC-404 que leva à Lagoa da Conceição, hoje densamente ocupada pela população local de melhor renda; a SC-406 que segue ao Rio Tavares, e a SC-405 que passa pelo Campeche, seguindo em direção à Armação e ao Pântano do Sul.

São José, tornou-se durante os anos 70, uma cidade dotada de serviços especializados e intensa atividade comercial, urbanizando novos espaços com a implantação em 1975 do distrito industrial às margens da BR 101 e pela criação do Bairro Kobrasol em 1978, em consequência da especulação imobiliária de Florianópolis (HERRMANN, 1999). Atualmente os distritos de Campinas e Barreiros apresentam maior dinamismo econômico do que o distrito Sede de São José, embora a ocupação urbana se interiorize concentrando-se ao longo da malha viária.

A partir do final dos anos 80 o processo intensificou-se, em toda a região, com a evasão da população da área rural e dos pequenos municípios.

Florianópolis, com uma taxa de 2,81% ao ano, não foi o município que mais cresceu em população de 1980 a 1990. Palhoça cresceu a 5,47% a.a., sendo o segundo município do Estado em crescimento populacional, seguido de Biguaçu com 4,29% a. a. e São José com 4,28% a.a.

A implementação do setor industrial de Palhoça, através da concessão de incentivos fiscais pelo município, parece ter atraído muitos imigrantes. Em 1980 eles representavam 22,67% da população (IBGE, 1980) e em 1993, de acordo com dados do próprio município 856 famílias carentes eram imigrantes de outros municípios do estado e de outros estados do Sul e Sudeste (PBDEE, 1996).

Na década de 80 o IPUF estabeleceu um modelo de ocupação para a região conurbada de Florianópolis no qual todo o setor continental (Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu), o distrito sede e a região de Entremares (zona Aeroporto) na Ilha, foram caracterizados como áreas de urbanização extensiva, enquanto os balneários e assentamentos do interior da Ilha foram destinados à urbanização nucleada, separada por áreas de preservação permanente (APPs). Este modelo, baseado na centralidade, distingue uma hierarquia de centros urbanos: o primário, constituído pelo distrito sede de Florianópolis (ilha e continente); o secundário, na seqüência do primário a partir da BR 101 em São José, e os centros de grande porte dos balneários; Canasvieiras e Lagoa da Conceição (IPUF, 10/09/1999). Jurerê, Campeche e Pântano do Sul estão classificados como centros balneários; os demais assentamentos litorâneos como urbanização nucleada.

Em contradição a esse modelo, verifica-se que a política urbana, baseada no transporte individual e na implantação de um sistema viário de vias rápidas tem provocado em toda a região uma urbanização continuada e adensada ao longo das mesmas.

Em meados dos anos 90, ao longo da BR 101 concentrava-se uma população de aproximadamente 500.000 habitantes entre Tijucas ao norte e Paulo Lopes ao sul; neste trecho os municípios de Biguaçu, São José e Palhoça já eram os mais populosos. Nesse período a rodovia BR 282 (Via Expressa) passou a integrar Florianópolis com sua região conurbada e o interior do Estado (PBDE-E, 1996).

De acordo com o Censo Demográfico de 1991, Florianópolis era o segundo município mais populoso do Estado e São José o sexto; em 2000 este último passou a ser o quarto mais populoso.

Na região conurbada de Florianópolis, durante a década de 90, verificou-se novamente no município de Palhoça a maior taxa de crescimento ao ano (5,95), seguido de Florianópolis (5,16), Biguaçu (4,51) e São José (3,49). A análise das taxas de crescimento mostra o fenômeno da metropolização acontecendo de forma acentuada na área conurbada de Florianópolis, provocando uma ocupação desequilibrada pela redução de população dos municípios de sua região de influência.

Os municípios da região conurbada de Florianópolis fazem parte da Associação dos Municípios da Região da Grande Florianópolis, fundada em 1969 e composta atualmente por 22 municípios. Destes, 60% possuem população de até 10.000 habitantes e a estão perdendo para os mais populosos. Em alguns vêm sendo registradas taxas de crescimento negativo desde 1991; em 2000 elas foram registradas Alfredo Wagner (-1,0), Angelina (-1,19), Anitápolis (-0,89), Leoberto Leal (-2,38) e Major Gercino (-2,89) (IBGE, 2000).

Em 1991, a densidade demográfica média do Estado era 47,53 hab./km², mas Florianópolis e São José já haviam ultrapassado a taxa de 500 hab./km². Estas taxas assemelhavam-se às das demais capitais brasileiras e confirmavam a "tendência verificada nacionalmente de que os municípios ao longo da costa são os mais populosos e apresentam maior concentração de pessoas" (PBDEE, 1996). Em 2000 a densidade demográfica média de Santa Catarina já alcançava 55,95 hab./km², enquanto em São José, devido ao desmembramento do distrito de São Pedro de Alcântara, chegou a 1471,75 hab./km².

NUNES (1993) retratou em desenho três fases da evolução da ocupação de Florianópolis, que poderiam ser relacionadas ao período pré-colonial, quando era denominada Jurerê-Mirim; o início da colonização, quando foi denominada Nossa Senhora do Desterro; e a densa urbanização da atual Florianópolis (Fig. 3).

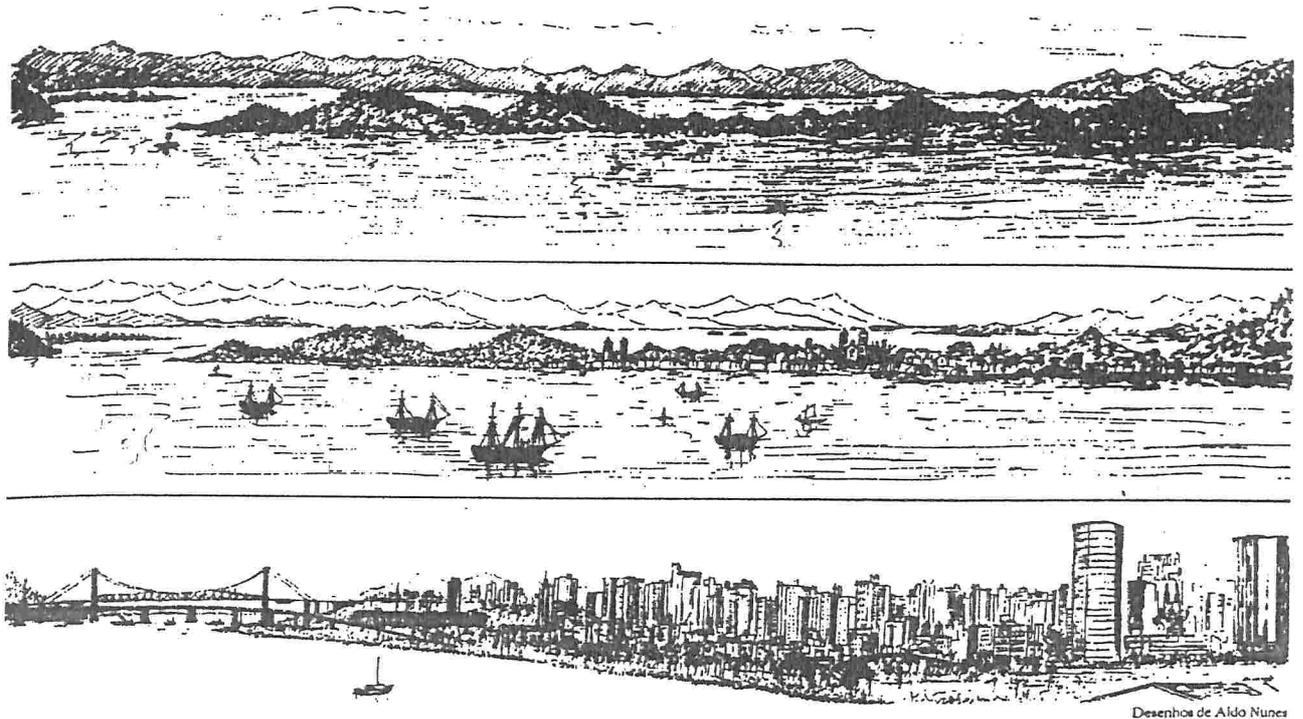


Figura 3 – Uma síntese da evolução da ocupação urbana de Florianópolis
NUNES (1993).

Desenhos de Aldo Nunes

M. L. de P. HERRMANN (1999) aborda os aspectos históricos dos municípios da região conurbada de Florianópolis, a transformação rural/urbana dos mesmos no período 1960 a 1991, apresentando também mapeamento da evolução da área urbana do setor continental da região conurbada de Florianópolis.

M. PAMPLONA (1999) elaborou uma série de figuras demonstrando várias fases da evolução urbana da parte insular do distrito Sede de Florianópolis, desde 1754 até 1994.

M. L. de P. HERRMANN (1999) também identifica uma série de problemas relacionados especialmente ao uso inadequado do solo e à infra-estrutura urbana, os quais interferem negativamente na qualidade ambiental e bem estar da população. Entre aqueles que mais interferem na configuração do campo térmico, destacam-se com algumas adaptações os seguintes:

- a impermeabilização do solo com revestimentos de asfalto e cimento, principalmente nas áreas sedimentares;
- a ocupação das encostas com loteamentos e edificações em áreas de regeneração da mata, retirada em épocas anteriores para exploração agrícola;
- ocupação urbana em áreas de preservação ambiental como mangues, dunas e áreas de proteção dos recursos hídricos.
- implantação de aterros nas áreas de planície de inundação e ampliação de aterros sobre as áreas marinhas para edificações e ampliação do sistema viário.

- adensamento da ocupação horizontal e vertical de forma espontânea ou induzida pela legislação e políticas urbanas, criando condições para formação de ilhas de calor.

3.3 Uso da terra: identificação e padronização de tipologias

No mapa de uso da terra (Mapa 2) identificou-se 17 classes, consideradas importantes para demonstrar simultaneamente os atributos geo-ecológicos e urbanos no seu entrelaçamento. A noção do relevo pode ser obtida através da imagem Landsat ETM+, além das linhas divisoras das zonas climáticas que seguem a linha de cumeada (Fig. 4).

A classificação do uso da terra foi baseada em três itens principais: ambientes (praias e costões, dunas, lagoas e rios), vegetação (mata, reflorestamento, pastagens/capoeirinha, pastagens úmidas, mangue e vegetação praias/dunas) e urbanização (urbano denso, edifícios altos, urbano menos denso, superfícies mineralizadas, expansão urbana e aterros/pedreiras e areais), além das áreas com cobertura de nuvens.

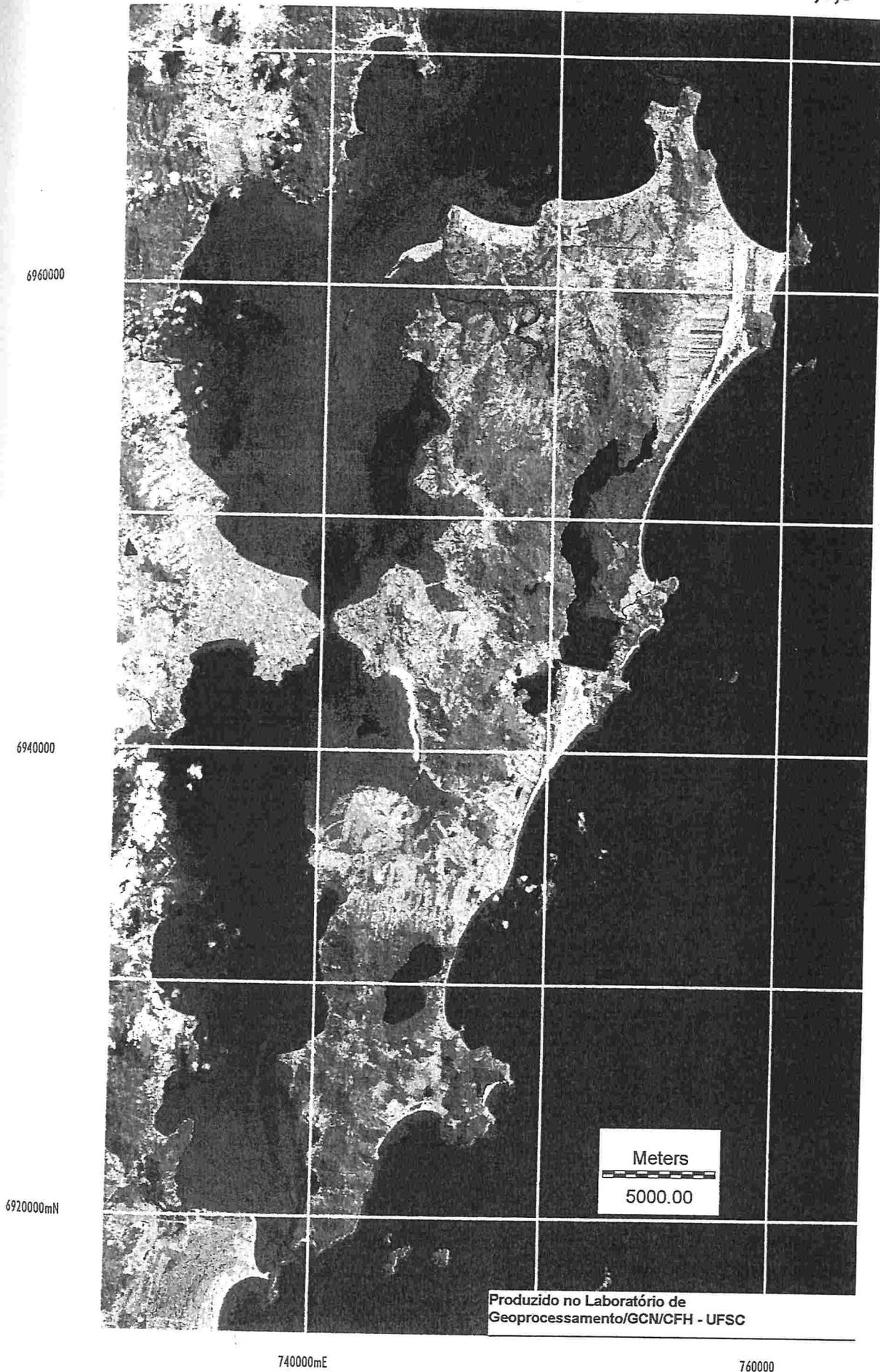
A área classificada na região foi de aproximadamente 1.687km², abrangendo também aquela ocupada pelo mar em torno da ilha. A classificação não incluiu a totalidade da região delimitada no Mapa nº1, em função da cobertura de nuvens que impossibilitou a interpretação de parte da imagem. Do total da área classificada aproximadamente 65% é ocupada pelo mar, 25,2% pelos diversos tipos de vegetação, 7,0% pela ocupação urbana, 2,5% pelos outros ambientes e 0,3% estão sob as nuvens.

A área ocupada pelas dunas sem vegetação abrange 8,61 km²; as praias e os costões foram incluídos na mesma classe e ocupam 5,5km² e lagoas e rios 27, 22km².

A classe "Mata" se caracteriza pela presença dominante de espécies arbóreas, incluindo os núcleos remanescentes da mata primitiva e os estágios mais desenvolvidos de regeneração da mata secundária que são a capoeira e o capoeirão (KLEIN, 1980). Os núcleos remanescentes da mata primitiva ocorrem nas elevações rochosas mais íngremes. A capoeira, caracterizada por arbustos e árvores, desenvolve-se em áreas com pelo menos 10 anos de regeneração, enquanto o capoeirão ocorre nas áreas onde as espécies dominantes da capoeira já atingiram a maturidade. O capoeirão caracteriza-se por um grande número de espécies arbustivas e arbóreas (KLEIN, 1980), apresentando por vezes aspectos fisionômicos semelhantes à mata primitiva como ocorre nas altas encostas das Serras do Leste Catarinense (HERRMANN, 1998), que compõem o relevo da área estudada.

Figura 4

Landsat ETM+ de 25/08/99 - Composição colorida canais 4,5,3



A ocorrência de mata nas áreas planas pode estar associada a núcleos remanescente da vegetação arbóreo-arbustiva das planícies Quaternárias, que foram extensamente desmatadas para ocupação agrícola, extração de lenha e madeira, formação de pastos e ocupação urbana.

A classe "Reflorestamento", ocorre em áreas com silvicultura de Eucaliptus, Pinus e outras espécies arbustivas. Ocorre em quase todas as zonas mesoclimáticas, exceto na Lagoa Sul e Ribeirão da Ilha, mas ocupa uma área significativa apenas na zona Lagoa Norte, mais de 14% do uso da terra. Nas demais não atinge 1,0% do uso.

A classe denominada pastagem de fato abrange poucas áreas de cultivo dessa vegetação herbácea. Na maior parte da região a classe pastagem se refere aos primeiros estágios de regeneração da vegetação secundária: ervas invasoras pioneiras, plantas herbáceas heliófitas, pouco exigentes em relação aos solos; e capoeirinha, constituída de arbustos que formam densos agrupamentos conhecidos como vassourais (KLEIN, 1980)

Nas áreas mais elevadas, pode representar a vegetação dos Campos e Capões de altitude que ocorrem nos topos das serras com afloramentos rochosos e solos rasos, conforme KLEIN (1980). HERRMANN (1998) identificou ocorrências dessa vegetação nos topos do Cambirela e Pedra Branca.

anópolis

- 0 - Não classificado
- 1 - Mar
- 2 - Praias e costões
- 3 - Dunas
- 4 - Lagoas e rios
- 5 - Mata
- 6 - Reflorestamento
- 7 - Pastagens/Capoeirinha
- 8 - Pastagens úmidas
- 9 - Mangue
- 10 - Vegetação praias/dunas
- 11 - Urbano denso
- 12 - Edifícios altos
- 13 - Urbano menos denso
- 14 - Superfícies mineralizadas
- 15 - Expansão urbana
- 16 - Aterros/Pedreiras/Areais
- 17 - Nuvens

Classes	Hectares
0	7868.83
1	109816.10
2	564.40
3	861.61
4	2721.77
5	22420.09
6	698.73
7	12387.28
8	4881.38
9	1581.72
10	558.25
11	1320.52
12	43.84
13	5196.06
14	2251.73
15	2601.18
16	199.63
17	497.77

Elaborado no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Dados: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joel Pellerin e Magaly Mendonça

Como pastagem úmida foi classificada a vegetação herbácea e arbustiva encontrada em superfícies planas e úmidas. Ocorre em vários tipos de ambiente: baixos terraços marinhos e/ou fluviais-lagunares, em depressões úmidas entre cristas praias e interdunares, pântanos de antigas lagoas colmatadas e brejos. Ocorrem também nos banhados e margens de lagoas. Elas desenvolvem-se em ambientes com muita água e não são exigentes em relação aos solos que podem ser bastante ácidos. Certas espécies em associações puras cobrem às vezes hectares de terra. Preferem trechos de banhados relativamente rasos que chegam a secar nas grandes estiagens, cujos solos são ricos em matéria orgânica em decomposição procedentes de plantas mortas no local ou arrastadas pelos rios (REITZ, 1961).

A "Vegetação de praias e dunas" foi individualizada da "Pastagem úmida" porque, apesar da fisionomia semelhante, herbácea e arbustiva, o substrato é bastante diferente podendo influenciar na caracterização de diferentes topoclimas e microclimas. A vegetação de praia é herbácea, rasteira e rala, enquanto a das dunas ativas, já mais compactas e estabelecidas, é lenhosa arbustiva, ora formando agrupamentos densos, ora entremeada pela vegetação herbácea (KLEIN, 1984). No interior dos campos de dunas, entretanto, entre os topos dos cordões dunários, ocorrem depressões úmidas ou com poças nas épocas de chuva, onde a vegetação é diferenciada, de acordo com os afloramentos do lençol freático. Nos topos e vertentes dessas dunas mais interiores, ocorre mata de árvores baixas e arbustivas, bem como cactáceas e butiás (REITZ, 1961).

A vegetação de "Mangue" desenvolve-se em terrenos atingidos pelas águas salgadas do Oceano como o de pequenos rios, canais, margens de baías, banhados e brejos. Está sujeita à variação das marés, encontrando-se inundada na preamar e emersa na baixamar. Poucas espécies adaptam-se à elevada salinidade e à falta de oxigênio. Caracteriza-se pelo predomínio de espécies arbustivas, pequenas árvores e cinturão herbáceo nas áreas mais interiores.

A distinção entre as áreas de "Urbanização Densa" e "Urbanização menos densa" está na concentração das instalações urbanas. Em ambas pode ocorrer ocupação horizontal intercalada com a vertical. Isto é mais freqüente nas zonas Sede e São José, ocorrendo também nas zonas Ratonas, e Rio Vermelho. Nas demais a "Urbanização menos densa" predomina a ocupação horizontal.

As áreas com Edificações altas ocorrem predominantemente no Centro Histórico onde os edifícios possuem alturas acima de 30 m (PAMPLONA, 1999).

As "Grandes superfícies mineralizadas" abrangem construções novas de grandes dimensões horizontais (supermercados, terminais rodoviários e hospitais), com cobertura de telhas de amianto ou laje, bem como extensas superfícies impermeabilizadas como aquelas dos aterros e ruas recém abertas.

Os "Vazios de expansão urbana" representam áreas já desmatadas e próximas às áreas urbanizadas, onde proprietários aguardam maior valorização para negociar.

As duas classes acima mencionadas foram individualizadas porque apesar de terem a mesma resposta espectral da classe "Urbana Densa", não possuem as mesmas características. A primeira por representar superfícies construídas individuais e homogêneas e a segunda por ausência de construções.

A classe "Aterros, Pedreiras e Areais" identifica áreas de acréscimo e supressão recentes e ou ativas até 1999. Nesta classe estão representados: o aterro da enseada do Saco dos Limões até Costeira, a pedreira do Rio Tavares e outras pedreiras e areais menos conhecidos. A área aterrada no Saco dos Limões foi de 1,2km². Existem outras áreas na zona Sede que poderiam estar dentro desta classificação, como o aterro da Beira-mar Norte e da Baía Sul, porém estes espaços já estão de tal maneira integrados ao conjunto das áreas urbanas e com usos tão diversificados que não se justifica tal simplificação em sua caracterização.

3.4 As zonas climáticas e o uso da terra

As zonas climáticas (Mapa 3) propostas para a Região Conurbada de Florianópolis, delimitadas a partir das principais linhas do relevo representam, neste trabalho, mesoclimas. Esse zoneamento foi indispensável para o trabalho de classificação do uso da terra, devido à diversidade de ambientes naturais e das alterações impostas pela ocupação humana, bem como pelo dinamismo de ambos. Considerando-se que, as cartas topográficas 1:50000 (IBGE), utilizadas como base cartográfica, foram produzidas a partir de cobertura aérea de 1966, foi necessário fazer uma série de alterações na linha de costa, através a digitalização de acréscimos na foz dos rios Biguaçu, Aririú e Cubatão, e do aterro do Saco dos Limões e Costeira do Pirajubaé.

O zoneamento da região em mesoclimas, individualizados pela compartimentação do relevo, foi feito a partir da dorsal central, que é a base morfológica da Ilha de Santa Catarina. A dorsal central está dividida em dois setores morfológicos, o Sul e o Centro-Norte, sendo acompanhada de maciços, morros isolados e ilhas menores vizinhas (CRUZ, 1998, p. 67).

No Setor Centro-Norte, foram individualizadas cinco zonas climáticas, partindo-se da dorsal central, que divide este setor em dois sub-setores, um voltado para o Atlântico e outro para as baías, principalmente a Norte. Esta parte da dorsal, de direção SSW-NNE se estende da Ponta do Rapa, no extremo norte da Ilha, ao norte da planície do Rio Tavares (CRUZ, 1998, p. 69). As zonas individualizadas neste setor foram Rationes, Sede, Rio Vermelho, Lagoa Norte e Lagoa Sul.

O Setor Sul da dorsal central está separado do Centro-Norte pela planície do Rio Tavares. Na planície do Rio Tavares foi individualizada a zona denominada Aeroporto que compreende o norte do distrito do Ribeirão da Ilha e o sul do distrito do Campeche, delimitados pelas cristas da dorsal sul onde estão as nascentes do rio Alto Ribeirão.

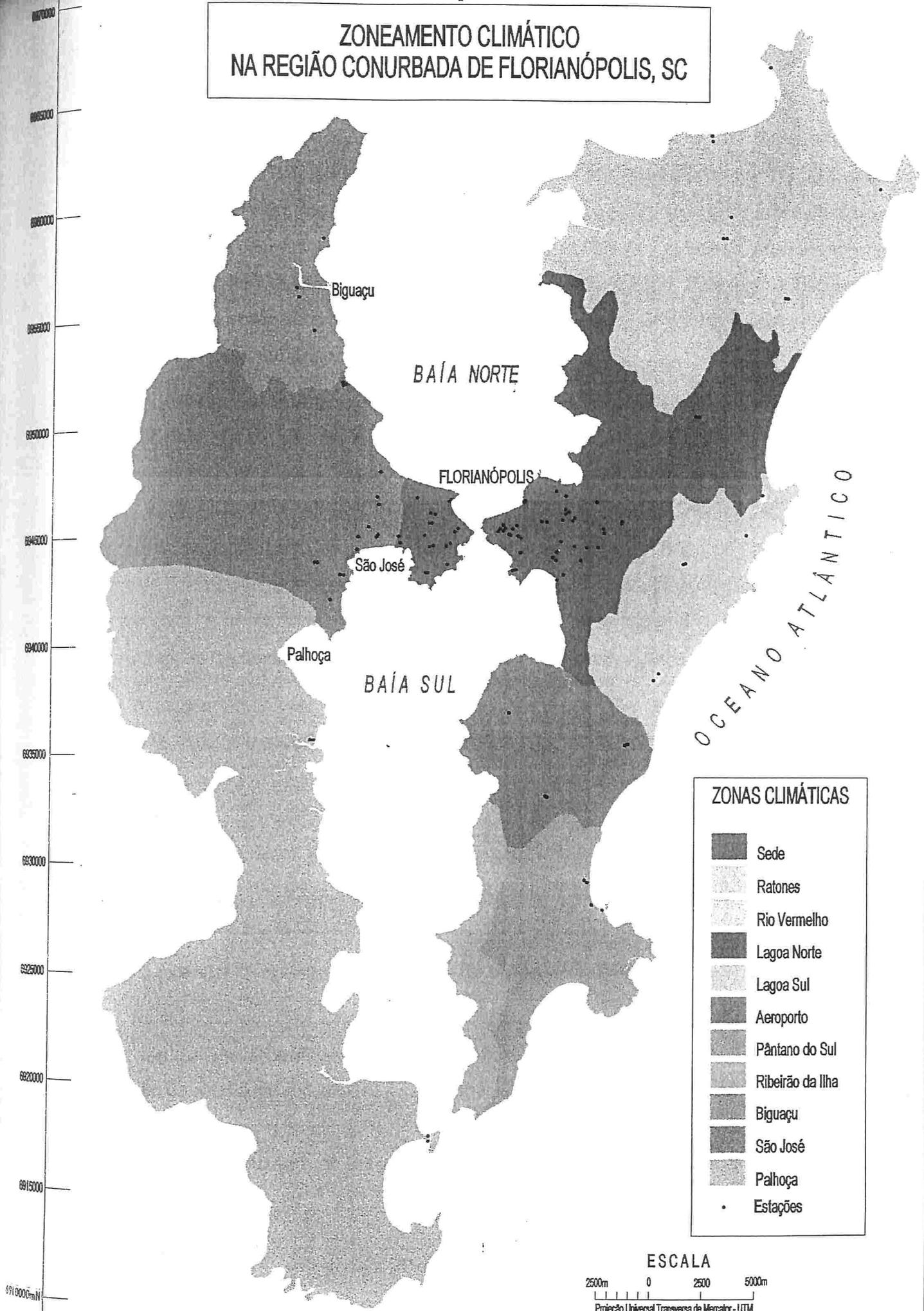
Ao sul da planície do Rio Tavares a dorsal tem direção sul-norte e seu divisor de águas basicamente representa o limite entre os distritos de Ribeirão da Ilha e Pântano do Sul, com topos em torno de 500 m a 250 m de altitude, destacando-se como mais elevado o do Morro do Ribeirão da Ilha (CRUZ, 1998, p. 67). Neste setor foram individualizadas duas zonas que receberam a denominação dos referidos distritos.

No setor continental, cada município foi individualizado como uma zona, delimitada a oeste pelo divisor de águas das vertentes escarpadas que circundam as planícies costeiras e ao norte e sul de São José pelos limites intermunicipais. Nesse setor, foram delimitadas três zonas, que compreendem parte de cada um dos municípios que compõem com Florianópolis a Região Conurbada. Se fosse considerada a área total de cada município, possivelmente cada um deles apresentaria mais de uma zona ou mesoclima.

Na zona denominada Palhoça destaca-se, ao sul, o contraste entre as escarpas do planalto do Tabuleiro-Cambirela e a planície costeira dos Campos de Araçatuba. Esta forma um promontório com a Ilha dos Papagaios Grande e a Enseada da Pinheira, em parte representada no mapa de uso da terra. Os topos e escarpas terminais do Tabuleiro, voltados para a Baía Sul, estendem-se de S-N e SSW-NNE dispondo-se em um grande divisor arqueado com o topo do Morro do Cambirela, ao norte, atingindo altitudes de 975-715 m. (CRUZ, 1998, p. 80). Este tem importante influência sobre o clima da região, especialmente sobre o elemento precipitação, tanto que aparece coberto de nuvens no mapa de uso da terra. As escarpas perdem altura em direção à costa, terminando em costões como no caso do Morro dos Cavalos ou emergindo e submergindo como ilha como no caso das Ilhas dos Papagaios (CRUZ, 1998, p. 80).

Nos médios e principalmente nos baixos vales, as formas das vertentes tornam-se mais arredondadas, com morros mamelonados agrupando-se em núcleos aos pés das escarpas, ou então isolados circundando planícies alveolares. A montante, as planícies alveolares são limitadas e estreitadas por esporões interfluviais, mas a jusante, ampliam-se em direção ao mar (CRUZ, 1998, p. 82).

**ZONEAMENTO CLIMÁTICO
NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS, SC**



ZONAS CLIMÁTICAS

-  Sede
-  Ratonés
-  Rio Vermelho
-  Lagoa Norte
-  Lagoa Sul
-  Aeroporto
-  Pântano do Sul
-  Ribeirão da Ilha
-  Biguaçu
-  São José
-  Palhoça
-  Estações

ESCALA

2500m 0 2500 5000m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central = 51° W Gr.

Mapa produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN-CFHW/UFSC em agosto de 2001
Velocização e edição Prof. Luiz Antônio Paulino e Magaly Mendonça
Fonte: Mapa Político de Florianópolis - Esc. 1:100000 - IPUF 2000

Na parte norte de Palhoça, em São José e sul de Biguaçu, ocorre a área de relevo mais rebaixada e dissecada pela mamelonização de suas formas. Nas áreas a jusante das cabeceiras dos rios das bacias do Cubatão, Aririú, Passa Vinte, Pombos, Maruim, Forquilhas, Araújo, Três Henriques, Serraria e outras menores formaram-se grandes alvéolos e planícies alveolares entremeando um relevo residual expressivo, mamelonado de médias a baixas altitudes, formando esporões rebaixados, pequenos maciços, morros isolados ou em grupos e colinas (CRUZ, 1998, p. 83). Este setor se estende para oeste sendo delimitado por morros escarpados como o da Pedra Branca (490 m), que não aparecem no mapa de uso da terra.

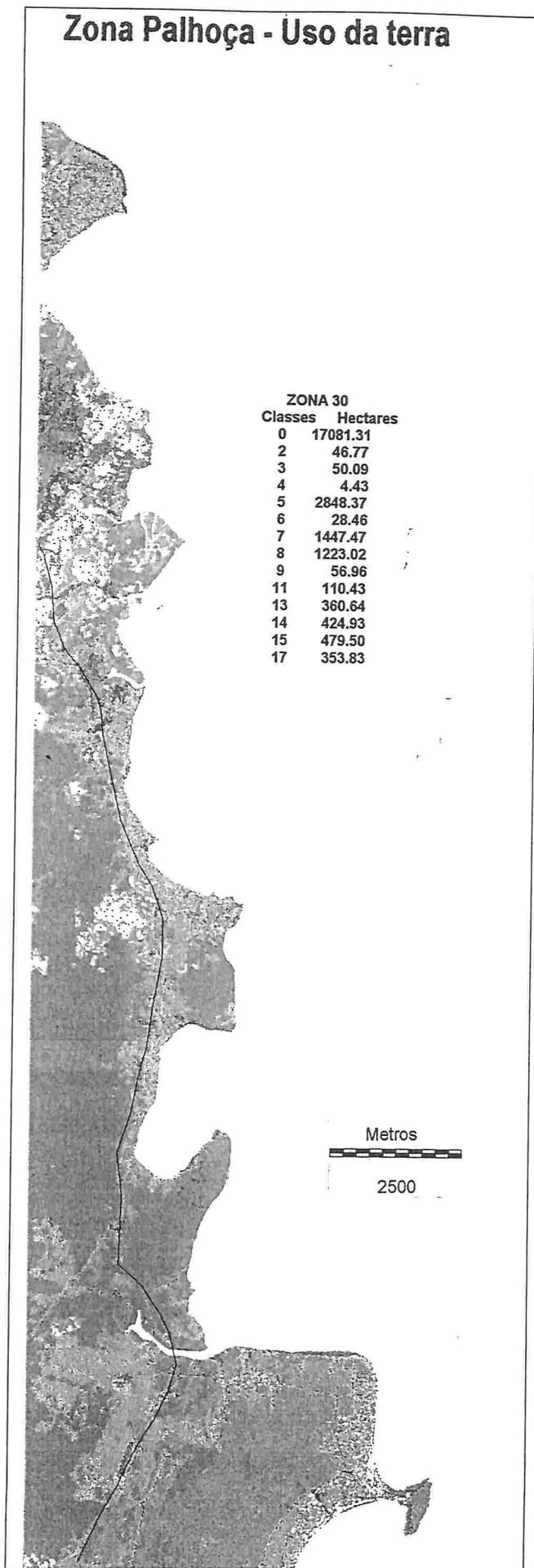
Os morros mais a leste, que aparecem no mapa de uso da terra cobertos por mata e pastagem/capoeirinha, foram dissecados pelo Rio Forquilhas formando uma dorsal rebaixada, desde a divisa entre os municípios de Biguaçu e São José até o Morro do Maruim na Ponta de Baixo, com altitudes variando de 91 a 186 m (CRUZ, 1998, p. 83). Esse conjunto é separado daquele formado pelos morros rebaixados de Coqueiros (104m) e Estreito-Capoeiras (45m) pelo Córrego Araújo na planície de Campinas-Cassol-Praia Comprida. Nas planícies do Estreito até Serrarias ocorrem colinas e morrotes, com altitudes menores de 20m de altitude, bem delineados, com topos achatados pelo processo de mamelonização e dissecção terminal das formas (CRUZ, 1998, p. 83).

A parte norte da zona Biguaçu compreende ainda a porção sudeste do maciço costeiro de São Miguel, onde os topos não ultrapassam os 300 m de altitude, ocorrendo um rebaixamento para nordeste.

Nos municípios de Biguaçu, São José, e no setor continental de Florianópolis verifica-se, nos modelados mais rebaixados, intensa ocupação urbana, com grande parte das edificações localizadas em áreas cuja declividade predominante situa-se entre 6% a 12% e já avançando para as mais declivosas, sujeitas a deslizamentos. A população que ocupa intensamente as planícies vive submetida a constantes episódios de enchentes (HERRMANN, 1999).

Na zona Palhoça (Fig. 5) não foi possível classificar a área onde está situada a sede do município, mas a ocupação urbana estende-se numa faixa que se interioriza por mais de 2 km, ao longo da linha de costa e da rodovia BR 101, abrangendo 18,51% da área. Apenas 1,49% foi classificada como densa, concentrando-se ao longo da rodovia BR101, principalmente nas proximidades do baixo vale do Rio Aririú e do Braço do Rio Cubatão na localidade de Praia de Fora.

Figura 5



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joel Pellerin e Magaly Mendonça

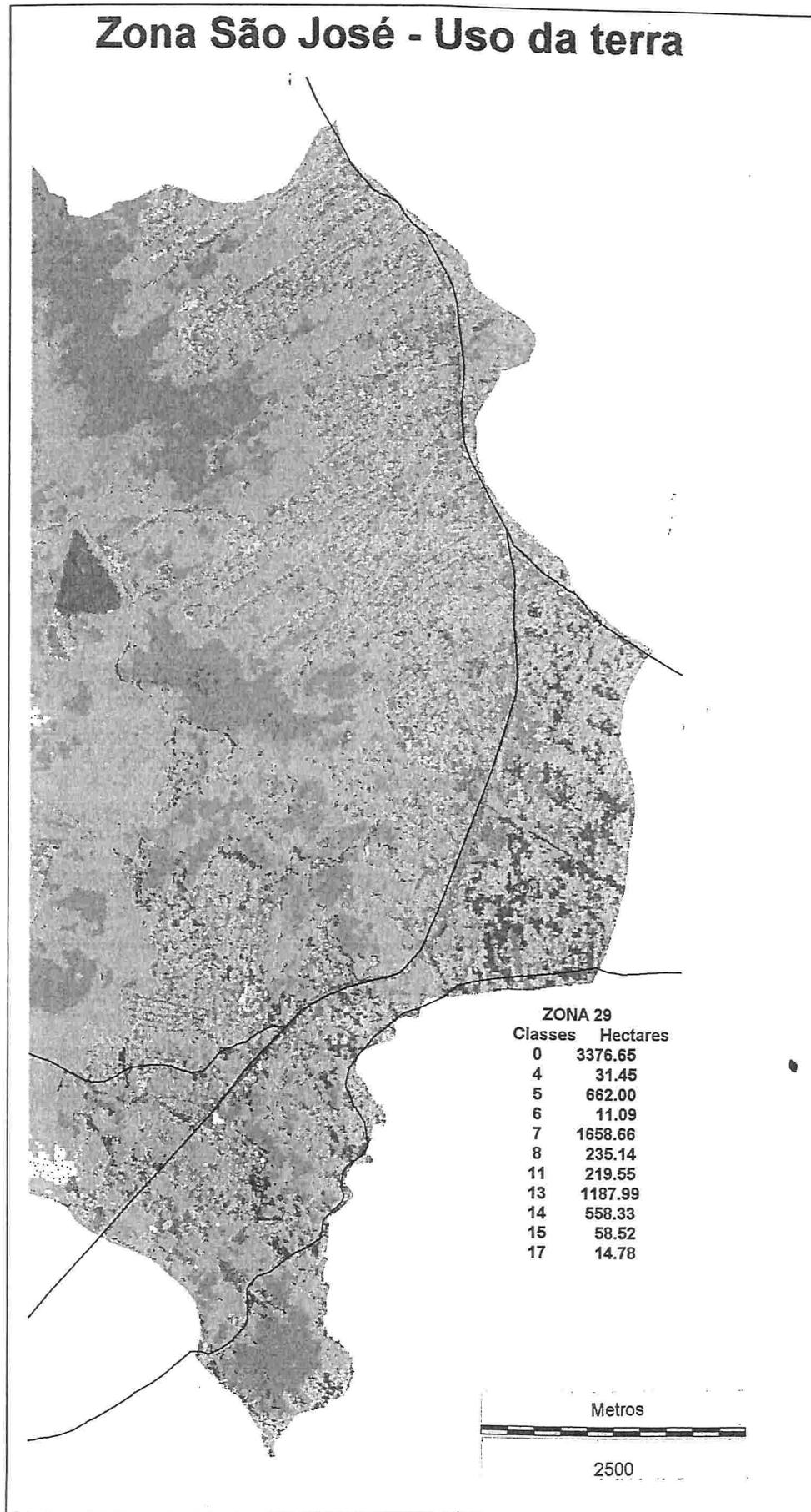
Nesta zona a mata cobre 38,31% da superfície, concentrando-se nas vertentes escarpadas do Planalto do Tabuleiro e morros mamelonados, inclusive sobre costões e ilhas. A pastagem/capoeirinha corresponde a 19,47% da área revestindo os vales, morros mamelonados e até as vertentes mais elevadas e abruptas das escarpas. Essa zona apresenta uma das mais significativas percentagens de pastagem úmida, 16,45%, que se concentra nos cavados úmidos e orgânicos da planície de cordões litorâneos dos Campos de Araçatuba, bem como em outras planícies com menor expressividade. M. L. de P. HERRMANN (1999) refere que em Palhoça a vegetação de mangue, apesar do desmatamento e ocupação urbana, ainda cobre uma área bastante extensa da planície costeira, ao longo das desembocaduras dos rios Passa Vinte, do Curtume, Grande, Aririú e Cubatão, sendo considerada uma das maiores áreas de mangues existente no Estado. Nesse mapeamento, devido à grande quantidade de nuvens, que dificultou a classificação do uso da terra até mesmo na parte costeira dessa zona, só foi possível distinguir a vegetação de mangue na foz do Rio Massiambu, a qual recobre menos de 1% da superfície.

Na zona Palhoça, foram instaladas, em abril de 1999, duas estações em área residencial, de urbanização menos densa, localizada na Barra do Aririú. Em fevereiro de 2000 outras duas estações foram instaladas no promontório entre as Praias do Sonho e Pinheira, numa área residencial de veraneio.

Na zona São José (Fig. 6) a classificação estendeu-se para oeste até os vales do Córrego Potecas e Rio Forquilhas, os quais correm, predominantemente, paralelos à costa no sentido noroestesul. O córrego Potecas deságua no rio Forquilhas que é afluente da margem esquerda da bacia do rio Maruim. O baixo curso do rio Maruim constitui uma pequena extensão do limite intermunicipal de São José e Palhoça. Nesta zona a mata ocupa apenas 14,27% da área classificada e se restringe aos topos dos morros da dorsal rebaixada que atravessa, quase paralelamente à costa, no município de São José. As áreas remanescentes da mata ocorrem acima de 50m, mas sobretudo entre 120 e 200m. Parte dos topos, vertentes e planícies associadas a essa dorsal, como o vale do Rio Forquilhas, estão cobertos com vegetação invasora e capoeirinha (pastagem), abrangendo quase 36% da área dessa zona. A pastagem úmida representa cerca de 5% e ocorre nos sopés dos morros mamelonados e fundos de vales.

Em virtude do maior rebaixamento topográfico essa zona foi intensamente ocupada pela estrutura urbana que corresponde a 43,65% da área, sendo quase 5% classificada como densa. A urbanização densa verticalizada concentra-se na planície de Campinas-Cassol-Praia Comprida, principalmente nos bairros Kobrasol, Campinas e Barreiros, mas ela também ocorre linearmente acompanhando as principais vias, especialmente a que contorna a linha de costa e as que levam para

Figura 6



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joel Pellerin e Magaly Mendonça

Potecas, Forquilhas e Sertão do Maruim. No centro histórico de São José a densa ocupação mantém-se horizontalizada. A urbanização, no sentido de expansão e modernização, foi transferida para áreas primitivamente rurais.

A estação do 8º Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura (DISME), aqui referida como INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) está situada na Praia Comprida, em uma das poucas áreas com vegetação próxima à linha de costa. Esta estação foi implantada, conforme recomendações da Organização Meteorológica Mundial (OMM), com o objetivo de caracterizar o clima regional e fornecer dados sinóticos para a previsão de tempo. Embora esteja localizada próxima a áreas intensamente urbanizadas, não é tão influenciada pelas mesmas, pois apresenta em relação às demais estações, exceto a do Aeroporto, temperatura mais baixa e umidade relativa do ar mais alta.

No Bairro Kobrasol foram instaladas duas estações episódicas, uma na Avenida Lédio J. Martins e outra na Praça Adhemar da Silva. Ambas em áreas com ocupação densa, verticalização, escassez de vegetação e cujas vias são asfaltadas e movimentadas. Nessa área concentram-se várias atividades de comércio e serviços diversos.

Em 22 de julho foram instaladas estações também na Rua Juvenal Pereira, Bairro Kobrasol, no Roçado e Fazenda Santo Antônio, em locais de ocupação residencial e horizontal, com serviços e comércio locais e vegetação também escassa.

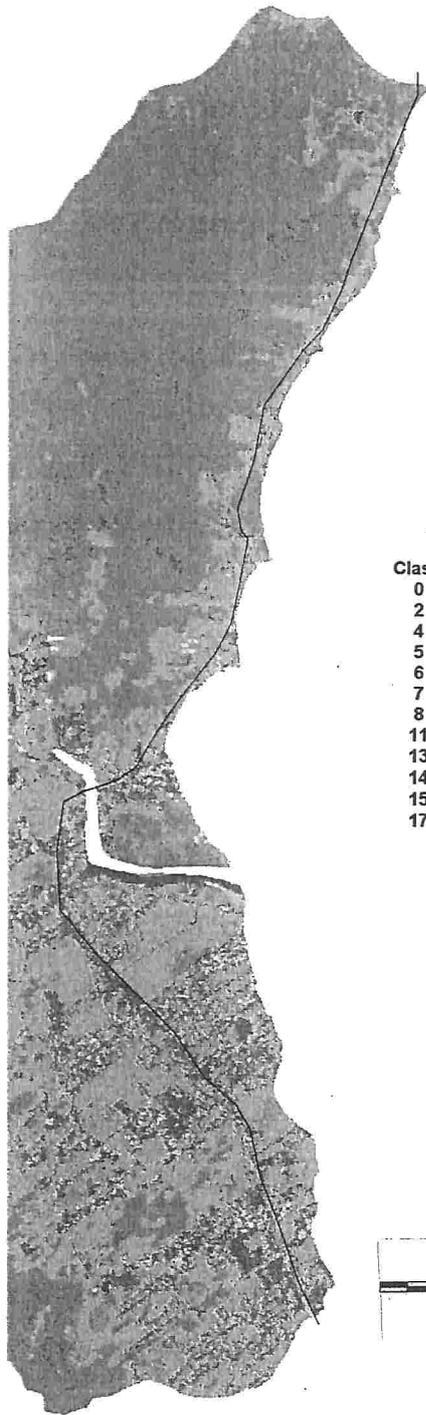
Em outubro foram instaladas estações nos arredores do centro histórico de São José, nas partes mais altas, onde ocorre uma ocupação residencial horizontal menos densa.

Em outubro e fevereiro duas estações foram instaladas também em Picadas do Sul, onde a ocupação também é densa e horizontal e a via principal é asfaltada. Em Barreiros a ocupação é densa e verticalizada, com comércio e serviços diversos, enquanto na Serraria verifica-se também atividades do setor secundário. Em Serraria os levantamentos foram realizados em julho e em Barreiros em outubro.

Na zona Biguaçu (Fig. 7) a mata cobre ainda 46,78% da área, concentrando-se no Maciço de São Miguel e em pequenas manchas sobre os topos do relevo mamelonizado. A classe pastagem/capoeirinha corresponde a 27% da área, ocorrendo nas vertentes dos modelados acima referidos, bem como sobre as planícies. Na planície costeira a pastagem úmida corresponde a apenas 4,5% da área.

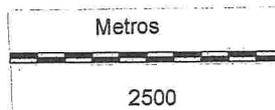
Figura 7

Zona Biguaçu - Uso da terra



ZONA 28

Classes	Hectares
0	5062.68
2	5.90
4	15.58
5	1383.92
6	22.43
7	799.15
8	132.81
11	7.49
13	278.95
14	249.64
15	61.61
17	0.85



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joël Pellerin e Magaly Mendonça

Nessa zona não foram identificadas áreas de mangue, que só no Rio Caveiras correspondiam a aproximadamente 120.000m² (12 ha) até 1957 (PORTO FILHO, 1994). As áreas onde ocorria esta vegetação encontram-se hoje aterradas e ocupadas por instalações urbanas. A drástica redução dessa vegetação já havia sido constatada por PORTO FILHO (1994) e HERRMANN (1999). As áreas urbanizadas se estendem ao longo da costa avançando para oeste sobre as planícies alveolares e costeiras correspondendo a 20% da área total da zona. O centro histórico e arredores caracterizam-se por ocupação contínua e horizontal, menos densa.

A zona Sede (Fig. 8), foi individualizada a partir da vertente oeste do sub-setor Central da dorsal central da Ilha. Esta limita ao norte com a de Ratonos, a oeste com as zonas Lagoa Norte e Sul e ao sul com a do Aeroporto.

Em direção à península central, com forma aproximadamente triangular, este setor da dorsal se prolonga nos morros da Cruz (285m), abrangendo o Parque Ecológico do Córrego Grande (Horto do IBAMA) e nas colinas da cidade (menos de 20 m). Para o noroeste, prolonga-se nos morros da Barra do Sambaqui (183, 142, 162 e 130m), Cacupé (173m), Saco Grande (126m), Ponta do Lessa, nos do Ribeirão das Pedras (352m) e Virgínia (323m). Para sudoeste prolonga-se com as escarpas do morro da Costeira do Pirajubaé (436m) e nas baías com as Ilhas (CRUZ, 1998).

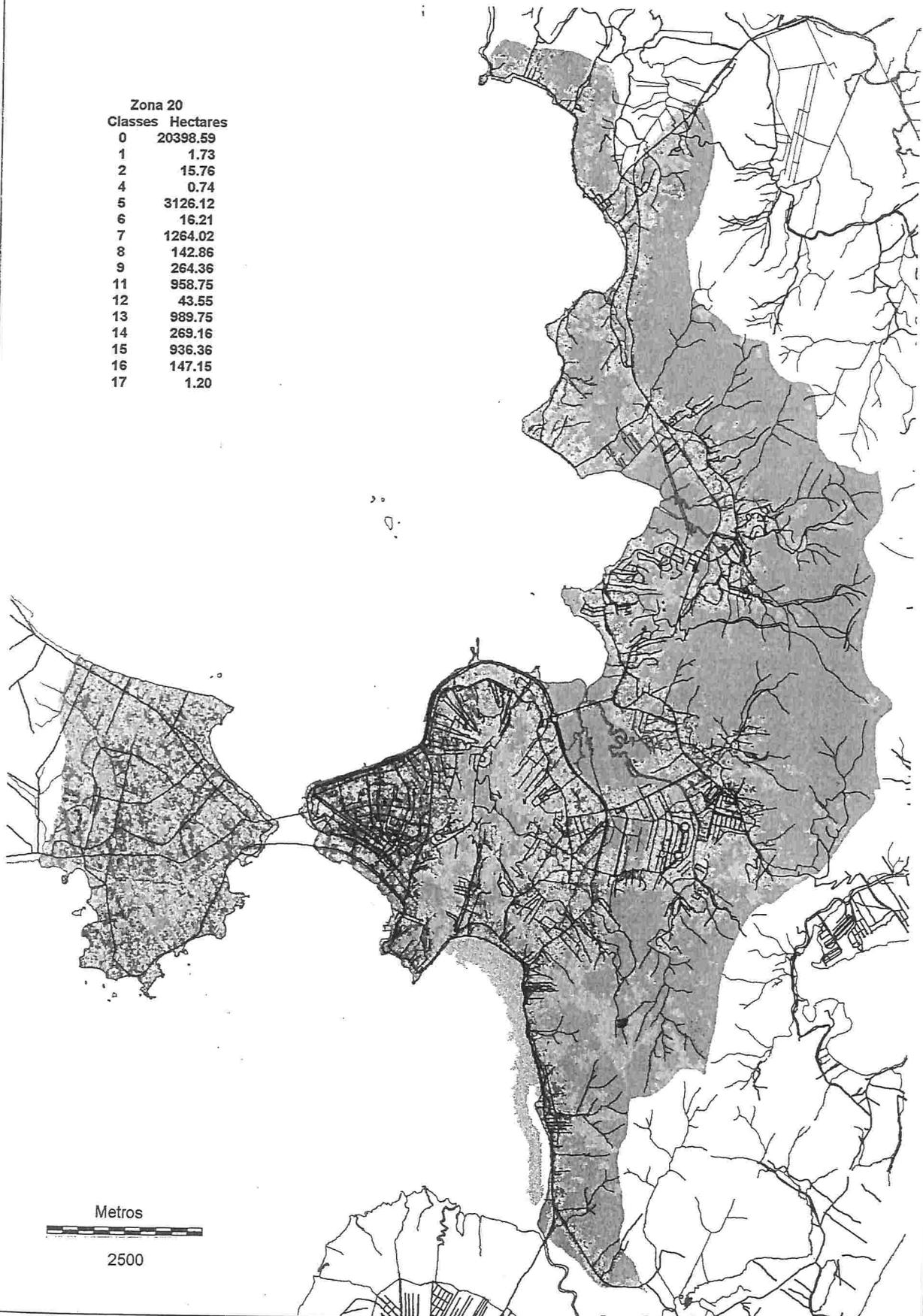
Sobre esses modelados, na baixa e média encosta, principalmente a leste e oeste do Morro da Cruz, avança a ocupação urbana. A mata cobre 38,23% da área concentrando-se nos topos e vertentes íngremes, mas, mesmo nas partes mais altas dos modelados é encontrada a classe pastagem/capoeirinha, abrangendo, em manchas, 15,46% da área, representando hoje a tentativa de regeneração da mata substituída pelo colonizador por cultivos. Mesmo dentro dos limites dos Parques é grande o percentual da vegetação em regeneração e a delimitação dos mesmos é importante para a manutenção do processo.

No setor continental da zona Sede ocorre relevo residual mamelonado de baixas altitudes, formando um conjunto de esporões rebaixados onde se destacam os morros de Coqueiros (104m) e Estreito-Capoeiras (45m). Nesse setor dominam os usos urbanos que em toda zona correspondem a 41%. Pequenos núcleos de mata ocorrem apenas no topo do morro de Coqueiros e no Parque Ecológico Padre Horn (15 - 25m) que abrange uma quadra urbana no Bairro Canto, nas proximidades do Coloninha. A pastagem/capoeirinha ocorre em pequenas manchas bastante esparsas neste setor.

Figura 8

Zona Sede - Uso da terra

Zona 20	
Classes	Hectares
0	20398.59
1	1.73
2	15.76
4	0.74
5	3126.12
6	16.21
7	1264.02
8	142.86
9	264.36
11	958.75
12	43.55
13	989.75
14	269.16
15	936.36
16	147.15
17	1.20



Entremeando o relevo cristalino ocorrem as planícies de terraços marinhos elevados e baixos terraços. A leste do Morro da Cruz, as planícies do Itacorubi, Saco Grande e Saco dos Limões terminam em pequenos estuários com manguezais e baixios (CRUZ, 1998, p. 72). Os mangues do Saco Grande e Itacorubi, mais uma pequena parte daquele do rio Tavares, incluído no limite da costeira, correspondem a 3,23% da área da zona. Estes ambientes já foram em parte aterrados e continuam bastante pressionados pela expansão urbana. Há inclusive um projeto do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) que propõe maior expansão da rede viária sobre o Mangue do Itacorubi.

O centro de Florianópolis apresenta colinas e topos achatados e rebaixados sobre os quais concentra-se uma ocupação densa que na totalidade da zona equivale a 11,72%. Nesse setor a vegetação é escassa, limitando-se basicamente às praças. Distingue-se ainda a ocupação vertical alta que corresponde a 0,65% da área, cuja altura média é 25 m (PAMPLONA, 1999, p. 82). Nos outros setores a urbanização densa ocorre ao longo do sistema viário, enquanto alguns alinhamentos de edifícios altos nas proximidades do limite entre Capoeiras e o Kobrasol são quase imperceptíveis no mapa de uso da terra. A parte sul do centro apresentava baixios sobre os quais foram construídos aterros (CRUZ, 1998, p. 73) desde 1819, inicialmente para construção do primeiro porto, depois a partir da década de 1930, para implantação de um centro administrativo, na denominada Prainha. No período 1957 a 1978, foi ampliado o aterro da Baía Sul e iniciado o da Baía Norte, complementado até 1994 (PAMPLONA, 1999). O conjunto desses aterros comporta hoje uma série de usos, sendo o principal o viário.

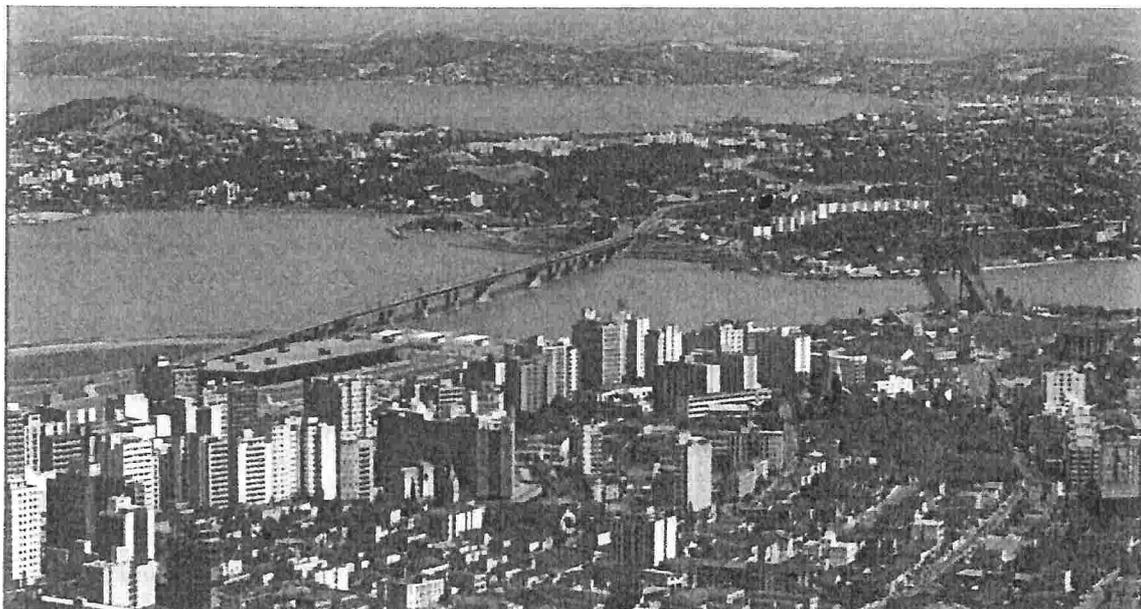


Foto 6 – Vista do Centro e Continente de Florianópolis (EDICARD)

Atualmente ocorre a urbanização do novo aterro da Baía Sul, construído sobre o baixio do Saco dos Limões (CRUZ, 1998, p. 72), que iniciado a partir de 1996 e abrangendo quase 2% da área, foi criado, a princípio, para expansão da rede viária e implantação de um centro administrativo.

A Avenida Beira-Mar Norte também foi implantada sobre o aterro construído no período 1978 a 1994 (PAMPLONA, 1999). Nessa área, de grande valor imobiliário, a ocupação densa, com edifícios altos, dispostos lado a lado ao longo da avenida, ocorre sobre cordões arenosos da antiga Praia de Fora (CRUZ, 1998).

A noroeste dessa zona, ocorrem embutidas entre costões, pequenas planícies costeiras nas localidades de Sambaqui, Santo Antônio de Lisboa, Barra do Sambaqui, Forte e Cacupé (CRUZ, 1998, p.73), todas com uso predominantemente urbano e ocupação horizontal. Ao longo da SC 401, na região de Saco Grande e Cacupé, estão situados o Parque Ecológico da Cidade das Abelhas, a Estação Ecológica do Desterro e a Estação Ecológica dos Carijós, as duas últimas protegem parte da vegetação das encostas e o Mangue do Saco Grande.

A zona Sede é a segunda em extensão, com 81,78 km² e a mais densamente urbanizada. Ne-la concentra-se o maior número de estações episódicas.

No polígono central, lado oeste do Morro da Cruz, situa-se o centro histórico. Em suas imediações foram instaladas estações episódicas nas ruas Tenente Silveira, Felipe Schmidt, Vidal Ramos esquina com Arcipreste Paiva, Anita Garibaldi, José Jacques, Rua Durval Melquíades com Osmar Cunha (nas proximidades do Ceisa Center), na Praça Getúlio Vargas na esquina da Rio Branco com Visconde de Ouro Preto e no Largo da Catedral. As ruas representam as áreas mais densamente ocupadas, verticalizadas e impermeabilizadas do centro com suas múltiplas funções residencial, comercial e serviços. Os arredores da estação da Praça Getúlio Vargas e do Largo da Catedral, nas proximidades da Praça XV, são representativos das poucas áreas públicas com jardins arborizados. Na Rua Frei Caneca, no Bairro Agrônômica, próximo à Avenida Beira Mar Norte, uma das estações ficou na Praça Celso Ramos, pouco arborizada e a outra em um corredor formado pelos prédios de 12 andares que ladeiam a referida rua.

A leste do Morro da Cruz, as estações ficaram situadas nos bairros da Agrônômica, Trindade, Santa Mônica, Itacorubi, Pantanal, Carvoeira e Saco dos Limões. O setor a leste do Morro da Cruz não é tão densamente urbanizado e verticalizado quanto o polígono central a oeste.

Na estação da Agrônômica, próxima ao Centro Integrado de Cultura (CIC), o Mangue do Itacorubi parece influenciar ora no ritmo da temperatura, ora no da umidade relativa do ar.

No lado leste do Morro da Cruz o adensamento é linear ao longo das principais vias: Lauro Linhares, Cap. Romoaldo de Barros e Dep. Antônio Edu Vieira. A ocupação urbana também se espalha, com menor densidade pela baixada e linearmente pela encosta em direção aos topos dos morros. A ocupação vertical, em média, com quatro pavimentos, ocorre ao longo das vias, em conjuntos que ocupam as baixadas e perpendicularmente sobre as encostas. A Serrinha já apresenta densa concentração de edifícios, em blocos e individuais, na vertente leste, nas proximidades da UFSC. As estações episódicas situadas na Trindade e Carvoeira ficaram situadas nos sopés dos morros que formam a Bacia do Itacorubi. Já a da Dep. Antônio E. Vieira e Armazém Vieira ficaram em posição voltada para a Baía Sul, recebendo sua influência como fator topoclimático.

A estação do Pantanal, na Rua Protenor Vidal, representa amostra da ocupação que avança sobre os morros em ruas que se iniciam no sopé e se estendem sobre encostas muitas vezes com forte declividade. Esta rua, é transversal de uma daquelas e está instalada na baixa encosta, em uma forma de modelado relativamente plana. O tráfego é apenas local e apesar de uma ocupação urbana horizontal relativamente densa, não têm problemas de ventilação.

Em estações como as da Agrônômica, Trindade, Carvoeira e Saco dos Limões-Pantanal, os fatores urbanos como o adensamento, ocupação vertical e impermeabilização, associados à compartimentação morfológica influenciam na conservação do calor, redução da umidade relativa do ar, canalização e inversão na direção dos ventos e aumento de intensidade do mesmo. O tráfego de passagem nas principais vias destes bairros constitui fator considerável.

No continente foram instaladas estações episódicas, embora nem sempre simultaneamente, em quase todos os bairros: Estreito, Balneário, Capoeiras, Coqueiro, Itaguaçu, Canto, Coloninha e Jardim Atlântico.

No continente também o adensamento urbano ocorre preferencialmente linear às vias principais: avenidas Eng. Max de Souza e Desemb. Pedro Silva, rodovia BR-282, avenidas Gov. Ivo Silveira, Juscelino K. de Oliveira, Santos Saraiva e ruas Gaspar Dutra e Fulvio Aducci, Av. Mal. Max Schramm e R. Aracy Vaz Callado entre outras. A urbanização menos densa espalha-se sobre os morros.

A zona Ratonas (Fig. 9) foi delimitada, basicamente, pelos divisores de água das bacias dos rios Ratonas e Papaquara. A maior altitude ocorre no morro de Ratonas (465m) diminuindo em direção ao norte. Para nordeste passando pelos morros do Bom Jesus (395m), Muquém (298m), da Cachoeira (249m) e do Rapa (184m). Para noroeste o divisor passa pelos morros do Milhas (415m), Pedra de Listras (393m), da Virgínia (323m), Ribeirão das Pedras e da Praia Comprida (352) e da Barra do Sambaqui (183m). A mata representa 39,38% do uso, mas concentra-se nas partes mais

altas das vertentes e topos dos morros residuais isolados, nos balneários de Ponta das Canas (75m), do Jurerê (148m) e do Forte (117m). A pastagem/capoeirinha também recobre os mesmos modelados, principalmente nas médias e baixas encostas, inclusive as planícies, correspondendo a cerca de 28% da cobertura dessa zona.

Os morros residuais isolados estão unidos à dorsal central da Ilha por planícies costeiras com arcos praias, baixos terraços marinhos e fluvio-lacustres, depressões úmidas e brejos (CRUZ, 1998). Nas depressões úmidas e brejos ocorre pastagem úmida cobrindo quase 16% da área. Na bacia do Ratoles, onde se inclui a Estação Ecológica dos Carijós com aproximadamente 77 km², ocorrem manguezais correspondendo a 5,72% da área total dessa zona.

Os arcos praias deram origem a praias longas que foram ligadas à Sede por rodovias que propiciaram o desenvolvimento de balneários turísticos. A urbanização menos densa, que ocupa quase 7% da área está mais concentrada nesses balneários: Daniela, Jurerê, Canasvieiras, Cachoeira do Bom Jesus, Pontas das Canas e Lagoinha; todos situados ao longo da linha de costa voltada ao norte. Cerca de 2% da área urbanizada restante ocorre ao longo das rodovias.

Canasvieiras e Jurerê são considerados centros balneários, enquanto os demais apenas núcleos urbanos (Foto 7). Entretanto em todas já ocorre ocupação vertical com gabarito de quatro andares e impermeabilização das vias com asfalto.



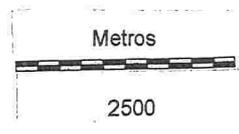
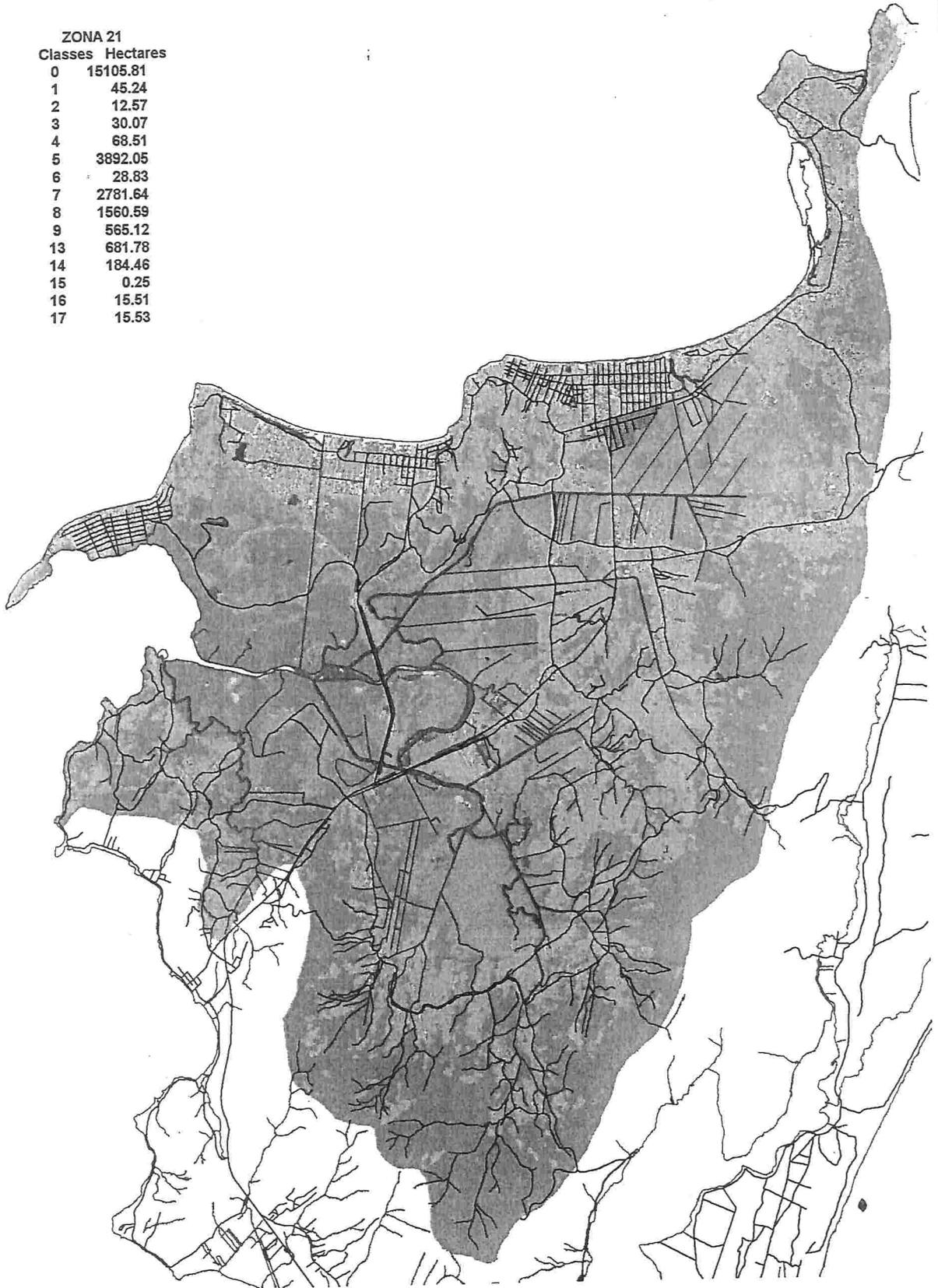
Foto 7 – Vista aérea da Praia de Canasvieiras (João R. Z. Scharf)

As estações episódicas de Canasvieiras foram instaladas próximas à linha de praia, uma na Praça do Líbano, sobre uma crista praias ou mini-dunas e a outra na Rua Madre Villac, quase na esquina com a rodovia 401, em substrato de cristas praias arrasadas. Nesta área a ocupação apesar de menos densa é contínua, há edifícios de quatro pavimentos, muitos estabelecimentos de comércio e serviços e tráfego de pessoas e veículos.

Figura 9

Zona Ratoles - Uso da terra

ZONA 21	
Classes	Hectares
0	15105.81
1	45.24
2	12.57
3	30.07
4	68.51
5	3892.05
6	28.83
7	2781.64
8	1560.59
9	565.12
13	681.78
14	184.46
15	0.25
16	15.51
17	15.53



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joel Pellerin e Magaly Mendonça

Em Ponta das Canas a estação episódica foi monitorada em área residencial menos densa, próxima à Ponta do morro das Canas.

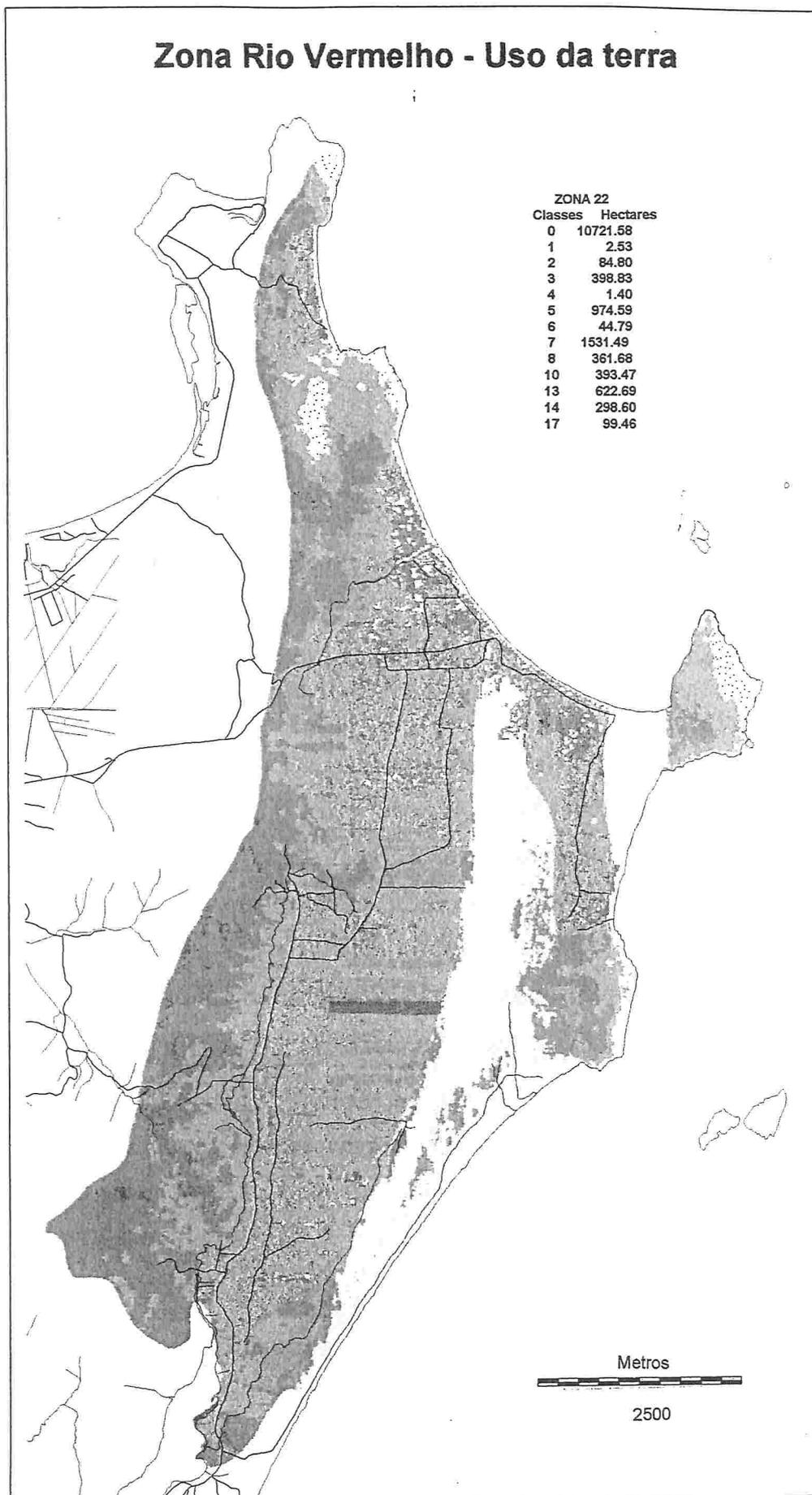
Uma das estações da Vargem Grande ficou situada em uma planície aluvial na zona Canasvieiras (Ratones) na Rua Cristóvão Machado de Campos, uma estrada não pavimentada, que se inicia transversal à SC 403 e que se estende até o Distrito de São João do Rio Vermelho. O local situa-se no médio vale do Arroio dos Macacos. As outras foram posicionadas junto ao morro da Vargem Pequena, nas proximidades da estrada que leva à localidade de mesmo nome. Uma na Servidão Godinho, na baixa encosta e a outra no fundo do vale. A ocupação é horizontal, linear e predominantemente residencial, primeira ou segunda residência. A Vargem Grande apresenta características rurais com propriedades com espaço para cultivo de pomares e manutenção da vegetação em estágio de regeneração e criação de poucas cabeças de gado bovino. Esta localidade teve função agrícola até um passado bastante recente. Isolada do mar apresentou temperatura alta e baixa umidade relativa do ar durante o dia. As estações foram instaladas em áreas residenciais predominando no entorno a vegetação em regeneração.

Ao lado da zona Ratones, a leste do subsetor norte da dorsal central, foi delimitada a zona Rio Vermelho (Fig. 10), que compreende os distritos de Ingleses do Rio Vermelho e a porção norte do São João do Rio Vermelho.



Foto 8- Vista aérea das praias dos Ingleses e Santinho (João R. Z. Scharf)

Figura 10



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETH+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joël Pellerin e Magaly Mendonça

Nessa zona ocorrem elevações residuais isoladas como os morros das Aranhas (255m) e dos Ingleses (195m). Este último está ligado à Ilha por um grande tómbolo, recoberto pelo lençol de dunas atuais ativas entre as praias de Ingleses e Santinho. Na área central dessa zona ocorrem terraços arenosos elevados e as dunas mais altas da Ilha (40 – 45 m), perfiladas na direção NNE, em direção aos Ingleses (CRUZ, 1998, p. 77) . A parte sul desse campo de dunas esta incluída na área do Parque Florestal do Rio Vermelho.

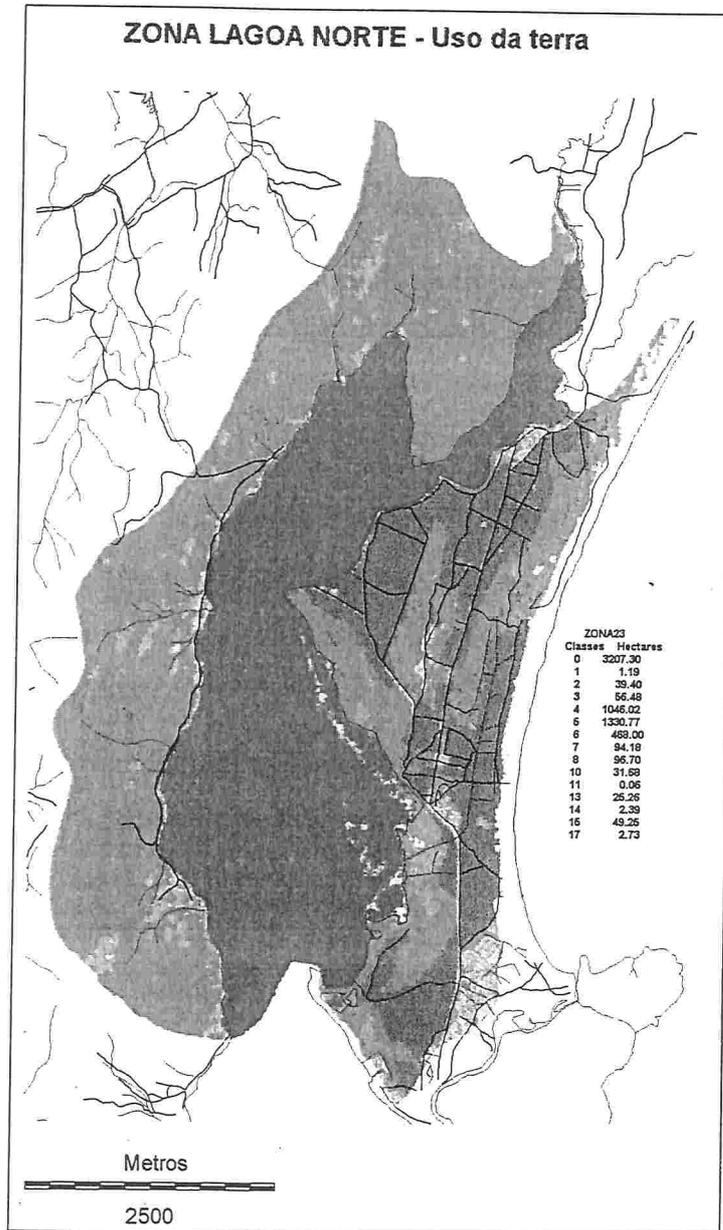
Diferentes tipos de vegetação cobrem 70% da área. A mata corresponde a cerca de 20% da área total e está limitada às altas vertentes e topos da dorsal central e dos morros residuais isolados. A pastagem/capoeirinha, vegetação herbácea-arbustiva que representa estágios de regeneração da mata primitiva, cobre as médias e baixas vertentes dos referidos modelados e também de grande parte dos terraços arenosos, correspondendo a quase 32% da área total. As depressões dos terraços arenosos e campos de dunas estão revestidas pela pastagem úmida abrangendo quase 8% da área. Sobre os campos de dunas e praias ocorre uma vegetação herbáceo-arbustiva característica desses ambientes arenosos, que cobre também quase 8% da área total. Praias, costões e dunas ativas correspondem a cerca de 10% da área.

A urbanização menos densa e as grandes superfícies mineralizadas abrangem aproximadamente 19% da área, ocorrendo ao longo das linhas de praia e rodovias sobre terraços arenosos, mini-dunas e cordões de dunas ativas ou estabilizadas. A estação de Ingleses ficou situada entre as praias de Ingleses e Santinho, próxima ao campo de dunas, onde a ocupação é menos densa e horizontal. Os referidos balneários são conhecidos e amplamente explorados pela indústria do turismo. O local da estação está situado a pouco mais de 1 km do sopé do Morro dos Ingleses.

Na localidade de São João do Rio Vermelho foram instaladas duas estações, onde se obteve registros nas quatro estações do ano. Uma das estações foi instalada no vale do Rio das Capivaras, sobre cobertura vegetal do tipo pastagem/capoeirinha e entre a ocupação urbana linear ao longo da rodovia SC 406 (Rodovia João Gualberto Soares) e o morro do Rio Vermelho. A outra foi instalada a cerca de 100 m daquela, na praça ao largo da Igreja de São João Batista, na margem leste da referida rodovia sobre área calçada.

Ao sul dessa zona, foi delimitada a zona Lagoa Norte (Fig. 11), que a oeste está limitada pelo subsetor Central da dorsal da Ilha. A leste a parte sul da praia de Moçambique e a da Barra da Lagoa se interpõem entre a Lagoa da Conceição e o mar.

Figura 11



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joël Pellerin e Magaly Mendonça

Nessa zona terraços arenosos marinhos e flúvio-lacustres, depressões úmidas, mini-dunas e cordões de dunas estão cobertos por reflorestamento com Eucaliptus, Pinus e outras espécies arbustivas dentro da área do Parque Florestal do Rio Vermelho. O reflorestamento corresponde à cobertura de quase 15% da área. A área de mata cobre também estes modelados e quase toda a vertente que margeia a oeste a lagoa, correspondendo a 41% do uso da terra. A vegetação herbácea e arbustiva, seja de regeneração (pastagem/capoeirinha), pastagem úmida ou de praias e dunas, abrangem em manchas ou faixas quase 7% da área. As áreas com usos urbanos ultrapassam pouco os 2%, o que justificou a decisão de delimitar essa zona da outra denominada Lagoa Sul que é mais urbanizada. Na zona Lagoa Norte as águas cobrem mais de 32% da área total.

Duas estações episódicas foram instaladas apenas no dia 22 de julho na localidade Costa da Lagoa, situada nessa zona. Esta localidade tem acesso por barco sendo predominantemente residencial.

A zona Lagoa Sul (Fig. 12) foi delimitada a oeste pelo divisor de águas da dorsal central da Ilha passando pelos topos dos morros da Lagoa (493m), do Assopra (328m), do Padre Doutor (170m) e do Córrego Grande (390m), descendo até Rio Tavares e fechando ao sul pelo divisor de águas do morro isolado do Campeche (210m). O maciço sul da dorsal Central está em grande parte dentro dos limites do Parque Municipal Maciço da Costeira

Ao norte essa zona foi delimitada pelo divisor de águas do morro da Costa da Lagoa (492m) que desce em direção à Lagoa e pelo limite entre o Parque Florestal do Rio Vermelho e a área urbanizada da Barra da Lagoa. A Barra da Lagoa, por se constituir em conhecido balneário, anteriormente colônia de pescadores, e por ter urbanização menos densa, mas ocupação urbana espalhada e dominante sobre outros usos, foi incluída na zona Lagoa Sul (Foto 9).

Uma das estações episódicas foi instalada às margens da Lagoa da Conceição, no final da descida da rodovia SC 406, após a travessia do morro da Galheta, próxima à Fortaleza, mas antes da abertura do canal. Esta ficou instalada no quintal de uma residência, em nível inferior ao da rodovia, onde foram realizados levantamentos em outubro de 1999 e fevereiro de 2000. A outra ficou próxima da Escola Básica Municipal, numa área predominantemente residencial e de ocupação horizontal. Esta estação episódica, onde foi realizado levantamento apenas em novembro de 1999, ficou situada a cerca de 500 m da praia da Barra da Lagoa, a qual situa-se em posição voltada para nordeste ladeada a sudeste pelo Morro da Galheta (198m), cuja vertente leste é protegida pelo Parque Municipal da Galheta. No núcleo residencial da Barra da Lagoa a vegetação é escassa, limitada aos quintais.



Foto 9 – Vista aérea da Barra da Lagoa, Morro da Galheta e ao fundo, à direita, Lagoa da Conceição. Material publicitário.

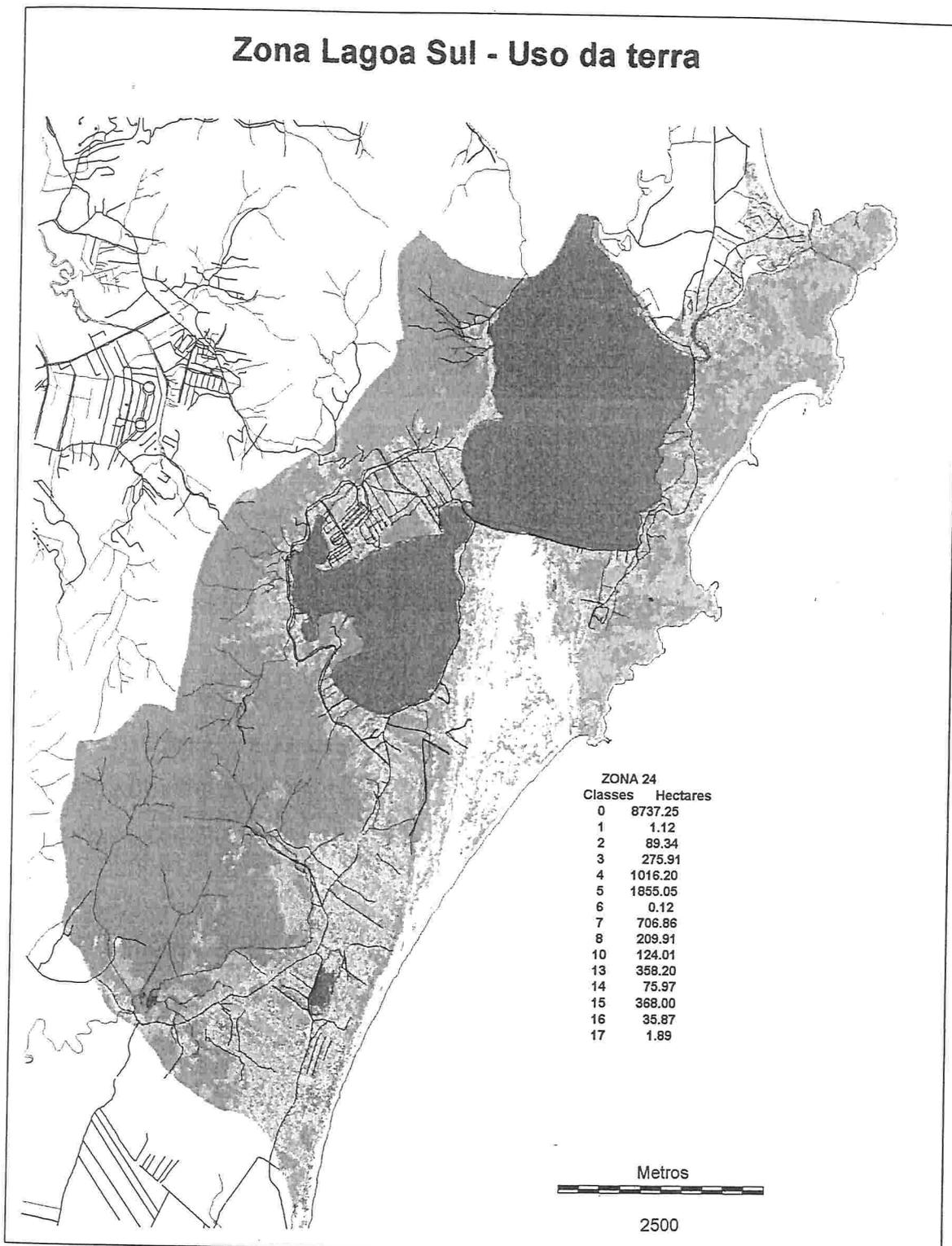
A mata concentra-se nos topos e vertentes da dorsal central e ocorre em manchas nos morros isolados cobrindo 36,24% da área. As áreas de pastagem/capoeirinha, caracterizadas pela regeneração da vegetação, ocorrem associadas às de mata, principalmente na média e baixa encosta correspondendo a quase 14% da área.

Entre a praia da Barra da Lagoa e a da Joaquina, ocorrem pequenas planícies como as da Galheta e da Praia Mole, situadas em reentrâncias entre os costões dos morros da Galheta e Gravatá, os quais foram unidos por terraço mais elevado e dunas mais antigas (Cruz, 1998, p. 73). As planícies e praias do Campeche-Joaquina delimitam o sul da Lagoa da Conceição e a Lagoa Pequena, tombada como patrimônio Municipal Natural e Paisagístico. Nessa zona, parte da área da Lagoa da Conceição, a Lagoa Pequena e canais fluviais ocupam quase 20% da superfície.

Sobre essas planícies ocorre o campo de dunas da Lagoa da Conceição cuja área sem vegetação corresponde a 5,39%. A essa área pode-se somar ainda parte dos 2,42% correspondente à vegetação de praias e dunas e dos 4% referentes à área com pastagem úmida que ocorre nas depressões interdunares pelo afloramento do lençol freático.

Os usos urbanos ocupam em torno de 16% da área total, ocorrendo preferencialmente sobre os terraços elevados e na baixa encosta. Na localidade de Rio Tavares há duas áreas de supressão, uma pedreira e um areal abrangendo menos de 1% da área. Entretanto, a pedreira Pedrita, representa uma significativa mudança na paisagem local.

Figura 12



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joël Pellerin e Magaly Mendonça

Em abril, foram instaladas duas estações episódicas no denominado Centrinho da Lagoa, cuja ocupação é densa com edifícios de quatro andares e função residencial mista, com disponibilidade de serviços e comércio requintados (restaurantes, "shopping center", boutiques, móveis e decoração). As estações ficaram instaladas no estacionamento do Shopping Via Lagoa e no Lagoa Mix.

No Rio Tavares também foram instaladas duas estações episódicas, uma próxima à Lagoa Pequena e outra na Rua Geral, nas proximidades da Pedreira Pedrita. Nesta área, com exceção da Pedrita, predomina a ocupação residencial menos densa e uma atividade comercial local.

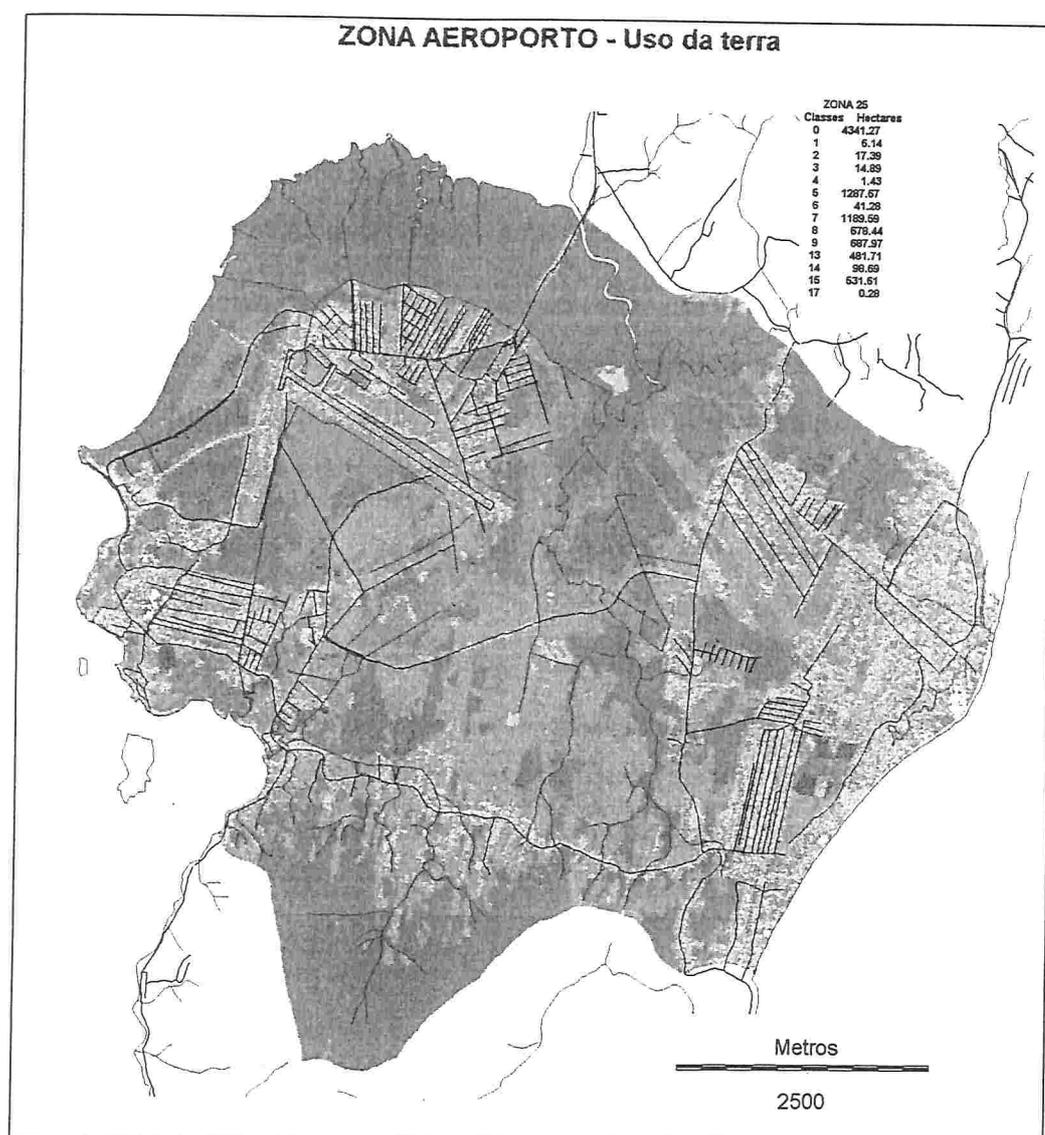
A zona Aeroporto (Fig. 13) compreende a planície do Rio Tavares, tendo seus limites no mangue e no divisor de águas dos morros do Campeche, das Pedras, da Cachoeira Grande e do Ribeirão, os últimos da dorsal Sul.

A planície do Rio Tavares apresenta-se em depressão a oeste e com terraços marinhos e dunas a leste. A bacia do Rio Tavares apresenta manguezais ao longo de seu estuário, os quais se interiorizam para leste mais de 5 km até o sopé do morro do Campeche e das encostas da dorsal central. Os terraços mais elevados limitam a leste essa bacia, mas estão separados do mar por outros, mais recentes e rebaixados, recobertos de dunas com cristas às vezes paralelas em corredores, onde no meio instalam-se pequenas lagoas ou depressões úmidas (CRUZ, 1998, p. 78). Nesta zona a mata ocorre sobre as vertentes da dorsal sul e morros residuais isolados, mas também em significativos núcleos sobre a planície recobrendo 25,56% da área, enquanto a pastagem/capoeirinha ocorre associada compreendendo 23,62%.

O mangue que faz parte da Reserva Extrativista do Rio Tavares corresponde a 13,66% da área e a pastagem úmida associada às áreas mais deprimidas abrange 13,47%.

As áreas de usos urbanos abrangem 22,07%, ocorrendo ao longo do sistema viário, como na SC 405, e concentrando-se nos bairros Tapera da Base, Carianos e Campeche. Na Tapera da Base, ocupa relevo residual baixo, com máximo de 20m de altitude; no Carianos, ocorre na depressão quase ao nível do mar com máximo de 1m de altitude; e no Campeche, estende-se ao longo da linha de costa, sobre terraços marinhos e cordões dunares. Na parte Sul a ocupação urbana ocorreu de forma espontânea, sendo bastante caótica. A lagoa da Chica, devido à escala do mapa de uso da terra, não se destaca da ocupação urbana que a contorna.

Figura 13



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joël Pellerin e Magaly Mendonça

Nesta zona encontra-se a Estação Meteorológica do Departamento de Proteção ao Vôo (DPV), da Rede do Ministério da Aeronáutica, aqui denominada de Aeroporto. Próximo à área de proteção do Aeroporto Hercílio Luz encontra-se o Bairro Carianos, com ocupação relativamente densa e horizontal. As instalações do aeroporto são ladeadas por vegetação dos tipos pastagem/capoeirinha, pastagem úmida e pequenos núcleos de mata.

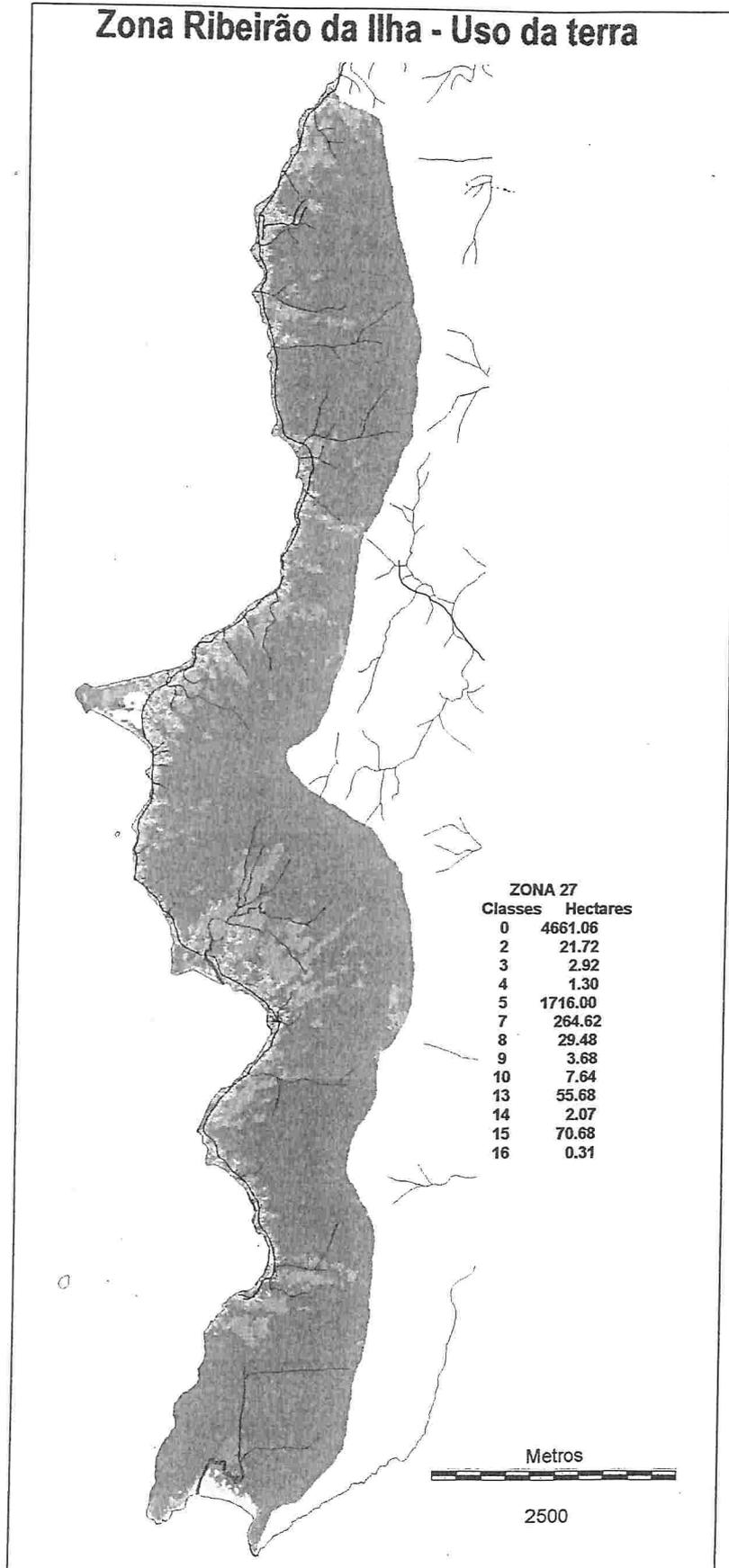
Em fevereiro de 2000, foram instaladas duas estações episódicas, ao longo da Avenida Pequeno Príncipe, no Campeche. Um das estações foi instalada na Servidão Bregue, junto à ocupação residencial mista e relativamente densa que ocorre ao longo da referida avenida. Nas proximidades do Obelisco da Aeronáutica, que se situa na margem contrária, foi instalada a outra estação. A avenida é ladeada por vegetação do tipo pastagem/capoeirinha e alguns pequenos núcleos de mata.

Na zona Ribeirão da Ilha (Fig. 14) as vertentes são em geral escarpadas. Ocorrem pequenas planícies terminadas por praias estreitas com águas calmas e baixios como na Caieira da Barra do Sul, Tapera do Sul, Ribeirão da Ilha e as do tómbolo de Caiacanga-açu. Na Tapera do Sul ocorre a planície costeira um pouco mais desenvolvida (CRUZ, 1998, p. 68).

Nessa zona a mata cobre 79,51% da área, sobrepondo-se aos demais usos, beneficiada pelas vertentes escarpadas. Entretanto, mesmo nas mais inclinadas a classe pastagem/capoeirinha ocorre em faixas que vão da linha de costa em direção aos topos, no mesmo sentido em que foram distribuídas terras para o colonizador açoriano e seus descendentes. Esse tipo de vegetação cobre 11,43% da área. Sobre o tómbolo de Caiacanga-açu e na planície costeira dos Naufragados há ocorrência de duna recobrando 0,14% da área, inclusive com vegetação de praias e dunas (0,35%). O manguezal do baixo ribeirão Tapera do Sul reveste 0,17% da área. A pastagem úmida ocorre com destaque atrás do cordão de dunas da planície dos Naufragados, abrangendo, em toda a zona, 1,37% da área total.

Os usos urbanos concentram-se nas planícies, ao longo da SC 401 até a Caieira da Barra do Sul onde ela termina, correspondendo à ocupação de 5,96% da área.

Figura 14



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH-UFSC
Fontes: Imagens Landsat ETM+ de 25/08/99 e Spot P de 07/11/95
Classificação e edição: Joel Pellerin e Magaly Mendonça

Na zona denominada Pântano do Sul (Fig. 15), as vertentes são também escarpadas, mas são mais frequentes as ombreiras, patamares, os vales profundos e os topos rebaixados cujos esporões atingem o mar como costões. As planícies e praias também são mais longas e fecham lagoas como ocorre na da Armação com a Lagoa do Peri e na da Lagoinha do Leste. As planícies dessa zona, em geral, tiveram origem a partir de terraços elevados, antigos e dissecados, por vezes recobertos por dunas antigas, que associados a cordões, flechas, pontais e ilhas barreiras mais recentes, represaram antigas enseadas, isolando depressões alagadas como aquela da planície do Pântano do Sul (CRUZ, 1998).

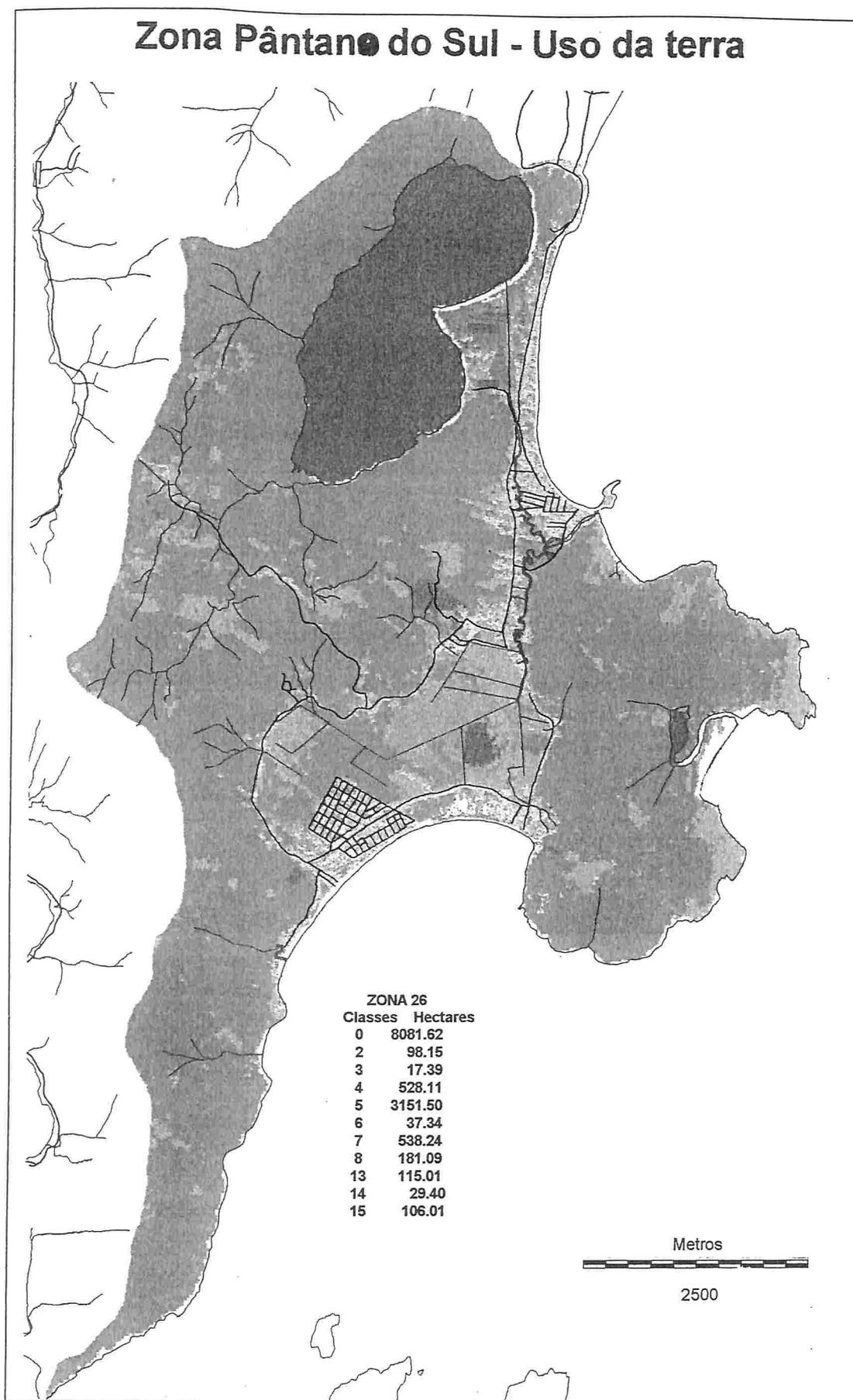
Nessa zona a mata cobre 65,63% da área, enquanto a pastagem/capoeirinha ocorre em manchas em alguns topos, ombreiras e na baixa encosta junto às planícies. Nas depressões a pastagem úmida reveste 3,77% da área, concentrando-se na planície do Pântano do Sul. As dunas recentes, em cordões ao longo das praias abrangem apenas 0,36% da área. As lagoas e rios correspondem a 11% da área.

As áreas de ocupação urbana ocorrem ao longo do sistema viário, principalmente da SC 406, e se concentram nos balneários da Armação, Pântano do Sul e Açores. Nos dois primeiros, as construções, apesar de horizontalizadas ocupam densamente pequenos lotes, acessados por ruas estreitas, becos e servidões, uma herança da divisão colonial de terras e de seus desmembramentos mais recentes motivados pela valorização imobiliária dos balneários.

Nesta zona foram estabelecidas estações episódicas apenas no núcleo urbano da Armação. As duas estações, com registros em abril, julho e outubro de 1999 foram instaladas próximas à praia e ao promontório Ponta das Campanhas, uma no largo da Igreja de Santana e a outra na Rua Hermes Guedes da Fonseca. Nesta rua com traçado bastante irregular o local das medições foi denominado pelos auxiliares de Zig-zag. No largo da igreja é considerável o tráfego de pessoas e veículos, inclusive ônibus e caminhões. Neste local concentram-se instalações de comércio e serviços. Nos arredores da estação do Zig-zag, onde a ocupação é residencial, horizontal e relativamente densa, o tráfego é local. Estas duas estações encontram-se na parte mais central do núcleo urbano da Armação, onde a vegetação é rara, limitando-se aos quintais.

No levantamento de 22 de julho, também foram instaladas duas estações, uma na Rua Lua Cheia, a cerca de 100 m da praia, e outra na Escola da Lagoa do Peri, a pouco mais de 100 m de distância da primeira, na margem esquerda da SC 406, onde a planície se projeta em forma de flecha para dentro da Lagoa. Estas duas estações ficaram situadas em uma área periférica ao núcleo residencial, em local de baixa ocupação e onde ainda ocorrem remanescentes da Vegetação das Planícies Quaternárias, porém com tráfego intenso na rodovia.

Figura 15



CAPÍTULO 4

"Mas se em vosso pensamento deveis medir o tempo em estações, que cada estação inclua todas as outras estações."

Khalil Gibran

Análise Têmporo-espacial e as Relações na Dinâmica Paisagística

Neste capítulo procurou-se apresentar cada estação do ano através dos tipos de tempo que a caracterizam, embora como foi mostrado no Capítulo 2, haja uma seqüência que se repete durante o ano todo, porém em ritmos diferente.

A dinâmica de cada estação do ano de 1999 teve por objetivo caracterizar as condições reinantes naquele ano em termos de tipos de tempo, embora às vezes tenhamos captado o que é considerado exceção ao invés do normal.

Com as condições atmosféricas reinantes no período de levantamentos buscou-se a influência da dinâmica em combinação com a estrutura e funcionalidade do sítio, nas variações do campo térmico.

4.1 Características das Dinâmicas Estacionais

4.1.1 Dinâmica de Outono

4.1.1.1 O outono na região

O outono é uma estação de transição dos tipos de tempo de verão para os de inverno. Em Março e Abril a distribuição de pressões ainda se assemelha muito à de verão, porém a gênese dos tipos de tempo é mais complexa do que a da primavera. As massas intertropicais ainda dominam, a Tropical Atlântica (TA) mais ativa do que a Equatorial Continental (EC) que ocorre mais raramente (MONTEIRO, 1963). Assim, em março, as típicas chuvas de verão, em pancadas localizadas de curta duração e trovoadas de final de tarde, tornam-se menos freqüentes (PREVCLIMA, 16 mar. 1999).

No início do outono a intensificação da Frente Polar Atlântica (FPA) mobiliza as massas intertropicais que se interpõem ao seu avanço, fazendo-a recuar e estabelecendo uma fase de "frentes indecisas" que em seu avanço e recuo afetam a região. Esta situação revela um equilíbrio de força entre as massas intertropicais e extratropicais (MONTEIRO, 1963). Alternam-se, no outono, dias de

temperaturas altas e baixas. As incursões polares têm fraca intensidade devido ao aquecimento persistente nas latitudes superiores a 35°S (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

A partir de meados de abril os avanços de massas de ar frio sobre o sul do país provocam quedas bruscas de temperatura em Santa Catarina, favorecendo a maior amplitude térmica; normalmente ocorrem as primeiras geadas no Planalto, Meio Oeste e Oeste. É comum a ocorrência de nevoeiros nas regiões mais altas (PREVCLIMA, 16 mar. 1999).

Os totais de precipitação dos meses de outono são menores do que os de verão, com diminuição gradativa de março a maio. A série histórica de precipitação mensal para o sul do Brasil no trimestre abril-maio-junho mostra que a média de 100 mm/mês predomina sobre a região leste de SC, PR e RS. Já a média mensal histórica de temperatura varia de 21 °C a 12 °C para o sul. (PREVCLIMA, 16 mar. 1999). Os baixos índices pluviométricos da estação são explicados pela maior continentalidade das frentes polares (MONTEIRO e FURTADO, 1995). A trajetória mais continental dos anticiclones resulta na formação de frentes frias que se prolongam pelo interior do continente. Os sistemas frontais e os vórtices ciclônicos em altitude são os principais responsáveis pela precipitação nesse período (PREVCLIMA, 08 jun. 1999).

Normalmente de abril a maio, mas principalmente neste último, o maior acúmulo de ar frio na Patagônia e intensificação da frontogênese, acentua o período pré-frontal que, em parte, é responsável pelo denominado veranico (MONTEIRO, 1963). Este é caracterizado por um período de estabilidade atmosférica, com poucas nuvens, estiagem e temperatura acima do normal. É explicado por J.S. LIMA (apud MONTEIRO e FURTADO, 1995), como um bloqueio causado pelo Anticiclone do Atlântico Sul que causa um desvio das frentes para o Oceano Atlântico a partir do Uruguai. A persistência dos bloqueios atmosféricos inibe o avanço das frentes frias que se tornam estacionárias sobre o Uruguai e Rio Grande do Sul, permitindo que o ar quente, vindo do norte do País, se instale elevando as temperaturas. Carlos A. de F. MONTEIRO (1963) explica que a FPA mais dinamizada atrai a TA possibilitando a atuação do Anticiclone dos Açores sobre o Nordeste brasileiro. Este, através dos alísios de nordeste, produz uma invasão da Convergência Intertropical (CIT) sobre o Continente que torna mais ativas as intertropicais, as quais impedem o avanço da FPA que recua como frente quente.

Para D. P. CASARIM (apud CLIMANÁLISE, 1986) a alta de bloqueio situa-se conforme estudos observacionais na América do Sul, entre 100°W e 55°W, com um máximo de ocorrência no outono e um mínimo no inverno e primavera. A localização apresentada por D. P. CASARIN é Pacífica diferindo daquela de J. S. LIMA (apud MONTEIRO e FURTADO, 1995) e C. A. de F. MONTEIRO (1963). Entretanto o sistema e suas conseqüências são semelhantes. A origem, manu-

tenção e dissipação dos bloqueios do anticiclone do Pacífico são ainda desconhecidas (CLIMANÁLISE, 1986).

A situação de bloqueios só é dissipada por avanços polares intensos, que dão lugar à formação frontal sobre o continente, já prenunciando o inverno. Entretanto mesmo na ausência de bloqueios a passagem das frentes, nesta época, ocorre mais sobre o oceano organizando pouca convecção (ROCHA, MONTEIRO e SCHNEIDER, 2001).

Em maio e junho com a desintensificação da fonte de calor, as massas de ar frio penetram com maior freqüência e intensidade no Estado.

É observada uma freqüência maior de vento de forte intensidade, devido à formação de baixas pressões no litoral sul do país. Estes ciclones extratropicais causam forte agitação marítima e marés meteorológicas altas, fenômenos responsáveis pelas ressacas (BOLETIM, 07 maio 1999). Para C. A. de F. MONTEIRO (1963) o desenvolvimento de uma intensa ciclogênese está associado à atuação da FPA e ao equilíbrio de força entre as massas, consequência dos ainda acentuados gradientes latitudinais de pressão, ou seja, das diferenças de pressão entre as baixas e altas latitudes.

4.1.1.2 O outono em 1999

Em 1999 o outono teve início às 22 h 43 min de 20 de março, mês em que as condições atmosféricas observadas apresentaram características típicas do regime de transição entre a estação de verão e a de outono (CLIMANÁLISE, mar. 1999).

Na situação atmosférica de grande escala, mantinham-se as condições de La Niña, estabelecidas a partir do final de outubro de 1998. Em março o evento apresentava-se com intensidade fraca a moderada no Pacífico Equatorial e anomalias positivas de Temperatura do Mar (TSM) no Pacífico Equatorial Oriental, junto à costa da América do Sul, resultando em média mensal próxima da normal climatológica. Os anticlones subtropicais do Pacífico Norte e Sul estiveram mais intensos contribuindo com a manutenção do fenômeno La Niña. No Atlântico os ventos alísios e os anticlones subtropicais do Atlântico e dos Açores estiveram mais fracos que a normal climatológica. Em abril, o evento, foi caracterizado como de fraca intensidade e em maio apresentou menor intensidade que nos meses anteriores. Os alísios permaneceram mais intensos no Pacífico Equatorial Central e o Índice de Oscilação Sul esteve próximo de zero. Os intensos ciclones que atuaram no

sudeste da América do Sul estiveram associados às circulações ciclônicas em baixos níveis e anticiclônicas em altos níveis (CLIMANÁLISE, mar., abril, maio 1999).

No trimestre março-abril-maio, ocorreram períodos de estiagem intercalados por dias com excesso de chuva, como na primeira quinzena de abril. Os totais de precipitação apresentaram-se com valores dentro da média climatológica. Houve estiagem em vários municípios do oeste (PREVCLIMA, 16 abr. 1999).

Na Microrregião de Florianópolis, de acordo com dados do INMET, a mínima absoluta em março foi de 19,4°C e em abril e maio oito graus Celsius. A média das mínimas em maio 14,4°C, foi bem menor que a de abril 17,5°C, ambas abaixo das normais climatológicas.

Em março apenas três frentes frias passaram por Florianópolis em rápido deslocamento pela costa causando apenas nebulosidade, com exceção da última do mês (CLIMANÁLISE, mar. 1999). A temperatura mínima esteve em torno de 19°C nas três estações meteorológicas oficiais. As precipitações estiveram abaixo da média na maioria dos municípios catarinenses e, em geral, não alcançou nem 60% da média esperada. Em Florianópolis choveu 82,4mm, ou seja, 48% do esperado para março. Para os meses de verão e outono não foi encontrada uma relação significativa entre o ENSO e as anomalias de precipitação no Estado. Ou seja, não há nenhum estudo que indique uma diminuição das chuvas para os meses de março e abril associados ao predomínio de La Niña (PREVCLIMA, 16 abr. 1999).

No mês de maio sete sistemas frontais atuaram no país, número que ficou dentro da média. Estes, com atividade fraca a moderada, deslocaram-se rapidamente pela costa passando sobre Florianópolis; apenas o primeiro teve deslocamento pelo interior até Londrina (CLIMANÁLISE, mar. 1999).

Com relação à temperatura, a primeira quinzena de Abril apresentou valores normais em todo o estado, porém a massa de ar frio que dominou no período de 17 a 22 foi extremamente forte para esta época do ano, resultando em médias das temperaturas máximas e mínimas um pouco abaixo da média histórica (BOLETIM, 07 maio 1999). Nas três estações oficiais no dia 18/04 foram registradas as mínimas do mês: na estação do Aeroporto 9,3°C; na Estação Florianópolis do INMET 8,0°C e na do CLIMERH 7,0°C.

Em abril as chuvas concentraram-se na primeira quinzena do mês e foram causadas em geral, por frentes frias e pela presença de corrente de jato subtropical (JS) em altos níveis da atmosfera. Na estação EPAGRI, em Florianópolis, foi registrada precipitação de 113,9 mm, que corresponde a 89% da normal para abril (BOLETIM, 07 maio 1999). Na estação Florianópolis do INMET, foi registrado total de 94,1 mm e na do Aeroporto 103,4 mm.

Maior caracterizou-se por baixos índices de precipitação, com totais que não ultrapassaram a 60% da média climatológica. As chuvas muito fracas foram causadas por frentes frias e passagem de Vórtice Ciclônico. Devido às várias passagens de AP, foram registradas temperaturas abaixo da média mensal em todas as regiões do estado. Houve registro de geada do Planalto ao Oeste e na segunda quinzena, queda de neve por duas vezes no Planalto Sul (BOLETIM, 08 jun. 1999).

Márcia FUENTES, meteorologista do CLIMERH, declarou a imprensa que nesta última década houve grande influência do El Niño, o que elevou as temperaturas e, que em 1999 estas estariam voltando ao normal, caracterizando-o como um ano típico para essa região (FRIO, 5 e 6 jun. 1999, p.8)

As mais baixas temperaturas, neste período, foram associadas aos fluxos polares dominantes, descritos por C. A. de F. MONTEIRO (1969), os quais são acompanhados por ciclones extratropicais.

A passagem de dois ciclones extratropicais pelo litoral sul catarinense provocou ventos mais fortes, inclusive na Microrregião de Florianópolis, e aumento das ondas e ressacas em várias praias. Ocorreram ressacas nos dias 17 de abril e 20 e 21 de maio, as quais atingiram até o litoral do Rio de Janeiro. Nos dias 20 e 21 os ventos, na região continental de Florianópolis chegaram a 61 Km/h. Houve acidentes fatais com pescadores e queda de energia em Florianópolis (CICLONE, 28 maio 1999).

4.1.1.3 As condições atmosféricas no período de levantamentos de campo em abril de 1999

A primeira quinzena de abril caracterizou-se por fluxos oscilante e alternado. O oscilante é característico do outono e início de inverno sendo uma variação do alternado. Ambos ocorrem devido ao pouco contraste entre os sistemas extra e intertropicais (MONTEIRO, 1969).

Três sistemas de alta pressão de fraca atividade haviam atuado no estado, o último no dia 13 (BOLETIM, 07 maio 1999). No dia 13 a frontogênese ocorreu sobre Paranaguá (PR) e no dia 15 sobre S. Vitória do Palmar (RS). No dia 15 em Florianópolis foi registrada diminuição da pressão atmosférica e aumento de temperatura, característicos da fase de prenúncio. Nesta fase a FPA induz a definição do centro de baixa pressão dinâmica no Chaco (pseudo TC), e o atrai em sua direção como onda de calor, constituindo o aquecimento pré-frontal (MONTEIRO, 1969). O BOLETIM (07 maio 1999) refere para este dia a formação de um complexo convectivo de meso-escala (CCM), sistema típico da primavera, que atinge com fortes chuvas o noroeste do RS, o oeste de SC e sudoeste do Paraná (ROCHA, MONTEIRO e SCHNEIDER, 2000).

As ondas de calor da pseudo TC também atingem mais o extremo-oeste de SC (MONTEIRO, 1969). Choveu em Florianópolis no dia 15, os ventos sopraram do quadrante norte e a diminuição da pressão prenunciava o avanço da Polar. As precipitações registradas na estação INMET às 15 h e 21 h foram provavelmente frontais e os totais baixos (8,8 mm), inclusive na do Aeroporto (7,8 mm).

Os levantamentos foram iniciados no dia 16 em condições de "bom tempo", céu parcialmente claro e temperaturas altas; a maior registrada às 12 h. A frente fria encontrava-se entre Paranaguá e Santos deslocando-se de SE para NE a 10 nós (quatro graus na E. Beaufort); as condições de tempo já eram do tipo pós-frontal. A queda da temperatura registrada às 15 h, quando o céu já estava totalmente encoberto, já refletia a entrada da forte massa de ar frio que avançava pelo oeste do estado (Fig. 16). Com a frente fria, em rápido deslocamento, ocorreram chuvas pós-frontais fracas à tarde e fortes a partir das 18h. Estas ocorreram possivelmente devido ao aquecimento basal da periferia da massa polar. Não estava mais chovendo durante os registros das 21h. Foram registrados totais de 6,4 mm na estação INMET e 4,4 mm na do Aeroporto

O dia 17 amanheceu com céu claro e temperatura mínima em torno de $6,0^{\circ}\text{C}$ inferior à do dia anterior. A mínima do período foi registrada somente às 6h do dia 18. As temperaturas registradas no dia 19 foram ainda inferiores às do dia 16. O acentuado declínio de temperatura a partir do dia 17 ocorreu em consequência do domínio do primeiro sistema de alta pressão continental do ano. Houve a formação de geada e queda de neve no Planalto Sul, este último fenômeno é muito dificilmente observado no mês de abril. O sistema de alta pressão predominou entre os dias 17 e 22, favorecendo a ocorrência de geada, moderada no dia 18, e nevoeiro ao amanhecer, fenômeno característico desta época do ano no Estado (BOLETIM, 07 maio 1999).

O sistema meteorológico que atuou no período é típico de inverno. MONTEIRO e FURTADO (1995) descrevem tipo de tempo semelhante. De acordo com a classificação de MONTEIRO (1969) este fluxo foi do tipo dominante. Neste, as condições de acúmulo de ar são menos intensas, mas capazes de gerar um anticiclone que atinja pelo menos o norte do Mato Grosso. O choque frontal é acentuado e centralizado no trópico, onde ocorrem as maiores perturbações e pluviosidade. Após ultrapassar o trópico avança até o sul da Bahia e mesmo até o São Francisco. Os tipos de fluxos extremos (contínuo e dominante) produzem fracas precipitações e forte resfriamento no sul do Brasil (MONTEIRO, 1969).

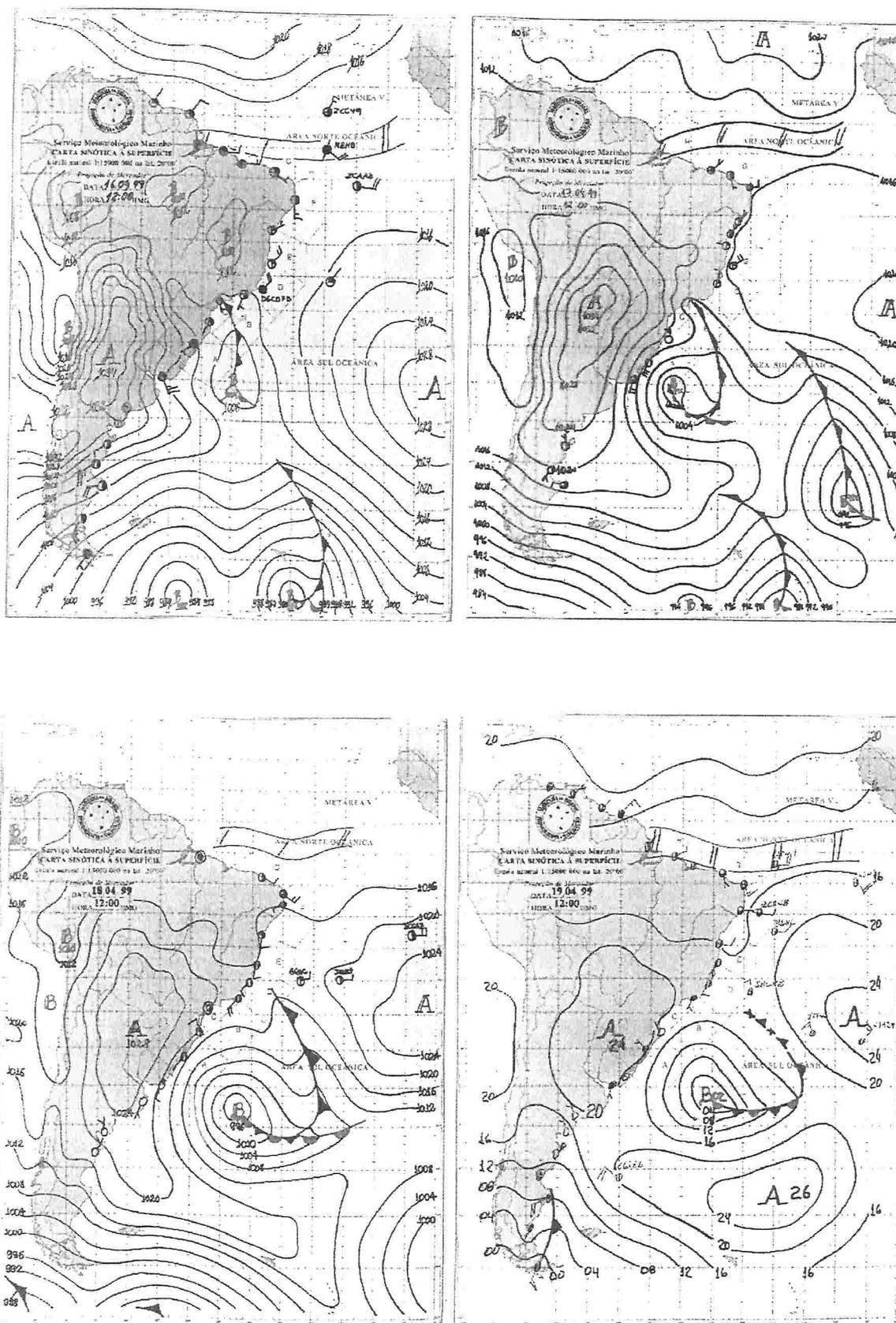


Figura 16- Cartas sinóticas das 9 h da manhã (Brasília), (16-19/04/1999).
Fonte: Diretoria Hidrografia e Navegação (DHN)

No dia 16 a Massa Polar Continental com centro de 1034 HPA, encontrava-se a 33S/65W (Córdoba - Argentina) e deslocava-se para as regiões Sul e Centro-Oeste do país (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 16/04/1999). Enquanto a Massa Polar entrava em Santa Catarina pelo Oeste, um sistema de baixa pressão sobre o Oceano Atlântico transportava umidade suficiente para nevar no Planalto e intensificar a formação de ondas oceânicas, favorecendo o fenômeno ressaca em alguns pontos do litoral catarinense (BOLETIM, 07 maio 1999). No Domingo, 18/04, foi relatada ressaca na Armação e no Balneário do Estreito.

Segundo C. A. de F. MONTEIRO (1969) a formação de um ciclone após o Rio da Prata, no Uruguai ou RS, na fase de avanço, assinala que este será forte e poderá atingir latitudes bem baixas (Fig.17). No dia 16 a frente já havia passado por Cuiabá. No dia 18 passou por Bom Jesus da Lapa, no interior da Bahia e Ilhéus no litoral. No dia 21 chegou a Salvador, onde permaneceu por alguns dias (CLIMANÁLISE, abr. 1999)

Os ventos foram predominantemente de Oeste (W, SW e NW), fortes, frios e secos, principalmente nos dias 16 e 17. Segundo MONTEIRO e FURTADO (1995), estas são características do "minuano" gerado pela passagem do anticiclone pelos Andes que, em função de seu giro anti-horário, desloca parte do frio andino para o ciclone no litoral. Segundo os autores isto ocorre quando a massa polar cruza os Andes nas proximidades de 32°S.

A temperatura mais baixa foi registrada dia 18 às 6h na Barra do Aririú em Palhoça. No dia 17 a umidade ficou abaixo de 40% nas áreas mais urbanizadas de Florianópolis.



Figura 17 - Imagem de Satélite mostrando a formação de um ciclone no litoral do Rio Grande do Sul, prenúncio de forte avanço polar.

4.1.1.4 Análise Têmporo-espacial do Campo Térmico no período de 16 a 19 de abril

No outono, no mês de abril, entre os dias 16 (sexta-feira) e 19 (segunda-feira), foram registrados 61 dados de temperatura que, em alguns locais, apresentaram diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ em relação à estação do Aeroporto escolhida como referência. Na sexta-feira houve o avanço da Massa Polar e nos demais dias o domínio da mesma. Este fluxo polar foi caracterizado como do tipo dominante.

As figuras 18, 19 e 20 mostram uma síntese da variação têmporo-espacial da temperatura e umidade relativa do ar, nesse período.

Na Figura 18, em uma transeção no setor central da região, estão representados os dados obtidos nas estações das zonas São José, Sede e Lagoa Sul. Na Figura 19, através de um transeito norte-sul, estão as das estações das zonas Biguaçu, São José, Sede e Palhoça. E na figura 20, em um

transeto na Costa Leste da Ilha, estão também representados os dados das estações das zonas Canasvieiras, Rio Vermelho, Sede (Santa Mônica), Lagoa Sul, Aeroporto e Pântano do Sul.

Através dessas figuras é possível observar o resfriamento causado pela instalação da Massa Polar a partir do dia 17, em contraste com as altas temperaturas do dia anterior quando ela avançava. Com o resfriamento, é possível perceber, nos dias posteriores, maiores contrastes de temperatura e umidade do ar entre as estações, especialmente nos horários das 21h e 6h. A umidade relativa do ar diminuiu consideravelmente, em torno de 40% do dia 16 para o dia 17, quando às 15h foram registradas as menores, próximas de 30%.

Nos mapas apresentados a seguir está espacializada a variação horária da temperatura nos horários das 6h, 9h, 15h e 21h, bem como da circulação regional/local.

Os ventos foram intensos e freqüentes nesse episódio e as inversões foram observadas nas estações de toda região, mas principalmente no setor central. As calmarias foram observadas após a instalação da Massa Polar, mas as inversões continuaram ocorrendo pela convergência dos ventos para o setor central mais aquecido.

Para o dia 16 essa variação é apresentada nos mapas 4, 5, 6 e 7. No Mapa 4, das 6h, identifica-se a maior conservação de calor nas estações da zona Sede (Centro e Trindade) e da São José (Kobrasol). Nas estações do Centro e Trindade observa-se inversão dos ventos regionais de noroeste. No Mapa 5, das 9h, observa-se um aquecimento mais homogêneo no setor central e sul e inversão do vento em um maior número de estações, principalmente naquelas das zonas Sede e São José. No Mapa 6, das 15h, percebe-se um resfriamento no setor sul e núcleos de maior aquecimento nos setores central e norte. Nas estações onde foram registradas as maiores temperaturas também ocorreu inversão dos ventos. No Mapa 7, das 21h, nota-se a persistência das condições verificadas às 15h.

No primeiro dia as temperaturas aumentaram até às 12h e começaram a diminuir a partir das 15h. Entretanto às 21h, a maioria das estações, 8 de 12, do centro de Florianópolis (zona Sede), apresentou diferenças de 3,0°C a 4,8°C. Em ordem crescente: Osmar Cunha, Catedral, Praça Getúlio Vargas, Praça da Agrônômica, Tenente Silveira, José Jacques e Anita Garibaldi. Esta última também apresentou diferenças consideráveis às 6h (3,1°C), às 9h (3,7°C) e às 15h (3,0°C); às 9h destacou-se ainda a José Jacques (3,8°C) e às 15 h a Praça Getúlio Vargas (3,1°C).

Ao leste do Morro da Cruz, nesse dia, às 21 h, três das nove estações também registraram, em relação àquela do Aeroporto, diferenças superiores a 3,0°C: Santa Mônica-Córrego Grande (4,2°C); Saco dos Limões-Pantanal (3,8°C) e Trindade-Granville (3,1°C). Nas três próximas a estas, porém situadas em espaços mais amplos e/ou arborizados foram registradas diferenças acima de

2,0°C: Santa Mônica-Horto (2,6°C); Trindade-Estacionamento (2,4°C) e Saco dos Limões-Armazém Vieira (2,2°C).

No setor continental das zonas Sede e São José, em sete das 14 estações foram registradas diferenças superiores a 3,0°C; algumas ainda maiores do que aquelas registradas no Centro: Kobrasol-Avenida (5,8°C), Capoeiras-Ivo Silveira (5,8°C), Kobrasol-Praça (4,2°C), Capoeiras-Celesc (4,0°C), Estreito-Gaspar Dutra (3,7°C), Campinas-Shopping (3,4°C) e Balneário-Ceap (3,2°C).

O Norte da Ilha nas zonas denominadas Canasvieiras e Rio Vermelho, apenas na sexta-feira às 21 h foram registradas temperaturas cuja diferença foi superior a 3,0°C comparadas à do Aeroporto: Vargem Grande-Morro (3,8°C) e Canasvieiras-Líbano (3,3°C). Neste dia a Massa Polar avançava deslocando a Tropical, resfriando a região do sul para o norte de modo que estas foram as últimas zonas a se esfriarem.

No dia 17 diferenças superiores a 3,0°C no Centro ocorreram somente às 6 h e às 15h. No Mapa 8, das 6h, observa-se a conservação de calor no setor central da região nas estações das zonas Sede e São José, bem com inversão dos ventos na maioria das estações.

Nas estações Anita Garibaldi e José Jacques, as diferenças chegaram, às 6 h, a 7,2°C e 7,9°C, respectivamente. Nestas diferenças pode ter pesado o papel da estrutura urbana, pois as estações ficaram situadas numa região de densa ocupação vertical e impermeabilização, associadas à grande circulação de pessoas e veículos. Na sexta-feira às 12 h, foi registrado o maior movimento; passaram pela estação 90 pessoas e 45 veículos em um minuto; às 21 h o movimento foi ainda de 15 pessoas e sete veículos em um minuto.

No mesmo horário, em parte das estações do setor continental, zonas Sede e São José, foram registradas diferenças superiores a 2,0°C: Capoeiras Ivo-Silveira (2,4°C), Capoeiras-Celesc (2,2°C) e Kobrasol-Avenida (2,1°C).

No Leste do Morro da Cruz, nesse horário, as diferenças registradas foram de pouco acima de 1,0°C e somente na Carvoeira-Jd. Universitário (1,6°C) e Santa Mônica-Córrego Grande (1,3); nas demais as temperaturas foram semelhantes às registradas no Aeroporto. Nesse dia, as maiores diferenças foram registradas às 15 h: Santa Mônica-Horto (5,8°C); Santa Mônica-Córrego Grande (5,7°C); Saco dos Limões-Pantanal (4,6°C) e Costeira (4,2°C); Via Lagoa Shopping (4,6°C) e Lagoa Mix (4,2°C), estas últimas na zona Lagoa Sul.

Na estação Balneário-Ceap, entretanto, foi registrada temperatura 2,1°C abaixo daquela registrada no Aeroporto, pois o vento de direção norte e de intensidade estimada 6° na Escala Beaufort, atingia a estação, canalizado pela Rua José Cândido da Silva; tanto que na estação Balneário-

Castro Alves, bem próxima, mas situada na rua perpendicular à primeira, a diferença foi de apenas $0,4^{\circ}\text{C}$ negativos.

No Norte da Ilha, apesar das altas temperaturas registradas às 21h do dia anterior, não foi observada conservação de calor em nenhuma das estações.

No Mapa 9, das 9h, temperaturas altas ocorrem em estações de toda a região e as inversões dos ventos, especialmente nas estações da zona Sede. As temperaturas mais altas são verificadas nas estações situadas em áreas comerciais e de serviços como no Centro de Florianópolis, Estreito e Kobrasol. Nas áreas comerciais, especialmente no centro, aos sábados, o movimento de pessoas e veículos é maior até às 12 h.

Às 15 h, as maiores diferenças foram registradas nas estações da Praça da Agrônômica ($3,2^{\circ}\text{C}$), na da Osmar Cunha ($4,4^{\circ}\text{C}$) e Praça Getúlio Vargas ($4,5^{\circ}\text{C}$). Destas, somente a da Praça Agrônômica, que fica numa área residencial e de lazer, teve maior movimento; 11 pessoas e 17 veículos em um minuto, nesse horário. Nas outras duas menos de seis veículos e pessoas em um minuto (Mapa 10).

Nas estações do Norte da Ilha, nesse horário, diferenças superiores a 3°C foram registradas na Igreja do Rio Vermelho ($4,2^{\circ}\text{C}$), Canasvieiras-Madre Villac ($3,5^{\circ}\text{C}$) e Vargem Grande- Morro ($3,1^{\circ}\text{C}$). Nas demais estações, exceto Biguaçu-centro, as diferenças registradas estiveram bem próximas a $3,0^{\circ}\text{C}$.

No setor sul, foram registradas diferenças superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$ na maior parte das estações, a maior na Armação-Igreja ($2,2^{\circ}\text{C}$).

Neste dia, devido à ausência de nebulosidade, as temperaturas aumentaram durante o dia e diminuíram rapidamente à noite, pois a umidade do ar esteve em torno de 50% e os ventos de WNW com intensidade de até quatro graus na Escala Beaufort (11 nós no Aeroporto).

Às 21 h, (Mapa 11), na maior parte das estações, foram registradas temperaturas semelhantes às do Aeroporto. Nas estações do Santa Mônica, Lagoa, José Jacques e Anita Garibaldi as diferenças foram superiores a $1,5^{\circ}\text{C}$. Na Catedral e Getúlio Vargas foram registradas as maiores, em torno de $3,0^{\circ}\text{C}$.

No fim de semana, no centro da cidade, cessada a atividade comercial e de serviços, as pessoas ou ficam em suas casas ou se dirigem para outros bairros ou balneários, diminuindo consideravelmente a circulação de pedestres e veículos.

Ainda assim, no dia 18 às 6 h, (Mapa 12), registraram-se consideráveis diferenças entre as estações do Centro e a do Aeroporto, demonstrando o papel da estrutura na conservação de calor.

As diferenças variaram de 3,6°C na estação Frei Caneca (Agronômica), entre edifícios altos, mas, próxima à Beira Mar Norte, a 6,7°C na José Jacques. As demais: Catedral (4,1°C), Vidal Ramos (4,2°C), Praça da Agronômica (4,4°C), Felipe Schmidt (4,5°C), Tenente Silveira (5,3°C) e Anita Garibaldi (6,3°C).

No Leste do Morro da Cruz foi registrada diferença considerável na Carvoeira-Jd. Universitário (4,9°C), enquanto nas demais a diferença não excedeu em muito os 2,0°C: Via Lagoa Shopping (2,2°C); Lagoa Mix (1,7°C); Saco dos Limões-Pantanal (1,6°C), Trindade-Granville (1,4°C) e Morro da Carvoeira (1,3°C). De qualquer modo houve conservação de calor o que pode ser atribuído à vida noturna pelo menos na Lagoa da Conceição, Trindade e Saco dos Limões-Pantanal. Este último um bairro de passagem para o centro e Sul da Ilha e cuja estação ficou próxima a uma pizzaria de tele-entrega.

Nesse mesmo dia e horário, algumas estações situadas no setor continental, também apresentaram diferenças acima de 3,0°C: Kobrasol-Avenida (3,4°C), Balneário-Ceap (3,5°C), Capoeiras-Ivo Silveira (3,2°C), Capoeiras-Celesc (3,0°C), Estreito-Anaxágoras (3,6°C).

Durante o dia, a Praça Getúlio Vargas e a Osmar Cunha apresentaram diferenças consideráveis; na primeira foi de 3,6°C às 9 h e na segunda foi de 5,0°C e 3,5°C às 9h e 15 h, respectivamente (Mapas 13 e 14).

No Leste do Morro da Cruz algumas estações registraram diferenças superiores a 3,0°C às 15 h e 21 h. Às 15 h: Saco dos Limões-Pantanal (4,0°C); Santa Mônica-Córrego Grande (3,5°C), Santa Mônica-Horto (3,3°C) e Lagoa Mix (3,2°C). Neste horário sempre ocorreram diferenças superiores a 3,0°C no Santa Mônica-Horto e Santa Mônica-Córrego Grande; nesta última exceto na segunda-feira quando foi de 2,2°C.

Às 21 horas, (Mapa 15), todas as 10 estações do Centro registraram diferenças entre 3,5°C e 4,9°C, a menor registrada na Anita Garibaldi e a maior na Praça Getúlio Vargas.

No Leste do Morro da Cruz, duas estações ultrapassaram diferenças de 3,0°C: Carvoeira-Jd. Universitário (4,5°C) e Trindade-Granville (3,2°C). Nesta última, exceto sábado, às 21 h as diferenças foram sempre superiores a 3,0°C. Apenas Saco dos Limões-Costeira e Trindade-Estacionamento registraram temperaturas semelhantes àquelas do Aeroporto; nas demais foram registradas diferenças superiores a 1,0°C, destacando-se Carvoeira-Morro e Via Lagoa Shopping com diferenças superiores a 2,0°C.

No setor continental, em seis estações foram registradas diferenças superiores a 3,0°C: Capoeiras-Ivo Silveira (5,3°C), Capoeiras-Celesc (4,9°C), Kobrasol-Praça (4,0°C), Kobrasol-Avenida (4,0°C), Estreito-Gaspar Dutra (3,3°C) e Balneário (3,3°C).

No dia 19, às 6 h, (Mapa 16), com exceção da Praça Getúlio Vargas, as demais estações do Centro registraram diferenças entre 3,1°C na Osmar Cunha e 6,0°C na da Tenente Silveira. No setor continental nas zonas Sede e São José, sete estações apresentaram diferenças acima de 3,0°C: Kobrasol-Avenida (6,0°C), Balneário-Ceap (3,5°C), Capoeiras-Ivo Silveira (4,5°C), Capoeiras-Celesc (4,4°C), Estreito-Anaxágoras (3,5°C), Balneário-Castro Alves (3,7°C) e Campinas-Shopping (5,0°C). Na zona Lagoa Sul, foram registradas diferenças superiores a 3°C no Via Lagoa Shopping (3,7°C) e Lagoa Mix (3,1°C);

No Leste do Morro da Cruz, setor continental da zona Sede, na Lagoa Sul e nos setores norte e sul foram registradas diferenças superiores a 3°C às 9 h (Mapa 17): Via Lagoa Shopping (3,2°C) e na Trindade-Estacionamento (4,5°C), nesta última, as diferenças às 9 h foram sempre superiores a 1,0°C.

Na estação da Praça da Agrônômica e da Praça Getúlio Vargas, no setor continental da zona Sede, na de São José, assim como em Rio Vermelho e Canasvieiras foram registradas diferenças de 3,0°C a 5°C às 15 h (Mapa 18).

Durante o dia, em geral, as diferenças registradas no Centro de Florianópolis e Leste do Morro da Cruz foram menores do que as registradas às 6h e 21h.

Observa-se no Mapa 19, das 21 h, maior conservação de calor no setor central da região. Todas as estações do Centro e mais as do bairro José Mendes registraram diferenças superiores a 3,0°C. Na da Praça José Mendes foi registrada a menor, 3,3°C e na Osmar Cunha a maior, 5,1°C.

No Leste do Morro da Cruz, zona Sede e na Lagoa Sul, foram registradas diferenças superiores a 3°C às 21h: Via Lagoa Shopping (5,9°C), Lagoa Mix (3,7°C), Trindade-Granville (3,3°C) e Carvoeira-Jd. Universitário (3,1).

No setor continental nas zonas Sede e São José foram registradas diferenças superiores a 3,0°C em nove estações: Capoeiras-Ivo Silveira (5,5°C), Capoeiras-Celesc (5,0°C), Kobrasol-Praça (5,2°C), Kobrasol-Avenida (4,3°C), Estreito-Gaspar Dutra (4,3°C), Balneário (3,3°C), Barreiros-Ceasa (3,4°C), Estreito-Anaxágora (3,4°C) e Balneário-Castro Alves (3,1°C).

Durante o dia, grande parte das estações do centro apresentou maiores diferenças às 15 h em função da movimentação aparente solar. As exceções foram a Anita Garibaldi, José Jacques e Frei

Caneca. A Catedral apresentou diferenças ligeiramente maiores às 9 h, porém no dia 16, sob o avanço polar, a diferença às 15 h (2,4°C) foi 1,0°C maior do que às 9 h.

Diferenças menores que 1,0°C entre as estações do centro e a referência ocorreram principalmente às 9 h e 15 h e às 6 h e 21 h apenas na Felipe Schmidt e Vidal Ramos no sábado, primeiro dia de instalação da Polar. Nas estações do bairro José Mendes e naquelas do Morro da Cruz ocorreram principalmente às 6 h, 9 h e 21 h de sexta-feira a domingo; na segunda-feira apenas às 9 h na Praia José Mendes e às 15 h e 21 h no Mirante do Morro da Cruz. Nestas estações os fatores naturais como a praia, a vegetação e a altitude do morro, parecem ter atenuado o papel armazenador de calor da estrutura urbana; pois as diferenças superiores a 2,0°C ocorreram principalmente às 9 h e 15 h.

Nas estações do José Mendes as maiores diferenças parecem estar mais associadas à movimentação de pessoas e veículos. No José Mendes ocorreu somente sexta-feira às 21h e domingo e segunda-feira às 6 h, devido ao tráfego noturno. Nestes dias às 18h o tráfego de veículos em um minuto excedeu a 30 e às 21h a 20.

O papel da altitude no Morro da Cruz, ficou bem destacado às 6 h e às 9 h, no dia 17, quando as diferenças registradas no mirante foram inferiores a da estação do Aeroporto: -3,7°C e -3,5°C, respectivamente.

No outono e sob o domínio da polar foram registradas as maiores diferenças, no maior número de estações do Centro de Florianópolis, principalmente às 6 h e às 21 h. O papel da estrutura urbana na conservação do calor ficou evidente para as estações mais centrais e o papel da funcionalidade para aquelas mais periféricas como as dos bairros da Agrônômica e José Mendes.

Considerando-se o aquecimento conservado às 21 h e 6 h, as estações mais comprometidas pelos fatores urbanos no setor leste do Morro da Cruz, na zona Sede, foram Trindade-Granville, Santa Mônica-Corrego Grande e Carvoeira-Jd. Universitário. As estações da Lagoa, na zona Lagoa Sul, registraram, sob domínio polar, conservação de calor, mas a Lagoa da Conceição parece ter papel preponderante, ainda, na minimização desta. As estações mais aquecidas às 9 horas são as da Carvoeira e Trindade-Estacionamento e às 15 h as da Lagoa, Santa Mônica, Trindade-Granville e as do Saco dos Limões.

Nas estações do Kobrasol (zona São José) e Capoeiras, Balneário-Ceap e Estreito-Gaspar Dutra (zona Sede-Continente), às 21 h as diferenças de temperatura foram sempre superiores a 3,0°C, enquanto em Campinas-Shopping, e Barreiros-Ceasa (zona São José), Balneário-Castro Alves e Estreito-Anaxágoras (zona Sede-continente) foram sempre superiores a 1,0°C. Nestas, na sexta-feira e segunda-feira, as diferenças também excederam um pouco aos 3,0°C. Apenas no sábado

na maioria delas foram registradas temperaturas semelhantes à do Aeroporto, exceto Campinas-Shopping ($1,1^{\circ}\text{C}$) e Capoeiras-Ivo Silveira ($1,3^{\circ}\text{C}$), cuja diferença não foi tão significativa. Entretanto na Capoeiras-Ivo Silveira, até neste dia foi registrada uma certa conservação de calor.

Nas estações de Monte Cristo e Itaguaçu (zona Sede-continente), a variação das diferenças de temperatura às 21 h foi semelhante às demais, porém em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$. Apenas na Itaguaçu-Aldo Luz foi registrada diferença em torno de $3,0^{\circ}\text{C}$, na sexta-feira ($2,9^{\circ}\text{C}$) e segunda-feira ($2,8^{\circ}\text{C}$); na Itaguaçu-Lauro Bustamante a mesma diferença só foi registrada na sexta-feira. As estações de Itaguaçu ficaram situadas no Jardim Itaguaçu, numa das áreas mais altas do bairro. A Rua Lauro Bustamante tem retorno no topo do morro onde ficou situada a estação episódica. Neste ponto o tráfego foi menor e os ventos um pouco mais intensos do que na Aldo Luz. Nestas não houve registro sexta-feira às 6 h e somente segunda-feira foi registrada diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, a maior também na Aldo Luz ($2,0^{\circ}\text{C}$). No Monte Cristo os registros só foram feitos sexta-feira e sábado. Na sexta-feira na estação Monte Cristo-Prof. Egídio a diferença foi de $2,2^{\circ}\text{C}$ às 6 h e de $1,8^{\circ}\text{C}$ às 21 h; na Monte Cristo-Pedro I apenas às 6 h a diferença foi de $1,8^{\circ}\text{C}$. Houve alternância de maior tráfego e intensidade de vento entre ambas. O tráfego foi em geral pequeno nas estações de Itaguaçu e Monte Cristo, basicamente local.

Na estação do INMET (zona São José), representativa do clima regional, também foi registrada, às 21 h, diferença acima de $1,5^{\circ}\text{C}$ em relação àquelas registradas no Aeroporto, demonstrando o comprometimento urbano do setor na qual está inserida. Situada conforme as normas da Organização Meteorológica Mundial, nesta estação foram registradas, em geral, diferenças semelhantes às 9 h e às 15 h, porém, nos dias 16 e 17, as diferenças registradas foram de até $1,4^{\circ}\text{C}$.

As estações do setor continental nas zonas Sede e São José demonstram conservação de calor; aquelas com menores diferenças associadas ao papel de absorção-reflexão da estrutura, enquanto aquelas com maiores diferenças por refletirem também o papel da funcionalidade local. As do Kobrasol, por exemplo, refletem a vida noturna do bairro e a Campinas-Shopping, além do movimento local do Shopping e de uma churrascaria, também o intenso movimento das rodovias BR 101 e BR 282, que de domingo para segunda-feira tende a ser mais intenso. Durante o dia, registraram maiores diferenças às 9 h as estações Kobrasol-Praça, Campinas-Shopping, Barreiros-Ceasa e Estreito-Gaspar Dutra; enquanto às 15 h foram Kobrasol-Avenida, Balneário-Ceap e Castro Alves e Estreito-Anaxágoras. Nas estações do Monte Cristo, Itaguaçu e Capoeiras, as maiores diferenças se alternaram entre as 9 h e 15 h; nas de Capoeiras ambos os horários registraram quase todos os dias diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ e nunca menores de $1,7^{\circ}\text{C}$.

No Norte da Ilha, domingo e segunda, nas estações de Canasvieiras, Rio Vermelho e Biguaçu foram registradas as maiores diferenças, até bem próximas a $3,0^{\circ}\text{C}$. Porém, às 6 h, apenas nas estações de Canasvieiras e Rio Vermelho foram registradas diferenças superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$, demonstrando maior persistência na conservação de calor. No Rio Vermelho durante o dia foram registradas maiores diferenças de temperatura às 9 h enquanto Vargem Grande e Biguaçu às 15 h. Em Canasvieiras foram registradas as maiores diferenças alternadamente às 9 h e às 15 h, fato explicável pela sua posição voltada para o norte.

Entre as estações do Sul da Ilha, zonas Rio Tavares e Pântano do Sul, e Continente, zona Palhoça, apenas na estação Armação-Igreja foi registrada conservação de calor às 21 h e 6 h, sob domínio Polar. Nesta estação, às 21 h, as diferenças foram sempre superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$ em relação às do Aeroporto, exceto sábado, e às 6 h excedeu aos $3,0^{\circ}\text{C}$ na segunda-feira. Na estação Armação-Igreja o tráfego de pessoas e veículos, inclusive ônibus e caminhões, foi significativo. Durante os dias úteis chegou a 10 pessoas/min e 8 veículos/min, porém no fim de semana, por tratar-se de um balneário, o tráfego dobrou, inclusive à noite. No domingo às 21 h chegou a 36 pessoas/min e 26 veículos/min

Nas estações da Armação e também nas demais ao sul da Região as diferenças de temperatura foram sempre maiores às 9 h.

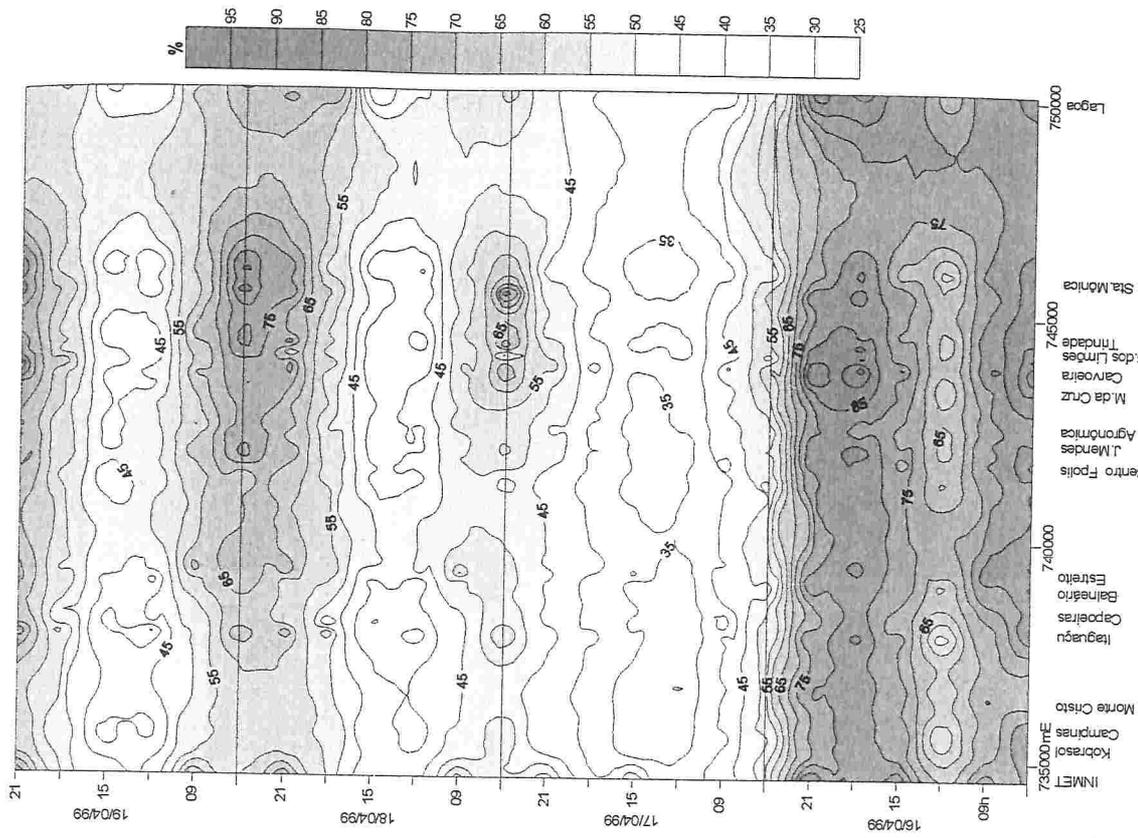
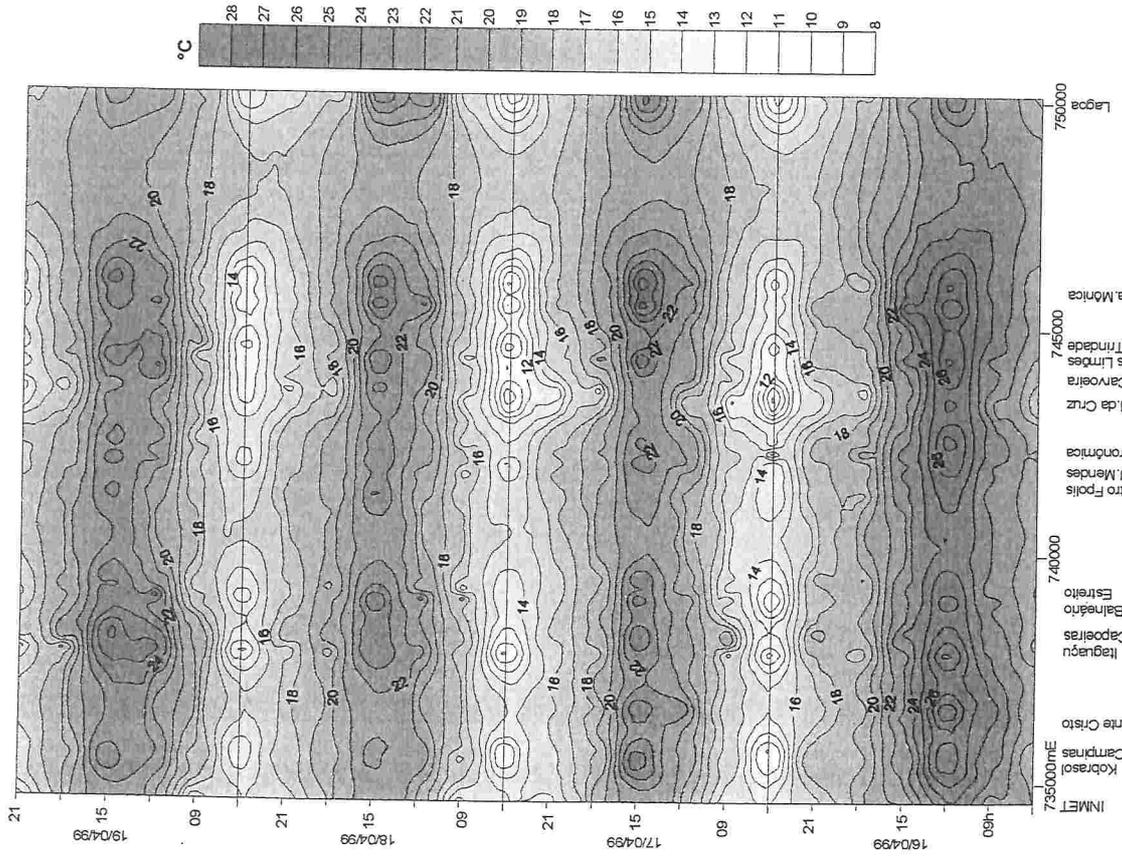


Figura 18 – Transições W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, no período de 16 a 19 de abril de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

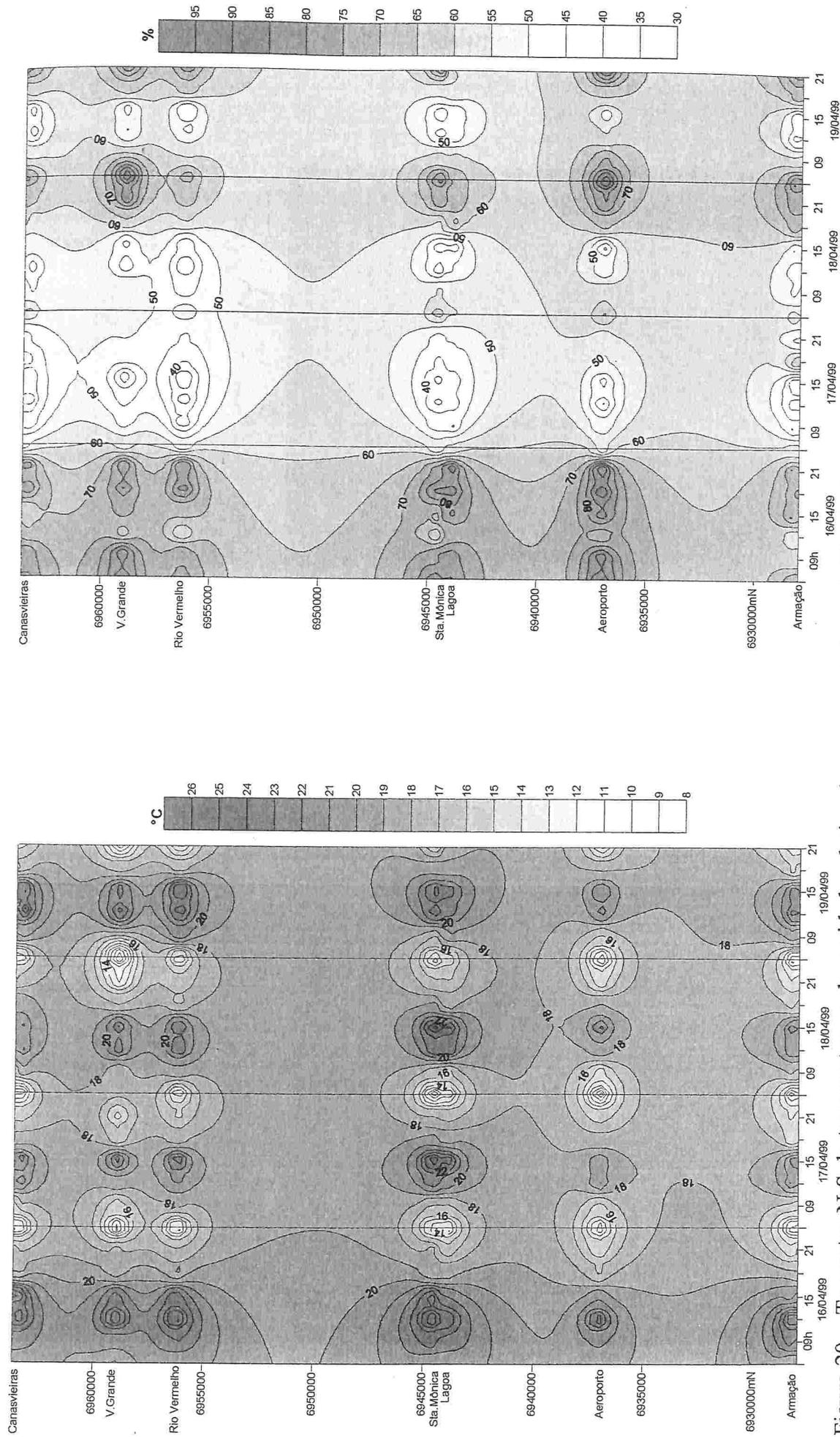
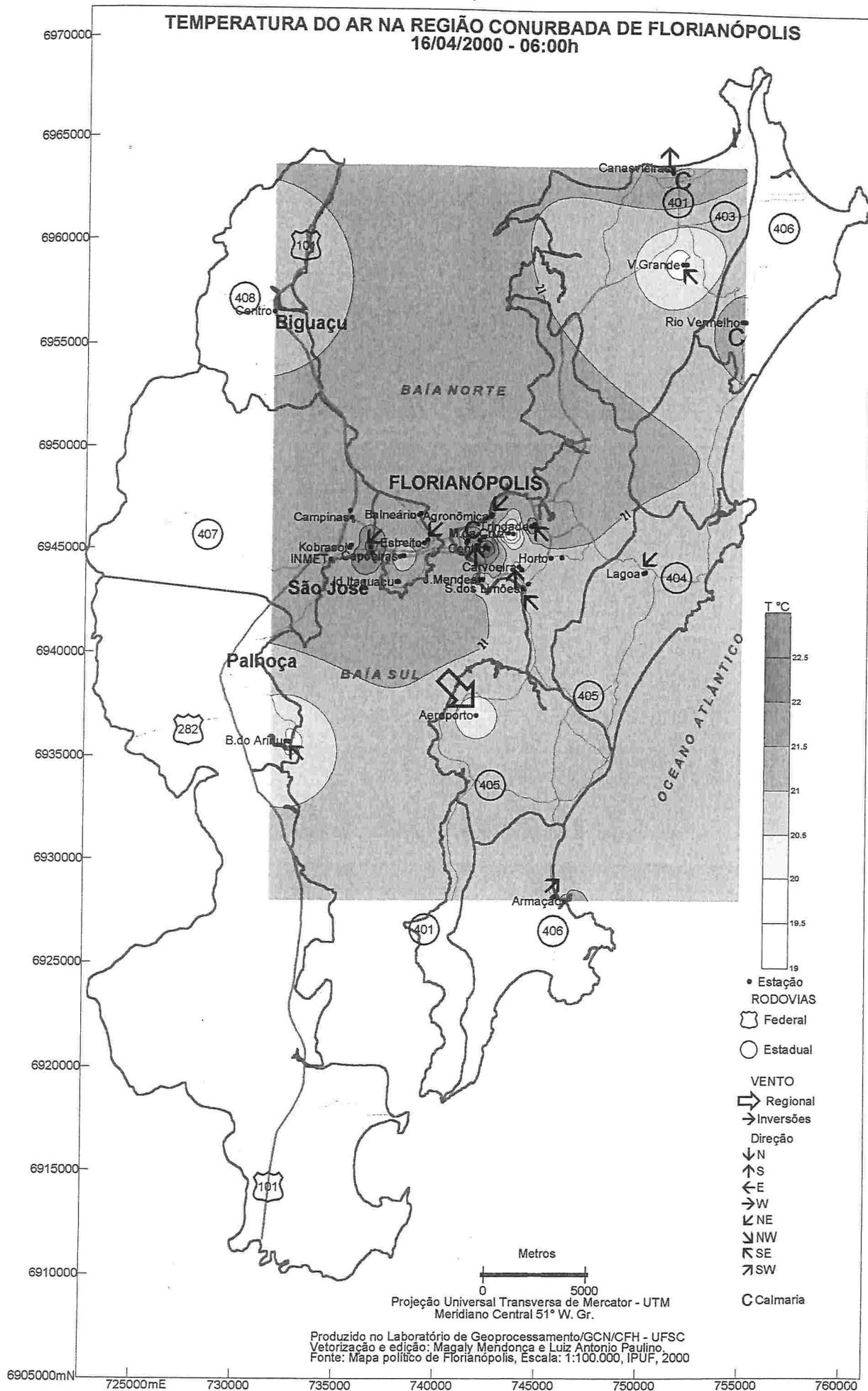


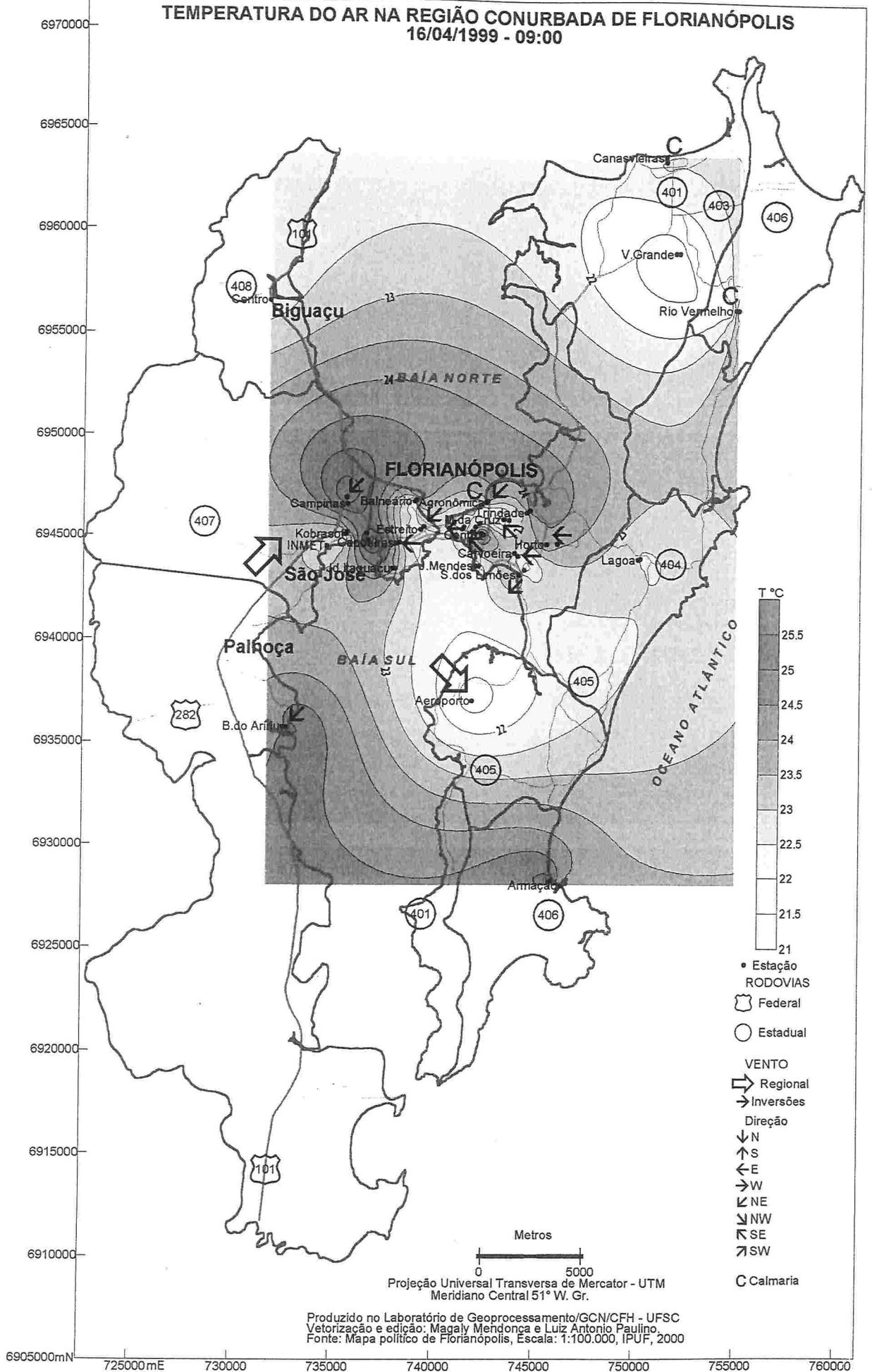
Figura 20 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar, na costa leste da Ilha de Santa Catarina, no período de 16 a 19 de abril de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

Mapa 04



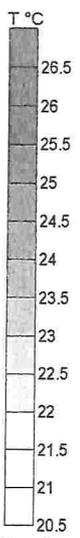
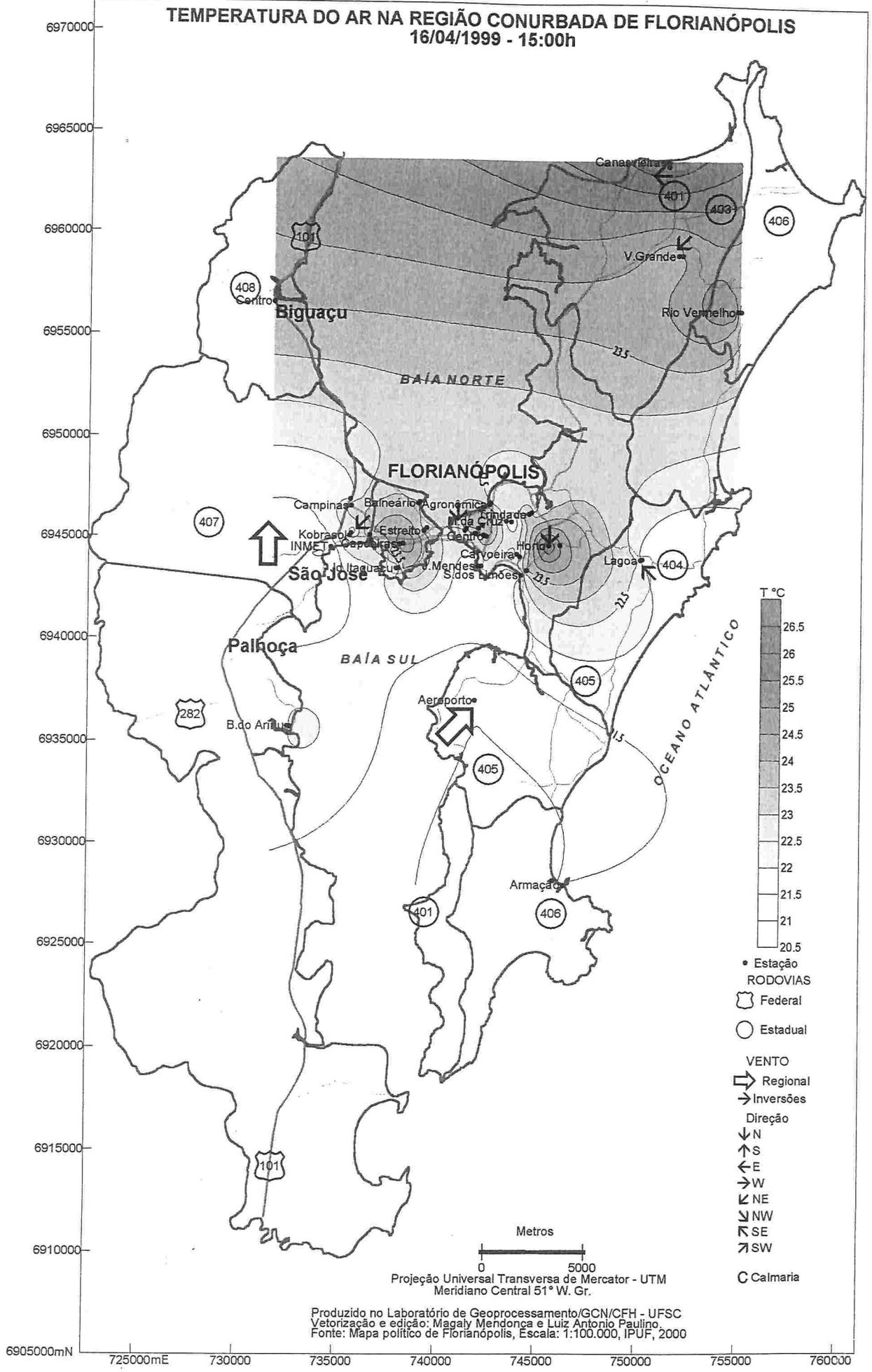
Mapa 05

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
16/04/1999 - 09:00

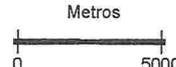


Mapa 06

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
16/04/1999 - 15:00h



- Estação
- RODOVIAS
- ▭ Federal
- Estadual
- VENTO
- ▭ Regional
- Inversões
- Direção
- ↓ N
- ↑ S
- ← E
- W
- ↙ NE
- ↘ NW
- ↗ SE
- ↖ SW
- C Calmaria

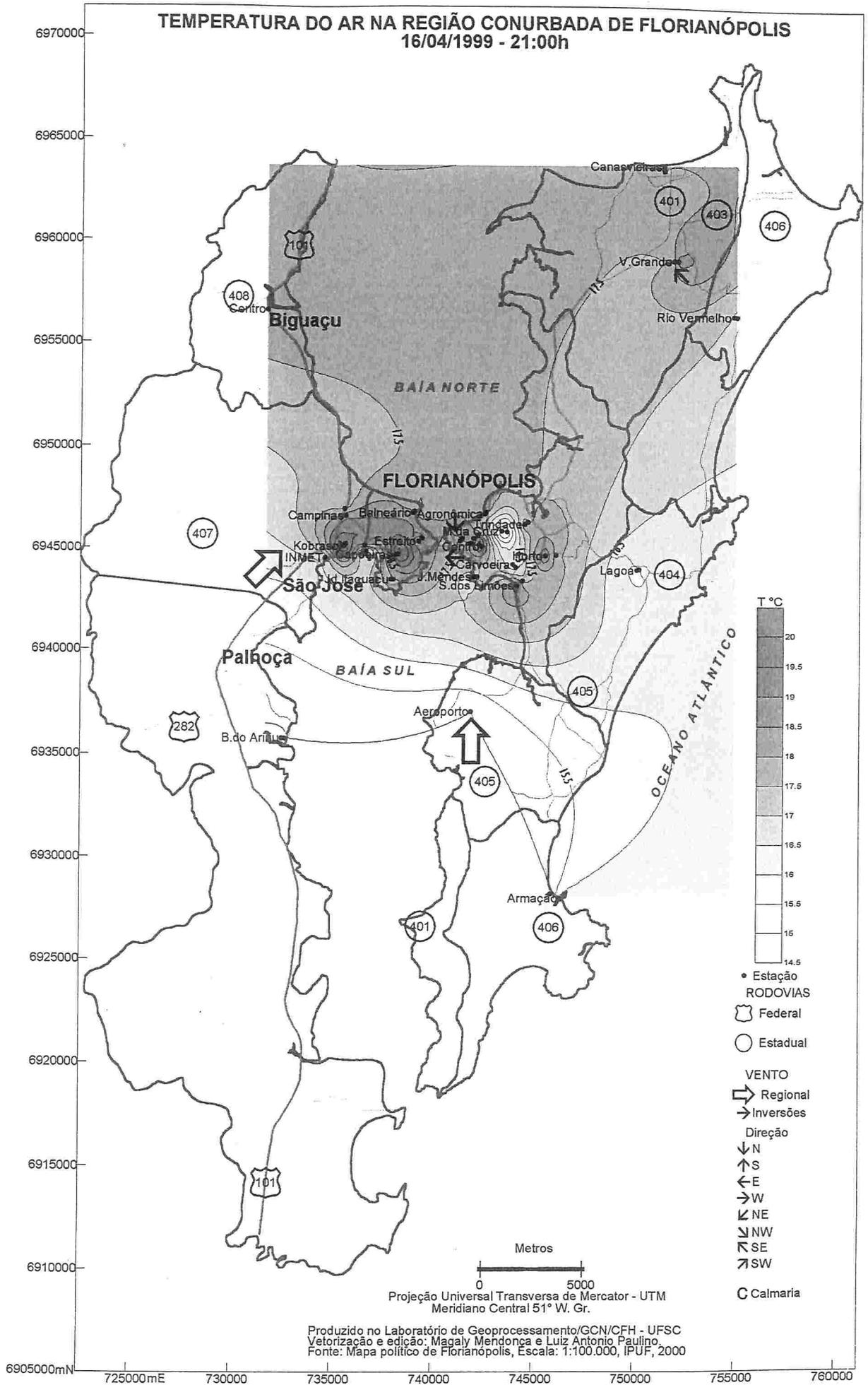


Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.

Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

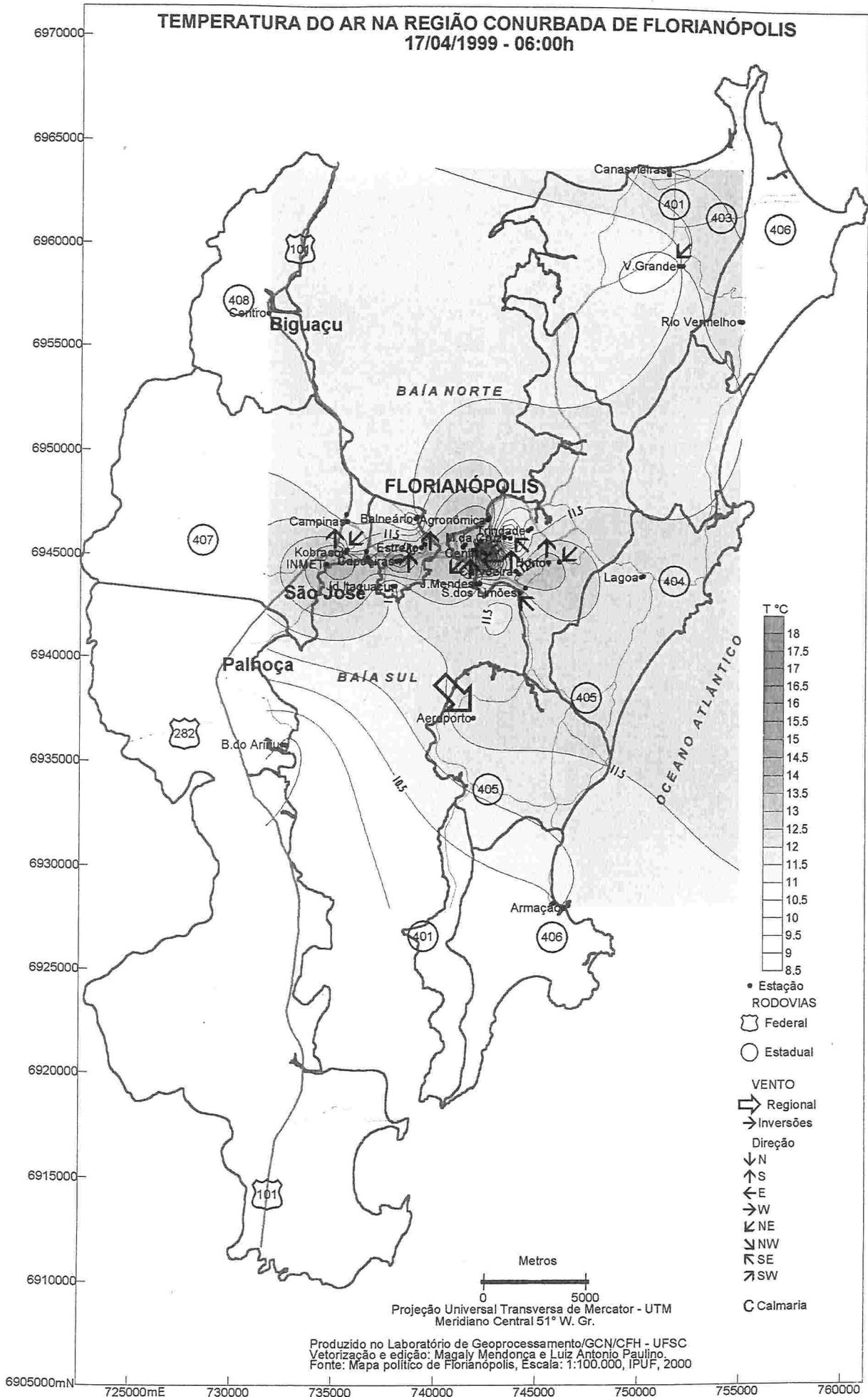
6905000mN 725000mE 730000 735000 740000 745000 750000 755000 760000

Mapa 07

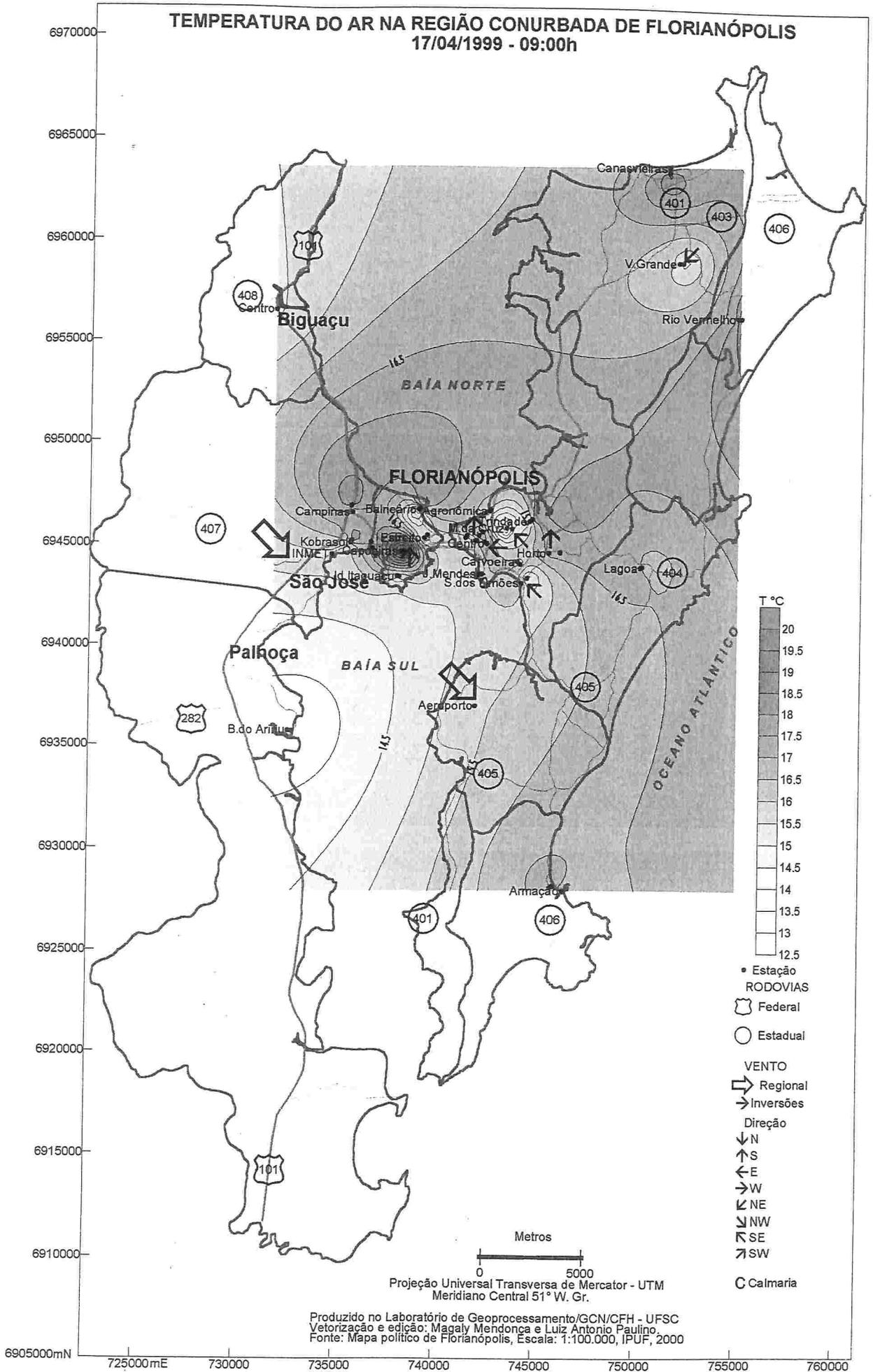


Mapa 08

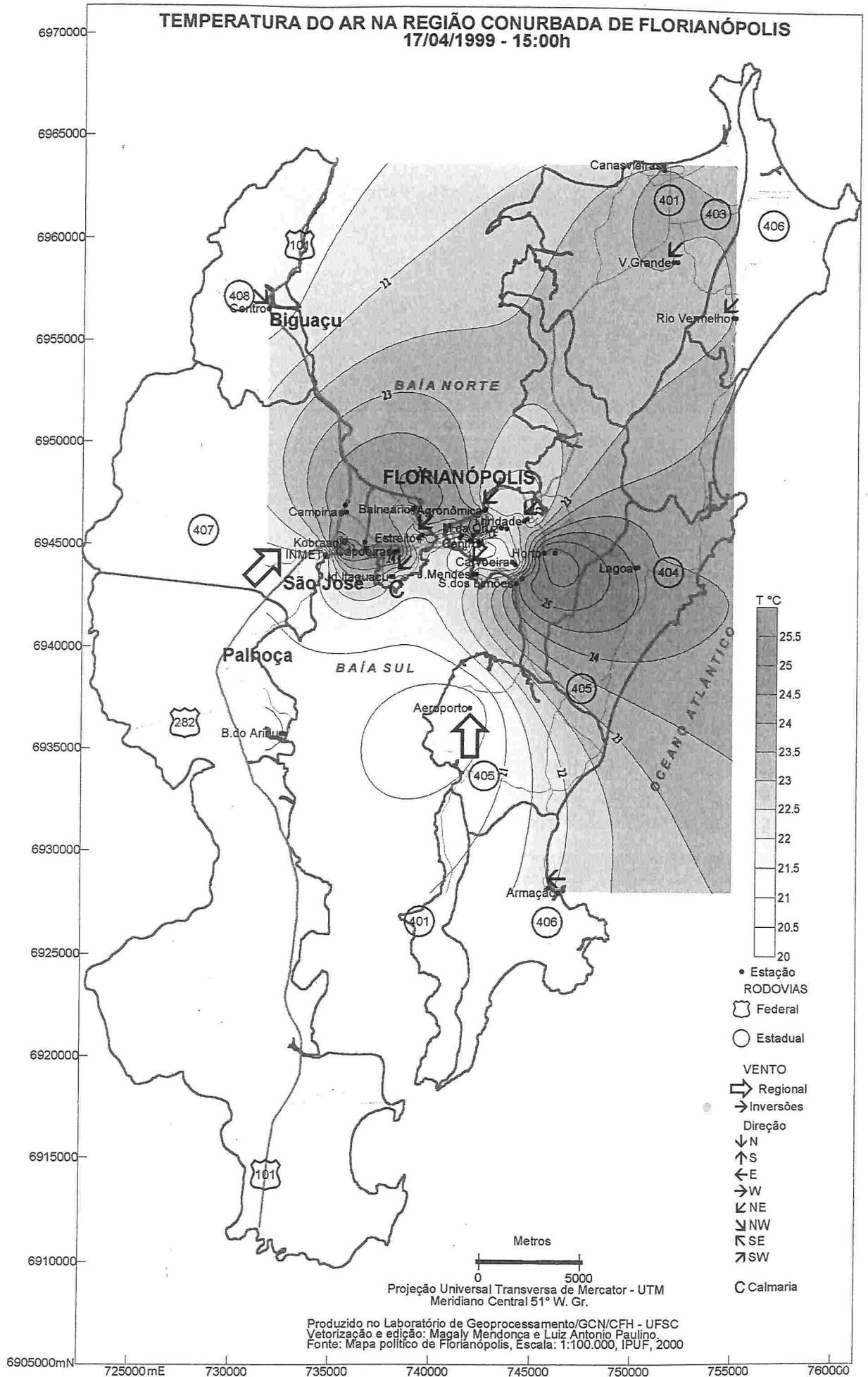
TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
17/04/1999 - 06:00h



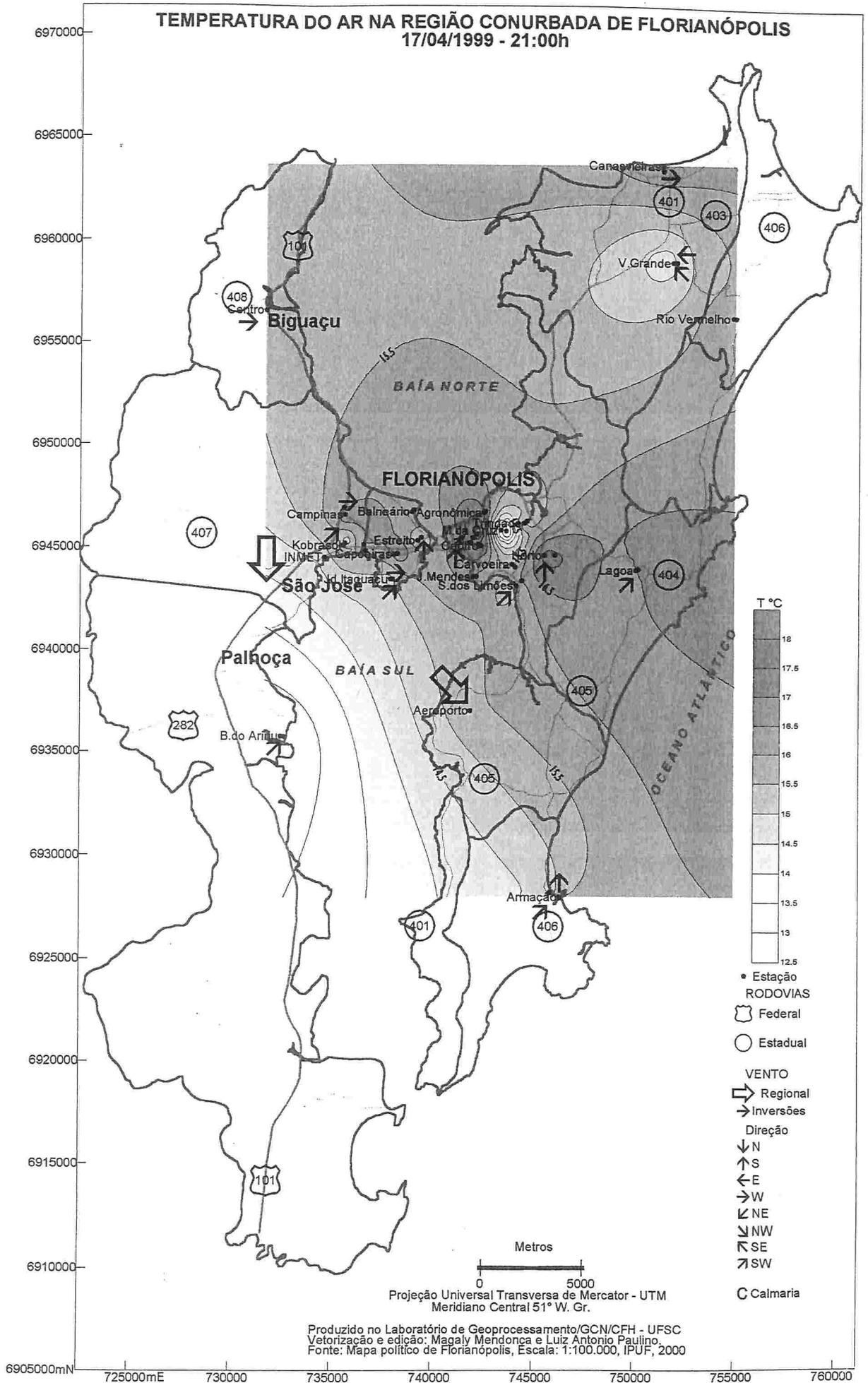
Mapa 09



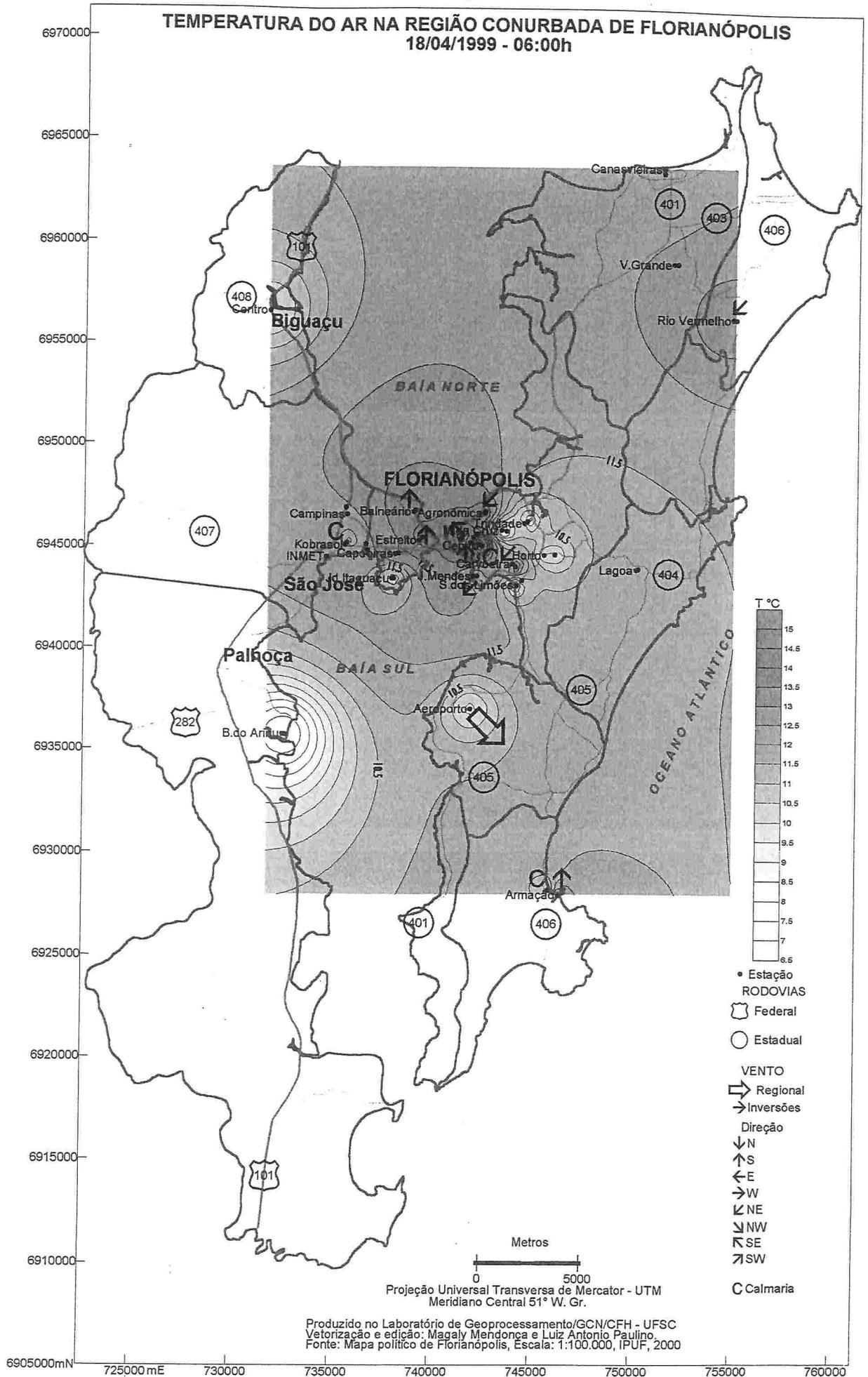
Mapa 10



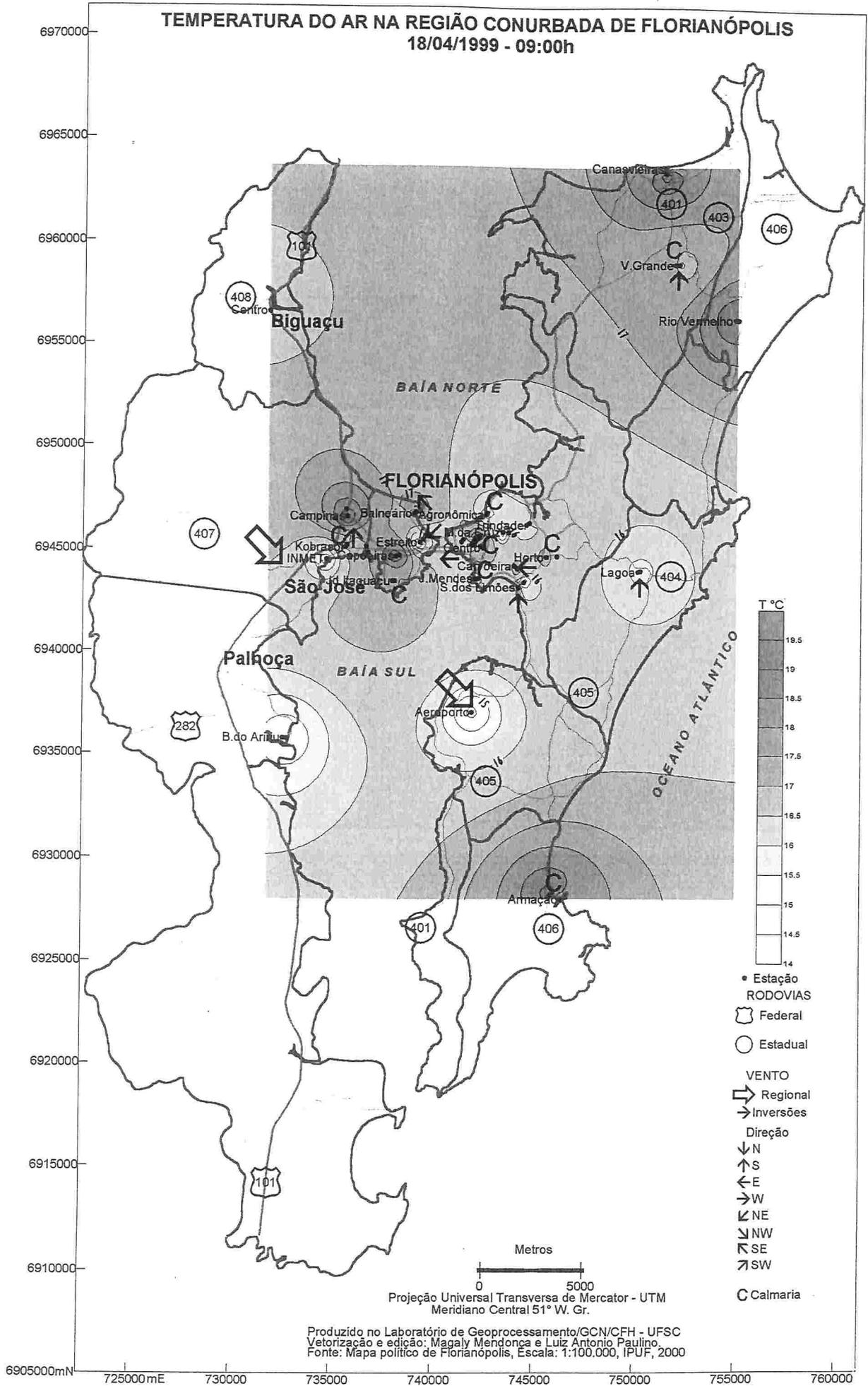
Mapa 11



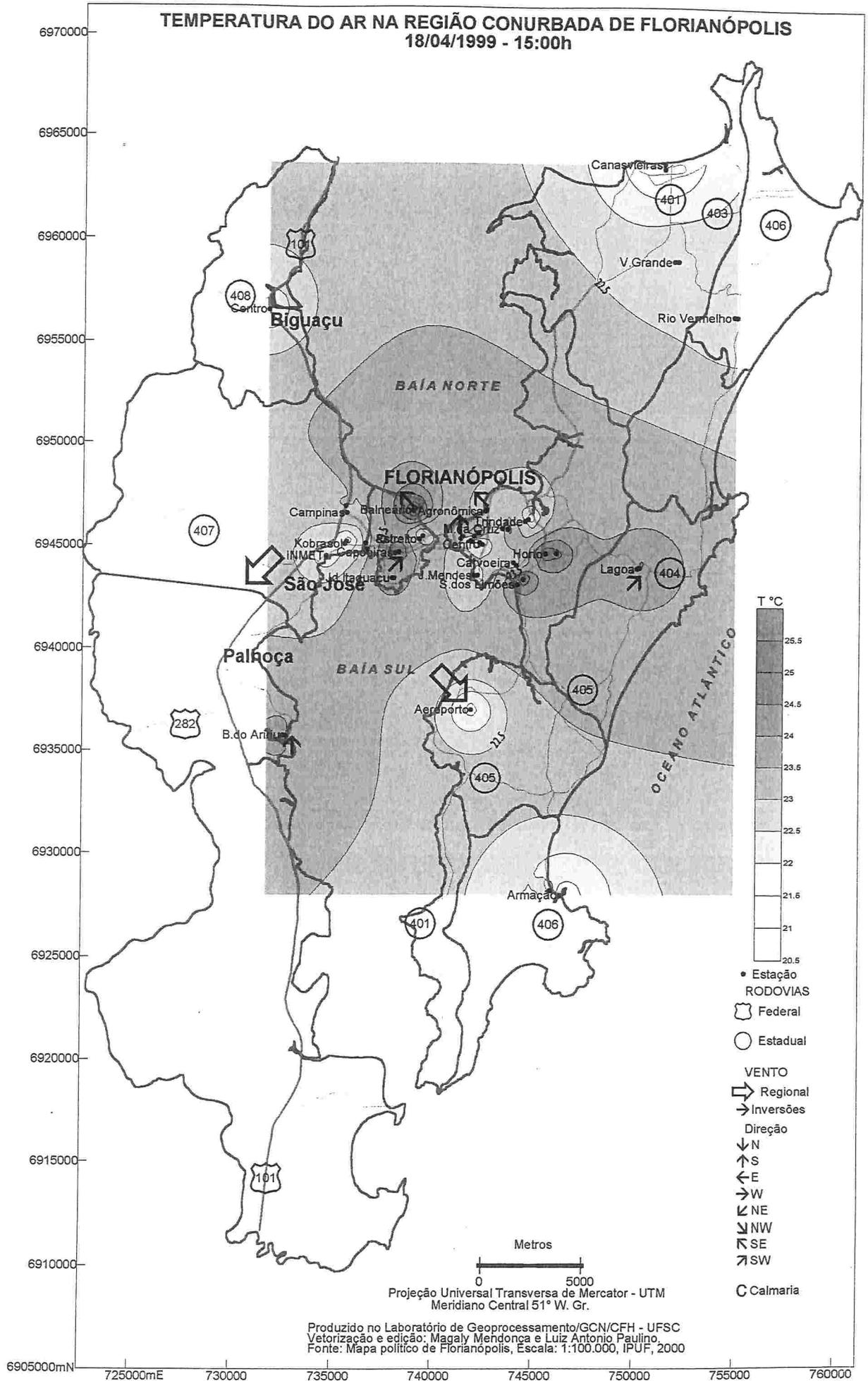
Mapa 12



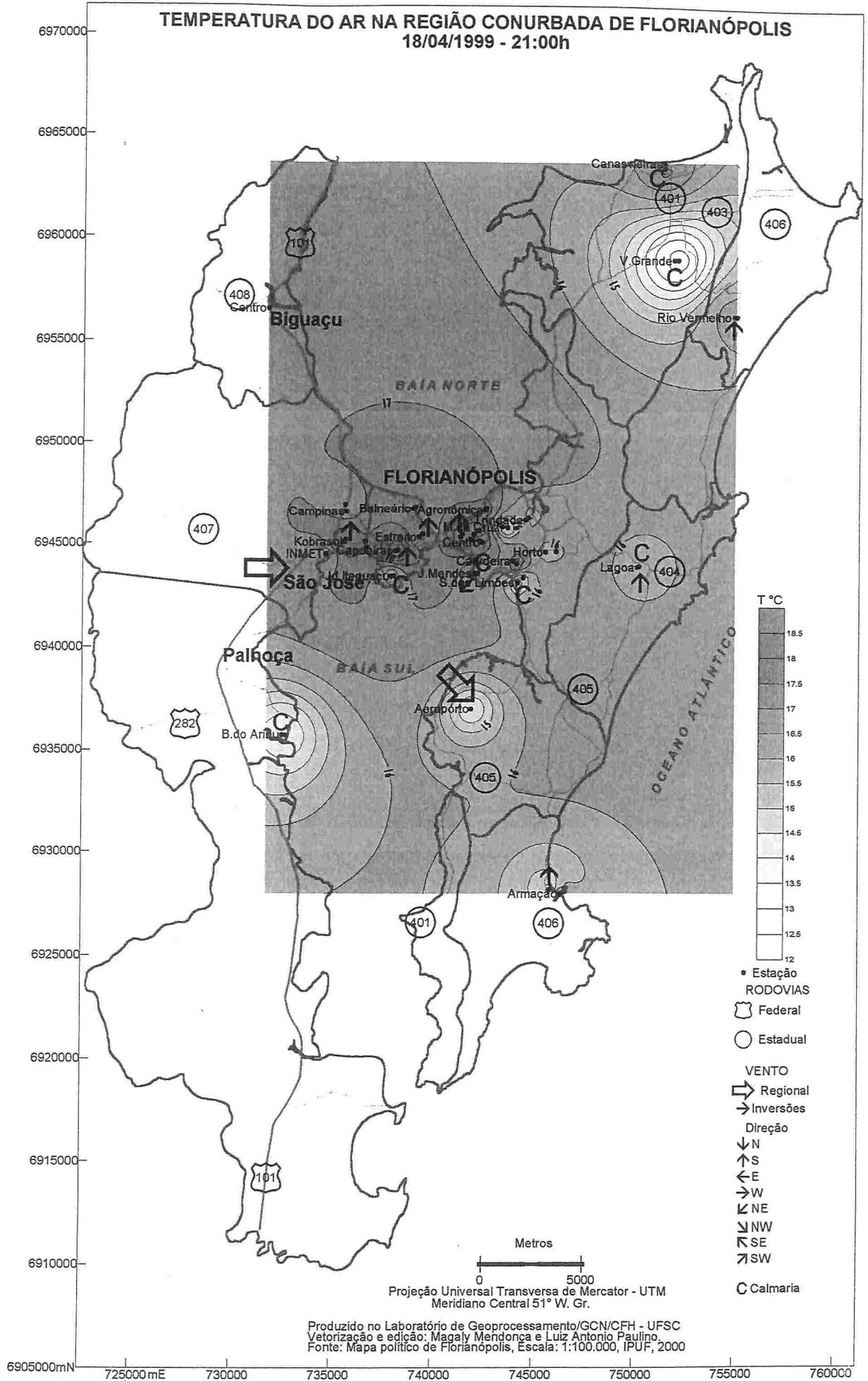
Mapa 13



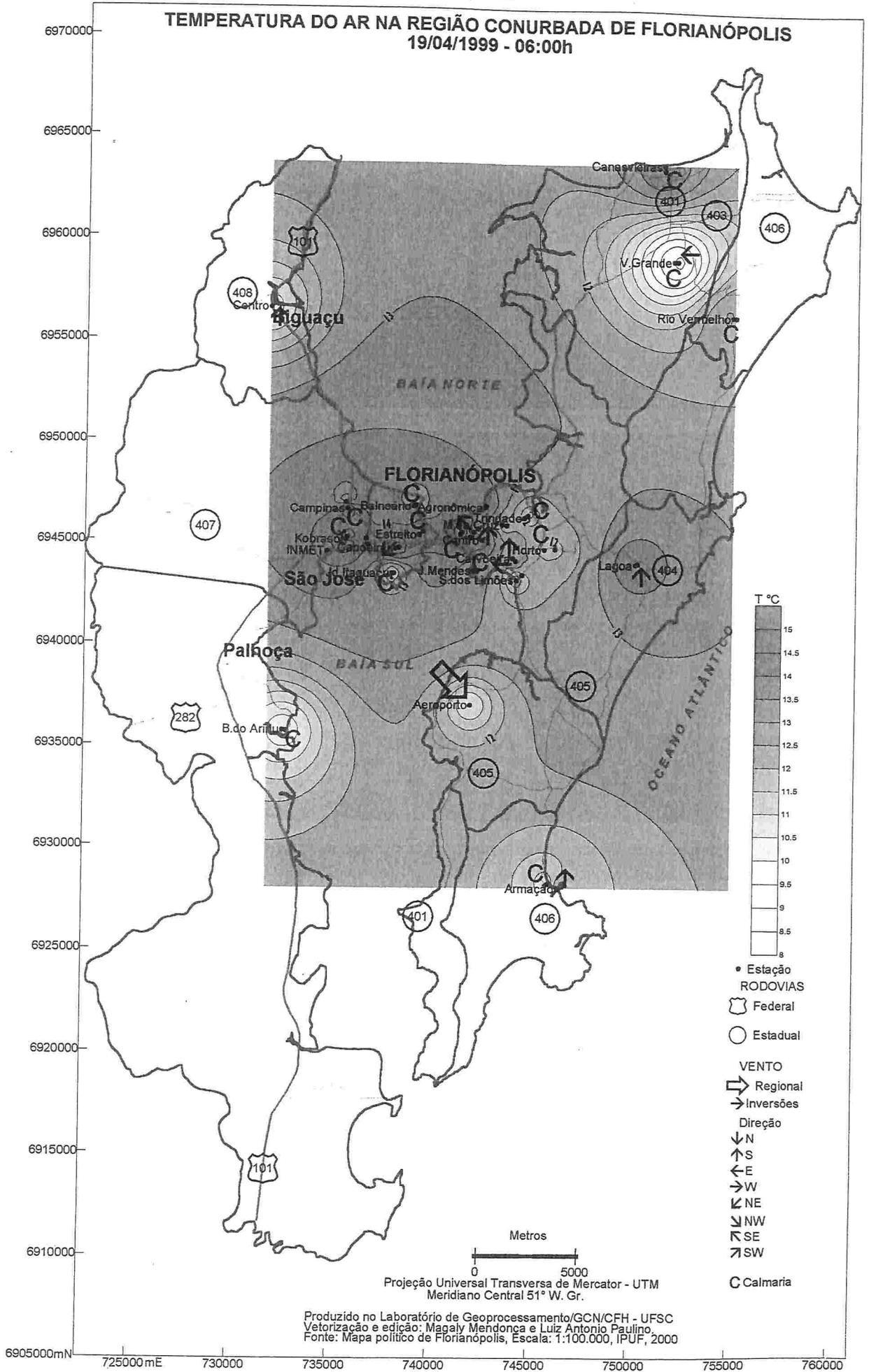
Mapa 14



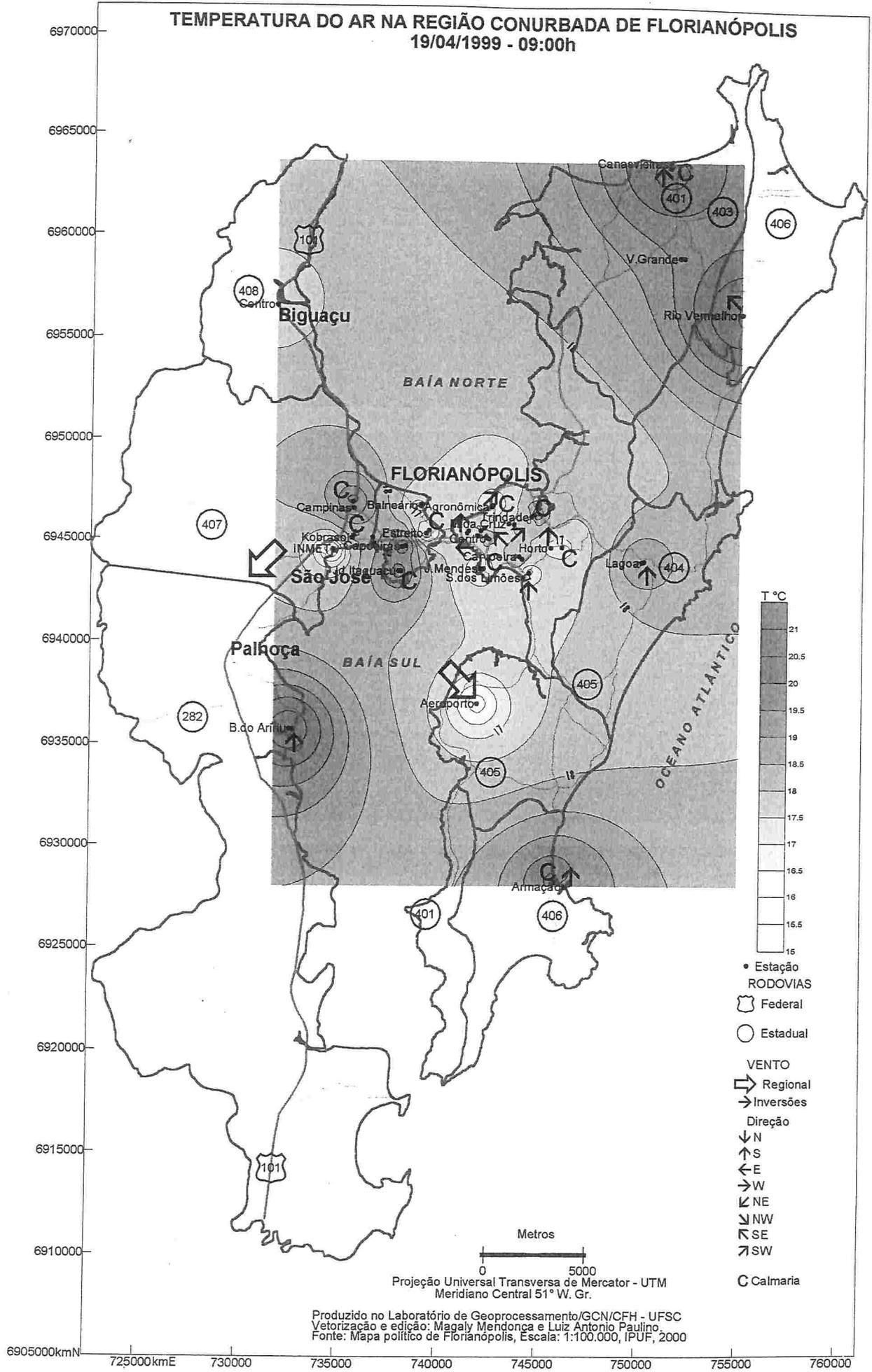
Mapa 15



Mapa 16

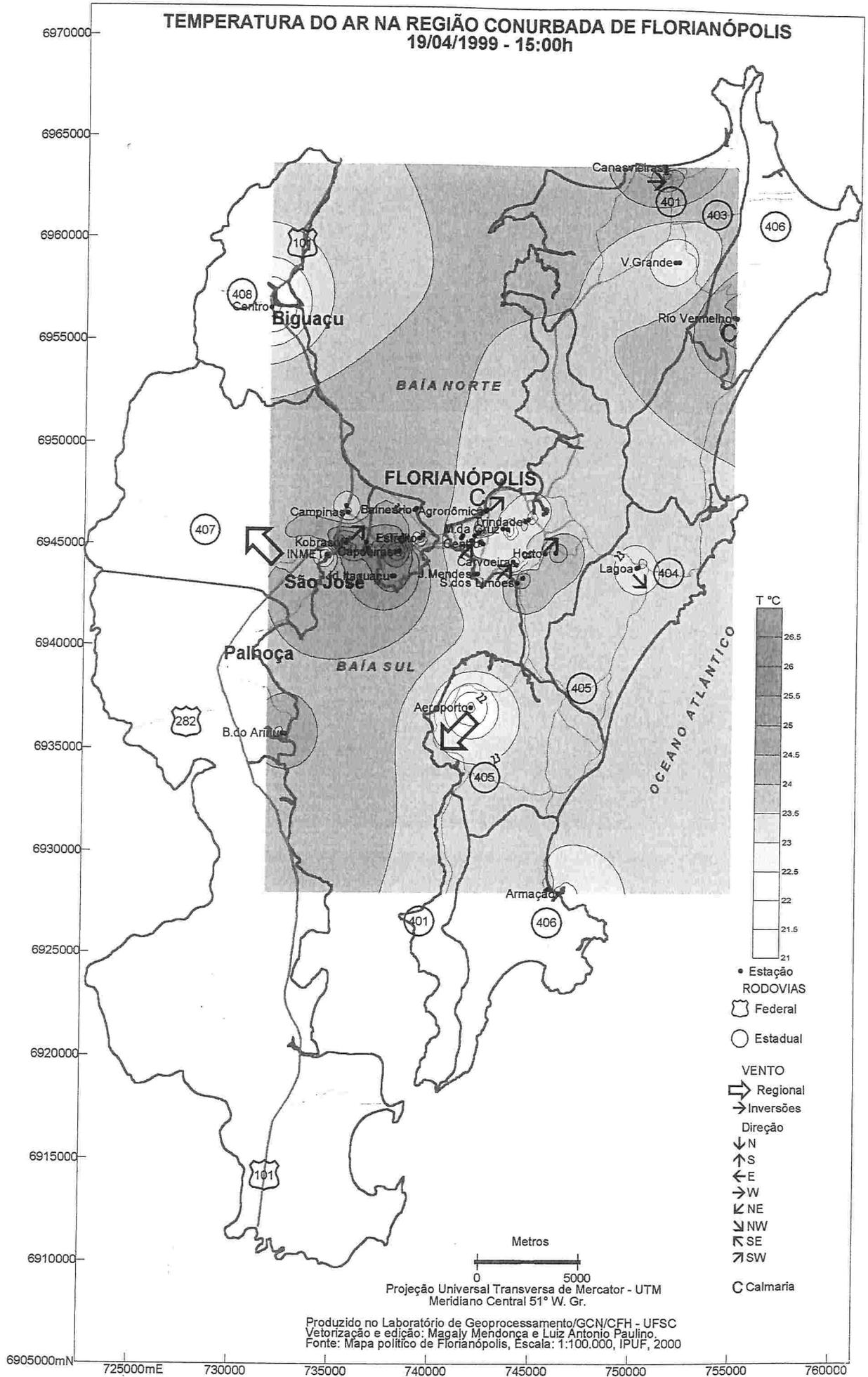


Mapa 17

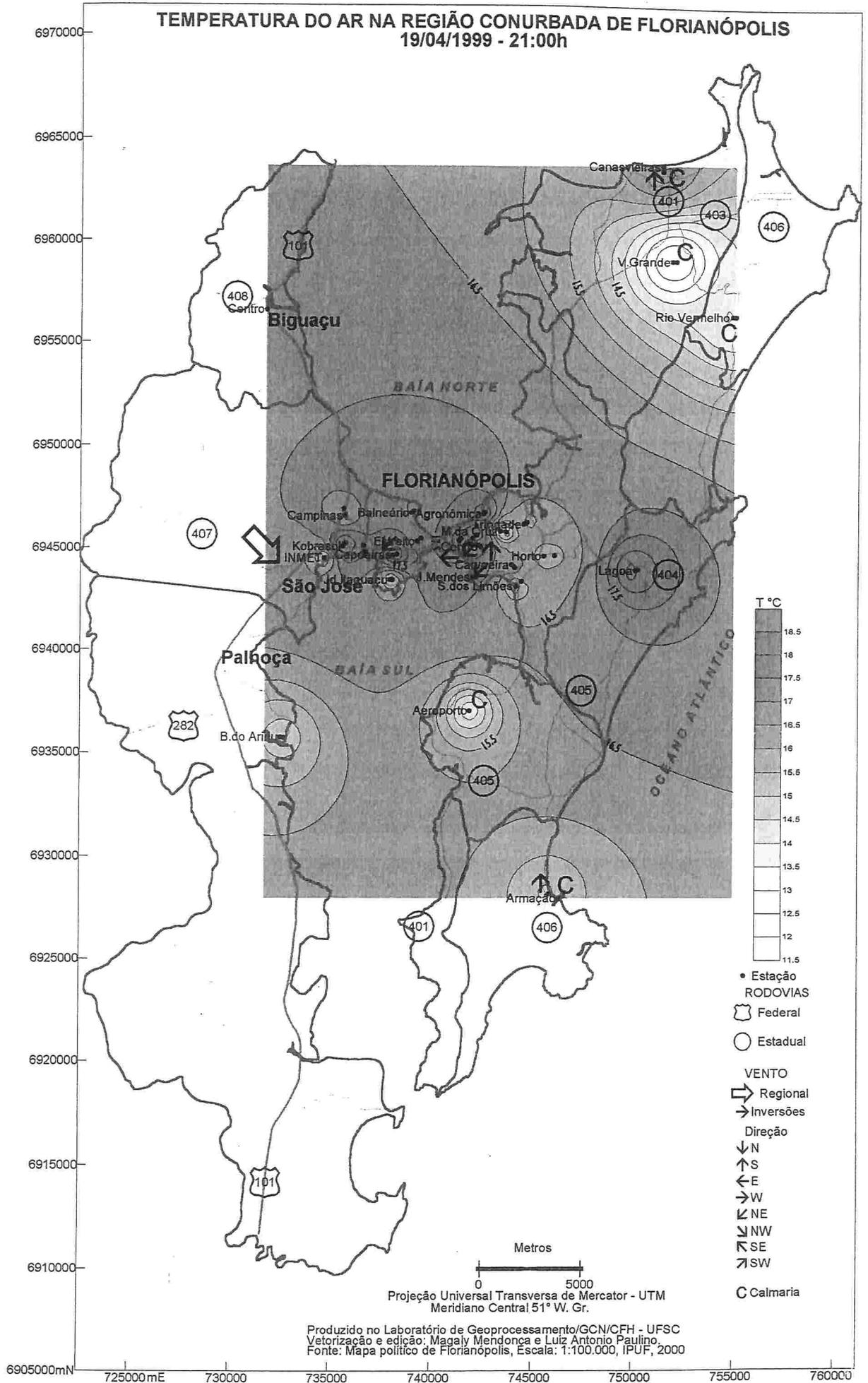


Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.
Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

Mapa 18



Mapa 19



4.1.2 A Dinâmica de Inverno

4.1.2.1 Características climáticas do inverno na região

No inverno os sistemas de alta pressão polar deslocam-se em trajetórias mais continentais, ao contrário daqueles observados nas demais estações. Eles avançam com maior intensidade e menor umidade. Os menores totais de chuva são observados nos meses de outono e inverno, mas não diferem muito para as duas estações. No inverno podem diminuir um pouco no litoral. Assim, na Região são os meses menos chuvosos (PREVCLIMA, 16/07 e 18/08/99, 17/09/99).

C. A. de F. MONTEIRO (1969) observou uma nítida associação entre as chuvas e os sistemas polares, especialmente a FPA. Entretanto não constatou a mesma relação entre os máximos de resfriamento e de pluviosidade; observou ainda "que um inverno seco não é necessariamente quente" (p.44). Concluiu que a TA predomina como responsável absoluta pelas chuvas, embora os maiores índices ocorram durante as perturbações frontais. Quando a maior frequência de atuação da FPA ocorre sobre o trópico, a precipitação máxima verifica-se no Paraná e Santa Catarina. Já quando a maior incidência de atuação da FPA ocorre nestes dois Estados, o máximo de pluviosidade é registrado no Rio Grande do Sul. A ocorrência dos máximos de precipitação à retaguarda das áreas de maior participação da FPA é explicada pelo fato das chuvas frontais serem normalmente seguidas por outras, produzidas durante a passagem da periferia da massa polar (pós-frontais), pela convecção resultante do aquecimento basal da mesma. O tempo bom, ocorre quando se instala o corpo principal da massa fria (MONTEIRO, 1969).

Segundo A. S. OLIVEIRA (apud CLIMANÁLISE, 1986) julho é o mês em que ocorre o maior número de passagens de frentes frias nas latitudes compreendidas entre 35° e 25°, ocorrendo em média sete a oito passagens em SC. De maio a dezembro, com exceção de setembro, a média fica em torno de sete passagens; de janeiro a abril e setembro entre seis e cinco passagens.

Para C. A. de F. MONTEIRO (1969) a quantidade de precipitação não depende fundamentalmente do número de passagens frontais, mas da capacidade de propagação frontal, tanto em latitude quanto por suas canalizações pelas rotas do litoral e do interior. A maior quantidade de precipitação também pode estar associada às diferenças de participação da frente polar reflexa. Esta ocorre quando a velocidade de propagação da FPA é maior, de modo que mesmo antes da dissipação da anterior, há a formação da próxima. A anterior passa então a ser a reflexa. Nos anos chuvosos, o fluxo das invasões polares, leva a frente, a atingir o trópico, num período de dois a cinco dias e o sul da Bahia em quatro; naqueles menos chuvosos o tempo empregado é quase o dobro. Mais importan-

te ainda é o jogo de alternância entre os sistemas polares e tropicais: nos anos chuvosos a participação de ambas é equivalente; já nos anos menos chuvosos predomina a participação da Tropical, o que demonstra a fraqueza das invasões polares (MONTEIRO, 1969).

De acordo com C. A. de F. MONTEIRO (1969) a origem frontal das precipitações torna-se lógica quando se constata que a atuação isolada dos principais sistemas da circulação de inverno produz bom tempo, pois ambos são dotados de estabilidade potencial. Com esta propriedade, apenas o efeito orográfico, no caso da TA e o aquecimento basal da PA, poderiam contribuir para um pequeno teor de precipitações. São os diferentes tipos de invasões polares e seus desenvolvimentos frontais que produzem chuvas de diferentes intensidades: os tipos extremos produzem chuvas muito fracas enquanto os tipos médios registram os totais máximos. Estes (Alternado e Interrompido) envolvem a participação de sistemas intertropicais com centros de pressão equivalentes ou superiores aos extratropicais, propiciando fortes contrastes térmicos (MONTEIRO, 1969).

Desse modo, devido à alternância entre a Tropical marítima e a Polar, os resfriamentos são mais espasmódicos do que contínuos. A incapacidade de formação de um grande anticiclone frio continental nas médias e altas latitudes da América do Sul dá origem a um inverno com componentes muito mais dinâmicas do que térmicas. Fatores geográficos, principalmente o relevo auxiliam a sucessão entre os sistemas intertropicais e polares. São os anticiclones migratórios marítimos os controladores da circulação de inverno, através de invasões espasmódicas que produzem choques com os sistemas intertropicais e resfriamentos efêmeros. A intensidade das invasões polares e suas conseqüências dependem das condições de acúmulo de ar frio no sul, ocasionando assim diferenças sensíveis dentro de um mesmo inverno e de um inverno para outro, tanto térmicas quanto pluviométricas.

As massas de ar frio com forte intensidade avançam com maior freqüência, provocando quedas bruscas de temperatura com declínio de 10 °C em 24 horas, fenômeno comum nesta época do ano. Nevoeiros também são típicos e ocorrem porque os sistemas de alta pressão, em SC, tornam o tempo estável, inibindo a formação de nuvens e favorecendo uma grande perda de calor na madrugada com a conseqüente formação de nevoeiros ao amanhecer. Geadas podem ocorrer nas regiões mais altas e vales enquanto a neve pode ocorrer na região serrana (PREVCLIMA, 16 jul. 1999).

Na Região Sul a ocorrência de neve, embora seja um fenômeno raro, não constitui anormalidade. Apesar de não se constituir num fenômeno generalizado nem intenso, é fator de individualização climática (MONTEIRO, 1963). Em SC (26° a 29°S) ocorre em localidades acima de 600-400 m. Este fenômeno não ocorre inerentemente à posição latitudinal, mas à existência do Planalto Meridional, uma vez que nas planícies dos pampas uruguaios e argentinos, situadas próximas ao nível

do mar e em latitudes bem mais elevadas, a precipitação de neve é bem mais rara. Em geral, na maior parte deste planalto não se verifica um dia de nevada, em média, por ano, mas, pode ocorrer em determinado ano mais de um dia e até três ou quatro dias e em contrapartida transcorrerem vários anos consecutivos sem uma ocorrência sequer. Porém nas superfícies mais elevadas do mesmo planalto, tanto no RS como em SC, ocorre um dia de nevada, em média, para cada inverno.

A neve ocorre, após a passagem da frente polar, quando as chuvas mais ou menos pesadas são seguidas por chuvas finas e intermitentes e nevoeiro, sob ação de ventos frios; mais precisamente, quando as correntes perturbadas de sul atingem as planícies da Campanha Gaúcha e do vale do rio Uruguai com temperaturas pouco acima de zero grau Celsius. Nesse momento, quando tentam galgar o planalto, perdem temperatura pelo gradiente adiabático de expansão, de modo que, ao alcançar as superfícies mais elevadas, o ponto de orvalho cai abaixo de zero e, ao invés de chuva, ocorre neve (NIMER, 1989).

Isto, entretanto só ocorre quando da incursão de anticiclones muito poderosos, com valores isobáricos entre 1027 e 1032 hPa produzindo massas polares de temperaturas muito baixas e dotadas de alta umidade específica. Este é o motivo pelo qual a superfície Vacaria-Lages-São Joaquim, situada no extremo sul deste planalto e em seus níveis mais elevados, constitui a área onde o fenômeno é mais importante. Neste trecho a altura da neve varia comumente entre cinco e 10 cm (MONTEIRO, 1963). Mesmo assim, a nevada é de pouca duração (de um ou no máximo três dias) e não chega a formar gelo, pois ocorre com temperatura negativa próxima de zero grau Celsius. Logo ao cessar a queda, com a elevação da temperatura acima de zero grau Celsius, ocorre o derretimento. Porém, se sua ocorrência for seguida por noite fria com calmaria e sem nebulosidade, a geada só permitirá o derretimento da neve no dia seguinte após o nascer do sol (NIMER, 1989).

Julho é o mês mais significativo do inverno com registros de temperaturas mais baixas, geada, nevoeiro e ocorrência de neve, devido à grande quantidade de incursões das massas de ar frio polares. Essas seguem a passagem das frentes frias com a ocorrência de dias de céu claro e acentuado declínio de temperatura durante as noites, favorecendo a formação de geadas e nevoeiros.

Agosto apresenta tipos de tempo ainda influenciados pelas sucessivas massas polares, com temperaturas baixas, porém mais elevadas quando comparadas às de julho. É comum a ocorrência de neve, geada e nevoeiro. As precipitações são predominantemente frontais. Eventualmente ocorrem bloqueios às frentes frias que causam períodos de estiagem e temperaturas altas durante o dia. (BOLETIM, 17/09/99).

4.1.2.2 O inverno em 1999

Em 1999 o inverno teve início às 16h 49 min de 22 de junho, em condições de tempo típicas de inverno, as quais já haviam caracterizado o mês anterior (CLIMANÁLISE, jun. 1999).

Em grande escala, em junho o fenômeno La Niña atuava, porém de maneira descaracterizada, pois os ventos alísios estiveram mais intensos somente no Pacífico Equatorial e o Índice de Oscilação Sul (IOS) atingiu valores negativos. Em julho houve uma pequena desintensificação do fenômeno em relação a junho. Em agosto as condições de anomalias negativas de Temperatura do Mar (TSM) persistiram no Oceano Pacífico Equatorial. Um aumento na área de abrangência da anomalia em relação a julho indicava um fortalecimento do fenômeno. No Oceano Atlântico, em julho e agosto foram observadas anomalias positivas de TSM nos setores tropical e equatorial, respectivamente aos meses (CLIMANÁLISE, jun., jul., ago. 1999).

Em junho a precipitação ficou abaixo da média histórica em quase todas as regiões. Em Florianópolis, na Estação da EPAGRI, a chuva ficou em torno da média. A distribuição foi boa, com dois picos nos dias 9 e 10 e de 18 a 21. Grande parte das chuvas esteve associada à passagem de duas frentes frias entre os dias 9 e 18. O primeiro sistema causou precipitação acumulada em 24h em, torno de 40 mm, na maior parte das regiões e rajadas de até 80 km/h em alguns municípios. O segundo chegou no dia 18 e ficou semi-estacionário sobre o estado até o dia 21 (BOLETIM, 16 jul. 1999).

Nesse mês seis massas de ar frio atuaram. A massa de ar frio mais intensa chegou ao Estado no dia 4, provocando um dos períodos mais frios do ano no Estado. As médias mínimas ficaram um pouco abaixo da média histórica. A temperatura mais baixa foi registrada em São Joaquim, -3,0°C, no dia 6, onde ocorreram 11 geadas fracas e duas moderadas (BOLETIM, 17 jul. 1999). Na Microrregião de Florianópolis a mínima absoluta foi registrada no dia 11, após a entrada da segunda massa de ar frio do mês. Foram registrados: 7,3 °C na estação do CLIMERH; 7,6 °C na Estação Florianópolis do INMET, 8,0°C na do Aeroporto. Em Junho as médias máximas ficaram pouco abaixo do normal (BOLETIM, 16 jul. 1999).

Agosto caracteriza-se por temperaturas médias baixas, porém mais elevadas do que as registradas em julho. Fenômenos como neve, geada e principalmente nevoeiros pela manhã podem ocorrer, mas também, altas temperaturas durante o dia, causadas por estiagem devido à ausência de frentes frias. As precipitações frontais são mais intensas do Planalto ao Extremo-Oeste (BOLETIM, 09 set. 1999).

Durante o mês de julho atuaram duas ciclogêneses (formação de sistema de baixa pressão), seguidas de frontogênese, um vórtice ciclônico (ventos em circulação horária em aproximadamente 6 km de altitude), três frentes frias, um bloqueio e a atuação da alta polar mais intensa do inverno. No litoral choveu do dia 4 até o dia 7. Nesses primeiros dias foram registradas chuvas acima do esperado para todo o mês, como na Grande Florianópolis onde choveu 35% acima da média. As duas massas de ar frio que atuaram nesse período não foram intensas, pois não foi registrada temperatura mínima negativa (BOLETIM, 07 ago. 1999).

A atuação de um sistema de alta pressão entre os dias 8 e 16, devido a bloqueio atmosférico no Oceano Pacífico, manteve o estado sem chuvas e com temperaturas relativamente altas para essa época do ano, pelo domínio de massa de ar tropical. No dia 15 foi registrada temperatura de 28,8°C em Urussanga (BOLETIM, 07 ago. 1999).

No dia 15 foi registrada a máxima do mês no Aeroporto 23,8 °C e no Itacorubi 24,1 °C. Em São José a máxima foi registrada no dia 24: 24,1 °C.

De 17 a 20, a atuação do jato em altos níveis alimentou o desenvolvimento de células convectivas e em seguida uma ciclogênese foi seguida por uma frontogênese, sistemas que causaram chuvas e trovoadas no Estado. De 21 a 25 a atuação de uma massa polar garantiu dias de sol com temperaturas muito baixas e geadas nos dias 21 e 22 e temperaturas em elevação a partir de 23. No dia 30 uma frente fria avançou com ventos fortes e no dia 31 uma alta polar de 1030 hPa declinou bruscamente as temperaturas com geadas no Planalto, com a mínima registrada de quatro graus Celsius negativos em Major Vieira (BOLETIM 07 ago. 1999).

No dia 31 foi registrada a mínima do mês na Região Conurbada de Florianópolis: 6,3 °C no Itacorubi, 6,4 °C em São José e sete graus Celsius no Aeroporto.

Mesmo com a ocorrência de chuvas menos intensas na segunda quinzena de julho, aquelas ocorridas na primeira foram suficientes para superar a média histórica em todas as estações meteorológicas do Estado (BOLETIM 07 ago. 1999).

Em Agosto quatro frentes frias com fraca atividade atuaram produzindo baixos totais de precipitação, o que caracterizou agosto de 99 como o mais seco dos 10 anos anteriores. Em todo o Estado foram registrados índices pluviométricos bastante baixos. Ituporanga, no Alto vale do Itajaí registrou o máximo 58,3 mm ou 65% do normal; Matos Costa 4 mm e Major Vieira 6,4 ou 8% do normal; no Aeroporto foi registrado 30,25 mm. A umidade relativa do ar registrada também apresentou índices muito baixos durante a tarde. No Meio Oeste foram observados índices próximos a 20%. Os baixos índices de umidade relativa além de prejudicar as atividades que exigem esforços físicos, favorecem a ocorrência de focos de incêndio (BOLETIM, 09 set. 1999).

Esse mês foi também caracterizado por temperaturas extremas. De 8 a 12 houve um bloqueio atmosférico. Inicialmente um sistema de alta pressão deslocou-se pelo litoral de Santa Catarina ocasionando tempo estável com predomínio de céu claro e temperaturas negativas pela manhã. Houve ocorrência de geada no Planalto Oeste. Em seguida uma massa de ar quente e seco atuou elevando as temperaturas, inclusive na madrugada. Na tarde do dia 12 a máxima ficou bastante alta em todo o Estado, característica de tempo pré-frontal. Por causa do calor e baixa umidade, foram observados vários focos de incêndio em todo o estado. (BOLETIM, 09 set. 1999). O anticiclone, com centro 1044 hPa, no dia 13, encontrava-se na região central da Argentina, deslocando-se para o leste (CLIMANÁLISE, ago. 1999). Um anticiclone com tal proporção caracteriza um fluxo polar contínuo, capaz de provocar o fenômeno da "friagem".

No dia 12 a máxima registrada em São José chegou 33,5°C, 32°C no Aeroporto e 32,3°C no CLIMERH. Nas tardes dos dias 11 e 12 foram registrados, na Estação do CLIMERH, índices de umidade relativa do ar de 34% e 33,3%, respectivamente.

De 14 a 16 atuou a mais intensa massa polar do ano e uma das mais intensas em 10 anos, registrando temperaturas muito baixas com ocorrência de neve no Planalto e Meio Oeste. Houve ainda registro de geadas moderadas e fortes também no Oeste. As menores temperaturas ocorreram no dia 15, em São Joaquim e Matos Costa, cinco e oito graus Celsius negativos, respectivamente (BOLETIM, 09 set. 1999).

Na Estação do CLIMERH a mínima registrada foi de 2,9°C e máxima 16,7°C, enquanto no Aeroporto foram 3,2°C e 16,2°C, respectivamente.

Esse fluxo polar estendeu-se para quase todas as Regiões do país, permaneceu até o dia 17 no interior, deslocando-se então para o Oceano (CLIMANÁLISE, ago. 1999).

No dia 17 ainda foram registradas temperaturas baixas, mas a segunda quinzena foi caracterizada por temperaturas elevadas, máximas superiores a 18 °C e mínimas superiores a 14, no Aeroporto e CLIMERH, a partir do dia 20.

4.1.2.3 As condições atmosféricas durante os levantamentos de campo em julho de 1999

Na primeira quinzena de julho os registros foram realizados do dia 2 ao 5 (Fig. 21). No dia 3 uma frente fria associada a áreas de instabilidade e com atividade moderada atuou sobre o Paraguai, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, prosseguindo pelo Atlântico (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 04 jul. 1999) No dia 4, a frente fria influenciou o tempo em quase todo estado, provocando chuvas em algumas áreas. Houve ocorrência de alagamentos na Grande Florianópolis, Joinville, Vale do Itajaí e Oeste e enchentes no planalto norte (BOLETIM, 07 ago. 1999). No dia 5 a instabilidade pós-frontal ainda atuou no norte do Estado e Grande Florianópolis, mas um sistema de alta pressão já influenciava as temperaturas no oeste do Estado. A mínima em Florianópolis também havia declinado (BOLETIM, 07 ago. 1999).

O levantamento de dados ocorreu nas fases de prenúncio e avanço da FP. No dia primeiro de julho o centro da alta polar com 1028 hPa, já estava sobre o Oceano, distante da costa e na altura de Baía Blanca; às 00:00HMG, a baixa do Chaco com centro de 1010 hPa, enquanto depressão dinâmica (pseudo TC), já havia se definido em função do avanço do anticiclone migratório.

No dia 2 a frente fria encontrava-se sobre a Baía Blanca movendo-se para NE. Em Florianópolis os ventos sopravam de NNW com grau três na Escala Beaufort (vento máximo registrado no Aeroporto), enquanto a temperatura mínima estava mais elevada do que a do dia anterior. Isto ocorreu porque a pseudo TC foi atraída em direção à FPA como onda de calor, constituindo o aquecimento pré-frontal que progride lentamente de NW para SE. Apesar destas ondas atingirem mais o extremo-oeste, percebe-se sua atuação na costa pela elevação da temperatura. Os ventos de NW e a diminuição da pressão prenunciavam o avanço da frente polar. A pressão média no dia primeiro foi de 1022,8 hPa e no dia 2, 1019 hPa. Em Florianópolis choveu durante todo o dia, totalizando mais de 40 mm de precipitação. O BOLETIM (07 ago. 1999) confirmava que no dia primeiro um sistema de alta pressão causou queda na temperatura com mínima de 2,0°C e formação de geada fraca no Meio Oeste. Nos dias 2 e 3 houve intensificação da baixa pressão (ciclogênese) de intensidade moderada, causando chuvas em praticamente todas as cidades catarinenses e alagamentos na Grande Florianópolis.

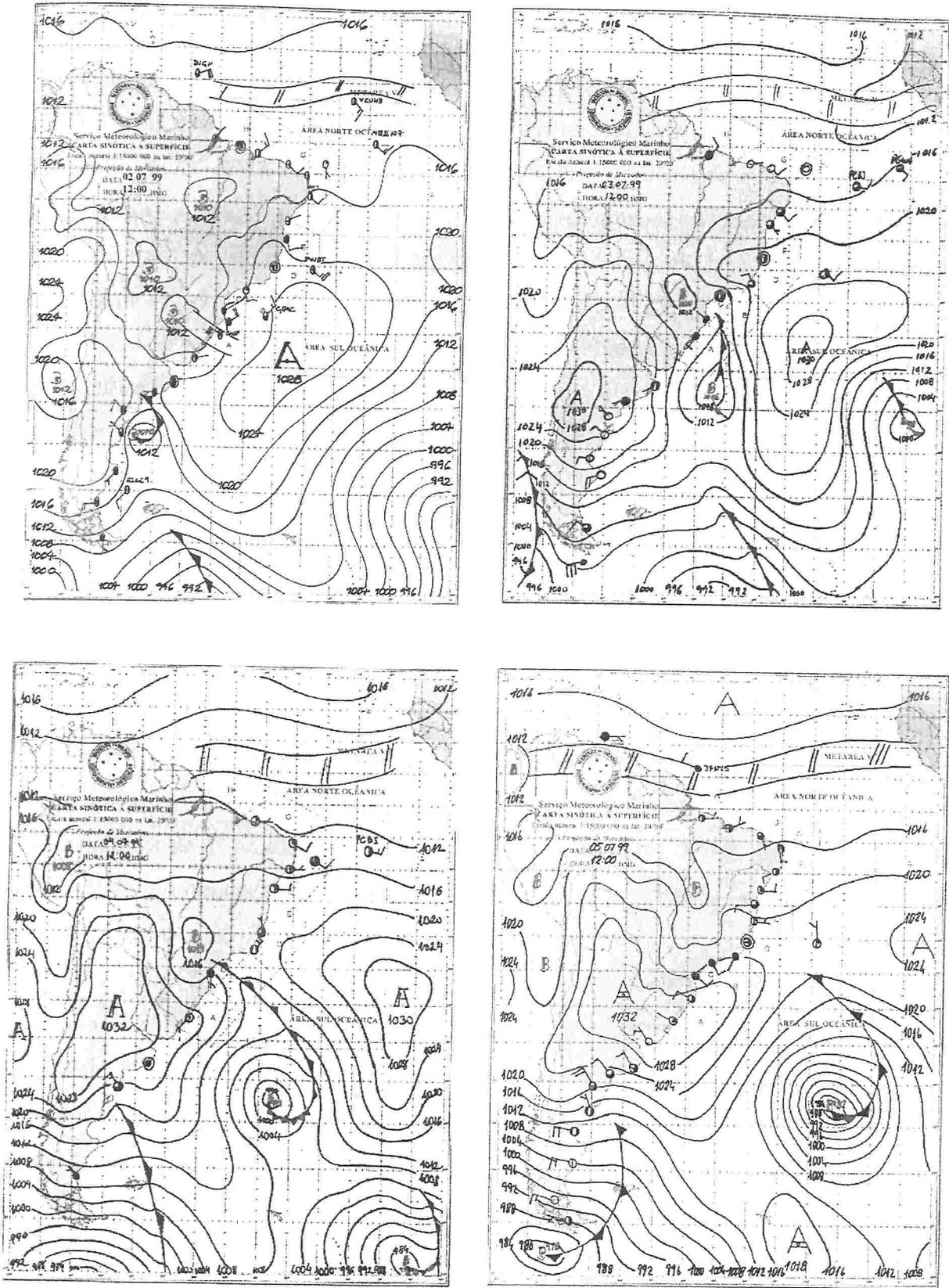


Figura 21- Cartas sinóticas das 9h de Brasília (02 e 05/07/1999)
 Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

No dia 3, temperaturas em elevação, pressão em queda e ventos oscilando com fluxos do sul marcaram a passagem da frente por Florianópolis. Continuou chovendo sobre todos os estados do Sul: Porto Alegre (4,0 mm), Florianópolis (18 mm) e Curitiba (66 mm) (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 04 jul. 1999). Neste dia a FP encontrava-se ao longo da costa de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (27S049W), com um ciclone de 1006 hPa na altura do Rio da Prata (38S048W) (METEOROMARINHA, 04 jul. 1999). Quando este último situa-se no Uruguai ou RS, assinala que o avanço será forte, podendo atingir latitudes bem baixas (MONTEIRO, 1969). Do dia 4 ao dia 8 a frente deslocou-se pelo oceano até Salvador (BA) (CLIMANÁLISE, jul. 1999). Como a alta polar apresentava centro de pressão igual ao da alta tropical (1030 hPa) caracterizou-se um fluxo alternado pelo equilíbrio de forças entre os sistemas intertropicais e extratropicais. Neste tipo de fluxo os máximos de precipitação ocorrem sobre SC e PR e teores elevados do trópico ao RS (MONTEIRO, 1969). Neste episódio, o máximo ocorreu sobre o PR. Às 15:00 TMG (12h de Brasília) do dia 3 de julho foi emitido Aviso de Ressaca causada por ondas de SW/S de 2,5 m, atingindo a costa da Região Sul entre 27°S e 30°S (METEOROMARINHA, 03 jul. 1999).

No dia 4 a FP deslocou-se entre Paranaguá e Santos (METEOROMARINHA, 04 jul. 1999), com atividade moderada sobre o Sul de Mato Grosso do Sul (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 05/07/99); a alta polar já se encontrava sobre a Argentina (Fig. 22). O avanço da polar pode ser notado em Florianópolis nos dias 4 e 5 pela elevação da pressão média (1021,5 e 1028,2 hPa), diminuição da temperatura e diminuição da umidade relativa do ar. Os ventos sopravam de SSW com intensidade máxima de 5° na escala Beaufort (17 nós no Aeroporto). Nesses dois dias a MP veio acompanhada de instabilidade. Esta é produzida na passagem da periferia da massa, pela convecção resultante do aquecimento basal da mesma. O céu torna-se claro quando penetra o corpo principal da massa fria (MONTEIRO, 1969). No dia 5, o centro da alta polar, com 1030 hPa, encontrava-se na altura do Chaco Argentino (29S060W) e a frente sobre o Oceano Atlântico. Assim os levantamentos do dia 5 ocorreram sob domínio polar.

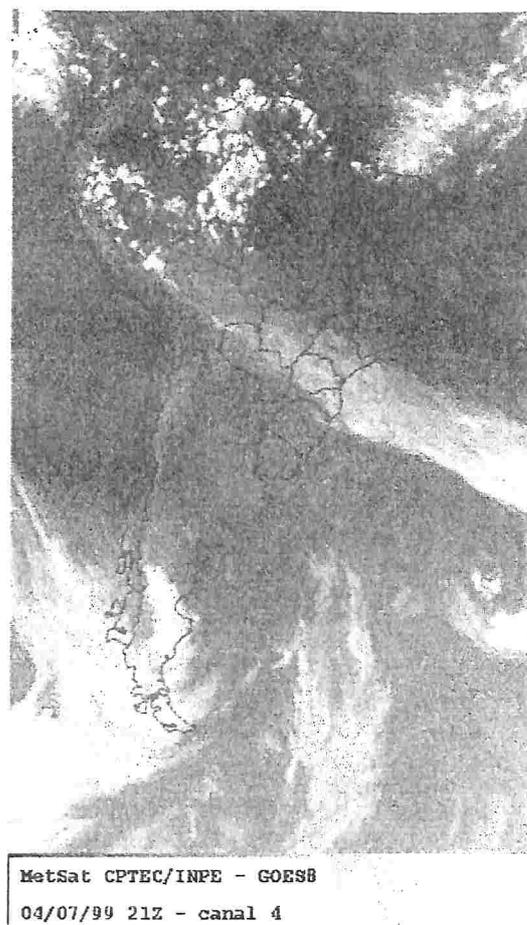


Figura 22 – Imagem de satélite, mostrando avanço da massa polar sobre Santa Catarina.

Na segunda quinzena de julho foi realizado levantamento meteorológico de um dia, em 22/07/1999, uma quinta-feira. No dia 20 ocorreu frontogênese e ciclogênese no Rio Grande do Sul com deslocamento pelo litoral até Campos (RJ) e pelo interior até Cuiabá (MT) (CLIMANÁLISE, jul. 1999). Os registros foram realizados, portanto, na fase inicial de domínio da Massa Polar. O centro da Polar, com 1028 hPa, estava no nordeste da Argentina (29S060W) e a frente fria de fraca atividade na costa das regiões Sul e Sudeste (METEOROMARINHA, 22 jul. 1999) (Fig. 23).

O fluxo frontal que antecedeu a massa polar foi do tipo alternado. Este ocorre quando há uma tendência ao equilíbrio de forças entre os sistemas intertropicais e extratropicais (MONTEIRO, 1969). A ciclogênese e frontogênese ocorreram nos dias 19 e 20/07 (BOLETIM, 07 ago. 1999), neste último ambos centros apresentavam pressão de 1032 hPa. No dia 20 foram registradas chuvas cujos totais atingiram 52 mm em Porto Alegre e 23,4 mm em Florianópolis. Não houve registro de chuvas em Curitiba nem no dia 21 (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 21, 22, 23 jul. 1999). Nas demais regiões, esses sistemas causaram apenas nebulosidade. Houve geada nos dias 21 e 22 e a partir do dia 23 elevação das temperaturas (BOLETIM, 07 ago. 1999).

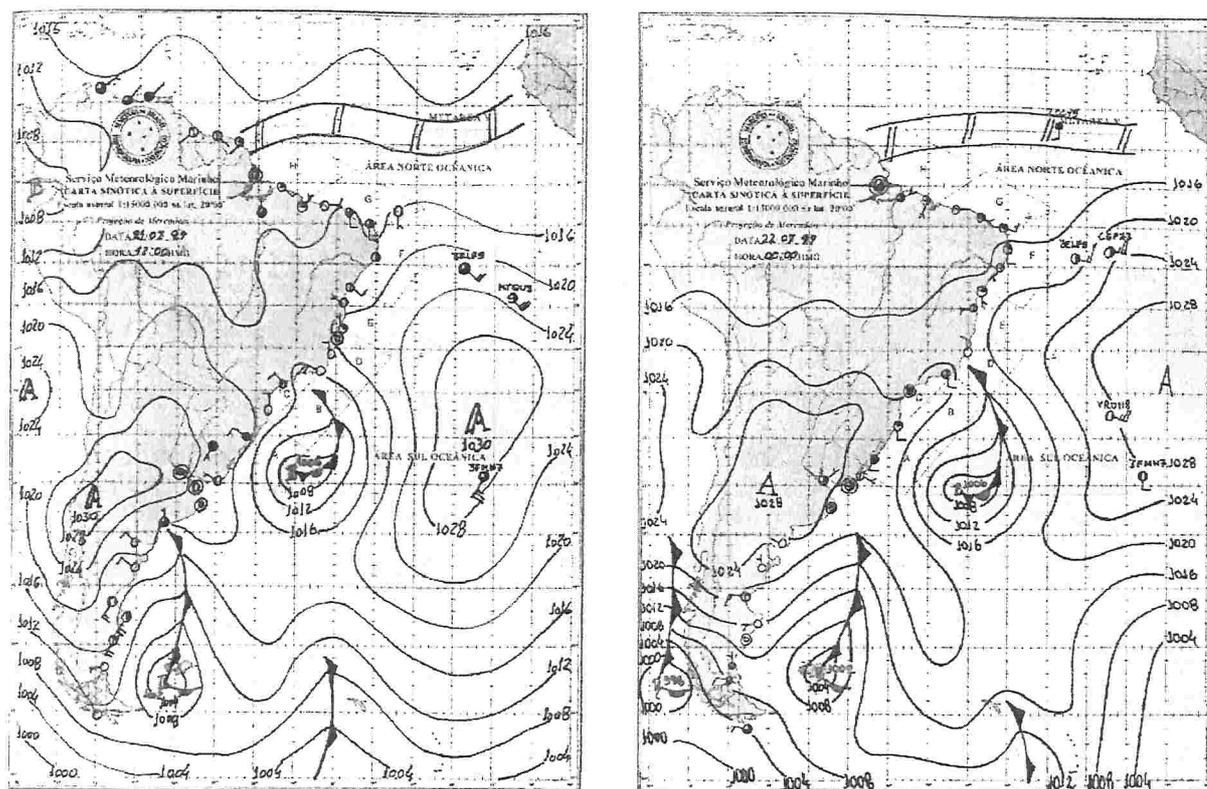


Figura 23 - Cartas sinóticas das 21h e 9h de Brasília (21 e 22/07/1999)
 Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)

Na fase de domínio há a penetração da Massa Polar que sucede a frente. Esta pode vir acompanhada de alguma instabilidade produzida na passagem da periferia da massa, pela convecção resultante do aquecimento basal da mesma. Assim os registros foram feitos sob céu claro durante a manhã e a partir das 12h parcialmente a totalmente nublado; os ventos sopravam do quadrante sul; a umidade relativa chegou a 74% às 15 horas (18h UT) e as temperaturas foram mais baixas do que as registradas nos dias anteriores.

4.1.2.4 Análise Têmporo-espaical do Campo Térmico no período de 2 a 5 de julho

No inverno os registros foram feitos de 2 (sexta-feira) a 5 (segunda-feira) de julho, entre o prenúncio frontal e o domínio da Massa Polar. Este fluxo foi caracterizado como do tipo alternado, portanto menos intenso e nítido do que o do primeiro levantamento. Neste segundo levantamento o céu esteve encoberto e ocorreu chuva, forte no primeiro dia. A precipitação leve e contínua só cessou na tarde do terceiro dia e apenas no dia 5 o céu esteve parcialmente encoberto.

Neste experimento, em virtude da chuva, não foram realizados levantamentos em algumas estações e horários. O cancelamento de registro em algumas estações foi decidido porque, além de

pôr em risco a saúde dos auxiliares e a integridade do equipamento, avaliou-se que, sem radiação solar direta, quando muito próximas (100 m) as diferenças de temperatura seriam irrelevantes. Assim, os levantamentos foram realizados em apenas 18 lugares e na maior parte do período em apenas um dos pontos

As figuras 24, 25 e 26 mostram uma síntese da variação da temperatura e umidade relativa do ar nesse período.

A Figura 24 representa uma transeção com estações das zonas São José (INMET) e Sede (setores Centro-continental, Centro e Leste do Morro da Cruz); a Figura 25 uma transeção do setor Norte com estações das zonas Biguaçu, São José, Canasvieiras e Rio Vermelho; e, a Figura 26, um transeito norte-sul na Costa Leste da Ilha, compreendendo estações das zonas Canasvieiras, Lagoa Sul, Aeroporto e Pântano do Sul.

Através destas figuras observa-se que os maiores índices de temperaturas e umidade relativa do ar, ocorreram nas fases de transição e prenúncio do fluxo polar (02 e 03). No dia 04, na fase de instalação da polar, foi registrada diminuição nas temperaturas, e, no dia seguinte, com o domínio polar, as mais altas e as mais baixas temperaturas e os menores índices de umidade relativa do ar durante o dia, no período.

Neste episódio foi menos freqüente a ocorrência de inversões, as quais foram observadas principalmente no setor central, na zona Sede. As calmarias ocorreram quase sempre às 6h e 15h. No dia 05 houve calmarias às 6h e 21h e as inversões foram observadas em mais estações às 9h e 15h.

No dia 02 observou-se a conservação de calor em Capoeiras, Centro e Leste do Morro da Cruz, às 21h. No dia 03, às 6h, a persistência deste fenômeno no Centro e às 21h também no Leste do Morro da Cruz. No período entre a transição e o prenúncio, a maior conservação de calor ocorreu na Armação, Ponta das Canas e Serraria. Esta última também registrou a maior temperatura e menor índice de umidade relativa do ar no domínio polar.

No inverno, na região central, as maiores diferenças de temperatura durante o dia ocorreram às 9h, ao contrário do que ocorreu no outono, quando o experimento foi realizado em dias ensolarados e de céu claro, o que demonstra a importância da posição da estação em relação ao sol.

No dia 2, às 6h, Mapa 20, as diferenças foram superiores a 2,0°C na Costa Leste da Ilha e setor central na zona Sede. A leste do Morro da Cruz a diferença mais significativa ocorreu na Trindade-Granville (1,8°C) e Estacionamento (1,5°C); no setor Continental somente nas estações do

Balneário: Ceap (2,3°C) e Castro Alves (1,6°C); no Norte da Ilha nas estações Canasvieiras (2,6°C) e nas do Rio Vermelho-Capivaras (2,5°C) e Igreja (2,2°C); e no Sul na Armação-Zig-zag (2,1°C).

Neste período de levantamentos, em apenas 9 vezes foram registradas diferenças de temperaturas superiores a 3,0°C. No dia 02 a estação Praça Getúlio Vargas registrou as maiores diferenças nos quatro horários; a maior às 9h (3,9°C) e a menor às 6h (3,4°C); às 21h foi de 3,8°C.

No Continente e São José, às 9h, Mapa 21, diferenças em torno de 2,0°C foram registradas em Balneário-Ceap (2,1°C) e Castro Alves (2,0°C) e Serraria-casa (1,8°C). No Norte da Ilha diferenças semelhantes foram registradas em Canasvieiras-Líbano (2,6°C) e Rio Vermelho-Capivaras (2,2°C). No Sul foram registradas diferenças significativas na Armação-Igreja (3,4°C) e Rio Tavares-Rua Geral (2,4°C);

As temperaturas diminuíram na tarde de sexta-feira mantendo-se diferença em torno de 2,0°C, às 15h, Mapa 22, apenas nas estações Osmar Cunha e Praça Getúlio Vargas, Armação-Igreja (2,4°C) e Rio Tavares-Rua Geral (1,8°C);

No Continente, nos dias 02 à tarde e 03 durante todo o dia, em poucas estações foi registrada diferença superior a 1,0°C, apenas na Capoeiras-Cantianícia, Serraria-casa e Balneário-Ceap.

No dia 02, às 21h, Mapa 23, as diferenças foram superiores a 1,0°C na Armação-Igreja (1,7°C) e no Rio Tavares-Lagoa Pequena (1,5°C).

As diferenças foram menores no dia 03, durante a passagem da frente, quando a maior parte das estações apresentou temperaturas semelhantes às do Aeroporto, a que melhor reflete a situação regional. Às 6h (Mapa 24) as temperaturas registradas apresentaram pouca diferença em relação à do Aeroporto. Temperatura inferior àquela foi registrada em Capoeiras. Às 9h, Mapa 25, diferença superior a 1,0°C foi registrada apenas no Rio Vermelho-Capivaras (1,7°C) e Armação (2,1°C e 1,8°C).

Choveu dias 02 e 03 e poucas estações registraram diferenças de temperatura superiores a 1,0°C às 21h. No dia 03, às 21h, Mapa 27, foi registrada diferença de 4,2°C na Praça José Mendes, onde há uma lanchonete e um estacionamento para cerca de 20 veículos que funciona como ponto de encontro e uma espécie de "Drive in".

Com o avanço e domínio polar, a diferença registrada em relação às temperaturas do Aeroporto foi superior a 1,0°C em poucas estações.

No dia 04, às 6h, Mapa 28, as maiores diferenças foram registradas na Anita Garibaldi (3,2°C) e Serraria-casa (2,6°C). No Norte da Ilha, foram registradas diferenças significativas em Vargem Grande-Reservatório (1,9°C) e em Biguaçu-Jd. Carandaí (1,6°C). Diferenças pouco maio-

res de 1,0°C foram registradas na Catedral (1,1°C) e Vidal Ramos (1,1°C), no Centro; nas estações da Armação (1,3°C e 1,1°C) e Ponta das Canas (1,0°C).

No setor Continental, às 9h, Mapa 29, as mais significativas diferenças foram registradas na Serraria-Praça (2,2°C), Capoeiras-Catianícia (2,1°C) e Serraria-Plasticon (1,8°C). Vargem Grande-Reservatório (1,6°C) e em Biguaçu-Jd. Carandaí (1,6°C).

Às 15h, Mapa 30, diferenças superiores a 1,0°C foram registradas em Serraria, Capoeiras, Centro, Saco dos Limões, Rio Tavares e Armação.

No Centro, às 21h, Mapa 31, a maior diferença foi registrada na Anita Garibaldi (3,4°C). Em Capoeiras, INMET e Trindade a diferença foi pouco superior a 1,0°C.

No dia 05, às 6h, Mapa 32, diferenças em torno de 2,0°C foram registradas na Osmar Cunha (1,7°C) e Getúlio Vargas (1,9°C) no Centro de Florianópolis. Dentre as demais, somente na Trindade, no Leste do Morro da Cruz, e em Ponta das Canas foi igual a 1,0°C.

Às 9h, Mapa 33, as maiores diferenças foram registradas no Centro de Florianópolis na Praça Getúlio Vargas (2,6°C) e Osmar Cunha (1,8°C). No setor Norte da região, a maior foi registrada em Biguaçu- Jd. Carandaí (1,7°C). Diferenças superiores a 1,0°C foram registradas em outras estações no Centro e na Trindade.

A maior diferença, às 15h, Mapa 34, foi registrada na Serraria-Plasticon (3,8°C). Esta estação estava situada às margens da rodovia BR-101, onde o movimento de veículos é intenso e a ocupação, apesar de predominantemente horizontal, é densa. Nesse mesmo horário foi registrada diferença superior a 1,5°C na Serraria-Praça (2,9°C), Biguaçu- Jd. Carandaí (2,3°C), Capoeiras-Celesc (1,7°C) e Ivo Silveira (1,6°C), Trindade-Granville (2,1°C) e Saco dos Limões-Pantanal (2,2).

No Centro, às 21h, Mapa 35, diferenças significativas foram registradas na Osmar Cunha (3,9°C) e na Praça Getúlio Vargas (5,2°C). No setor Continental, sete estações registraram diferenças mais significativas: Serraria-Praça (2,4°C), Balneário-Ceap (2,3°C) e Castro Alves (2,0°C), Biguaçu- Jd. Carandaí (2,2°C) (1,6) INMET (2,0°C), Capoeiras-Ivo Silveira (1,7°C) e Celesc (1,5°C). Em alguns bairros como Serraria e Capoeiras, as estações foram deslocadas de suas posições originais em virtude das fortes chuvas, porém, como se havia previsto, na ausência de radiação solar, dominaram os fatores locais/regionais em detrimento dos microclimáticos. Assim mesmo na Capoeira-Catianícia ou Serraria-Casa, as duas localidades, Serraria e Capoeiras se destacaram pela absorção e conservação de calor. No Norte da Ilha, nesse horário a maior diferença foi registrada em Ponta das Canas (1,6°C).

Considerando-se que, inclusive em situações atmosféricas de pouca insolação, foram registradas diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$, nas estações na Osmar Cunha, Praça Getúlio Vargas e Anita Garibaldi, estas parecem estar em área com já grande capacidade de conservação de calor, induzida também pela funcionalidade.

No Norte da Ilha em nenhuma estação foi registrada diferença maior ou igual a $3,0^{\circ}\text{C}$. Neste levantamento, a partir das 12h do dia 02 os registros foram feitos em Ponta das Canas em lugar de Canasvieiras, pois estava chovendo e a auxiliar ficou sem uma base no local. Comparando-se, mesmo que em dias diferentes, o comportamento de ambas, nota-se que a capacidade de conservação de calor parece maior em Canasvieiras. Como no levantamento anterior, as estações de Canasvieiras e Rio Vermelho apresentaram diferenças semelhantes e sempre entre as maiores do Norte da Ilha, embora pouco significativas no período.

Nas estações do setor norte já se verifica uma certa persistência na conservação de calor com diferenças em torno dos $2,0^{\circ}\text{C}$. Considerando as características urbanas das localidades onde estiveram situadas as estações, algumas diferenças poderiam ser atribuídas à própria compartimentação do relevo, uma vez que o Aeroporto está situado em uma ampla planície aberta aos ventos e que as demais possuem pelo menos um dos horizontes obstruído. Entretanto, tais características já alertam para a necessidade de considerar esses fatores antes da implantação de políticas que levem ao maior adensamento urbano na região, seja ele vertical ou horizontal.

No Sul da Ilha, no inverno, apesar de registradas menores diferenças, manteve-se o padrão de variação com as maiores sendo registradas na Armação-Igreja, principalmente às 9h e 15h. Nos demais horários as diferenças foram pequenas, pouco ultrapassando $1,0^{\circ}\text{C}$ e sem caracterizar significativa conservação de calor.

No Leste do Morro da Cruz as maiores diferenças foram registradas nas estações da Trindade, que às 21h sempre registrou diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, embora pouco significativas até o dia 04; na segunda-feira, dia 05, a diferença registrada foi de $2,5^{\circ}\text{C}$ na Trindade-Granville. Em virtude das chuvas, a partir das 9h do primeiro dia e no segundo, foram feitos registros em apenas uma estação na Trindade. Esta estação foi deslocada para a residência da auxiliar a menos de 500m de distância. Neste período, com chuvas e com a estação em uma outra posição, observa-se que a Trindade continuou registrando as maiores diferenças. Isto alerta para o já comprometimento urbano do campo térmico do bairro.

No Saco dos Limões, durante os dias de chuva, os registros foram feitos em apenas uma estação, a qual ficou situada em posição um pouco diferente daquelas do levantamento anterior. As maiores diferenças, em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$, foram registradas às 9h e 15h, principalmente no dia 05. Nas

estações deste bairro as temperaturas às 6h e 21h foram, em geral, semelhantes às registradas no Aeroporto.

4.1.2.5 Análise Têmporo-espacial do Campo Térmico no dia 22 de julho

Neste dia o tempo caracterizou-se pela fase inicial de domínio da Massa Polar (MP) após um avanço do tipo Fluxo Alternado, ou seja, de equilíbrio entre os sistemas atmosféricos opostos: MP e TA, quando o centro de pressão de ambos foi 1028 hPa. No dia 22 a alta polar apresentava centro de 1022 hPa às 9h tendo pouca variação durante o dia.

No INMET, as temperaturas variaram de 10,8°C a 18,6°C; a umidade relativa do ar de 90% a 74% e os ventos de W e S variaram de 1° a 3° na Escala Beaufort. Os ventos predominantemente do quadrante sul parecem se desdobrar inicialmente em Sudoeste e Sudeste quando se aproximam do setor sul da dorsal da Ilha, de alongamento norte-sul, assim como as linhas estruturais do continente. Fluindo pelo corredor formado pelas Baías e defletindo em função do relevo retorna à Ilha como vento de sudoeste. Pela costa leste ora penetra como vento de sul, ora como de sudeste. É notável também como as vias acabam se transformando em corredores de vento, reorientando a direção e potencializando a intensidade dos mesmos.

Observando-se o conjunto de dados dos pontos situados no centro da Região, desde São José até a costa leste da Ilha de Santa Catarina, representados na transeção (Fig. 27) observa-se que as maiores temperaturas foram registradas às 12h. Isto deve ter ocorrido, em nível local, porque foi registrado céu claro até às 9h da manhã e de parcial a totalmente encoberto das 12h em diante, com índices superiores a 5/8 em todas as estações. Em nível regional é preciso lembrar que estava ocorrendo a instalação da Polar e com ela temperaturas mais baixas. Entre as estações, que apresentaram temperaturas mais altas e maior conservação de calor, estavam aquelas situadas no Centro, Leste do Morro da Cruz e setor continental da zona Sede.

As estações que apresentaram maior umidade relativa do ar foram aquelas situadas em áreas menos impermeabilizadas e onde ocorrem fatores favoráveis na escala topoclimática como altitude, proximidade de corpos d'água e de vegetação arbórea; os maiores percentuais, em torno de 80%, foram registrados na Costa da Lagoa, Jardim Atlântico e INMET. No horário das 9h, a umidade relativa do ar ainda era alta em todas as estações: na maioria em torno de 70%. As do Kobrasol e Alto Ribeirão estiveram menos úmidas, enquanto a do INMET registrou isoladamente, 90%. No

horário das 15h a maior umidade relativa do ar foi registrada no INMET e na Costa da Lagoa, em torno de 72%. A baixa umidade relativa do ar é característica da atuação da Massa Polar.

As menos úmidas estiveram situadas em áreas bastante impermeabilizadas, densamente ocupadas, com edificações de poucos pavimentos, mas que ocupam a maior parte do terreno que também é rodeado por calçadas. Uma grande área que inclui o Centro Histórico de Florianópolis e o setor ao leste do Morro da Cruz, com maior adensamento urbano e impermeabilização do solo, registrou índices abaixo de 74%, chegando a 64% nas estações do Centro e Santa Mônica. Na Vargem Grande foi registrado percentual de 74%, porém esta localidade encontra-se em um vale no interior da Ilha, isolado da influência litorânea, numa situação topoclimática particular em relação às demais estações.

Na porção continental de Florianópolis (Fig. 28), a estação de Capoeiras apresentou as maiores temperaturas em quase todos os horários, exceto às 15h quando a do Jardim Atlântico foi a mais quente e às 21h, quando a maior foi registrada na Rua José Maykot no Canto. As estações da Colônia foram as que registraram as temperaturas mais baixas e os maiores índices de umidade. Estas estações ficaram situadas nas proximidades do Parque Ecológico Padre Horn, que ocupa uma pequena área, mas que possui densa vegetação arbórea. A existência do parque parece ter minimizado os efeitos da densa ocupação do bairro e do trânsito. Na do Jardim Atlântico a umidade também foi alta, mas provavelmente, representou uma situação microclimática, pois os registros foram feitos em um terreno baldio de um bairro densamente construído e impermeabilizado.

Ao leste do Morro da Cruz (Fig. 29), a estação Saco dos Limões-Armazém Vieira foi a que registrou maiores índices de umidade relativa do ar em quase todos os horários. As estações da Agrônômica e Trindade-Fundos Itambé também registraram altos índices às 6h e às 21h. A estação Saco dos Limões-Pantanal registrou a maior umidade relativa às 9h porque o equipamento da estação esteve sob a sombra de uma árvore; um fator microclimático e temporário.

As estações da Trindade e Saco dos Limões registraram as temperaturas mais altas às 12h. Às 15h as do Saco dos Limões registraram as mais altas, porém neste horário não houve registro nas da Trindade, que possivelmente apresentariam temperaturas semelhantes como ocorreu às 18h. A estação da Serrinha, em função de sua localização na vertente leste, registrou as menores temperaturas às 12h e às 15h e as maiores do setor às 9h e às 18h, períodos em que a radiação solar atinge mais eficientemente as vertentes de leste e oeste. A conservação do calor foi mais eficiente nas estações Trindade-Itambé, Serrinha e Carvoeira-Rotatória, que registraram as mais altas temperaturas às 6h e às 21h.

A umidade relativa do ar foi maior às 6h e menor às 12h. Em São José, o INMET registrou a maior umidade, enquanto a do Kobrasol a menor. A do Kobrasol foi também a mais quente de São José. Foi a mais quente desde às 9h, porém a partir das 18h teve resfriamento semelhante às demais (Fig. 30).

No transeito norte-sul da Ilha (Fig. 31) verifica-se que a maior temperatura foi registrada no setor Central, no bairro Santa Mônica, onde foi verificada a maior conservação de calor às 21h. Esta também foi a que registrou os menores índices de umidade relativa do ar durante o dia. A estação do Alto Ribeirão foi a que teve o maior resfriamento a partir das 15h. A estação da Vargem Grande foi a mais úmida às 6h, mas registrou índices baixos durante todo o dia. A da Costa da Lagoa foi a mais úmida a partir das 18h. Apesar de registrar um índice pouco menor, as do Alto Ribeirão e Armação tiveram ritmo de elevação da umidade relativa do ar semelhante ao da Costa da Lagoa.

No Mapa 36, às 6h, destaca-se uma diferença entre as estações do Conjunto Residencial Itambé. A estação que fica atrás deste Conjunto, apresentou menor temperatura. É bem possível que esta área pudesse ser ampliada caso tivéssemos dados de temperatura da grande área do Mangue do Itacorubi que lhe é vizinha, caracterizando uma situação em escala topoclimática amenizadora da temperatura neste setor.

Percebe-se neste horário uma área de conservação de calor que abrange Trindade, Agrônômica e Centro, estendendo-se até Capoeiras no Continente. Infelizmente não há, nesse dia dados do Estreito ou Balneário. As estações nos bairros Canto, Jardim Atlântico e Coloninha, situadas no continente num setor de altitudes em torno dos 50m, porém significativamente compartimentado, registraram temperaturas mais baixas, especialmente aquela da Avenida Nossa Senhora do Rosário.

Os ventos foram mais intensos nas áreas mais densamente urbanizadas, convergindo em direção dos pontos de maior aquecimento. Nesse horário, temos como exemplo de vias canalizadoras e potencializadoras da intensidade dos ventos a Avenida Nossa Senhora do Rosário e a Avenida Prof. Henrique da Silva Fontes. Em ambas também se destaca o papel das superfícies pouco impermeabilizadas e da vegetação no resfriamento, apesar destes fatores serem particulares da estação (microclima) no caso do Jardim Atlântico.

O papel do relevo mostrou-se preponderante na orientação dos ventos e no ritmo de elevação da temperatura, às 9h (Mapa 37) pois as estações da Serrinha e Costa da Lagoa, ambos locais situados na baixa encosta de vertentes de orientação leste, registraram as temperaturas mais altas, uma situação típica de uma escala topoclimática.

Na medição das 12h, a temperatura máxima foi registrada na estação Capoeiras-Avenida Ivo Silveira (20,6°C); aquelas superiores a 19°C foram observadas em São José, no Bairro Kobra-

sol; e em Florianópolis na região central do continente (Canto e Coloninha); no centro histórico (ruas Esteves Junior e Tenente Silveira) e leste do Morro da Cruz, nos Bairros Trindade (Conjunto Residencial Itambé) e Saco dos Limões já na divisa com o Bairro Pantanal (Saco dos Limões-Pantanal). Algumas destas áreas se destacam nos transetos (Figs. 28 e 29). Temperaturas em torno dos 18°C parecem refletir, neste horário, uma condição regional, pois foram observadas no Roçado, nas imediações da estação do INMET, no Norte da Ilha e em outras localidades. As diferenças de temperatura, nas duas estações de um mesmo local parecem refletir condições topo e microclimáticas, principalmente quando estão em torno de 1°C como na Armação, Santa Mônica e Centro. Na Agrônômica a temperatura reflete uma situação claramente microclimática.

As estações que registraram as temperaturas mais altas encontram-se nos bairros mais densamente urbanizados. As estações de Capoeiras e do Centro, nesse horário estavam sob radiação solar e o vento era de apenas 1° na Escala Beaufort. A localização topo e microclimática da estação de Capoeiras (altitude, urbanização) parece ter dificultado a identificação da direção dos ventos no local. Como a via é perpendicular ao sentido dos ventos predominantes a estação ficou protegida da canalização, com o aquecimento local criando correntes aéreas sem uma direção definida. Percebe-se, em todos os horários, que o vento parece convergir de outros pontos em direção às estações do Centro. Possivelmente isso ocorre em função da compartimentação morfológica, da estrutura urbana e da conservação de calor que ocorre nestes pontos.

A temperatura registrada na estação INMET, às 15h, foi 17,5°C. Em outras estações (Mapa 38), como Roçado, Canto, São Francisco, Serrinha, Santa Mônica, Costa da Lagoa e Vargem Grande foram registrados valores próximos àquele. Na Armação, na estação da Rua Lua Cheia, foi registrada a mínima 16,6°C, mas o abrigo esteve sob a sombra de uma árvore, o que caracteriza uma situação mais microclimática. Um outro grupo de estações registrou temperaturas em torno de 1°C superior à principal: Fazenda Santo Antônio, Coloninha, Centro (Rua Esteves Júnior), Agrônômica, Carvoeira, Saco dos Limões, Trindade, Alto Ribeirão e Armação-Escola da Lagoa do Peri.

As mais altas temperaturas estiveram em torno de 2°C superior à INMET: Jardim Atlântico, Capoeiras, Kobrasol e Centro-Tenente Silveira. Nesse horário o céu estava de parcial a totalmente encoberto e o vento estava intenso, chegando a registrar 4° na Escala Beaufort, em alguns locais como no Centro e Vargem Grande e até 5° como na Costa da Lagoa. Foi registrada também inversão na direção dos ventos em São José e no Centro. Efeitos locais se combinam à deflexão nos morros ao redor dos locais das estações, redirecionando os ventos em função dos locais mais aquecidos.

Às 18h a estação do Roçado, próxima à INMET, registrou valores próximos dos 15°C, juntamente com as estações Jardim Atlântico, Coloninha, Agrônômica, Costa da Lagoa, Centro-

Esteves Júnior e São Francisco, Carvoeira, Saco dos Limões, Alto Ribeirão-Rodovia e Armação. As mínimas, em torno dos 14°C, foram registradas no Alto Ribeirão-quintal e Costa da Lagoa. Temperaturas em torno de 16°C foram registradas no Kobrasol, na Fazenda Santo Antônio, Capoeiras, Canto, Centro-Tte Silveira, Carvoeira e Vargem Grande. As mais altas, em torno de 17°C, foram registradas na Serrinha, no Córrego Grande e Trindade.

Às 21h (Mapa 39), temperaturas em torno de 15,5°C como na INMET foram registradas nas estações Trindade-fundos do Conjunto Itambé, Kobrasol, Roçado, Fazenda Santo Antônio, Jardim Atlântico, Canto-Avenida Santa Catarina, Centro, Vargem Grande, Praça dos Carvoeiros, Saco dos Limões e Armação-Lua Cheia. As mais baixas, em torno dos 14,5°C, foram registradas em Capoeiras, Agrônômica, Costa da Lagoa e Armação-Escola da Lagoa do Peri. A mínima foi registrada no Alto Ribeirão-quintal, 13,3°C. As mais altas, em torno de 16,5°C, foram registradas na Trindade-Conjunto Residencial Itambé, Serrinha, Córrego Grande, Carvoeira-Rotatória e no Canto-Rua José Maykot.

Não foi possível obter dados horários da estação Aeroporto nesse dia. Assim, comparando-se aos dados registrados às 15h e 21h no INMET, as diferenças no Centro e Continente de Florianópolis, Leste do Morro da Cruz e São José não parecem muito significativas. Porém, comparando-se à estação do Alto Ribeirão-quintal, próxima e com características mais semelhantes às do Aeroporto, verifica-se diferenças em torno e até superiores a 2,0°C.

A maior área de conservação de calor ocorreu ao leste do Morro da Cruz. Nesse horário observa-se claramente uma circulação local em direção ao Santa Mônica, local mais aquecido ao Leste do Morro da Cruz. Parece ocorrer uma canalização dos ventos predominantes do quadrante sul através das principais vias urbanas de modo a chegar com direção oeste ao Santa Mônica seguindo o sentido da via, João Pio Duarte, que está entre este bairro e o do Córrego Grande.

O dia 22 de julho foi uma quinta-feira e por este motivo o tráfego de pessoas e automóveis destacou-se em algumas das estações. No Centro de Florianópolis foi maior na Rua Esteves Júnior, às 12h e 18h em torno de 20 veículos/min e às 15h e 18h, 23 e 58 pedestres/min, respectivamente; às 9h e às 15h em torno de 10 v/min e em torno de 15 pedestres/min Na rua Tenente Silveira o tráfego foi mais importante das 12h às 18h, em torno de 14 v/min e de pedestres às 15h e 18h com 21 e 35 pedestres/min, respectivamente.

No Continente destacou-se o tráfego na Coloninha e Capoeiras. Nas ruas Afonso Pena e João Evangelista da Costa, entre 12h e 18h trafegaram, em torno de 10 veículos e pedestres por minuto. Na João Evangelista da Costa o tráfego de pessoas foi em média 18 pedestres por minuto das 12h às 18h, neste último horário também trafegaram 14 veículos por minuto. Na Avenida Ivo Sil-

veira em Capoeiras o tráfego foi de 13 veículos/min das 9h às 15h e de 21 v/min às 18h; o tráfego de pessoas foi em média de 8/min na primeira faixa de horário e de 15/min às 18h.

Ao leste do Morro da Cruz houve maior tráfego no Saco dos Limões e Carvoeira. Na Rua Dep. Antônio Edu Vieira foi em média de 13 v/min das 9h às 18h, enquanto na Av. Pref. Waldemar Vieira foi de 23 v/min; o tráfego de pessoas não foi importante, a não ser às 9h e às 18h quando muitas pessoas dirigiam-se aos pontos de ônibus dos dois lados da Avenida ou da Rua Dep. Antônio E. Vieira. O local onde foram feitos os registros, próximo à Avenida, durante a noite, era utilizado como área de estacionamento para os freqüentadores do bar Armazém Vieira, exceto aos domingos.

Na Rua Capitão Romualdo de Barros, às 9h e 15h, o tráfego foi de 20 v./min, às 12h foi 13v./min, às 18h chegou a 24 v/min e às 21h, 7 v./min; nos mesmos horários na Rotatória da UFSC foi de 30 v/min, 24 v./min a 72 v/min e 13 v./min O tráfego de pessoas na Rotatória foi importante às 9h e 18h, em média 9p/min e principalmente às 12h, 24p./min; nas proximidades da Praça dos Carvoeiros foi de 6p./min até às 15h e de 17p./min às 18h. O movimento das 18h ocorreu, possivelmente, pela localização do Bar do Iegas, ponto de encontro de universitários.

No Sul da Ilha destaca-se o movimento das rodovias SC 405 no Alto Ribeirão e SC 406 na Armação, ao longo da Lagoa do Peri. Na primeira, em média, 7 v./min e na segunda 13 v./min pela manhã, 31 v./min das 12h às 21h e 7 p./min durante o dia.

O vento, durante o dia, na maioria das estações, aumentou de velocidade de 1° a 3° na Escala Beaufort, principalmente no Continente. No Centro diminuiu, mas chegou a 4° às 6h e 12h. A estação da Serrinha ficou a sotavento. Na Vargem Grande as maiores velocidades ocorreram às 12h e 15h com intensidade de 4°. Foi registrada inversão de direção no Centro, Continente e São José em alguns horários de maior aquecimento como 9h, 12h e 15h. No Roçado a inversão foi registrada durante todo o dia, exceto às 21h. Na Costa da Lagoa a intensidade do vento foi de até 5° mas diminuiu da tarde para a noite chegando a ser registrada calmaria às 21h.

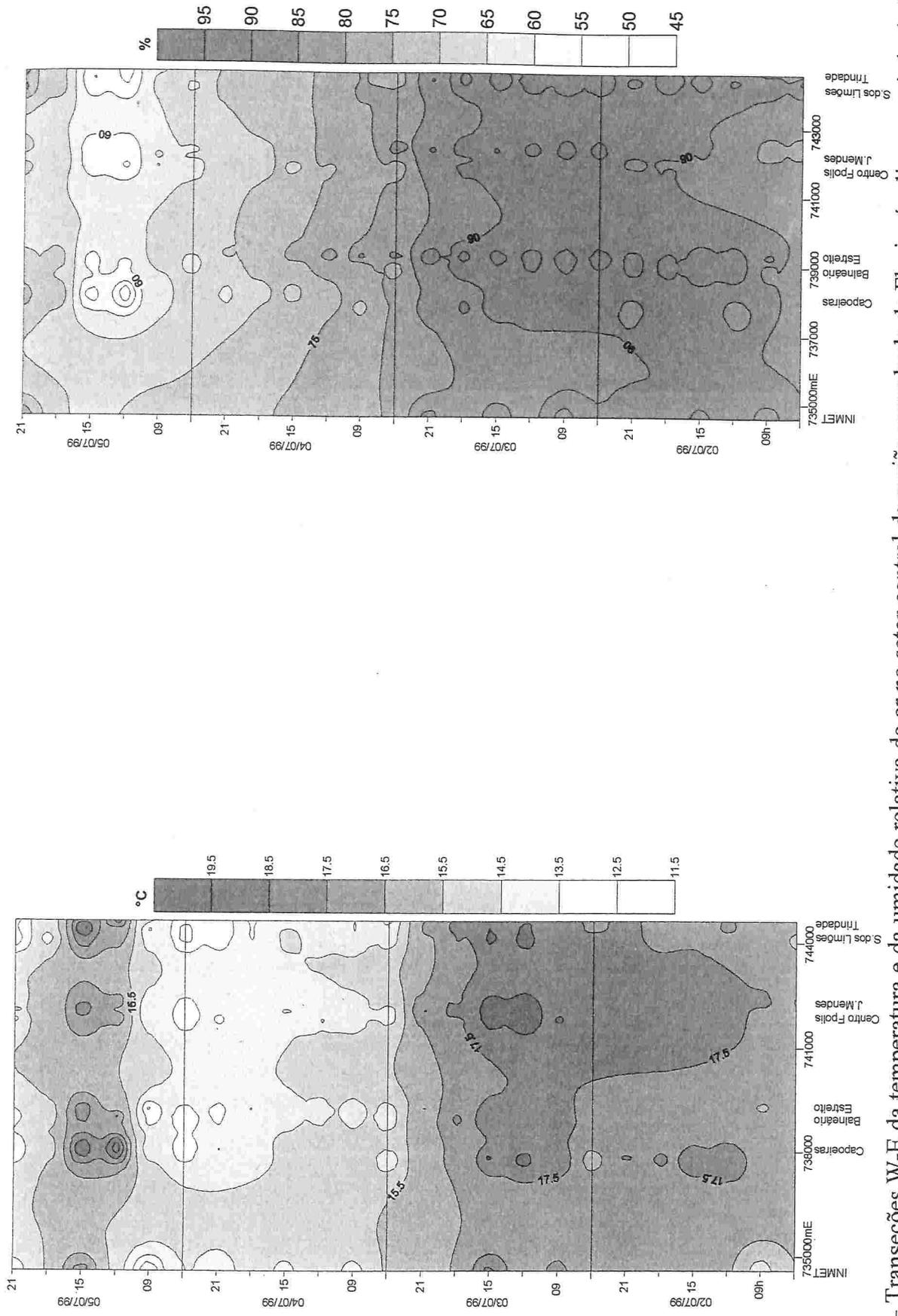


Figura 24 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, no período de 02 a 05 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

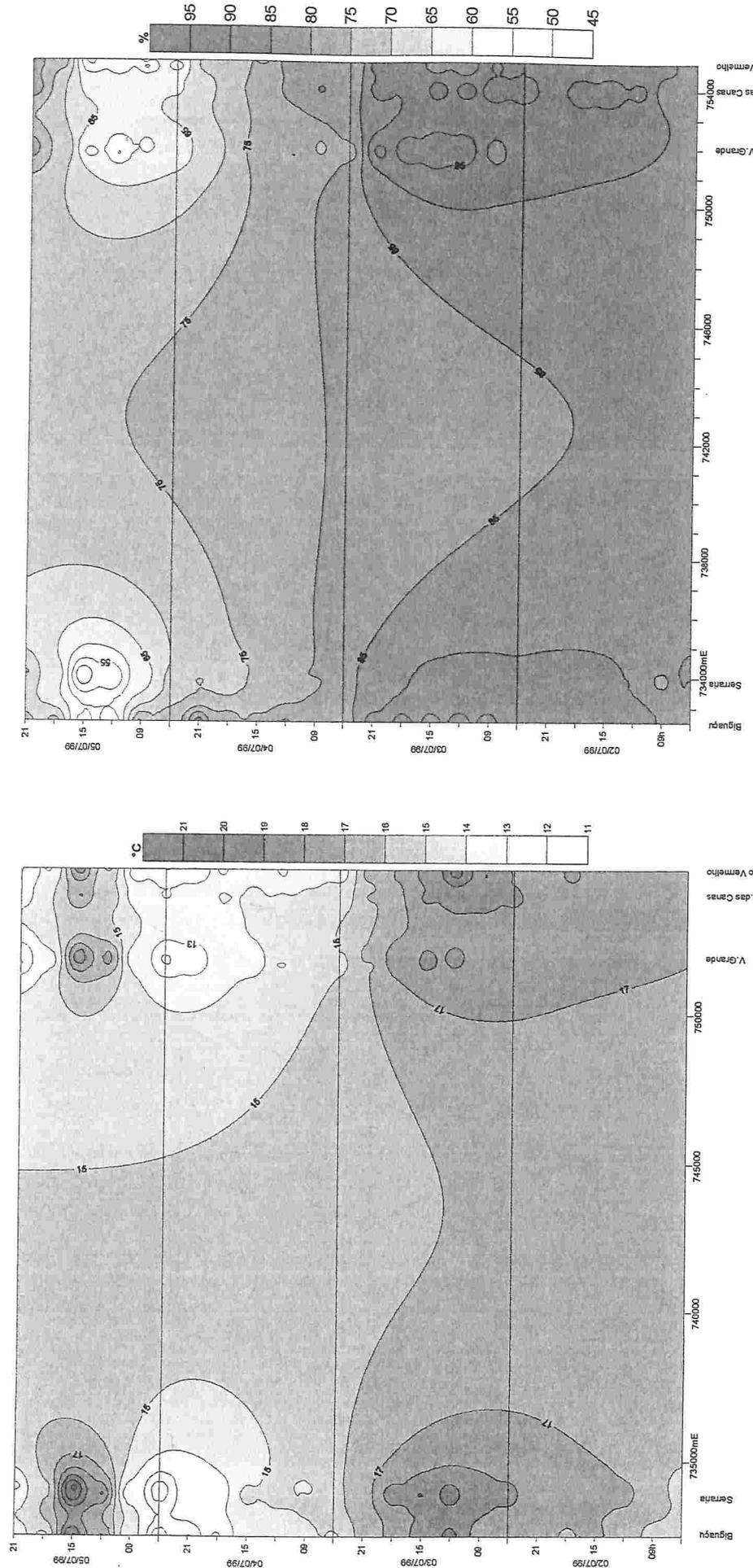


Figura 25 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor norte da região conurbada de Florianópolis, no período de 02 a 05 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

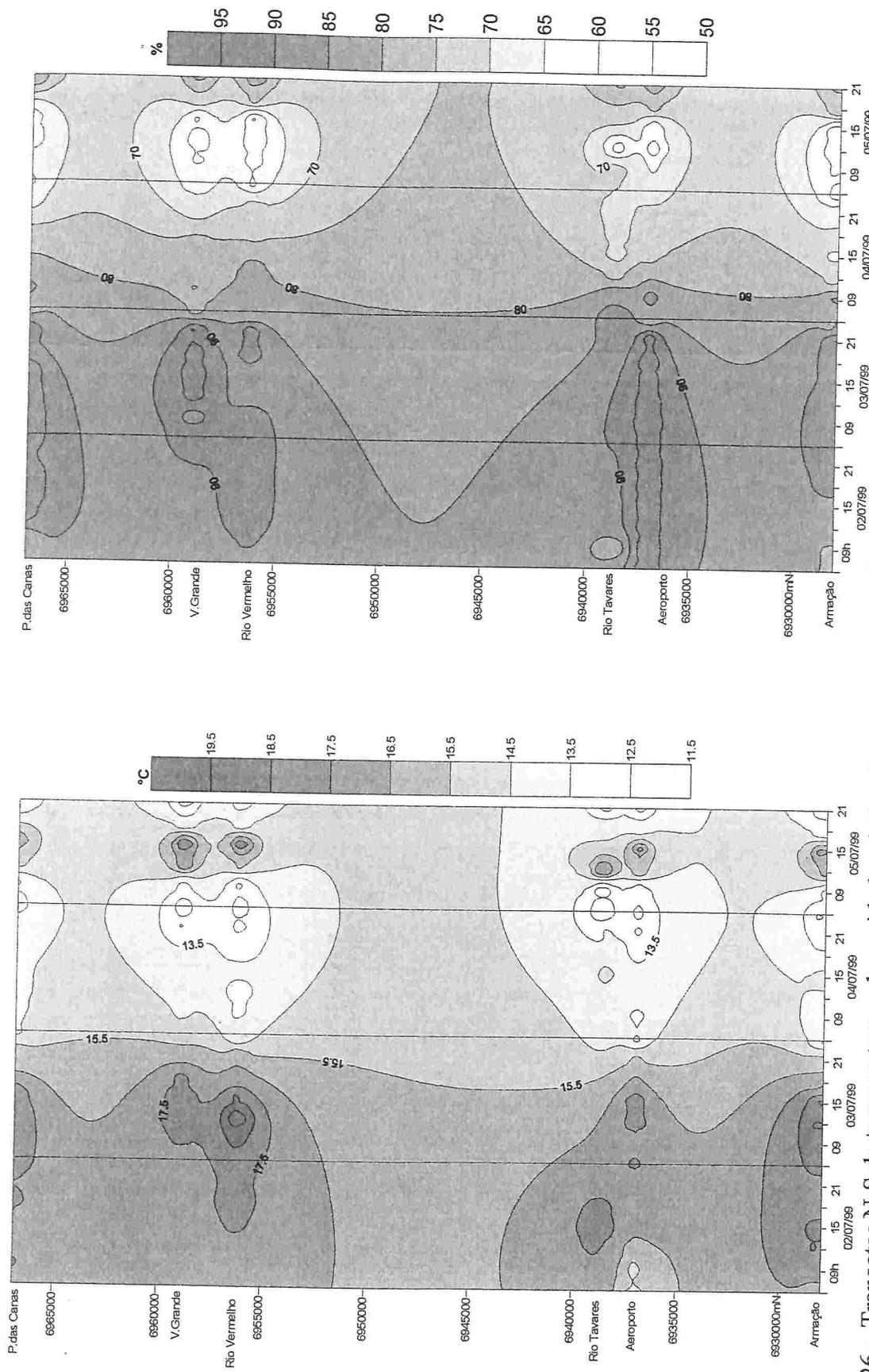


Figura 26 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar na costa leste da Ilha de Santa Catarina, no período de 02 a 05 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

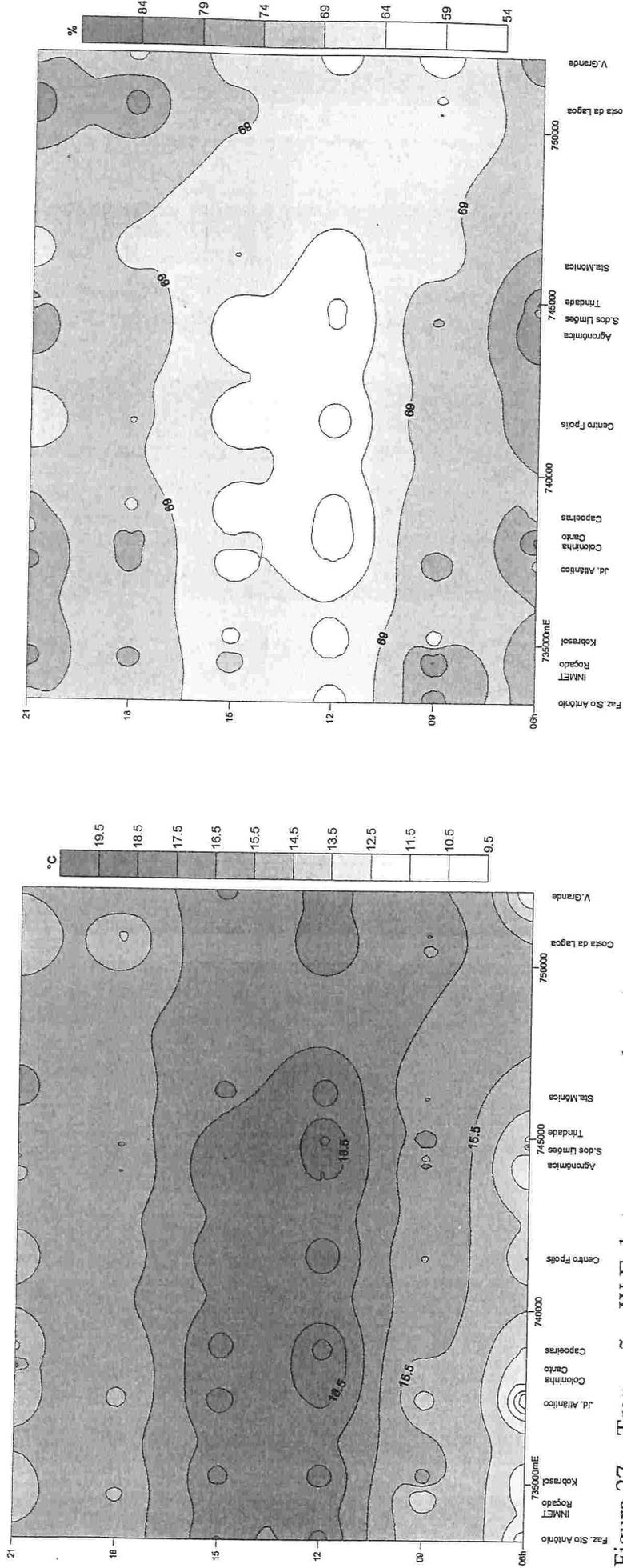


Figura 27 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, em 22 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

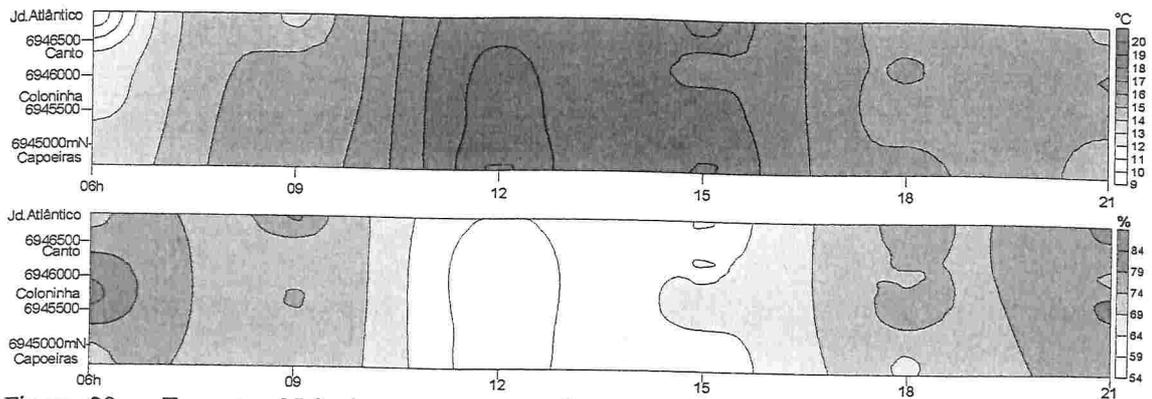


Figura 28 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental de Florianópolis, em 22 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

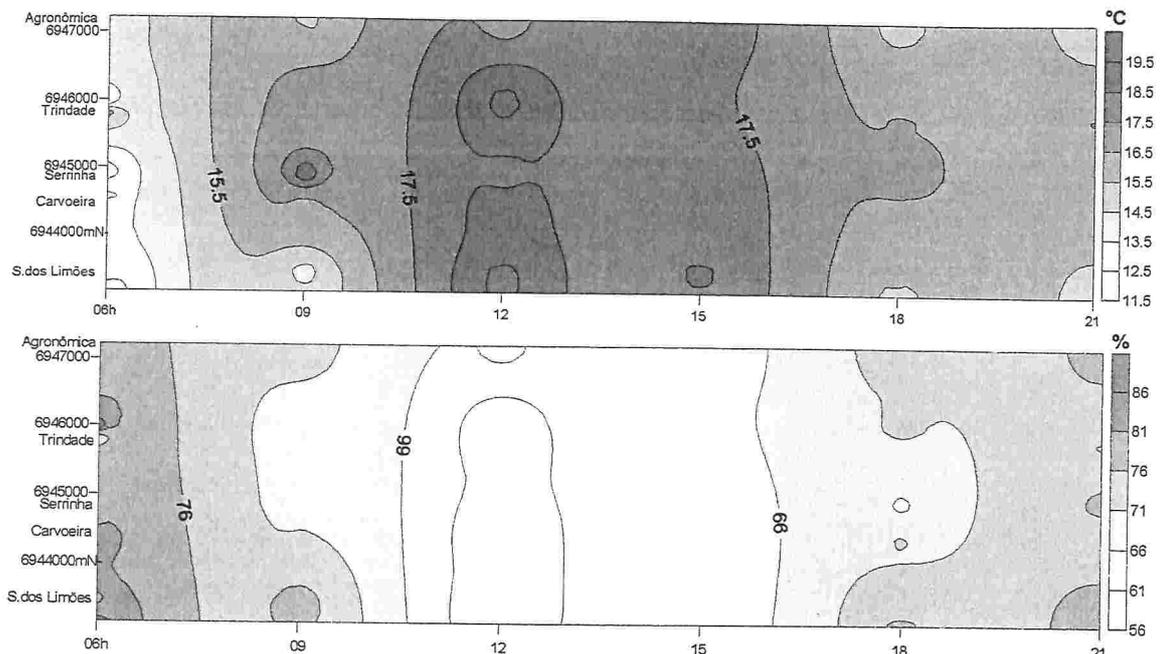


Figura 29 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste do Morro da Cruz (Florianópolis), em 22 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

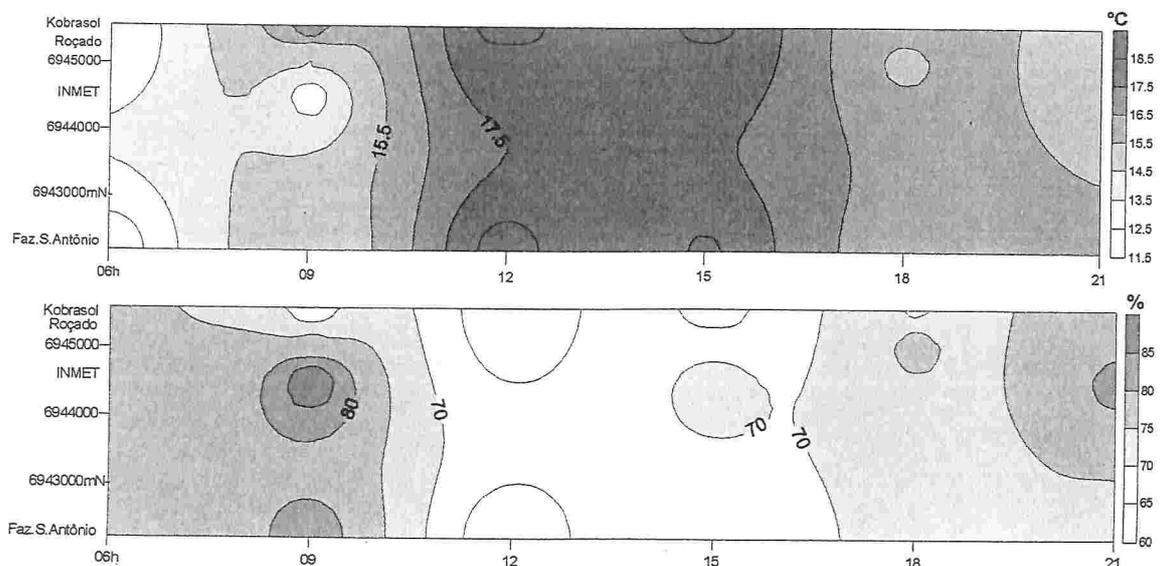


Figura 30 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar em São José, em 22 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

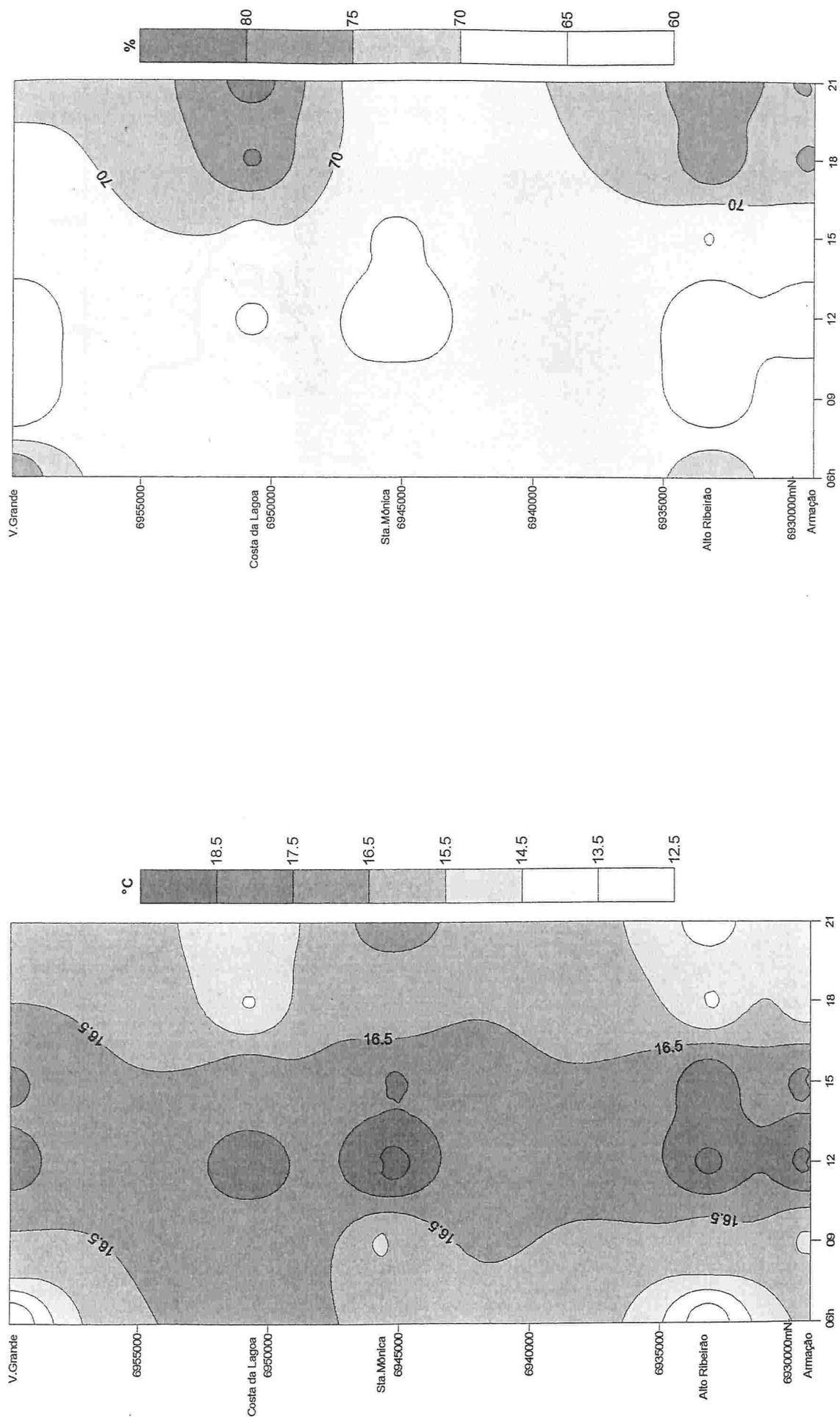
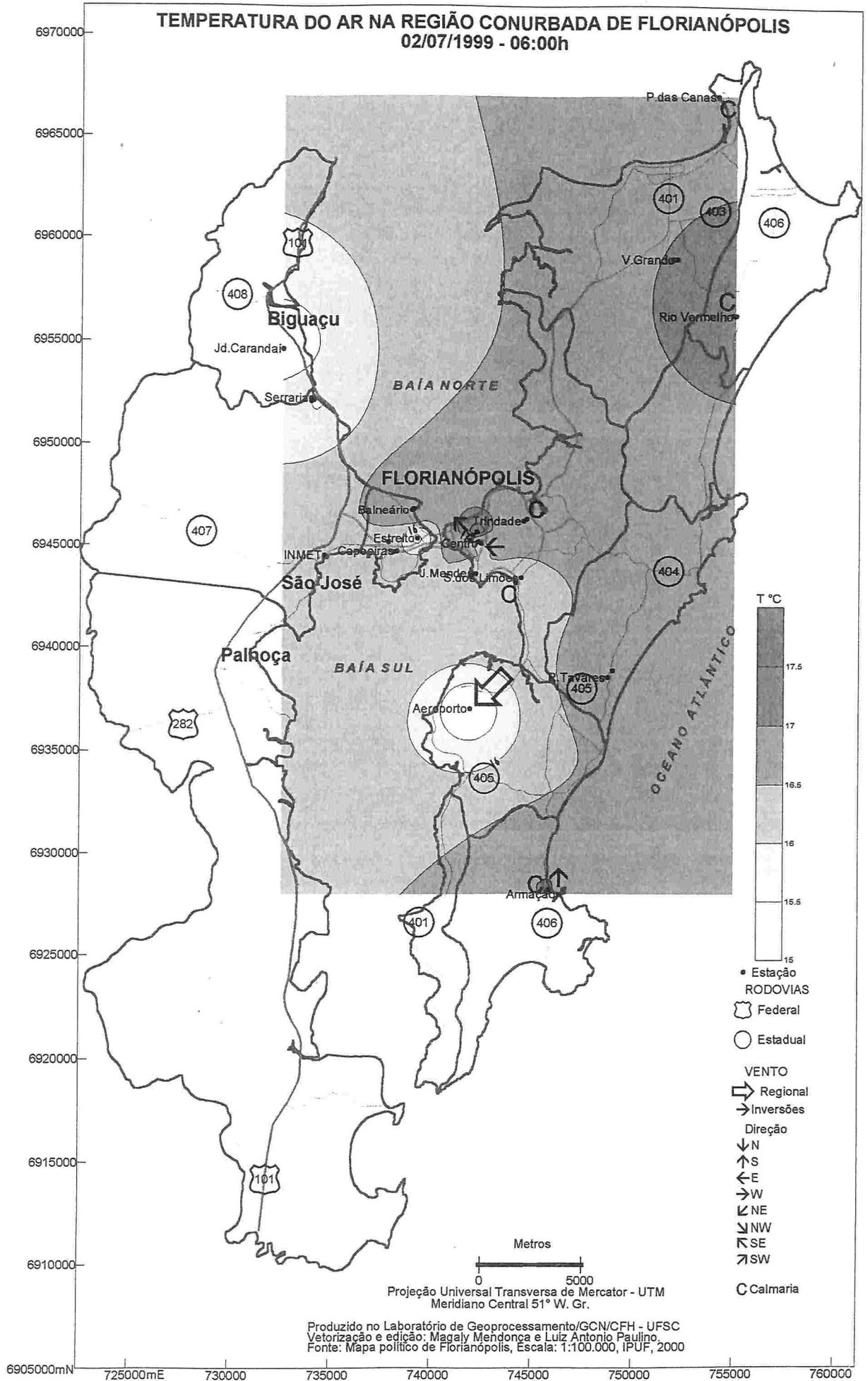
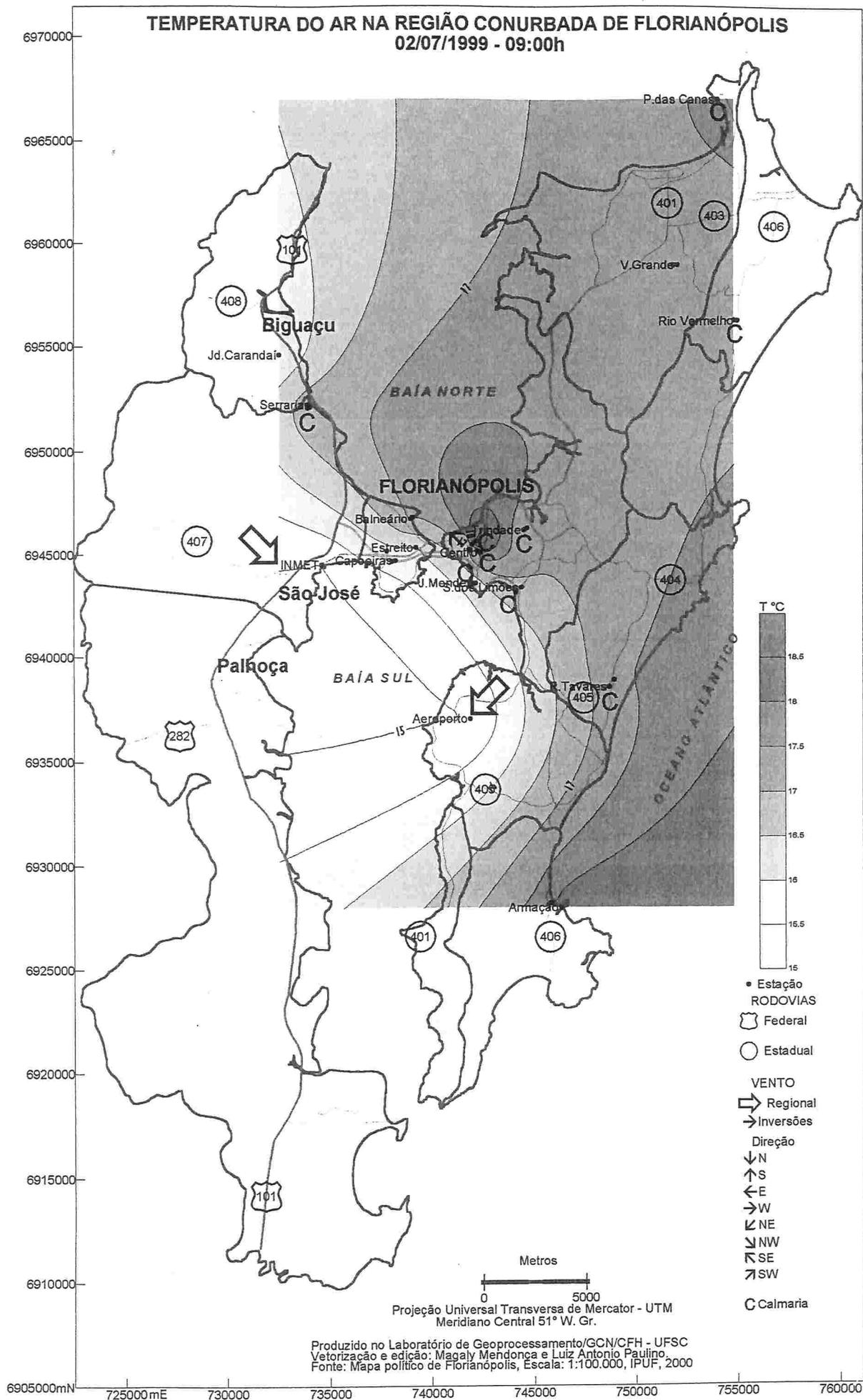


Figura 31 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar na costa leste da Ilha de Santa Catarina, em 22 de julho de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

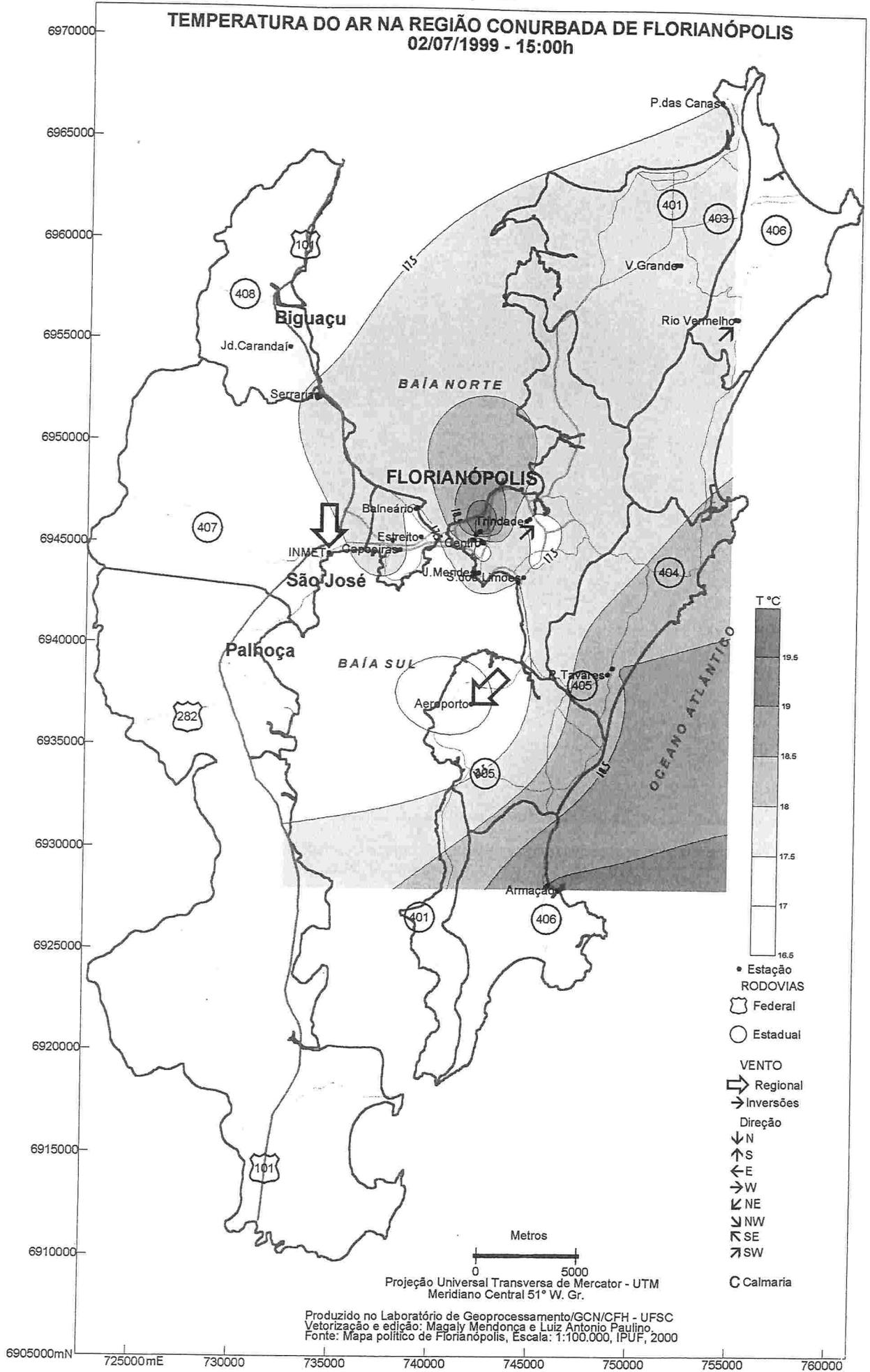
Mapa 20



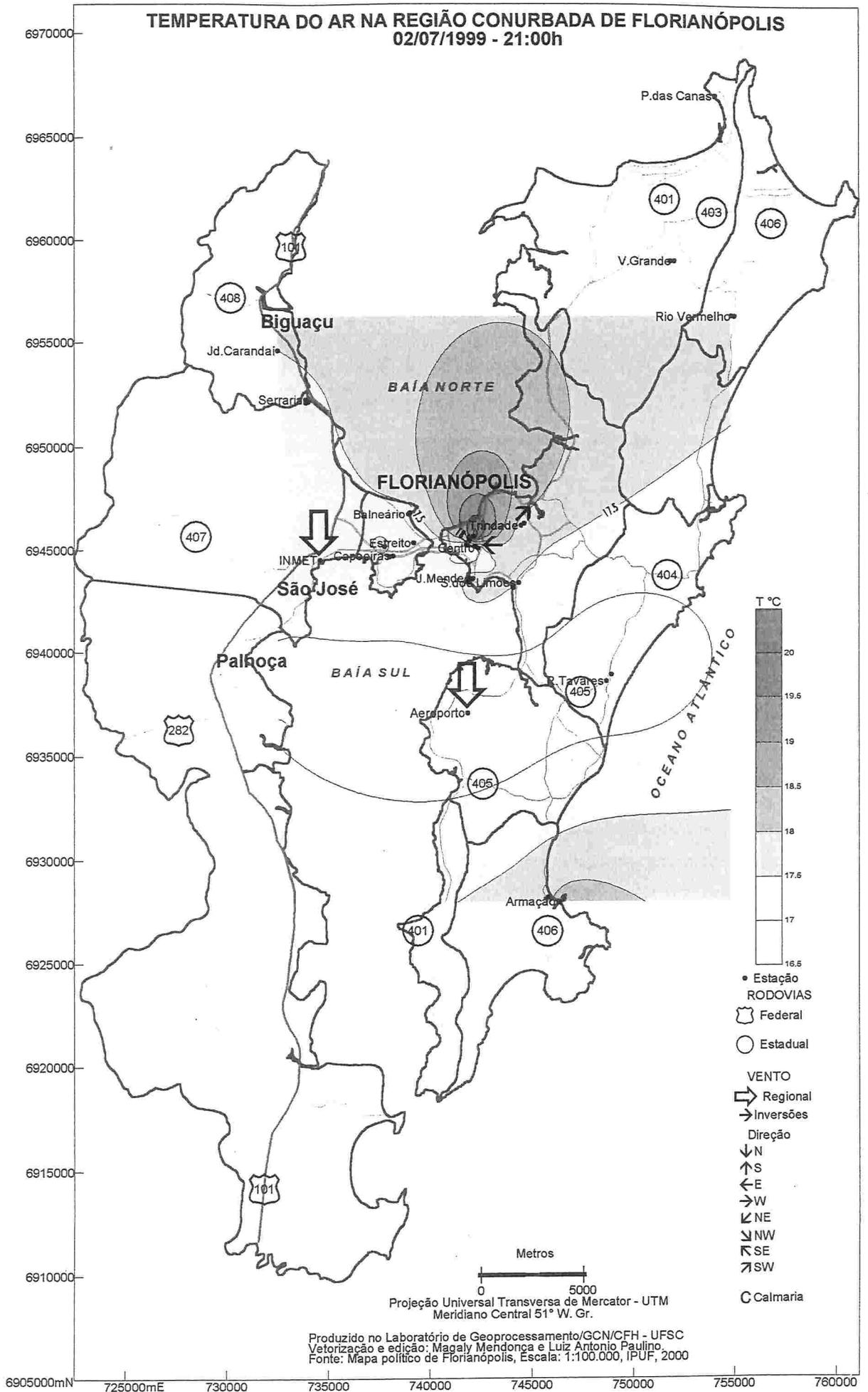
Mapa 21



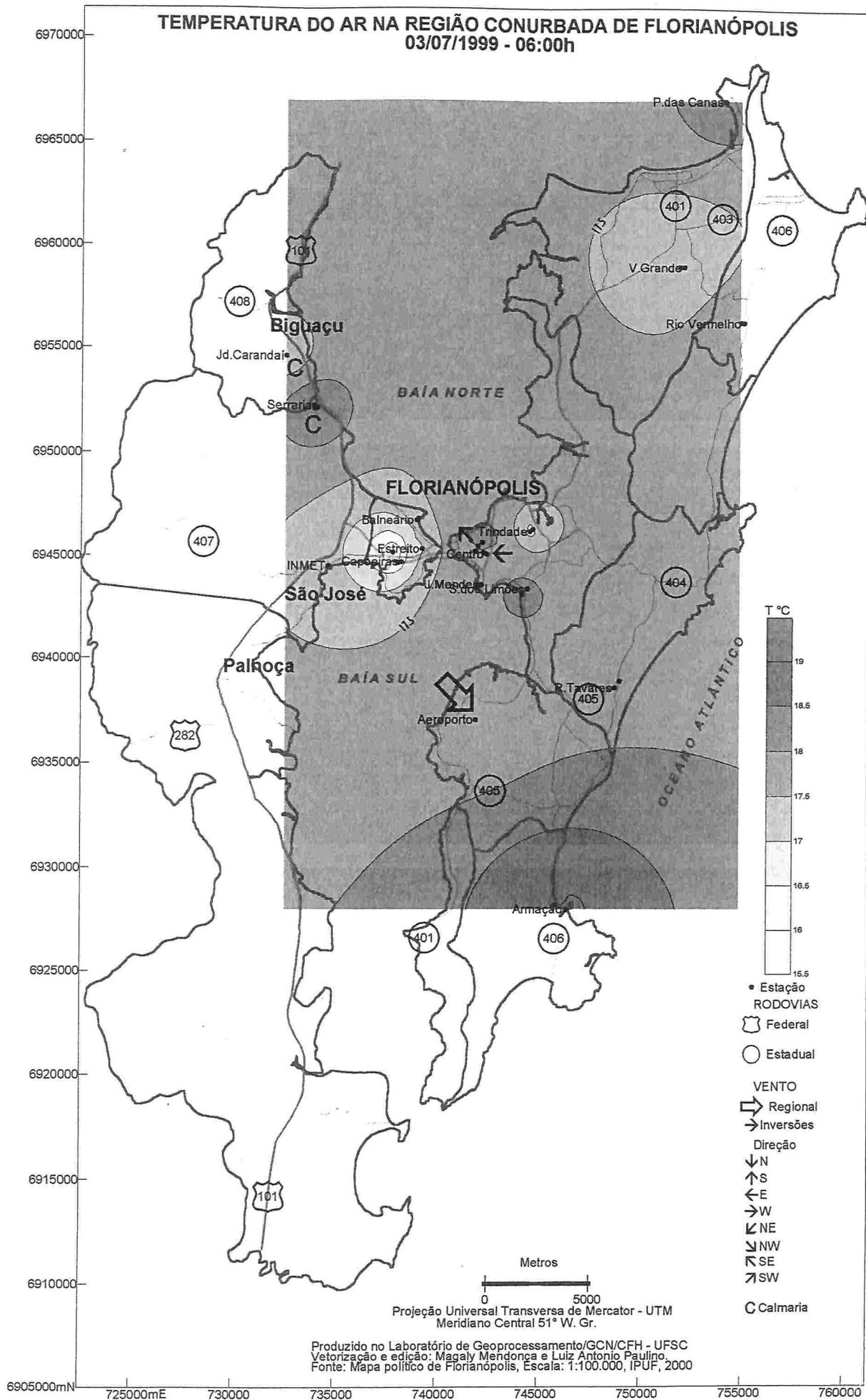
Mapa 22



Mapa 23

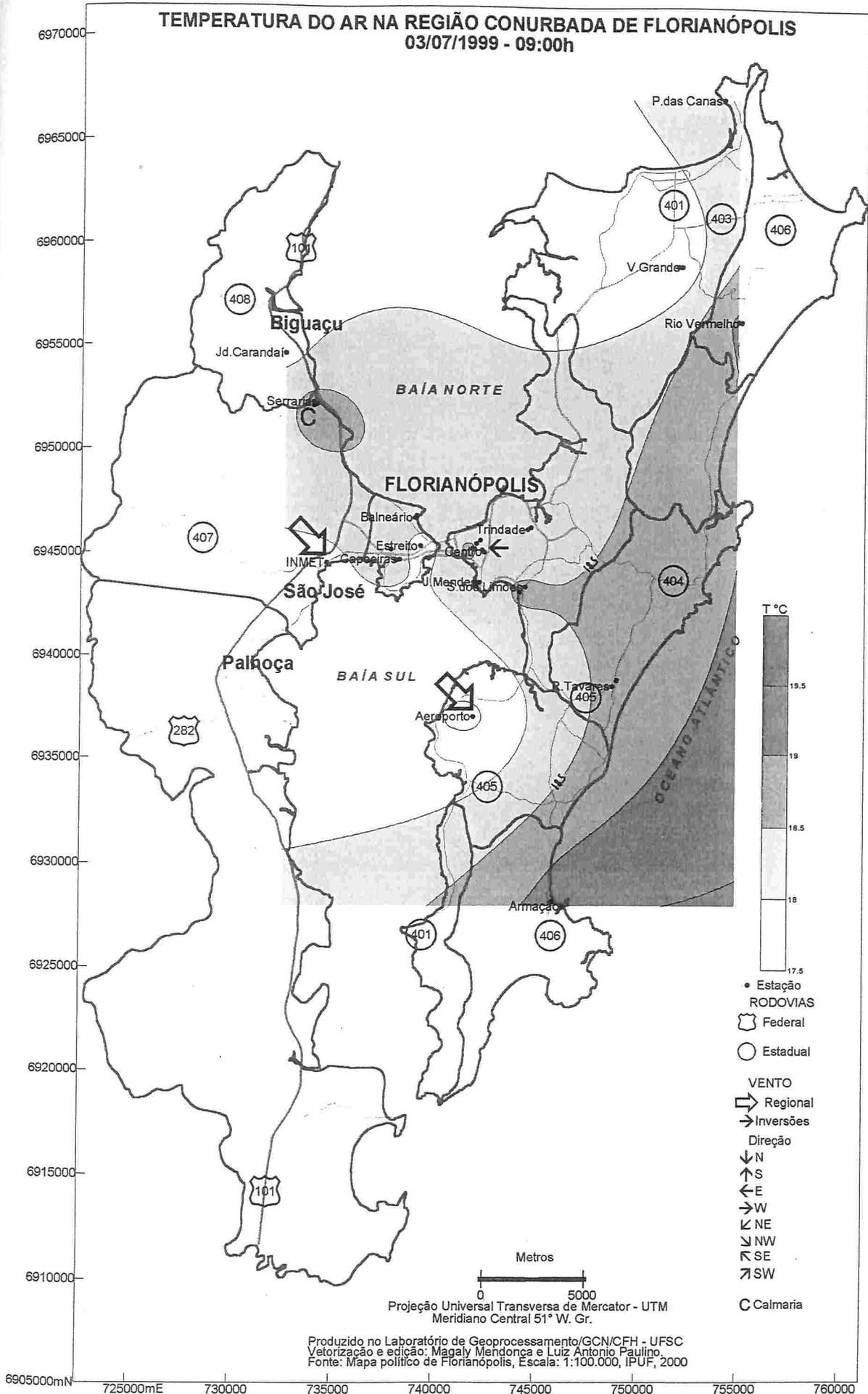


Mapa 24

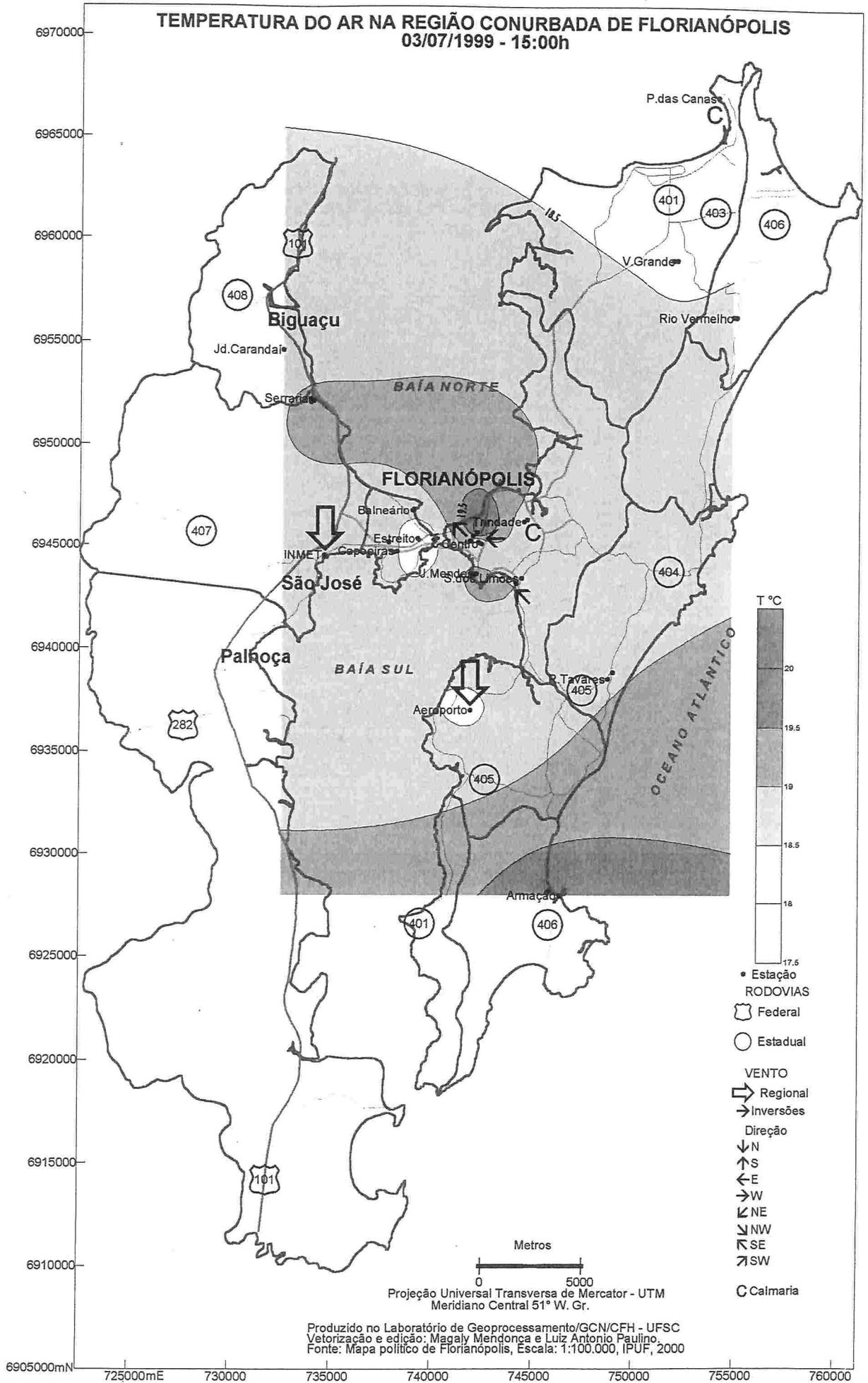


Mapa 25

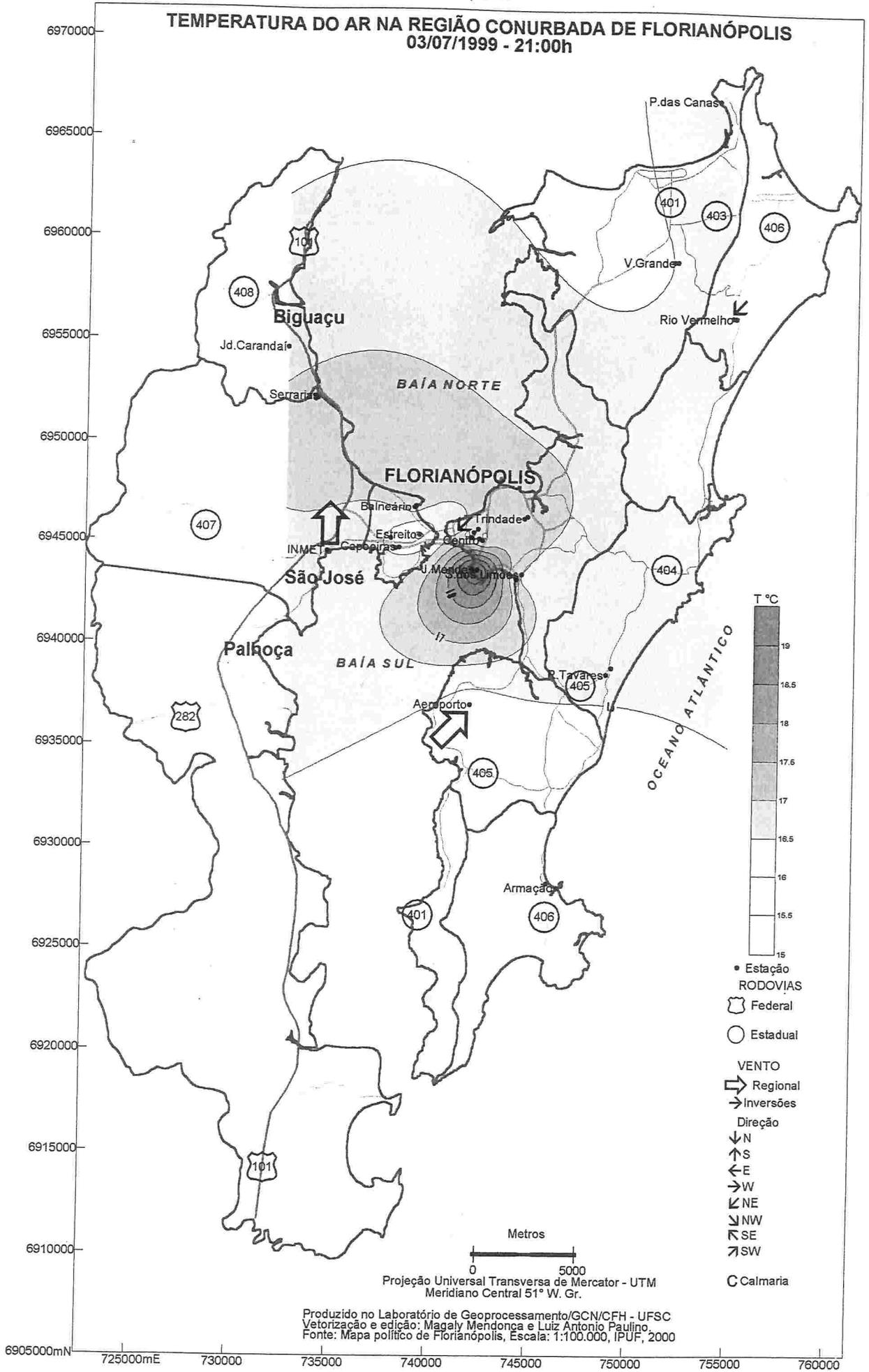
TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
03/07/1999 - 09:00h



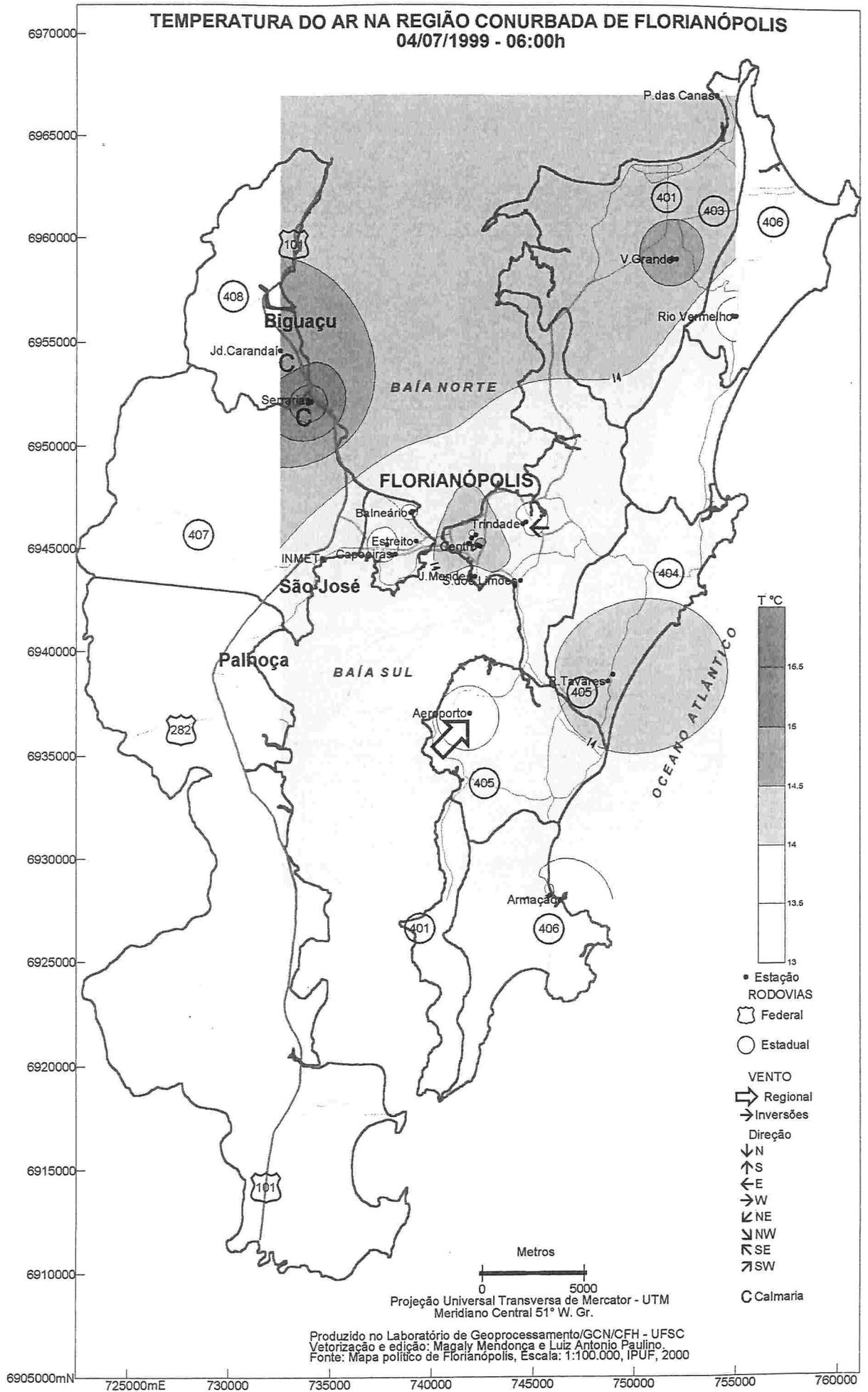
Mapa 26



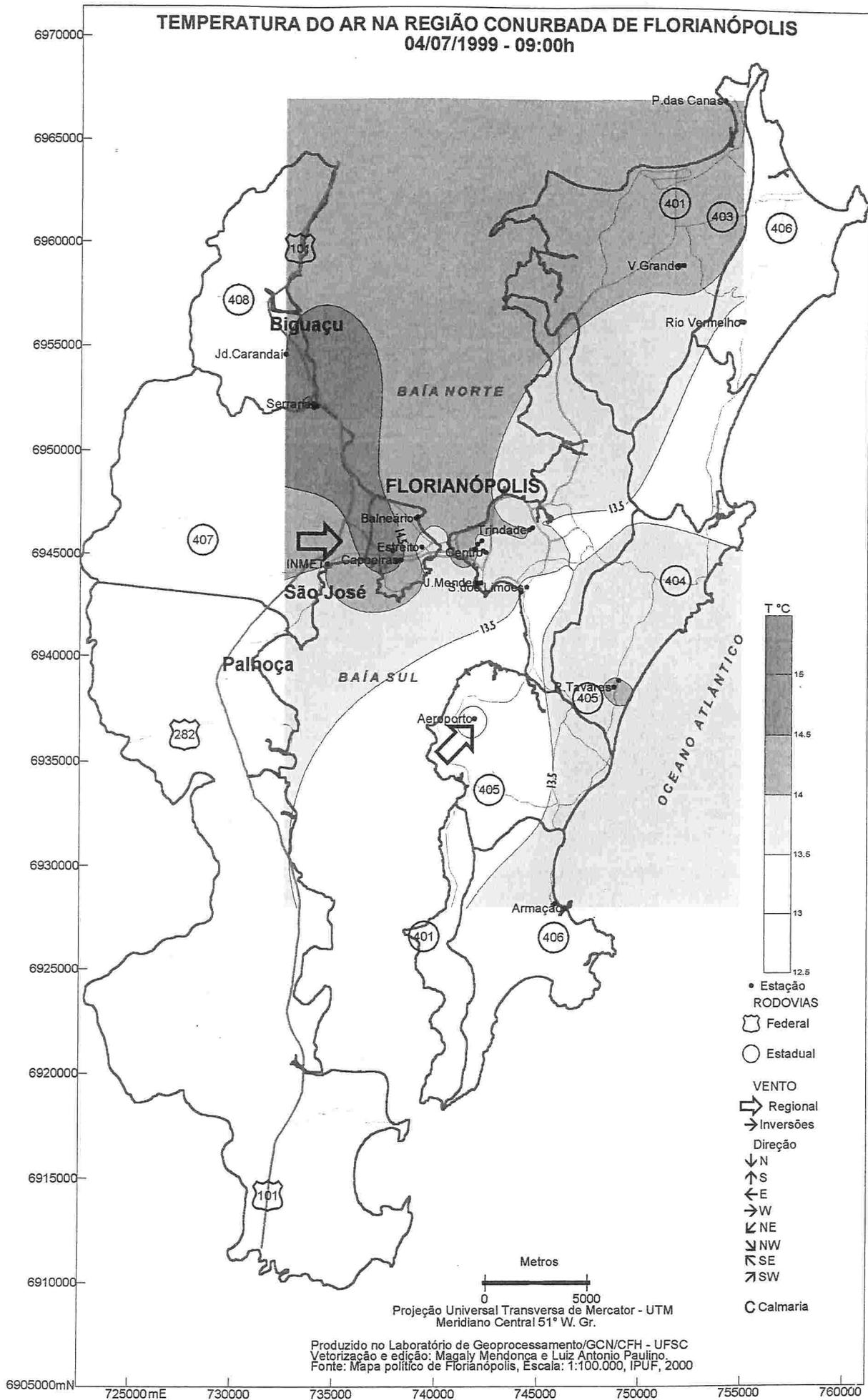
Mapa 27



Mapa 28

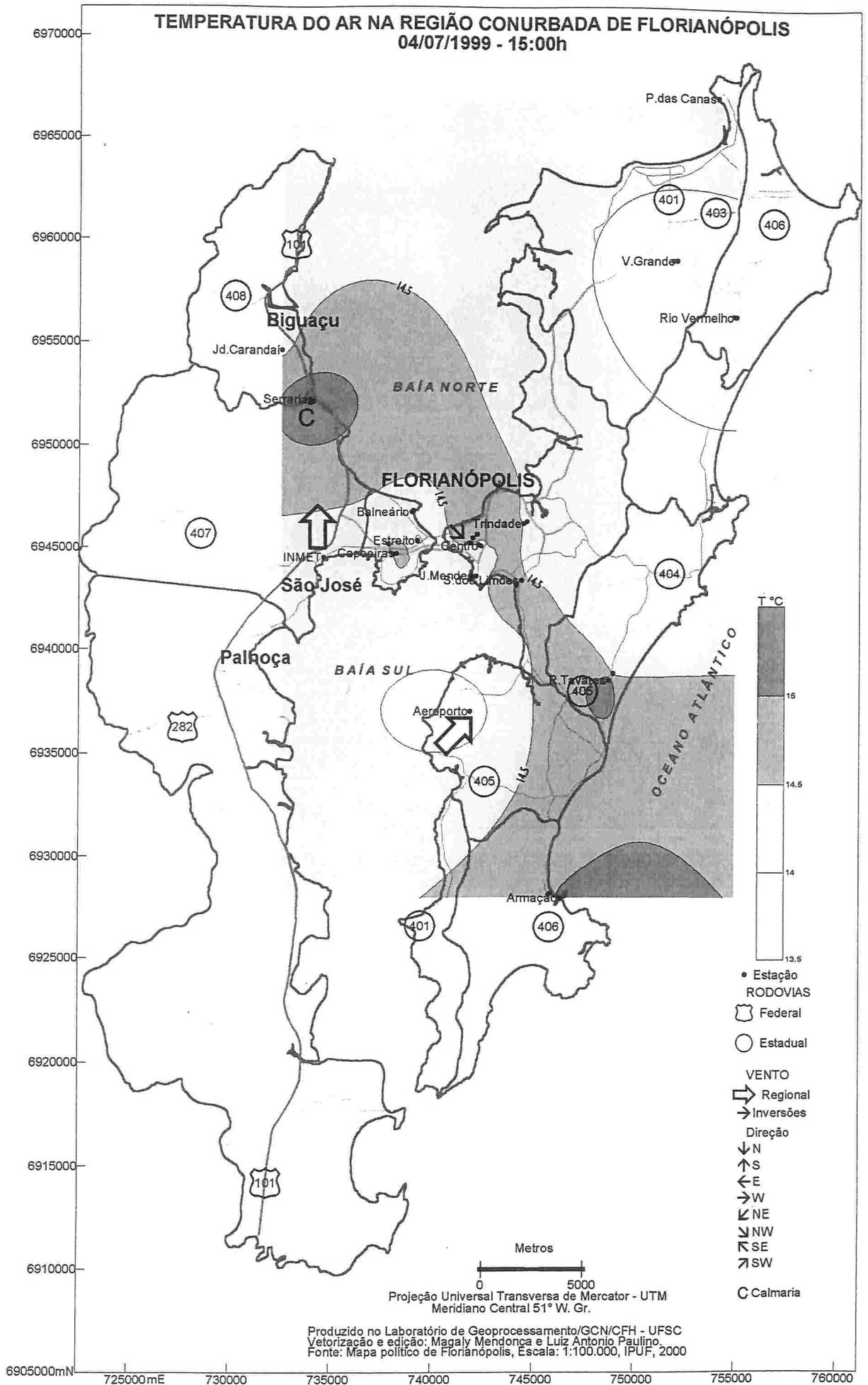


Mapa 29



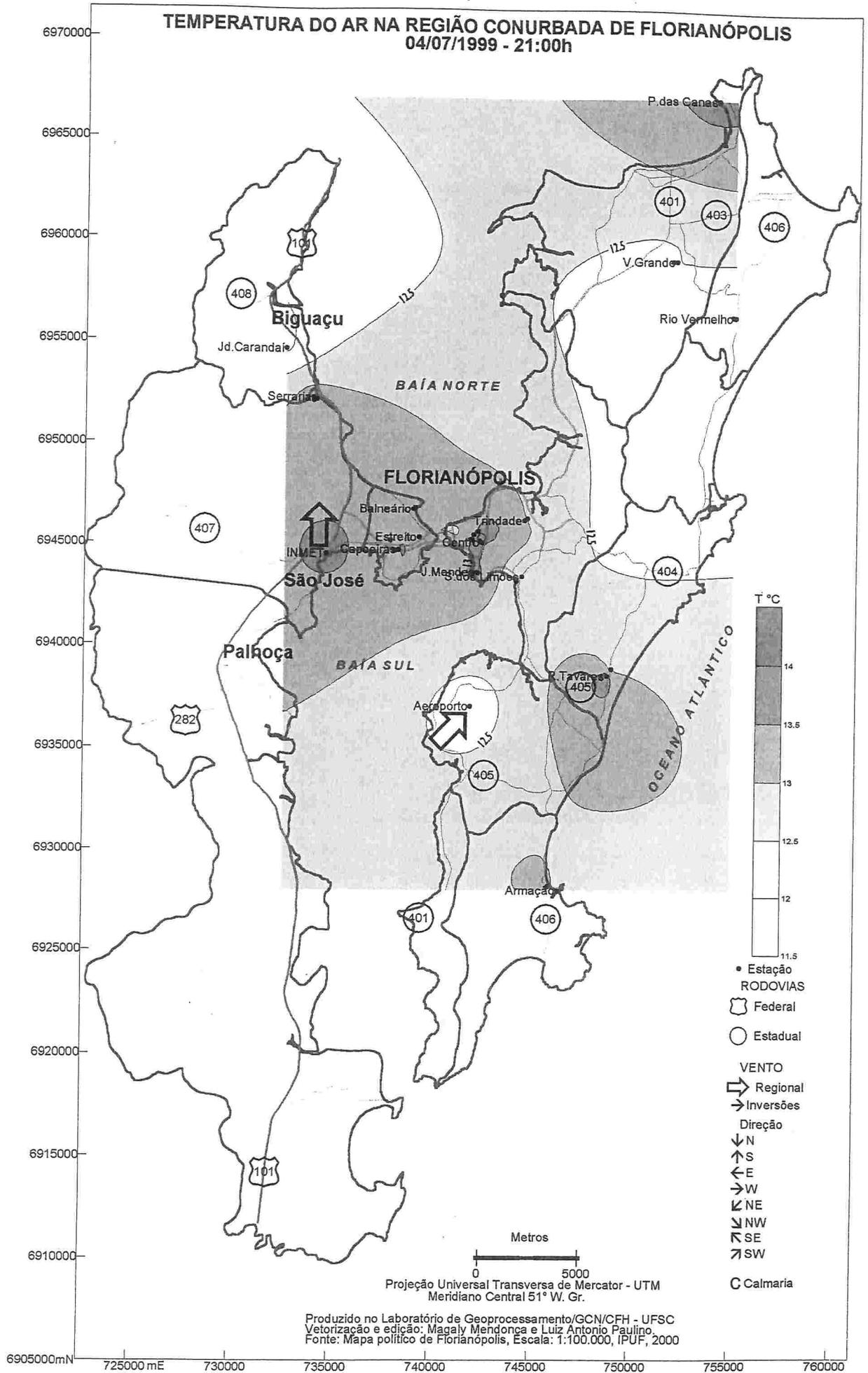
Mapa 30

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
04/07/1999 - 15:00h

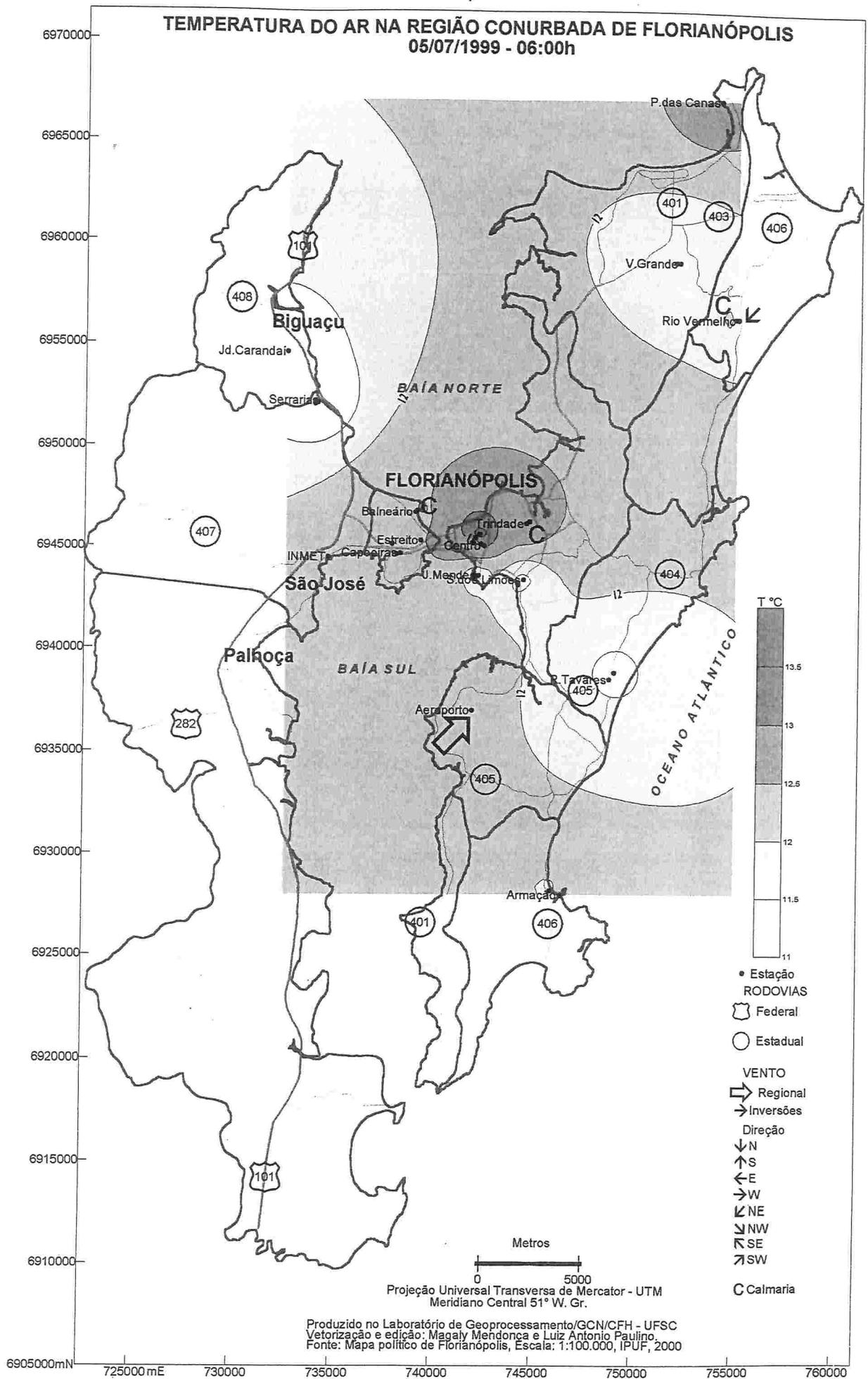


Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
 Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
 Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

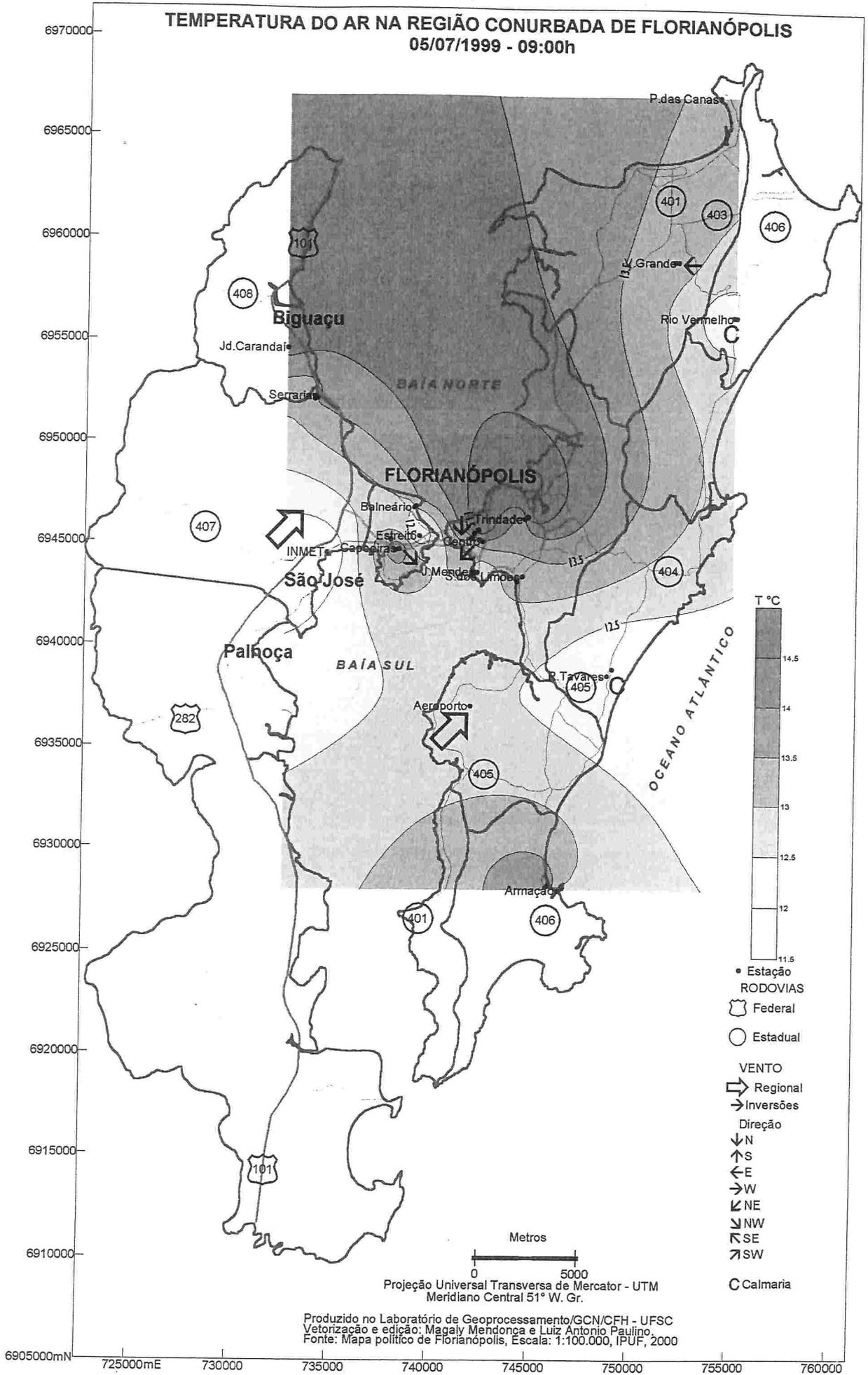
Mapa 31



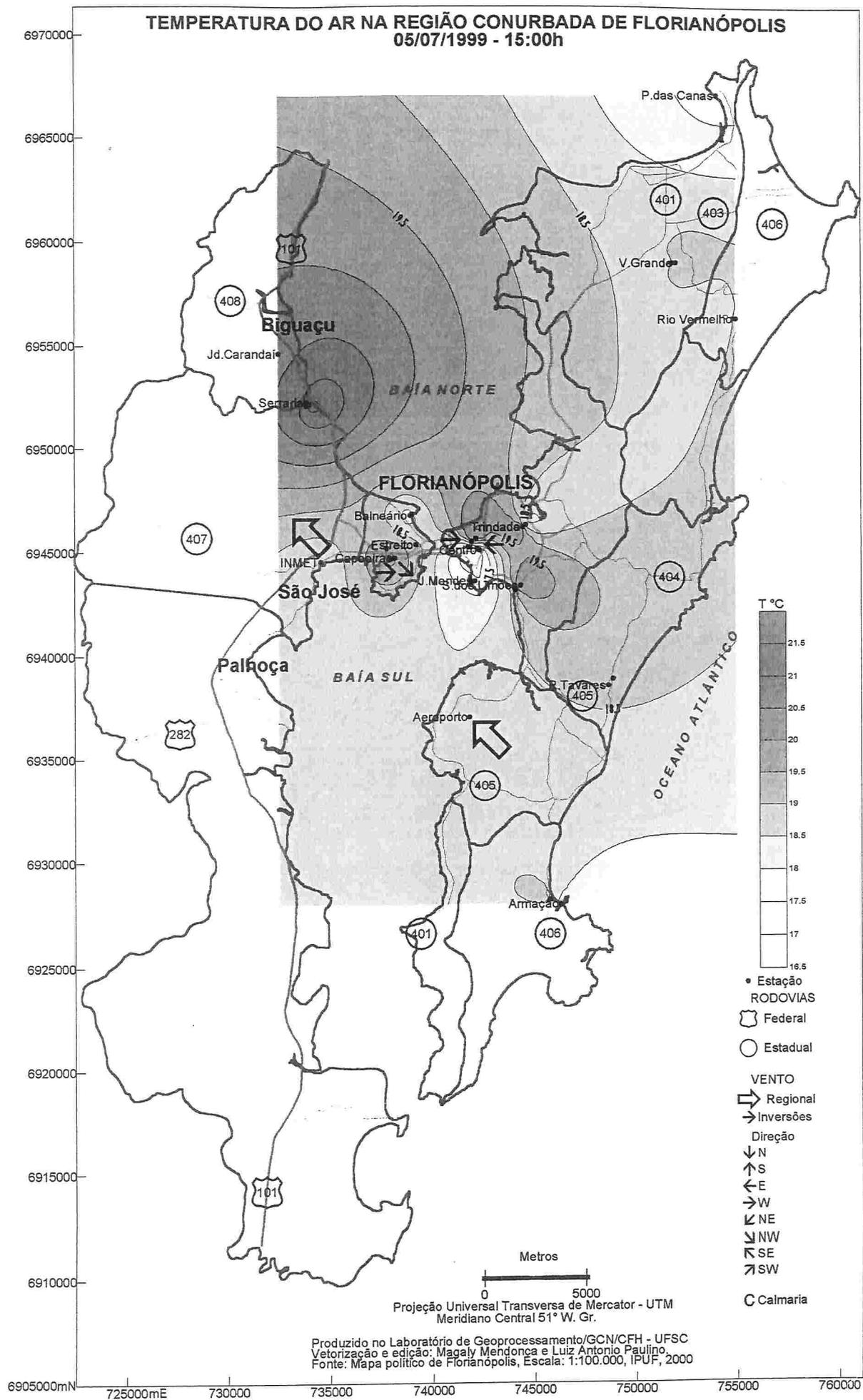
Mapa 32



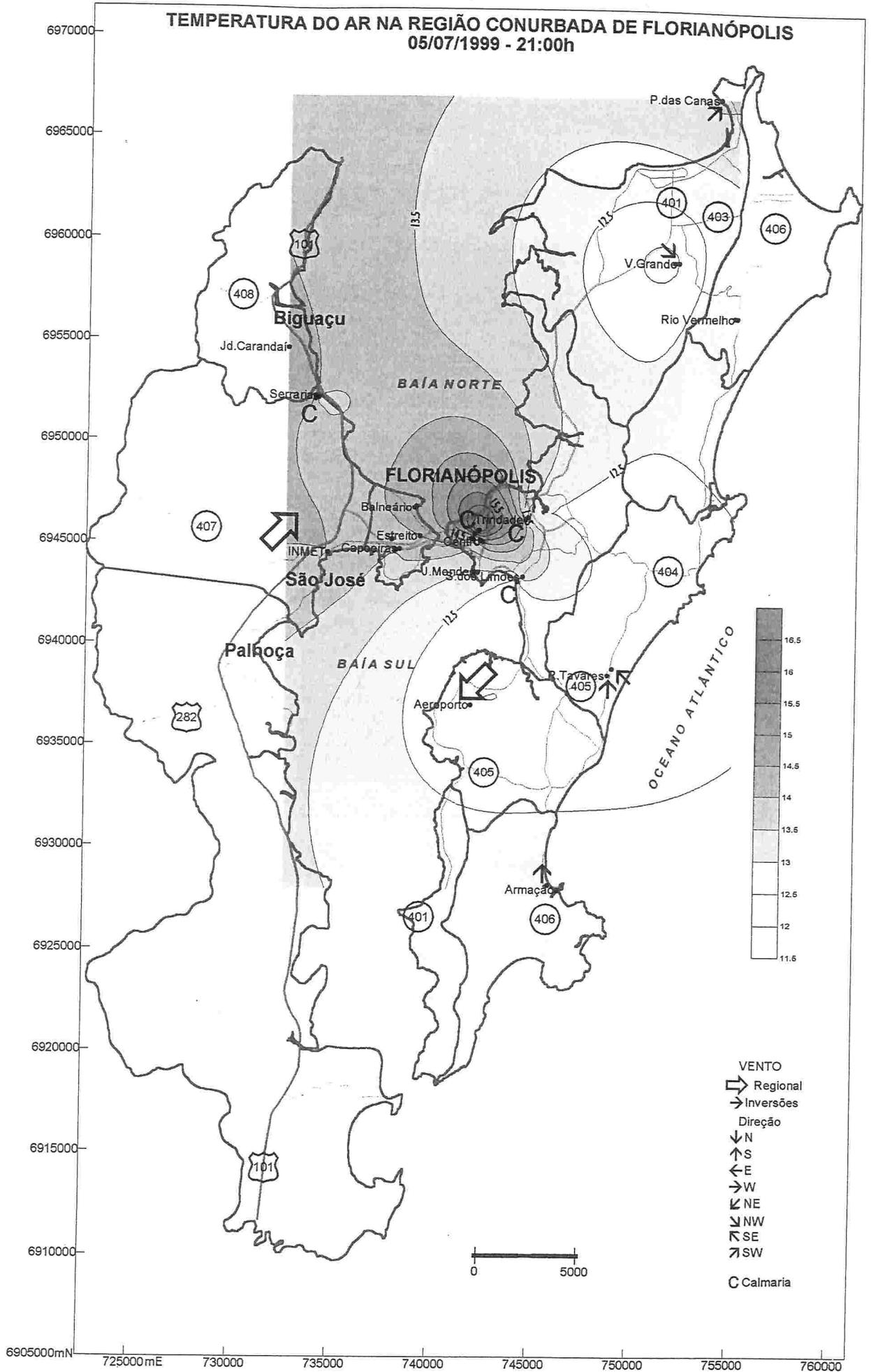
Mapa 33



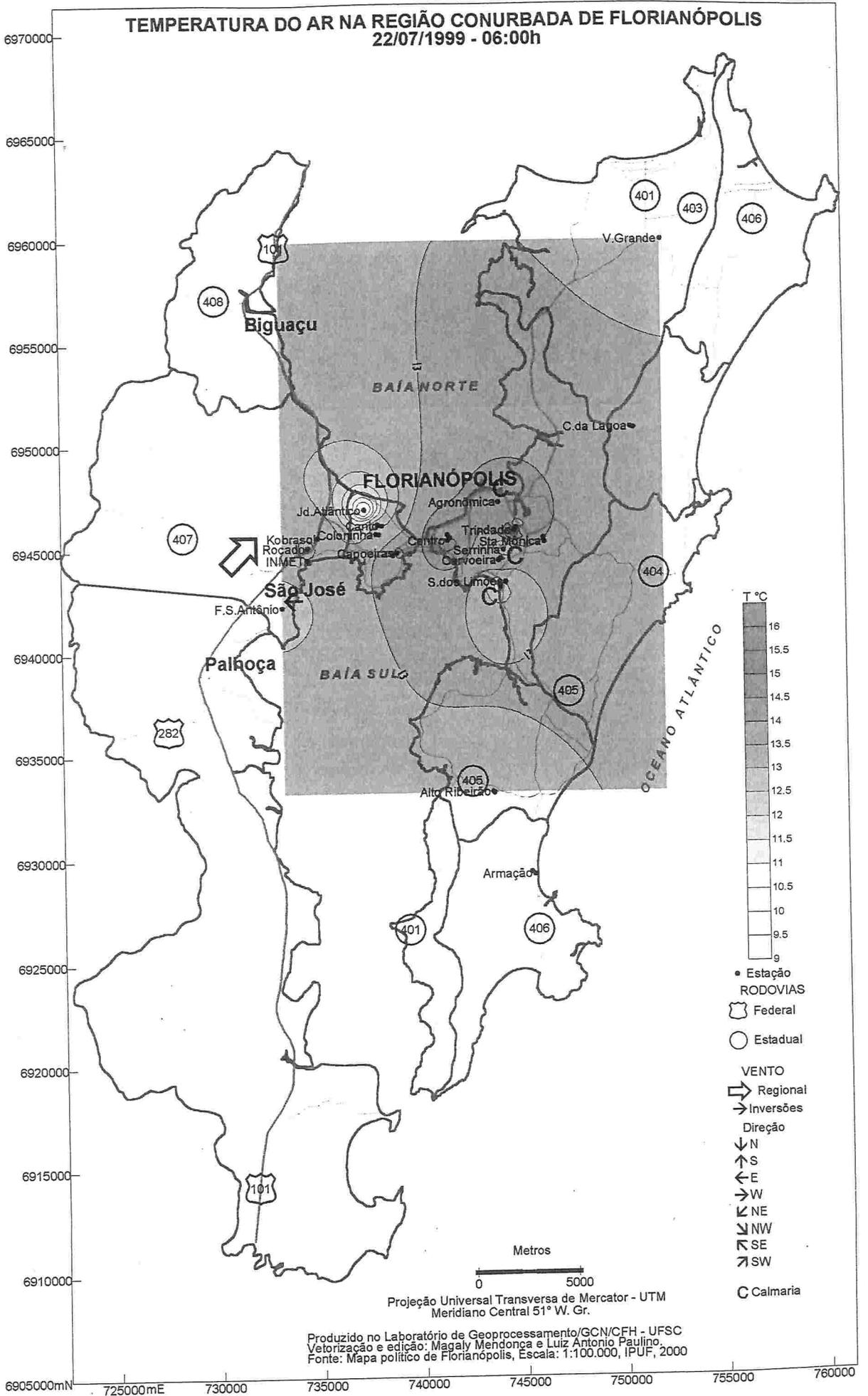
Mapa 34



Mapa 35



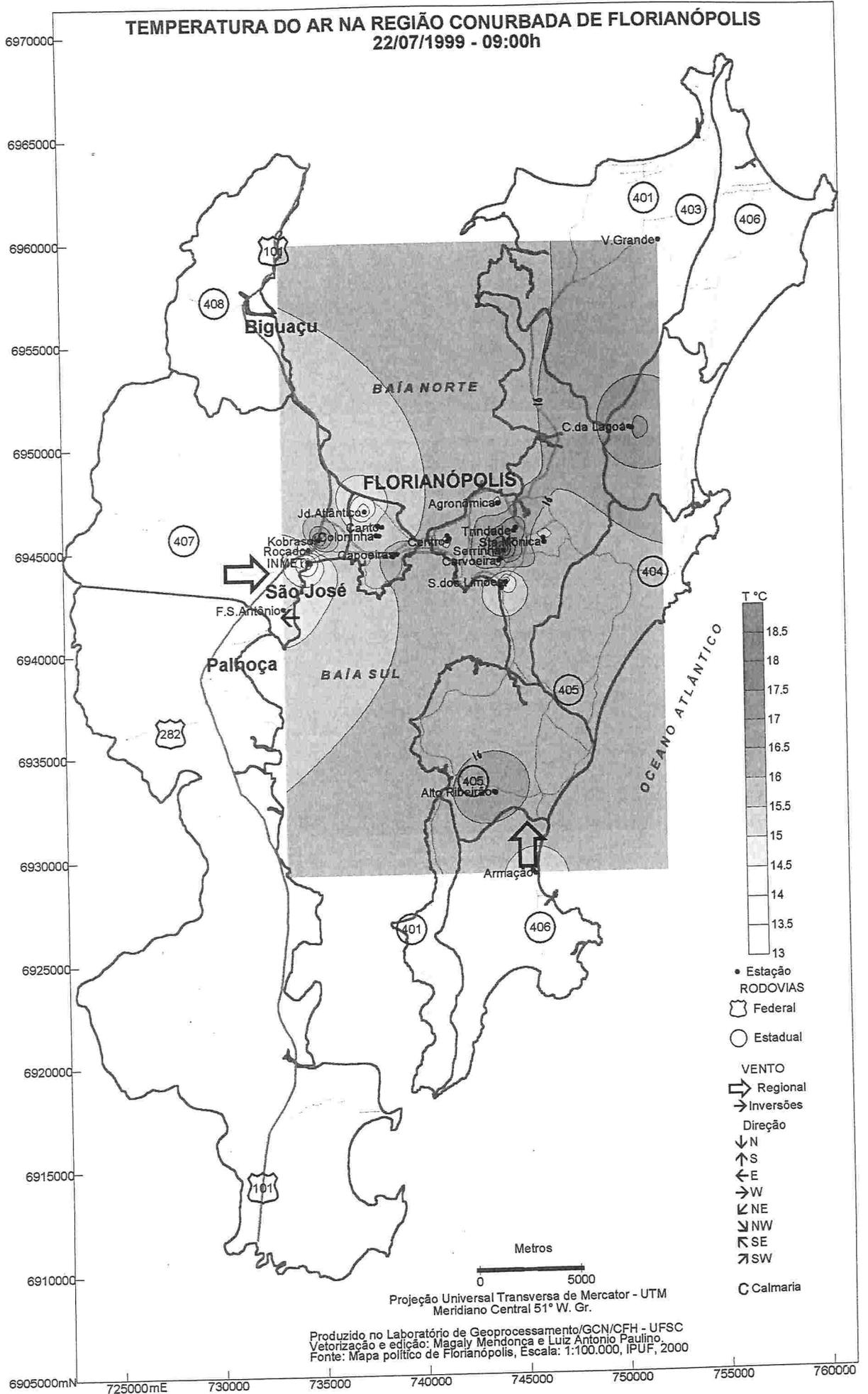
TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
22/07/1999 - 06:00h



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.

Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

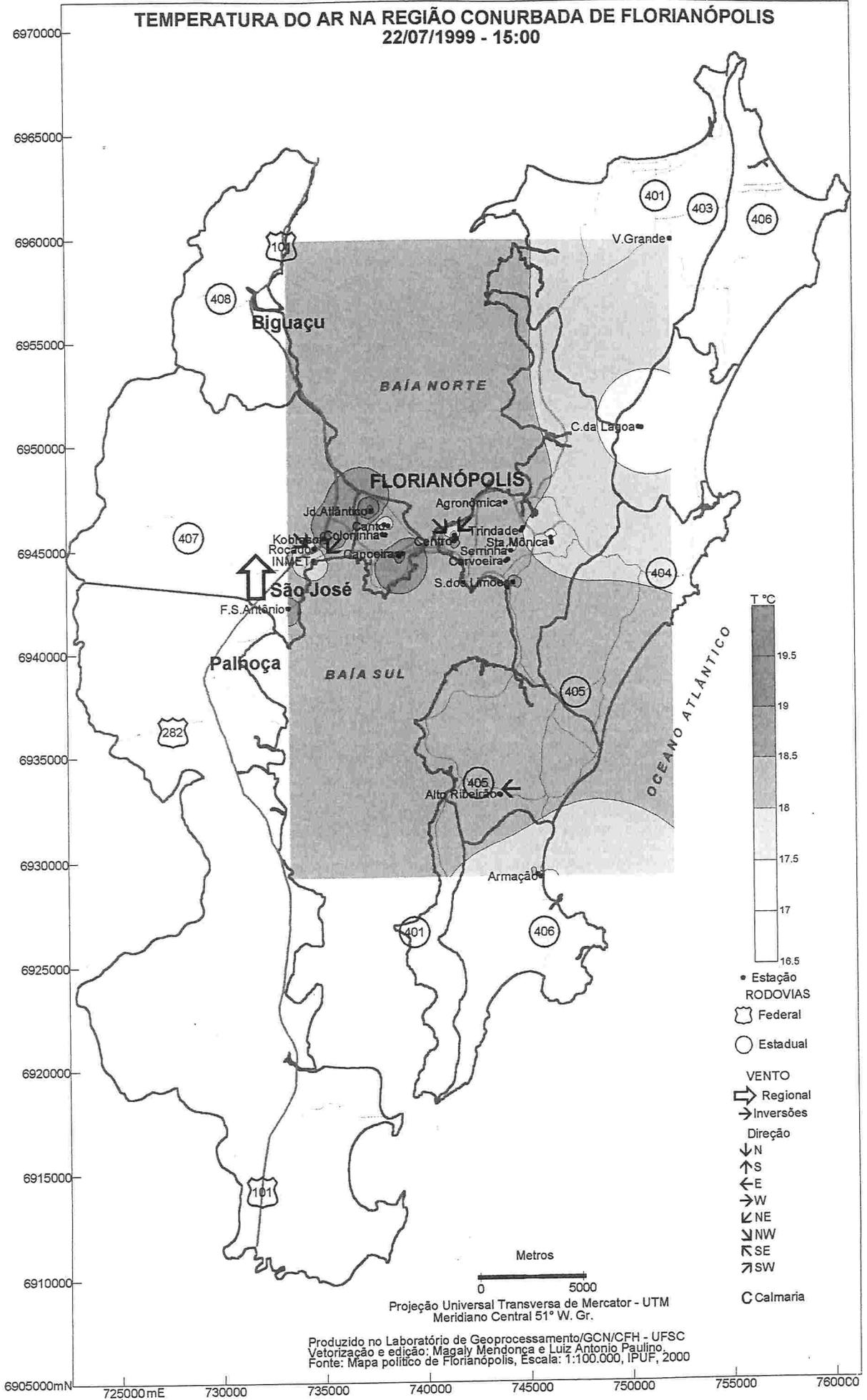
TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
22/07/1999 - 09:00h



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.

Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
22/07/1999 - 15:00

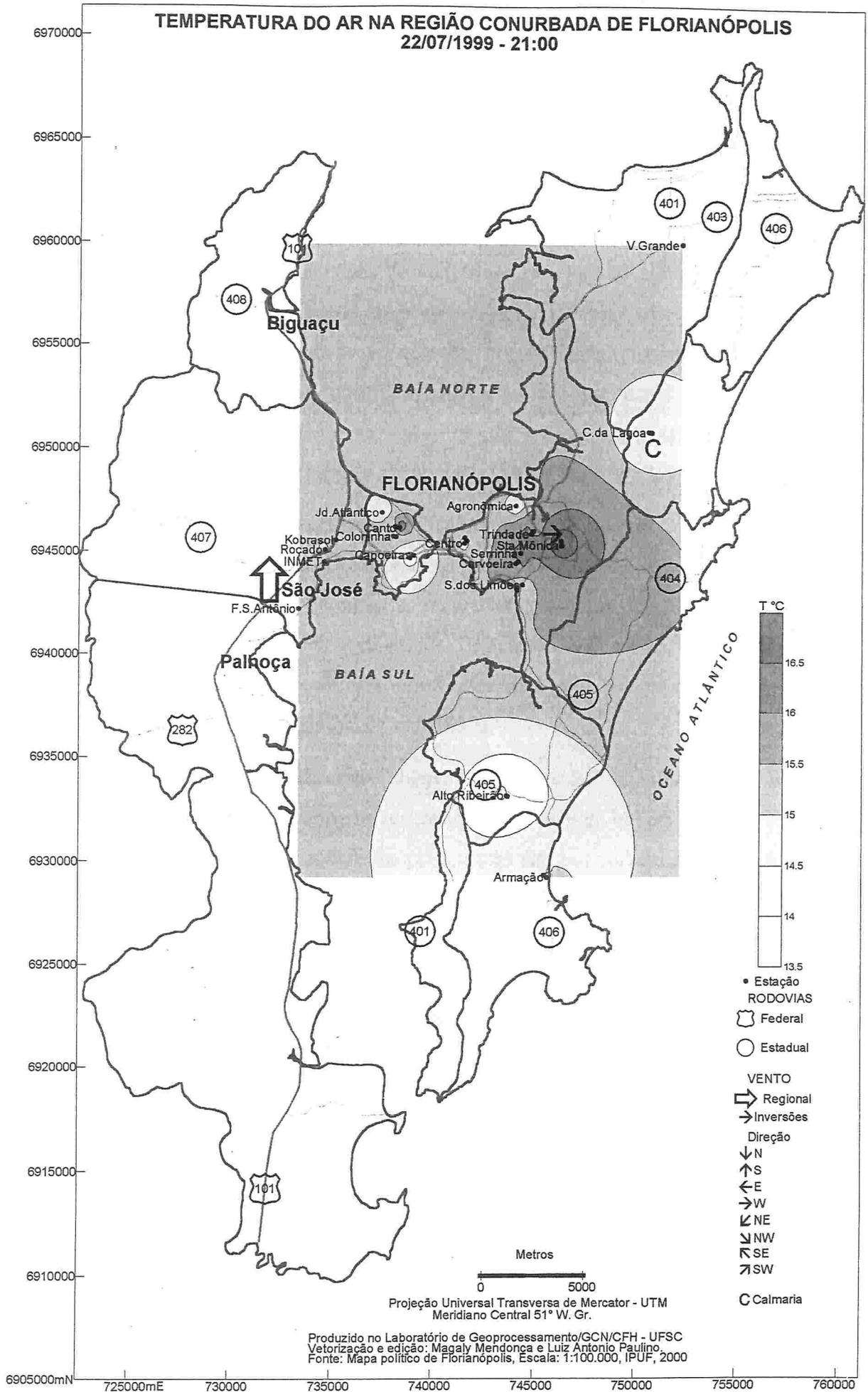


Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.

Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

6905000mN 725000mE 730000 735000 740000 745000 750000 755000 760000

Mapa 39



4.1.3 A Dinâmica de Primavera

4.1.3.1 Características climáticas da primavera na região

A primavera é caracterizada por rápidas variações nas condições climáticas em praticamente todo o território brasileiro (PROGNÓSTICO, 19 set. 1999). Os sistemas frontais se deslocam mais rapidamente sobre a região, acompanhados de ventos fortes e poucas chuvas (PREVCLIMA, 20 out. 1999). Fluxos polares dominantes ocorrem com maior frequência em setembro, responsáveis por temperaturas ainda baixas. Em outubro dominam fluxos polares alternados, com aumento das precipitações frontais e em novembro observam-se fluxos nulos que mantêm temperaturas altas e totais de precipitação mais baixos. Os mecanismos de precipitação nesta estação, na região, parecem estar mais associados a tipos de tempos pré-frontais (MONTEIRO, 1969).

O mecanismo de circulação não muda radicalmente com o equinócio em setembro. Os tipos de tempo de inverno, continuam atuando até outubro, embora haja uma certa diminuição de nitidez e intensidade, (MONTEIRO, 1963). Diminui as incursões de massas polares, sendo notável o aumento da temperatura média mensal em todo estado. Entretanto, nos municípios de Planalto e Meio Oeste, ainda podem ser registradas mínimas inferiores a zero grau Celsius e geadas associadas às incursões de massas de ar frio (BOLETIM, 07 out. 1999).

Neste período, as frentes ainda atuam chegando ao sul de SC, onde ocorrem linhas de instabilidade no setor pré-frontal, provavelmente responsáveis pelos altos índices de precipitação registrados no Sul do Estado e também em Florianópolis. Estes têm por característica amenizar a atividade frontal. A partir de outubro as frentes derivam para o oceano, reduzindo as precipitações e umidade (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

Na primavera a depressão do Chaco apresenta-se ainda mal definida tanto quanto outros centros negativos como o do Vale do São Francisco, sobre o qual se instala a névoa seca característica da estação. A depressão dinâmica do mar de Weddel já se apresenta mais ativa, atraindo famílias de ciclones que se desenvolvem ao longo do eixo principal da FPA. O anticiclone do Atlântico, ainda ativo sobre o continente, começa a afastar-se para o litoral onde permanecerá mais ativo. O enfraquecimento da FPA permite o avanço da CIT ao sul do Equador (MONTEIRO, 1963).

O mecanismo da onda de frio é ainda observável embora modificações sejam produzidas paulatinamente. Na fase de transição a instabilidade vai desenvolvendo-se gradualmente no eixo reflexo da FPA, responsável por flutuações entre o litoral paulista e o fluminense. Na fase de pre-

núncio as modificações são mais significativas, pois as ondas de calor de NW, anteriores à frente, tornam-se mais fortes. As chuvas e trovoadas são reforçadas pelo aparecimento de calhas induzidas que se deslocam da depressão do Chaco de W para E. A Polar Velha (PV), aquecida por esta circulação de NW associada à importação do ar frio da circulação superior, provoca trovoada e aguaceiros pré-frontais ocasionando chuvas fortes no interior da região sul, de 20 a 40 mm por dia (MONTEIRO, 1963).

As ondulações dinâmicas no eixo da FPA podem também, acarretar desenvolvimento profundo da depressão do Chaco e provocar subsidência do ar frio superior causando estabilidade, reduzindo as trovoadas e anulando as chuvas. Este mecanismo provoca acúmulo progressivo da temperatura e diminuição das pressões possibilitando a penetração da névoa seca localizada na baixa do São Francisco no Brasil meridional e até no Uruguai. A névoa seca ocupa as superfícies anteriormente ocupadas pela PV que aquecida retorna ao sul, constituindo-se no prenúncio certo do avanço da FPA, ocorrendo dois dias antes de sua chegada (MONTEIRO, 1963).

Na fase de avanço duas situações são possíveis:

1-quando sucede uma advecção quente de NW, que intensifica as trovoadas e chuvas pré-frontais. Na passagem da frente acentuam-se os movimentos convectivos devidos ao aquecimento basal, produzindo chuvas abundantes de até 60 mm diários.

2-quando sucede uma advecção do norte, com importação de névoa seca, as ondulações frontais, com calhas perpendiculares desenvolvidas a sua frente aumentam a incidência de trovoadas no PR e SP (MONTEIRO, 1963).

A progressiva diminuição na intensidade das massas polares implica numa moderação dos avanços das frentes. Esta não ultrapassa em muito a linha do trópico, mantendo-se por volta de 18 °S. Os avanços tornam-se mais rápidos, a queda de temperatura menos intensa, principalmente no litoral, onde o aquecimento pré-frontal não proporciona fortes movimentos convectivos, gerando então nuvens estratiformes.

No domínio, embora a frente não atinja latitudes tão baixas quanto no inverno, ultrapassa os limites da região Meridional que chega a ser dominado completamente por massas polares, com estabilização do tempo. Os resfriamentos e fenômenos associados diminuem de intensidade e estão mais ligados a uma coincidência com o centro do anticiclone polar (MONTEIRO, 1963).

Na primavera, os totais de precipitação em Santa Catarina ficam mais elevados em relação aos dos meses de inverno, especialmente no oeste do Estado. A partir de setembro aumenta a incidência de granizo no oeste e planalto e em outubro o aquecimento diurno favorece a convecção,

resultando em pancadas de chuva no período da tarde. (PREVCLIMA, 17 set. 1999). As massas de ar tropicais começam a influenciar as condições de tempo em Santa Catarina Os totais de chuva aumentam gradativamente de novembro a janeiro em todo o Estado (PREVCLIMA, 24 nov. 1999).

Contribuem também para elevar os índice de precipitação os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs), típicos da estação, que se formam na região do Paraguai e deslocam-se para o oeste catarinense somando-se a passagem de frentes frias. As chuvas chegam, muitas vezes, associadas a temporais, granizo e ventos fortes (BOLETIM, 07 out. 1999). A precipitação de granizo, principalmente do oeste ao planalto, prejudica as atividades agrícolas da região.

Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM), são constituídos de aglomerados de nuvens que se formam nas proximidades do Paraguai e deslocam-se rapidamente sobre Santa Catarina. Atingem especialmente o oeste catarinense com chuvas intensas e precipitação de granizo. A variabilidade acentuada entre os centros de alta e baixa pressão atmosférica sobre a Região Sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, em setembro, torna os ventos mais intensos nestas áreas. São observadas constantes rajadas de ventos pré-frontais (quadrante norte), pós-frontais (quadrante sul) e frontais (BOLETIM, 07 out. 1999).

No período outubro-novembro-dezembro há grande variabilidade espacial e temporal dos totais mensais de chuvas. Historicamente, tendem a ser menores no setor leste se comparado com o setor oeste, mas em dezembro há intensificação das chuvas no trecho leste dos três estados do Sul. Na primavera há também grande variabilidade no regime das temperaturas (GUETTER e ZAIKOVSKI, 16 out. 1999).

Os ventos, que na primavera podem ser mais intensos e constantes do que no inverno (PREVCLIMA, 17 set. 1999), podem também agravar situações de déficit hídrico pela intensificação da evapotranspiração das plantas e evaporação que aumentam gradativamente até o verão (PREVCLIMA, 20 out. 1999). A partir de novembro os ventos diminuem de intensidade, intensificando-se apenas quando associados às trovoadas (PREVCLIMA, 24 nov. 1999).

Os Vórtices Ciclônicos, também comuns na primavera, formam-se sobre o RS e oeste de SC e ocorrem associados à ventania, granizo e pancadas de chuvas nas regiões Oeste, Meio Oeste e Planaltos. Os ventos fortes produzidos por este sistema causam intensa agitação marítima (PREVCLIMA, 20 out. 1999).

As amplitudes térmicas diminuem de novembro para janeiro e são mais acentuadas do planalto ao oeste. A diminuição na frequência de entrada de massas de ar frio sobre o Sul do Brasil causa um aumento nas temperaturas (mínima, média e máxima) diminuindo a possibilidade de geadas, que podem ocorrer na primeira quinzena (PREVCLIMA, 24 nov. 1999 e BOLETIM, 21 dez.

1999). São registrados os menores índices pluviométricos do ano em grande parte dos municípios do Estado, pois a massa de ar tropical, que influencia as condições de tempo na segunda quinzena, encontra-se ainda com baixa umidade (BOLETIM, 21 dez. 1999). O mês de novembro pode ser crítico quanto à falta de recursos hídricos. Neste mês e em dezembro, normalmente, a atmosfera torna-se mais seca (PREVCLIMA, 20 out. 1999). A. SETÚBAL (1994) realizou um balanço hídrico decenal, com dados de 1977 a 1993 da estação Florianópolis do INMET, referida nesse trabalho como INMET. A aplicação do método demonstrou uma grande probabilidade de déficit hídrico nos 10 últimos dias de novembro e nos primeiros 10 dias de dezembro.

4.1.3.2 A primavera em 1999

Com relação aos aspectos de grande escala, a primavera de 1999 foi um período de intensificação de La Niña. Em setembro a atuação do fenômeno foi moderada e o IOS registrou valor próximo a zero. A TSM variou de meio a três graus Celsius abaixo da normal, mas atingiu área menor que em agosto. Em outubro manteve-se com intensidade de fraca a moderada, a TSM oscilou de meio a um grau Celsius abaixo da média. No Pacífico Equatorial Central e Leste foi maior de um a 1,5 °C negativos. Em novembro houve uma intensificação, a TSM atingiu 1,5 °C negativos no Pacífico Equatorial Central e Ocidental, registrando o IOS valor de 1,1 (CLIMANÁLISE, set., out. nov. 1999).

Em anos de La Niña há o enfraquecimento do jato subtropical e a diminuição dos volumes mensais de chuva na primavera. É característica também a má distribuição pois as chuvas tendem a se concentrar em curtos períodos de tempo, intercalando-se com estiagens. Alagamentos ocorreram na região de Florianópolis e em outras em outubro e novembro e estiagens de curtos períodos ocorreram no Estado em setembro e novembro, refletindo em totais mensais de precipitação inferiores às médias climatológicas (BOLETIM, 07 out. 1999, 06 nov. 1999, 07 dez. 1999). Outro efeito de La Niña é deixar a atmosfera mais seca do que o normal, favorecendo uma grande amplitude térmica que aumenta a ocorrência de geadas tardias nos meses de setembro e outubro pela diminuição do efeito estufa (PREVCLIMA, 19 set. 1999). Geadas fracas e moderadas foram registradas até outubro e temperaturas mínimas próximas a zero foram registradas na primeira quinzena de novembro (BOLETIM, 07 out. 1999, 06 nov. 1999, 07 dez. 1999).

No Atlântico, em setembro, foram observadas anomalias positivas, com desvios de até meio grau Celsius acima da média, em praticamente toda a região tropical. Em outubro, devido à passa-

gem de anticiclones, foram observados desvios negativos de TSM nas latitudes das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Já em novembro a TSM esteve próxima a ligeiramente acima da média climatológica (CLIMANÁLISE, set., out., nov. 1999).

Em 1999 a primavera teve início às 8:31h (de Brasília) do dia 23/09. Neste mês, atuaram nove sistemas frontais, número um pouco acima da média climatológica. Seis massas de ar frio causaram declínio de temperatura na Região Sul, ocorreram geadas fracas a moderadas e, fraca precipitação de neve (CLIMANÁLISE, set. 1999). Na região de Florianópolis foram registradas quatro invasões de frentes frias e massas de ar polar.

Setembro apresentou características semelhantes a agosto como temperaturas máximas extremas, baixos índices de umidade do ar e registro de focos de incêndio. Devido a um bloqueio atmosférico que impediu a entrada das frentes frias na primeira semana, foram registradas temperaturas muito altas. No dia 07, a estação meteorológica de Turvo registrou 36,6 °C, um recorde. Na estação do Itacorubi a máxima foi 31,7 °C e no Aeroporto 28,2 °C. As temperaturas mais baixas da primeira quinzena do mês (em torno de dois graus Celsius) foram registradas em São Joaquim, associadas à entrada de duas massas de ar frio nos dias 10 e 16. Em Florianópolis as mínimas foram registradas no dia 16, no Itacorubi 6,9 °C e no Aeroporto 8,4 °C; em Caçador 0,6 °C negativos, a mínima absoluta registrada (BOLETIM, 07 out. 1999). Em São José a máxima registrada foi 30,3 °C e a mínima 8,1 °C.

Na primeira quinzena, sistemas frontais elevaram significativamente os totais de precipitação. Já na segunda, apenas dois sistemas frontais passaram, mas as chuvas significativas foram registradas nos dias 29 e 30. Na Grande Florianópolis choveu abaixo de 80% da média mensal. Em todo o estado as chuvas foram mal distribuídas e ficaram abaixo da média, exceto na Região Norte onde oscilou entre 90 e 120% da média mensal. Nas regiões ao sul do Estado foram registrados os menores índices (BOLETIM, 07 out. 1999). No Aeroporto foram registrados 84,2 mm nesse mês; deste total 44% ocorreu nos dias 8 e 9 e 20% no dia 29 quando choveu 11,7 mm.

Se em setembro os totais de chuva não atingiram a normal climatológica, já nos primeiros 20 dias de outubro as mesmas foram superadas em todo o Estado. Isto ocorreu porque a passagem de frentes frias foi acompanhada de fortes instabilidades induzidas pelo jato tropical. Não obstante, não foi registrado nenhum sistema de complexo convectivo de mesoescala (CCM), típico da estação. Além das fortes chuvas também foram registrados episódios de granizo (BOLETIM, 06 nov. 1999). Em São José foi registrado o total mensal de 229,8 mm de chuvas e no Aeroporto 199,1 mm, em torno de 60% destes totais caíram nos dias 1 e 2 e 27 e 28, pela intensificação de frentes frias.

Ocorreu ainda geada fraca, no início do mês, no Planalto Sul e Meio Oeste. Nas estações da região de Florianópolis, as mínimas do mês, em torno de 11 °C, foram registradas neste período, dias 3 e 4. Outubro, entretanto, caracterizou-se por temperaturas dentro da normalidade (BOLETIM, 06 nov. 1999). As máximas do mês ocorreram dia 8, sendo 29 °C em São José, 28 °C no Aeroporto e 28,2 °C no Itacorubi.

Em novembro cinco sistemas frontais atuaram. Na primeira quinzena houve a passagem de três frentes frias e um vórtice ciclônico, os quais foram intercalados pela atuação de centros de alta pressão. A segunda frente fria, passou entre os dias 4 e 5 e foi responsável, por grande parte da chuva desse período; os outros sistemas provocaram chuvas de fraca intensidade. Apenas uma massa fria nos dias 10 e 11 fez declinar as temperaturas, com mínimas próximas de zero no Planalto Sul (BOLETIM, 07 dez. 1999).

Na região de Florianópolis a mínima registrada foi 11 °C em São José, 12,8 °C no Itacorubi e 13,9 °C no Aeroporto. A máxima registrada ocorreu no dia 25, durante o deslocamento de áreas de instabilidade de oeste para leste, chegando a 31,2 °C em São José; 30,6 °C no CLIMERH e 29 °C no Aeroporto. Novembro apresentou diferenciação muito significativa na distribuição da precipitação no Estado.

Na Grande Florianópolis, por causa das fortes chuvas concentradas durante a noite do dia 20/11, a quantidade de precipitação até o dia 24, já havia superado a média climatológica para o mês. No Aeroporto nos dias 20 e 21 foram registrados 48,2 mm e 119,3 mm, respectivamente, aproximadamente 60% do total mensal. Em São José choveu durante o mês 231,3 mm, 57,9 mm nos dias 20 e 21. No CLIMERH, em apenas 12 horas foi registrado um total de 160 mm, valor equivalente a um desvio positivo de 23% da normal climatológica. Em Florianópolis houve alagamentos e prejuízos materiais em alguns bairros.

Entretanto a anomalia positiva de precipitação restringiu-se, em toda Região Sul ao litoral de Santa Catarina. No Oeste e Meio Oeste do Estado, houve curtos períodos de estiagens e as chuvas foram fracas com totais longe de atingirem a média. Essa má distribuição foi influenciada pela persistência de La Niña. Nos dias 23 e 26 foi registrada ainda ocorrência de granizo devido à atuação e deslocamento de sistemas de baixa pressão, na Região de Florianópolis. No dia 24 foi registrada também ocorrência de tornado no Sul do Estado (BOLETIM, 07 dez. 1999).

4.1.3.3 As condições atmosféricas durante os levantamentos de campo em outubro e novembro de 1999

Na Primavera os levantamentos aconteceram de 15 a 18 de outubro. Foram montadas 22 estações com resultados bastante satisfatórios. Em uma das estações, apesar de ter sido alertado em aula preparatória, não foi observada a mudança de horário, em virtude do Horário de Verão, o que levou à eliminação dos dados nela registrados.

No dia 14 uma frente fria com forte atividade deslocou-se sobre a Região Sul. A alta polar com centro de 1020 hPa encontrava-se na sua retaguarda, na altura de Baía Blanca enquanto a alta tropical com centro de 1030 hPa estava sobre o Oceano Atlântico ($30^{\circ}\text{S}40^{\circ}\text{W}$). Na área estudada o céu estava encoberto e áreas de instabilidade que, em Porto Alegre, acumularam 49 mm de chuva, deslocavam-se para Santa Catarina. Os ventos sopravam dos quadrantes Sul, de fraco a moderado com rajadas (dois a quatro graus na escala Beaufort) (CONDIÇÕES REGISTRADAS; METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 14 out. 1999). Neste dia as condições de tempo refletiam a fase do avanço da Massa Polar, caracterizado por um fluxo polar fraco.

No dia 15 (sexta-feira) a frente fria com atividade moderada deslocava-se pela costa do Paraná, porém, com centro de pressão inferior (1020 hPa) ao tropical, antes de alcançar os trópicos deslocou-se para o Oceano. Uma baixa pressão, com centro de 1006 hPa, encontrava-se na altura de Assunção, no Paraguai ($27^{\circ}\text{S}58^{\circ}\text{W}$ - $26^{\circ}\text{S}56^{\circ}\text{W}$) e a alta tropical com centro de 1034 hPa estava no Oceano ($37^{\circ}\text{S}24^{\circ}\text{W}$). Na região de Florianópolis atuaram áreas de instabilidade que deixaram o céu encoberto e chuvisco no final da tarde. Ventos variáveis sopraram de N e NE, com intensidades de três a quatro graus na Escala Beaufort (CONDIÇÕES REGISTRADAS, METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 15 out. 1999).

Nos dias 15 e 16 (Fig. 32), a elevação das temperaturas registradas em Florianópolis, Curitiba e São Paulo, já revelavam a rápida sucessão para as fases de transição e prenúncio, denunciadas também pelos índices de precipitação. As chuvas ocorreram devido ao retorno da frente fria como ramo quente, associada à entrada do jato com forte instabilidade (BOLETIM, 6 nov. 1999). Tal retorno é característico do fluxo de tipo fraco.

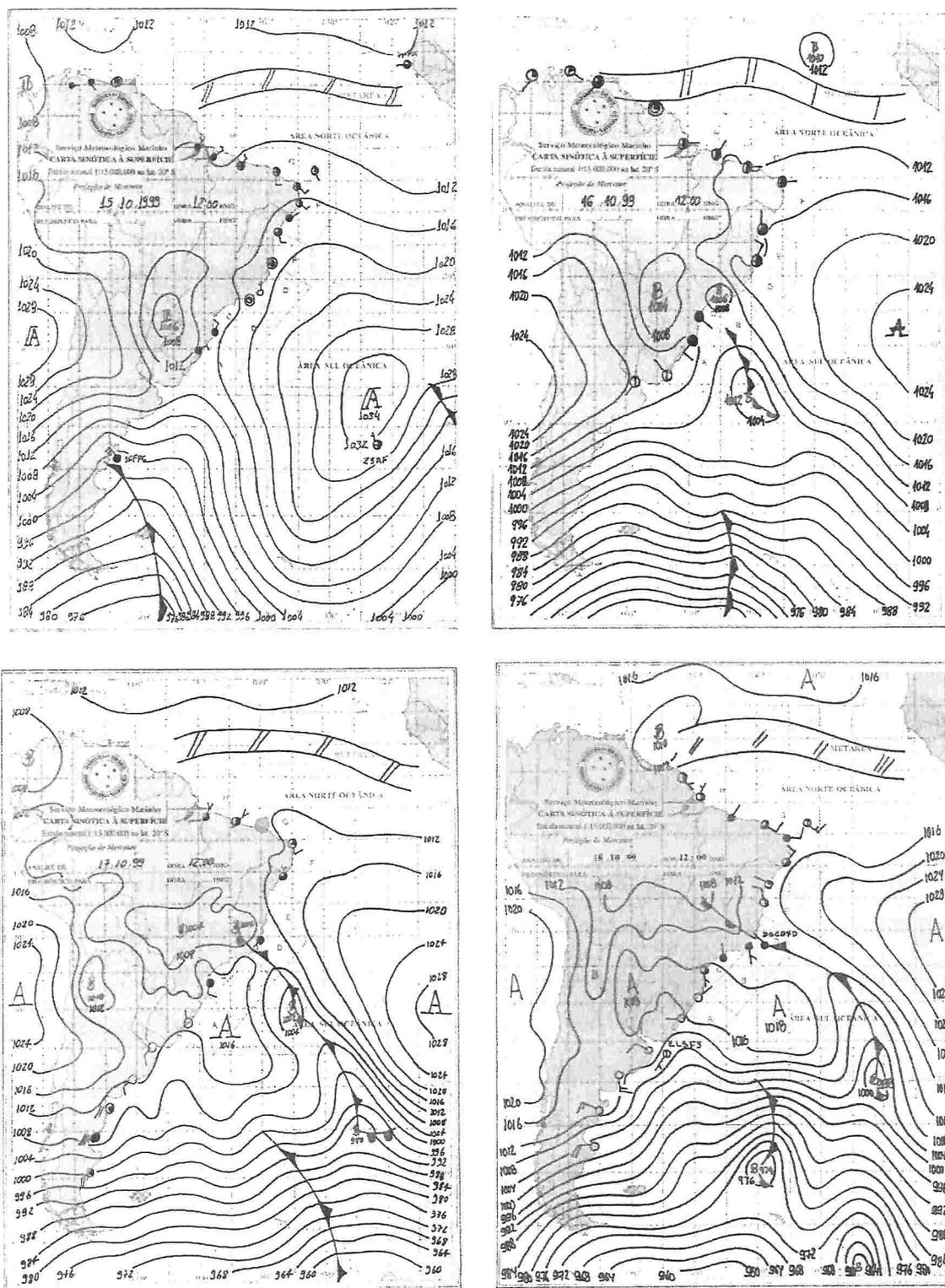


Figura 32 – Cartas sinóticas das 9h de Brasília (15-18/10/1999).
 Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação.

No dia 16, uma nova frente fria com atividade moderada deslocou-se sobre a Região Sul (Fig. 33), chegando a Santos no dia 17. Uma massa de ar seco e quente encontrava-se sobre a região central do Brasil com centro de 1002 hPa no norte do Paraguai. Ocorreram chuvas moderadas a fracas: 18,6 mm em São José e 17,5 no Aeroporto. Os ventos continuaram a soprar dos quadrantes N e S com intensidade fraca a moderada de quatro a cinco graus na Escala Beaufort (CONDIÇÕES REGISTRADAS, METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 16 out 1999). A fase de avanço caracterizou-se por fluxo alternado.

No dia 17, uma baixa frontal atuava na área central do Brasil com centro de 1005 hPa (19°S51°W) enquanto a alta polar com centro de 1016 hPa deslocava-se sobre a Região Sul e ao leste de São Paulo. A frente fria, com atividade fraca a moderada sobre o sul de Mato Grosso do Sul e São Paulo, prosseguia pelo Atlântico. Na área estudada as áreas de instabilidade estavam em deslocamento, permanecendo a nebulosidade com aberturas de sol. A temperatura estava em declínio e os ventos de fracos a moderados sopravam dos quadrantes sul com intensidade três a quatro graus, caracterizando as fases de avanço e domínio. Em Curitiba choveu 54 mm nos dias 16 e 17 e em São Paulo 17,5 mm, do dia 16 ao 18 (CONDIÇÕES REGISTRADAS, METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 17 out 1999).

No dia 18 a alta polar com centro de 1018 hPa atuou sobre a Região Sul, Paraguai e nordeste da Argentina. A frente fria associada a áreas de instabilidade atuava sobre o Sul de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, deslocava-se pelo Atlântico. O tempo permaneceu estável com predomínio de sol, temperatura em elevação durante o dia e ventos de fraca intensidade (três graus) de NE/E (CONDIÇÕES REGISTRADAS, METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 18 out 1999). O tipo de tempo neste dia foi característico da fase de domínio. De 18 a 21 a alta pressão deslocou-se lentamente pela costa da Região Sul (BOLETIM, 6 nov. de 1999).

A frente fria chegou a Salvador no dia 21, porém, no interior, manteve-se por volta dos 18°S (CLIMANÁLISE, nov. 1999). Em Florianópolis, neste período, a temperatura mínima esteve em torno dos 14 °C e a máxima em torno dos 25 °C.

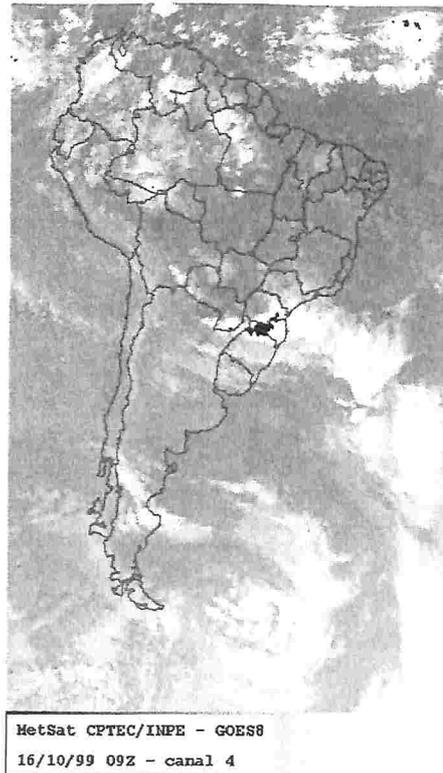


Figura 33 – Imagem de satélite mostrando o avanço da massa polar na Região Sul.

Em 27 de novembro foi feito um outro levantamento em conjunto com o Professor da Disciplina de Climatologia II, Prof. Maurici A. Monteiro. Foram montadas apenas sete estações.

Uma frente fria entre o Rio de Janeiro e Cabo São Tomé deslocando-se pelo Atlântico esteve associada a áreas de instabilidade, provocando pancadas de chuva nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. A alta polar marítima com centro de 1018 hPa deslocava-se pelo sul da região sul a partir da posição 42S/45W, enquanto outro centro, com 1014 hPa, encontrava-se a nordeste da Argentina (30S/60W). A alta tropical atlântica com centro de 1020 hPa estava localizada em 42S/45W (Fig. 34). Na região de Florianópolis, durante o dia, áreas de instabilidade deslocaram-se para o Oceano, deixando o céu parcialmente encoberto, mas sem ocorrência de chuvas durante os registros (Fig. 35). Houve aumento da nebulosidade durante o dia e registro de precipitação à noite nas estações de São José (8,6 mm) e Aeroporto (3,4 mm), bem como de trovoadas. As temperaturas estiveram altas, a máxima em São José 26,4 °C, no Aeroporto 24,7 °C e no Itacorubi 26,6° C; típicas da estação, porém um pouco abaixo daquelas do dia anterior que no Aeroporto foi de 27,3 °C. A umidade relativa do ar também esteve um pouco mais baixa: a média caiu de 91% para 87% no Aeroporto, enquanto em São José diminuiu em 10% (CONDIÇÕES REGISTRADAS, METEOROMARINHA e PREVISÃO DO TEMPO, 26, 27 e 28 nov. 1999). Este levantamento foi realizado sob fluxo polar do tipo nulo.

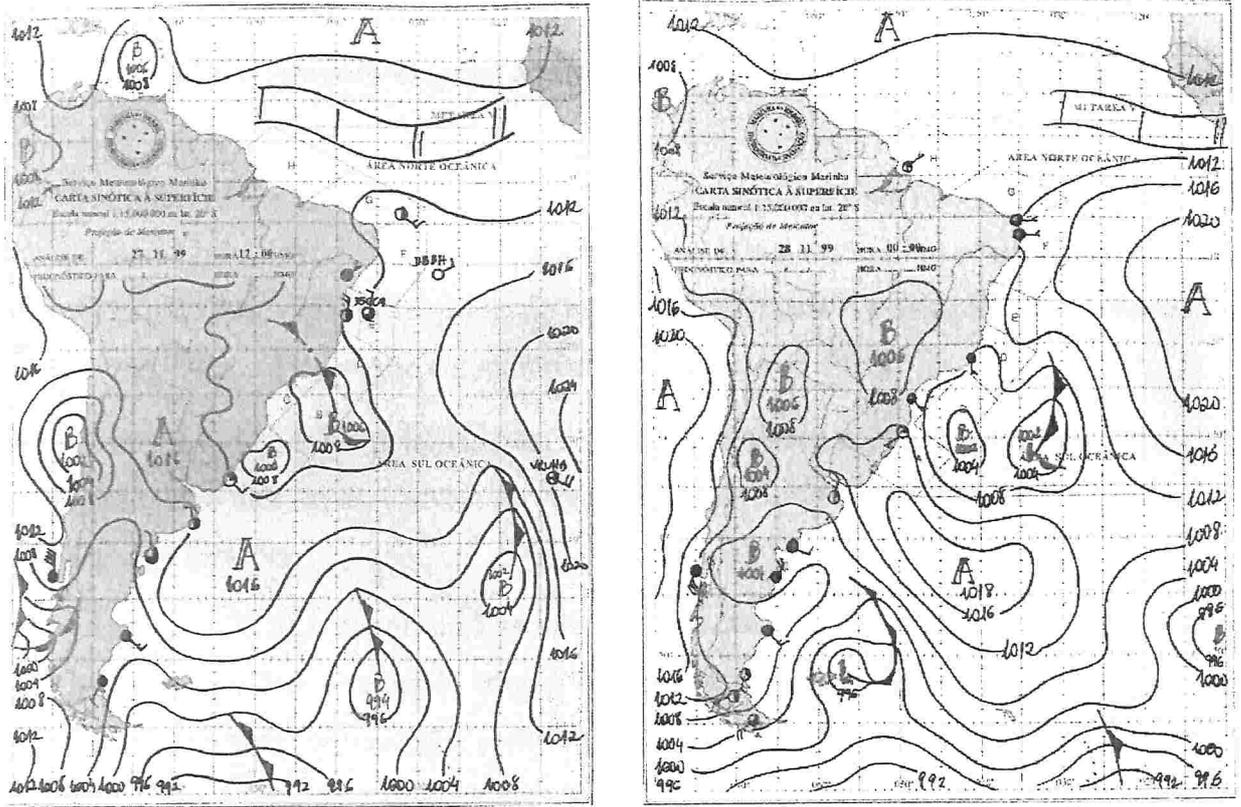


Figura 34 – Cartas Sinóticas das 9h e 21h de Brasília (27/11/1999).
Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação.



Figura 35 – Imagem de satélite mostrando áreas de instabilidade sobre o oceano

4.1.3.4 Análise Têmporo-espacial do Campo Térmico no período de 15 a 18 de outubro

Na primavera, os levantamentos foram realizados entre os dias 15 (sexta-feira) e 18 (segunda-feira) de outubro. Neste período os registros tiveram início sob um fluxo polar do tipo interrompido com retorno do ramo quente, passando no dia seguinte para o avanço da polar com passagem da frente fria, início da instalação e domínio da Massa Polar no último dia.

Neste período o fluxo polar também foi fraco, o céu permaneceu de parcial a totalmente encoberto nos quatro dias, tendo chovido no segundo dia dos levantamentos, o que dificultou o registro em algumas estações.

As figuras 36, 37 e 38 mostram através de transeção e transetos a variação têmporo-espacial da temperatura e umidade relativa do ar no período. Através dessas figuras observa-se ocorrência de temperaturas mais altas, na transição, prenúncio e domínio. No prenúncio foram registrados os maiores índices de umidade, enquanto os menores no domínio. Houve diminuição das temperaturas durante passagem da frente; as mais baixas foram registradas nos horários sem insolação na segunda-feira com o domínio polar.

Neste período foram registradas, freqüentemente, inversões do vento no Centro de Florianópolis e menos persistentemente nos de São José e Biguaçu. Calmarias foram registradas nos setores central, leste, principalmente a Leste do Morro da Cruz, e também Norte e Sul, com freqüência às 6h e 21h, mas também às 9h, exceto no dia 15, quando não foram verificadas. No Centro de Florianópolis observa-se convergência dos ventos, principalmente às 15h, que ficou nítida nos Mapas 46 e 50.

No dia 15 (Mapa 40), às 6h, observa-se maior aquecimento no setor central, com o alongamento da isoterma para oeste e noroeste. As maiores diferenças, em relação ao Aeroporto, foram registradas no Centro, nas estações Osmar Cunha (3,2°C), Vidal Ramos (2,7°C), Catedral (2,5°C) e Getúlio Vargas (2,0°C); no setor norte da região, nas de Biguaçu-Praça (2,0°C) e Biguaçu-Centro (2,4°C) e na zona São José, na de Picadas do Sul (2,7°C), Kobrasol-Avenida (2,2°C) e Barreiros (1,5°C). A Leste do Morro da Cruz as maiores diferenças foram verificadas na Trindade (2,2°C e 1,6°C), Saco dos Limões e Itacorubi-Fiesc (1,4°C).

Às 9h, o maior aquecimento foi registrado no Sul da Ilha, Mapa 41; a maior diferença, foi registrada na Armação-Igreja (3,9°C). Na zona São José, neste horário a maior diferença foi registrada na Kobrasol-Praça (3,3°C). Nas estações do Centro Florianópolis não foram registradas gran-

des diferenças em relação à referência, mas houve inversão de ventos, observada também nos centros de São José e Biguaçu.

No horário das 15h, Mapa 42, persistiu o maior aquecimento nas estações da Armação ($3,2^{\circ}\text{C}$) e diferenças superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$ naquelas do Leste do Morro da Cruz (Itacorubi-FIESC, $2,7^{\circ}\text{C}$ e Trindade-Granville, $2,4^{\circ}\text{C}$), e Centro (Catedral, $2,3^{\circ}\text{C}$).

À noite, às 21h, Mapa 43, poucas estações registraram diferenças superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$ em relação à referência, nos setores Sul e Central (Catedral, $1,7^{\circ}\text{C}$). Nos setores Norte e Nordeste da região, foram registradas temperaturas menores do que a da estação do Aeroporto.

No dia 16, no prenúncio e avanço, às 6h, Mapa 44, na estação Osmar Cunha foi registrada diferença de $4,1^{\circ}\text{C}$. Condições de conservação de calor à noite, possibilitaram, registro de diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$ na Armação-Igreja ($1,8^{\circ}\text{C}$) e pouco acima de $1,0^{\circ}\text{C}$ em outras estações do Centro de Florianópolis, a Leste do Morro da Cruz, Norte da Ilha e em São José. Estas condições coincidiram com o período de transição e aquecimento pré-frontal. No Rio Vermelho, Armação e Leste do Morro da Cruz, verificou-se calma e nas demais inversão dos ventos.

No Sul da Ilha, as estações da Armação registraram diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$, às 9h, Mapa 45. Em São José, diferenças significativas ocorreram nas estações Kobrasol-Avenida ($2,8^{\circ}\text{C}$) e Picadas do Sul ($1,7^{\circ}\text{C}$), enquanto na zona Sede atingiram até $2,0^{\circ}\text{C}$ na Osmar Cunha, e diferenças em torno deste índice em outras estações no Centro de Florianópolis, Leste do Morro da Cruz e no Rio Vermelho.

A estação Biguaçu-Centro ($2,7^{\circ}\text{C}$), as do Itacorubi, ($2,3^{\circ}\text{C}$ e $2,7^{\circ}\text{C}$) e Picadas do Sul ($2,0^{\circ}\text{C}$ e $1,9^{\circ}\text{C}$), apresentaram, às 15h, Mapa 46, as maiores diferenças de aquecimento em relação ao Aeroporto. Na Prainha a diferença atingiu $2,4^{\circ}\text{C}$, enquanto na Trindade, Saco dos Limões, Capoeiras e Rio Tavares, ficou em torno de $1,5^{\circ}\text{C}$.

No setor Central, às 21h, Mapa 47, as maiores diferenças foram registradas na Prainha, ($3,9^{\circ}\text{C}$), Osmar Cunha ($2,4^{\circ}\text{C}$) e Praça Getúlio Vargas ($2,7^{\circ}\text{C}$). Nas demais a diferença foi superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, exceto na Tenente Silveira. A Leste do Morro da Cruz a maior diferença foi registrado no Itacorubi-Baraúna ($2,7^{\circ}\text{C}$). Nas estações de São José a diferença foi um pouco superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, inclusive na do INMET, porém em Picadas do Sul foi de $3,2^{\circ}\text{C}$; no setor Norte, a maior foi registrada na Biguaçu-Centro ($1,8^{\circ}\text{C}$).

No dia 17, com o avanço polar, às 6h, Mapa 48, algumas estações do Centro de Florianópolis (Catedral, Osmar Cunha, Vidal Ramos e Prainha) bem como de Picadas do Sul em São José registraram diferença em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ acima da temperatura registrada no Aeroporto.

Às 9h, Mapa 49, as maiores diferenças foram registradas na Praça-Kobrasol (4,0°C), Picadas do Sul (3,3°C) e Centro de São José, (3,0°C); na Vidal Ramos (3,0°C), Prainha (3,1°C e 3,6°C), Osmar Cunha (3,1°C) e Catedral (3,4°C), Trindade-Estacionamento (3,8°C), Saco dos Limões-Armazém Vieira (3,2°C); na Armação (3,2°C e 3,7°C) e Rio Vermelho-Igreja (2,7°C). Nas demais estações do Centro de Florianópolis, assim como em Biguaçu-Praça (2,3°C), Capoeiras-Celesc (2,4°C) e Capoeiras-Ivo Silveira (2,2), as diferenças foram em torno de 2,0°C.

Às 15h, Mapa 50, as maiores diferenças foram registradas na Armação-Igreja (4,0°C), na Getúlio Vargas e Saco dos Limões (3,6°C). No Centro de Florianópolis destacou-se ainda a Osmar Cunha (2,6°C). Na Armação, a grande diferença coincidiu com o maior movimento de pessoas e veículos (23 p/min e 5 v/min). Nas demais estações do centro e continente de Florianópolis, bem como em São José e Biguaçu, as diferenças ficaram em torno de 1,0°C a 1,5°C. No Rio Tavares, Barra da Lagoa e Rio Vermelho próximas de 2,0°C.

No horário das 21h, Mapa 51, as maiores diferenças foram registradas em Picadas do Sul (3,0°C) e na do Kobrasol-Avenida (2,8°C). Nas estações do Centro de Florianópolis, exceto na Tenente Silveira, e nas do Leste do Morro da Cruz ficaram em torno de 2,0°C. Em Biguaçu ultrapassaram pouco 1,0°C.

Com o domínio polar, no dia 18, às 6h (Mapa 52), foram registradas no Centro as maiores diferenças do período: na Anita Garibaldi (4,0°C), José Jacques e Tenente Silveira (4,1°C), Osmar Cunha (5,2°C), Felipe Schmidt (5,5°C), Praça Getúlio Vargas (6,8°C), Catedral (9,1°C) e Vidal Ramos (9,3°C). Em São José diferença muito significativa foi registrada em Picadas do Sul (6,6°C). Diferenças superiores a 2,0°C foram registradas no Kobrasol-Avenida (2,8°C), Kobrasol-Praça (2,0°C) e no Centro de São José, na Crispim Souza (2,8°C) e na Jonas Vieira (2,1°C) e Capoeiras-Ivo Silveira (2,1°C); no setor Norte da região, na Ponta do Caboclo (2,5°C); e no Leste do Morro da Cruz, nas estações Trindade-Granville (2,5°C) e Itacorubi-Fiesc (2,1).

Às 9h, Mapa 53, as maiores diferenças, no Centro, foram registradas na Vidal Ramos (4,5°C) e Catedral (4,8°C); no Leste do Morro da Cruz na Trindade-Estacionamento (3,6°C); no setor Sul na Armação-Igreja (4,1°C); no setor Norte no Rio Vermelho (3,5°C) e na Ponta do Caboclo (3,4°C). Na Praça Getúlio Vargas, Osmar Cunha, Saco dos Limões e Rio Tavares as diferenças foram superiores a 2,0°C.

No setor Central da região, na segunda-feira às 15h, Mapa 54, as maiores diferenças foram registradas nas estações da rua Tenente Silveira (3,1°C), no José Mendes (2,7°C e 3,3°C), Saco dos Limões (4,5°C e 3,8°C), Trindade (3,2°C), Rio Tavares (3,3°C). São José atingiu 4,0°C no Centro e

3,2°C no Kobrasol-Avenida. Nas demais estações do Centro de Florianópolis, Continente e São José e na Barra e Ponta Caboclo, as diferenças ficaram em torno de 2,0°C.

As maiores diferenças de temperatura, registradas às 21h (Mapa 55), ocorreram nas estações da Prainha (3,1°C e 3,8°C), Picadas do Sul (3,1°C), Catedral (2,5°C) e Kobrasol-Avenida (2,4°C). Nas demais estações do Centro de Florianópolis, na Trindade e Itacorubi, as diferenças foram em torno de 2,0°C. Nas demais estações de São José, em Capoeiras e no Rio Tavares elas foram pouco superior a 1,0°C.

Nesse período 24 registros no centro apresentaram diferenças superiores a 3,0°C. Nas estações Anita Garibaldi, José Jacques, Catedral e Osmar Cunha sempre foram registradas, às 21h, diferenças superiores a 2°C em relação ao Aeroporto. Na Catedral apenas às 9h do dia 15 a temperatura foi próxima à do Aeroporto. A estação da Vidal Ramos, as da Prainha, Osmar Cunha e Praça Getúlio Vargas, apresentaram, em poucos horários, temperaturas semelhantes à do Aeroporto, as quais ocorreram principalmente às 9h e 21h dos dias 15, 16 e 18. Curiosamente, a Osmar Cunha, sempre entre as mais aquecidas, durante este levantamento registrou, exceto dia 16, temperaturas semelhantes às do Aeroporto, até mais baixas, às 21h. Entretanto, às 6h, nessa estação, sempre foram registradas diferenças superiores a 1,0°C em relação àquela, demonstrando sua maior capacidade de conservação de calor.

No Leste do Morro da Cruz, diferenças superiores a 3,0°C foram registradas às 15h, nas estações da Trindade e do Saco dos Limões, exceto na Trindade-Estacionamento. As estações da Trindade e Itacorubi registraram diferenças superiores a 1,0°C às 6h e 21h. Na Trindade-Granville a diferença registrada foi sempre ao redor dos 2,0°C às 21h e maior que 1,0°C às 6h, exceto dia 17.

No Sul da Ilha, as maiores diferenças foram registradas novamente na Armação. Tanto nas estações da Armação como nas do Rio Tavares, as diferenças mais significativas foram registradas às 9h e 15h. Nas estações da Armação, às 21h, e do Rio Tavares, às 6h e 21h, as temperaturas registradas foram sempre semelhantes àquelas do Aeroporto.

No Norte da região conurbada, as maiores diferenças foram registradas nas estações centrais do Município de Biguaçu. Nestas, às 15h e 21h foram registradas diferenças superiores a 1,0°C. As maiores diferenças parecem coincidir com os momentos de vivência social de uma pequena cidade. Uma movimentação mais significativa de pessoas e veículos foi registrada no dia 15 (sexta-feira), às 18h e 21h, no sábado à tarde e no domingo (17). Neste dia, às 6h, foi registrado o tráfego de 38 pessoas e 16 veículos em um minuto, o maior do período, provavelmente motivado pela missa dominical.

Na estação Biguaçu-Ponta do Caboclo foi registrada diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$ sempre às 9h e no dia 18, também às 6h e 15h. Nos demais dias, nesta estação, as temperaturas registradas foram semelhantes àsquelas do Aeroporto.

Nas estações do Rio Vermelho as diferenças mais significativas de temperatura foram registradas às 9h, a maior no dia 18. Nos demais horários e dias as temperaturas registradas foram semelhantes àsquelas do Aeroporto.

Nas estações do Saco dos Limões as diferenças foram superiores a $1,0$. Na Barra da Lagoa-Fortaleza as temperaturas registradas foram muito semelhantes àsquelas do Aeroporto, exceto às 15h, dias 17 e 18, quando estiveram em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ superiores àsquelas.

Em São José foram registradas diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ nas estações do Centro de São José e Kobrasol às 9h e 15h e naquelas de Picadas do Sul, às 21h e 9h, exceto dia 15, e às 6h no dia 18. Em Picadas do Sul, registro de diferenças inferiores a $1,0^{\circ}\text{C}$, ocorreu apenas às 9h do dia 15 e às 15h do dia 17 (domingo).

No Kobrasol-Avenida diferenças acima de $1,0^{\circ}\text{C}$ e até bem próximas a $3,0$ foram registradas às 6h e 21h; as maiores diferenças foram registradas às 9h e no dia 18, às 6h. No Centro de São José diferença superior a $2,0^{\circ}\text{C}$ foi registrada apenas no dia 18, às 6h. No INMET as temperaturas registradas foram sempre semelhantes àsquelas do Aeroporto.

No Continente, as maiores diferenças foram registradas em Capoeiras, excedendo em poucos décimos os $2,0^{\circ}\text{C}$. Na Capoeiras-Ivo Silveira as maiores foram registradas às 9h ($2,2^{\circ}\text{C}$) e 15h ($2,2^{\circ}\text{C}$) no dia 17 e às 6h ($2,1^{\circ}\text{C}$) no dia 18. Na Capoeiras-Celesc as diferenças registradas foram semelhantes a esta e maior apenas às 9h ($2,4^{\circ}\text{C}$) no dia 17. Na de Barreiros, a maior diferença foi registrada no dia 15, às 6h, e não excedeu $1,5^{\circ}\text{C}$. Nesta estação não foram realizados registros no dia 17 e às 6h do dia 18.

4.1.3.5 Análise Têmporo-espacial do Campo Térmico no dia 27 de novembro

No levantamento do dia 27 de novembro de 1999 (sábado) foram feitos registros nas seguintes zonas: Sede (Ilha e continente), Lagoa Sul, Rio Vermelho e São José.

Na transeção do setor central da região conurbada de Florianópolis (Fig. 39), que abrange estações nos municípios de São José e Florianópolis (ilha e continente) percebe-se um ritmo de temperatura diário normal, com as máximas ocorrendo entre 12h e 15h, a maioria às 15h, e as mí-

nimas às 6h da manhã e às 21h. A partir das 12h foram registradas brisas contínuas e moderadas, inclusive na estação do INMET, utilizada, nesse episódio, como referência. Dados mensais do Departamento de Proteção ao Vôo (DPV), estação Aeroporto, registraram para o dia 27 ventos máximos de SE com quatro graus na Escala Beaufort (12 nós). No INMET predominaram os ventos de sul com intensidade de dois a quatro graus na Escala Beaufort; somente às 9h foi registrado vento oeste de um grau na mesma escala.

A umidade relativa do ar foi, no geral, maior às 6h e menor às 15h, aumentando a partir das 18h. Às 6h destaca-se a alta umidade nas estações Trindade-BB, próxima ao Banco do Brasil da Rua Lauro Linhares, e Coqueiros (88%) e Carvoeira (85%). As chuvas da noite devem ter causado empoçamentos não registrados pelos responsáveis pelos levantamentos. Nas demais a umidade relativa do ar esteve em torno de 76%.

Às 9h as máximas foram registradas no Pantanal e INMET, em torno de 76%. As demais registraram percentuais em torno de 60%, exceto Vargem Grande (69%). Às 12h e 15h foi baixa na Trindade-CIC (próxima ao Centro Integrado de Cultura) e Trindade-BB, em torno dos 42%; e no Saco dos Limões, Carvoeira e Coqueiros, em torno de 54%. Nas estações do Pantanal, Barra da Lagoa, Ingleses e INMET, a umidade relativa do ar registrada esteve entre 60 e 75%.

A tempestade que ocorreu sobre Ingleses parece ter tido alguma influência sobre as condições do tempo na Barra da Lagoa. Às 18h esta estação registrou queda de 5°C e 87% de umidade relativa do ar. Na estação Coqueiros, foi registrada a mais baixa, 62%, enquanto nas demais em torno de 78%. Às 21h a máxima foi registrada na INMET. Na Barra da Lagoa diminuiu em relação às 18h (78%) ficando próxima às demais. Na Trindade-CIC, Trindade-BB e Coqueiros foi registrada em 67%.

No setor Centro-leste da Ilha, (Fig. 40), às 6h, as menores temperaturas foram registradas nas estações da Carvoeira e Trindade-BB, em torno de 20,5°C, enquanto as mais altas, na Trindade-CIC e Pantanal, em torno de 22°C, possivelmente em função da posição delas em relação ao sol. No Saco dos Limões não houve registros nesse horário. Os ventos foram mais intensos na Trindade-CIC e Trindade-BB. Às 9h o aquecimento foi maior na Carvoeira e Saco dos Limões e menor no Pantanal e Trindade-BB. O aquecimento mais lento de ambas pode estar associado a condições topoclimáticas como a proximidade do Mangue do Itacorubi na Trindade-CIC e a posição do morro e vegetação no Pantanal. Às 12h e 15h Trindade-CIC, Trindade-BB e Carvoeira registraram as mais altas temperaturas, entre 28°C e 31°C. Às 18h o Saco dos Limões apresentou as temperaturas mais baixas do setor. No horário das 21h, as estações da Trindade-CIC e Trindade-BB apresentaram maior conservação de calor com temperaturas em torno de 2°C acima da estação INMET.

O ritmo da umidade relativa do ar foi semelhante ao da temperatura; maior na Carvoeira e Trindade-BB às 6h, em torno de 86% e às 9h, na Trindade-CIC e Pantanal, em torno de 76%. Às 12h e às 15h as mais baixas foram registradas na Trindade-BB e Trindade-CIC, aproximadamente 45% e as mais altas no Saco dos Limões, em torno de 55%. Às 18h a umidade relativa esteve mais alta do que às 21h, quando a mais baixa, em torno de 66%, foi registrada na Trindade-BB.

O tráfego de passagem nas principais vias dos bairros a Leste do Morro da Cruz foi considerável para um sábado, pois não há expediente no setor funcional público, embora nesta época já tenha se iniciado o fluxo em direção às praias como área de lazer. Na estação dos Ingleses o maior tráfego de pessoas e veículos ocorreu entre as 9h e 15h. Na Avenida Prof. Henrique da Silva Fontes o tráfego variou, a partir das 9h da manhã, entre 30 e 40v/min; somente às 15h foi de 14v/min. Na Lauro Linhares, Cap. Romoaldo de Barros e Dep. Antônio Edu Vieira o tráfego variou entre 10 e 20v/min e, na Avenida Prof. Waldemar Vieira foi geralmente superior a 20v/min; cabe lembrar que esta é a principal via para as praias do Sul da Ilha.

No norte e nordeste da Ilha, (Fig. 41), a estação dos Ingleses apresentou as menores temperaturas às 12h e 15h em virtude da tempestade ocorrida às 12h. Nesta, somente às 9h o céu esteve claro. Os demais registros foram de céu parcialmente a totalmente encoberto. Os ventos apresentaram inversão de direção em relação às demais estações do norte e nordeste da Ilha (Vargem Grande e Barra da Lagoa) durante o período da manhã e no da tarde em relação aos ventos predominantes regionalmente. Apresentou, também, menores contrastes de umidade relativa do ar em função de sua localização costeira.

Nos demais horários, Ingleses foi mais quente que Vargem Grande e Barra da Lagoa, o que pode denotar algum comprometimento urbano dos elementos climáticos. À noite a Vargem Grande registrou temperaturas semelhantes às da Barra da Lagoa e estação referência, mas é uma localidade que merece um plano especial de urbanização pois já apresenta tendência de aquecimento e baixa umidade do ar durante o dia. Atualmente o predomínio da vegetação sobre os elementos urbanos evita a conservação de calor. Nesse setor da Ilha, pela manhã os ventos foram menos intensos sendo registradas calmarias.

Ingleses e Barra da Lagoa registraram menor diferença entre a máxima e mínima umidade relativa do ar, certamente pela localização litorânea de ambas. A Barra da Lagoa apresentou os maiores índices, talvez pelo menor adensamento. Vargem Grande, situada em um vale no interior da Ilha, registrou, às 12h, um dos mais baixos índices, 47%. Às 6h e às 21h a diferença máxima de umidade relativa do ar entre as estações foi de 5%; às 12h, quando choveu nos Ingleses, chegou a ser de 27%; nos demais horários foi no máximo de 16%.

A estação da Vargem Grande, isolada do mar, apresentou temperatura alta e baixa umidade relativa do ar durante o dia. A estação da Barra da Lagoa apresentou temperaturas mais baixas e umidade relativa do ar mais alta. Os ventos que sopraram predominantemente do quadrante sul na Barra da Lagoa foram menos intensos do que aqueles registrados na Vargem Grande.

Os Mapas apresentados a seguir demonstram a espacialização horária dos dados de temperatura e vento, durante esse dia.

Às 6h, Mapa 56, as estações do Trindade-CIC, Pantanal e Ingleses registraram temperaturas em torno dos 22°C (22,5°C a 21,7°C), enquanto as demais aproximadamente 20°C (20,8°C a 19,3°C). A temperatura mais baixa foi registrada em Coqueiros e a mais alta na Trindade-CIC, nas proximidades do Centro Integrado de Cultura (CIC) e da antiga Rotatória, atualmente substituída por um elevado. O CIC ocupa uma área aproximada de uma quadra, com uma grande construção horizontal e parque de estacionamento para cerca de 500 veículos, estando situado numa das margens da Av. Prof. Henrique da Silva Fontes. Nesta avenida o tráfego variou, a partir das 9h da manhã, entre 30 e 40v/min; somente às 15h foi de 14v/min.

Às 9h, Mapa 57, as maiores temperaturas foram observadas nos Ingleses e Carvoeira, talvez por maior exposição à radiação solar. Nos Ingleses observou-se uma dinâmica de circulação inversa à das demais estações. Com céu totalmente claro, a temperatura esteve 3,5°C superior (27,3°C) à da estação do INMET (23,8°C). Os ventos sopravam de sudeste com intensidade de 3° na Escala Beaufort; o tráfego era de 11 veículos/min. A direção dos ventos regionais era do quadrante sul pois a Massa Polar estava se instalando. Porém em algumas estações foram registrados ventos do quadrante norte como na Barra e Vargem Grande, Trindade-CIC e Saco dos Limões-Pantanal. Esta inversão de direção parece, na maioria dos casos, estar influenciada pelo relevo, principalmente em Ingleses, onde a inversão ocorreu também à tarde, possivelmente causada pelo morro dos Ingleses. Na Barra da Lagoa e Vargem Grande não ocorreu inversão nos demais horários. Nestas duas, às 9h, a temperatura foi pouco menos de 1,0°C inferior à de Ingleses. A Carvoeira apresentou condições semelhantes de cobertura de céu e vento às de Ingleses. Nesta o tráfego foi de 9v/m.

As estações do Saco dos Limões registraram temperaturas semelhantes às da Barra da Lagoa e Vargem Grande, em torno de 2,5°C superior à do INMET. A temperatura na estação Saco dos Limões-Pantanal foi um pouco mais baixa porque neste horário havia a sombra de uma árvore, uma condição microclimática. O tráfego nas estações do Saco dos Limões foi significativo (14 e 23v/min), enquanto na Vargem Grande e Barra da Lagoa foi ausente.

As estações de Coqueiros e Trindade-BB apresentaram temperaturas aproximadamente 1,5°C superior ao INMET. Nas estações da Trindade-CIC e do Pantanal-Protenor Vidal as tempera-

turas foram em torno de $1,0^{\circ}\text{C}$ inferior à do INMET. Na estação Trindade-CIC, apesar do tráfego ser de 29v/m a proximidade do mangue pode ter sido o fator atenuador do aquecimento até este horário. A inversão dos ventos, que neste momento sopraram de noroeste, pode ter intensificado o papel da vegetação.

Quanto à umidade relativa do ar, na maioria das estações esteve entre 60% e 63%; nas estações de Ingleses (57%) e no Armazém Vieira (58%) foram registradas as mínimas; possivelmente os ventos do quadrante sul com intensidade de 3° na Escala Beaufort, sejam a causa comum a ambas. Na Vargem Grande a umidade relativa do ar foi 69% e na INMET, Trindade-CIC e Pantanal foi em torno de 76%. Nestas, o fator comum seriam grandes espaços de vegetação no entorno, gerando um efeito topoclimático.

Às 12h foi registrada tempestade nos Ingleses e a menor temperatura ($23,4^{\circ}\text{C}$); nas estações da Trindade-CIC (31°C), e Vargem Grande (30°C) ocorreram as máximas. Nas estações Trindade-BB, Carvoeira, Saco dos Limões-Pantanal e Coqueiros, as temperaturas ficaram em torno dos $27,5^{\circ}\text{C}$; e nas do Saco dos Limões-Armazém Vieira e Pantanal-Protenor ficaram em $25,8^{\circ}\text{C}$. O céu esteve de parcial a totalmente encoberto em todas as estações, os ventos soprando do quadrante sul na maioria delas com intensidades entre três e quatro graus na Escala Beaufort, exceto naquela do Pantanal-Protenor (um grau na mesma escala). Destaca-se também o tráfego de veículos na Trindade-CIC (40v/min), Saco dos Limões-Armazém Vieira (28v/min), Trindade-BB na Rua Lauro Linhares (18v/min) e Saco dos Limões-Pantanal e Carvoeira (10v/min).

Às 15h, Mapa 58, as estações da Trindade-CIC e Trindade-BB continuaram a registrar as máximas (31°C e $30,4^{\circ}\text{C}$). Das 12h às 15h houve queda de temperatura na Vargem Grande e Barra da Lagoa, talvez por influência da tempestade ocorrida nos Ingleses.

No Saco dos Limões-Pantanal, Pantanal-Protenor, Barra da Lagoa e Coqueiros as temperaturas registradas estiveram em torno de $1,0^{\circ}\text{C}$ maior que a do INMET ($25,6^{\circ}\text{C}$). No Saco dos Limões, o céu estava encoberto e embora o tráfego fosse intenso na Av. Pref. Waldemar Vieira (25v/min), na estação Armazém Vieira a temperatura foi ainda menor. No Pantanal e Barra da Lagoa houve condições semelhantes de cobertura do céu e a ventilação, sem contar as condições topoclimáticas favoráveis à dispersão do calor, também encontradas na do Armazém Vieira.

Na estação de Coqueiros, havia pouca cobertura do céu ($\frac{3}{8}$), ventilação débil e nenhum tráfego. Nas estações do Saco dos Limões o tráfego foi de 10v/min e as condições morfológicas e urbanas são mais favoráveis à conservação do calor. Carvoeira e Vargem Grande registraram temperaturas em torno de $2,4^{\circ}\text{C}$ superior. Em ambas o céu estava claro; na Carvoeira o tráfego foi de 8v/min; na Vargem Grande, não foi registrado tráfego, mas os ventos foram mais intensos do que na

Carvoeira. As condições topoclimáticas desta localidade, em um vale estreito devem atuar na conservação do calor durante o dia.

As maiores temperaturas foram registradas na Trindade-CIC e Trindade-BB e estiveram aproximadamente $5,4^{\circ}\text{C}$ superiores à da estação do INMET. Nesse horário o céu estava claro e o tráfego de veículos elevado (14 e 23v/min). Na estação INMET, foi registrado céu parcialmente encoberto.

Na estação dos Ingleses foi registrada a menor temperatura ($23,6^{\circ}\text{C}$), $2,0^{\circ}\text{C}$ inferior à da INMET. Apesar de cessada a tempestade o céu estava totalmente encoberto e havia brisa ligeira. A inversão na direção dos ventos nos Ingleses parece estar influenciada pela compartimentação morfológica, especialmente por deflexão no Morro dos Ingleses. Na Trindade-BB e Carvoeira pode ser resultante da estrutura urbana, influenciando na canalização e no aumento de intensidade. Na Vargem Grande a canalização deve ser decorrente da estrutura morfológica. As estações situadas nos morros como a do Pantanal e Coqueiros ficaram protegidas dos ventos do quadrante sul e expostas aos do quadrante norte ou de possíveis deflexões.

Quanto à umidade relativa do ar, às 15h, os percentuais registrados permitiram distinguir as estações em quatro grupos: do primeiro fazem parte aquelas cujo índice esteve em torno de 70% (INMET, Ingleses e Barra da Lagoa). Essas estações estão a poucos metros do litoral, sendo este o fator mais provável a explicar a diferenciação de estações como Vargem Grande, Saco dos Limões-Pantanal e Carvoeira, que compõem o segundo, cujo índice foi de aproximadamente 52% e das do terceiro de 42% composto por aquelas da Trindade-CIC e Trindade-BB. Essas estações além de ter maior ocupação urbana, estão mais distantes das brisas marítimas; as duas últimas também se encontram em áreas de maior impermeabilização. Do quarto grupo fazem parte Saco dos Limões-Armazém Vieira, Pantanal-Protenor Vieira e Coqueiros, que apresentaram índices próximos a 60%. A primeira, apesar de estar em área de tráfego intenso também está próxima à Baía Sul e as outras duas estão situadas em elevações voltadas para as baías.

Às 18h todas registraram queda de temperatura e às 21h observou-se conservação de calor nas estações da Trindade-CIC, Trindade-BB, Carvoeira e Coqueiros.

No horário das 21h, Mapa 59, foi registrada inversão dos ventos nas estações Ingleses, Carvoeira e Pantanal. As estações do Pantanal, Saco dos Limões, Barra da Lagoa e Vargem Grande registraram temperaturas próximas à do INMET ($20,9^{\circ}\text{C}$), assim como Ingleses e Carvoeira, cerca de $0,5^{\circ}\text{C}$ superior.

Na Trindade-CIC e Trindade-BB foram registradas temperaturas 2°C superior e em Coqueiros $5,2^{\circ}\text{C}$. A diferença apresentada por esta última é exagerada em relação ao ritmo observado du-

rante o dia e merece maiores investigações antes de qualquer conclusão, até porque às 18h a temperatura registrada foi menor que a das 21h. Estas últimas e a Carvoeira, às 18h, já se apresentavam cerca de $1,0^{\circ}\text{C}$ mais quentes que aquelas do Saco dos Limões. A conservação do calor foi flagrante nas estações da Trindade-CIC e Trindade-BB pois a temperatura permaneceu praticamente a mesma das 18h, enquanto nas demais a queda foi de pelo menos 1°C . Apenas a Barra da Lagoa, que esteve entre aquelas de resfriamento semelhante à estação do INMET teve redução de $0,4^{\circ}\text{C}$ entre as 18h e 21h.

No horário das 21h foi possível distinguir 3 grupos de estações em relação à umidade relativa do ar: aquelas mais úmidas com cerca de 80% como as do INMET e Barra da Lagoa; as do grupo intermediário com valores em torno dos 75% como Ingleses, Vargem Grande, Saco dos Limões, Carvoeira e Pantanal; e as menos úmidas com 67%, Trindade-CIC, Trindade-BB e Coqueiros.

Nesse levantamento, as estações que registraram maiores temperaturas foram as da Carvoeira, Trindade-CIC, Trindade-BB e Coqueiros; em uma posição intermediária, em torno de $1,0^{\circ}\text{C}$ menos quente, ficaram Barra da Lagoa, Vargem Grande, Saco dos Limões-Pantanal e INMET. A estação dos Ingleses também esteve neste grupo, pois as temperaturas mais baixas foram registradas em função da tempestade bastante localizada. As mais frescas foram as do Pantanal-Protenor Vidal e Saco dos Limões-Armazém Vieira que registraram em média $1,0^{\circ}\text{C}$ de diferença da INMET e por conseguinte $2,0^{\circ}\text{C}$ menor que as mais quentes.

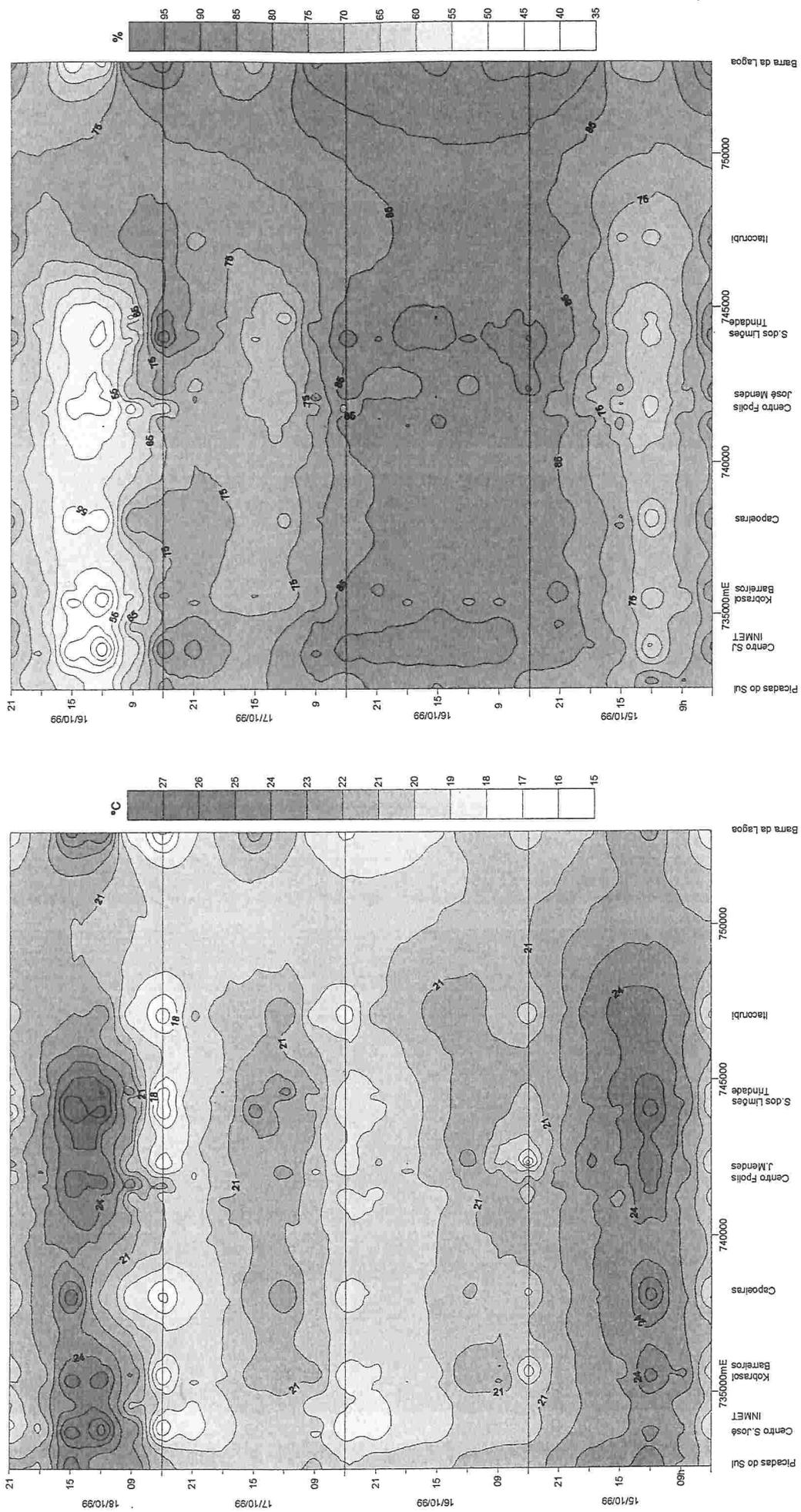


Figura 36 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, no período de 15 a 18 de outubro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

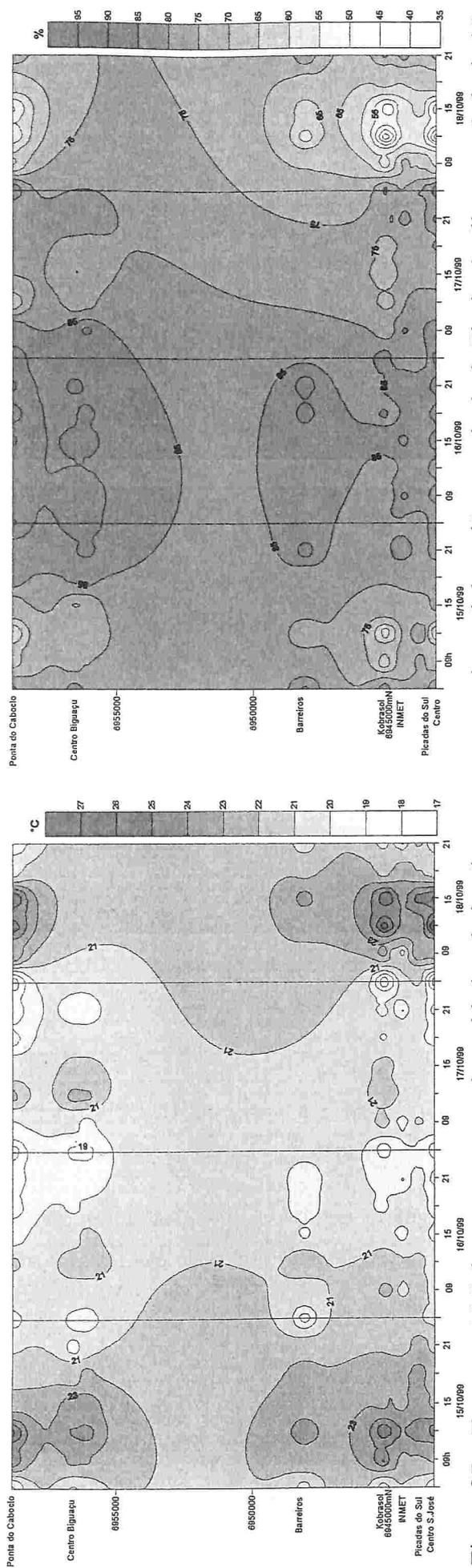


Figura 37 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental da região conurbada de Florianópolis, no período de 15 a 18 de outubro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

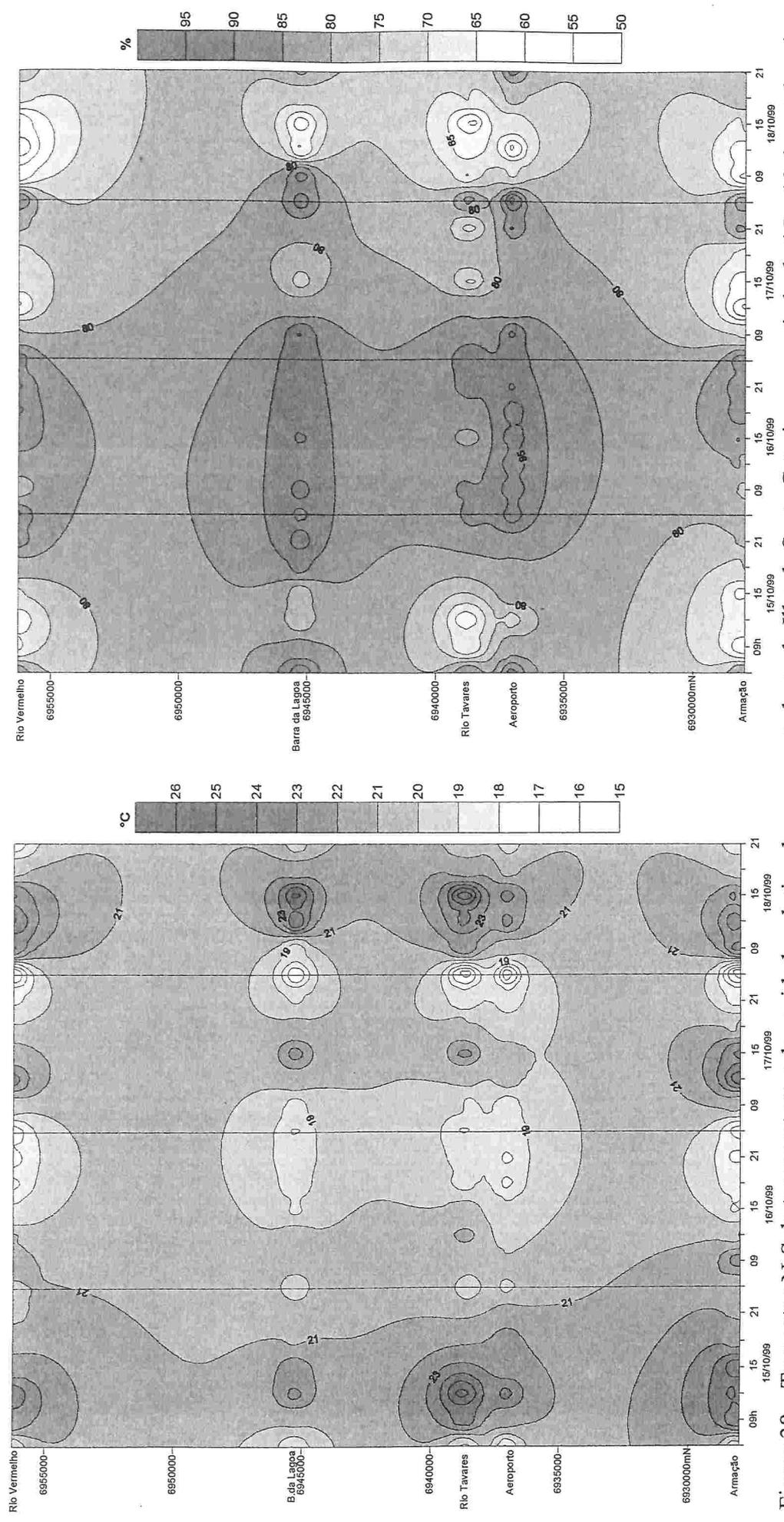


Figura 38 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar na costa leste da Ilha de Santa Catarina, no período de 15 a 18 de outubro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

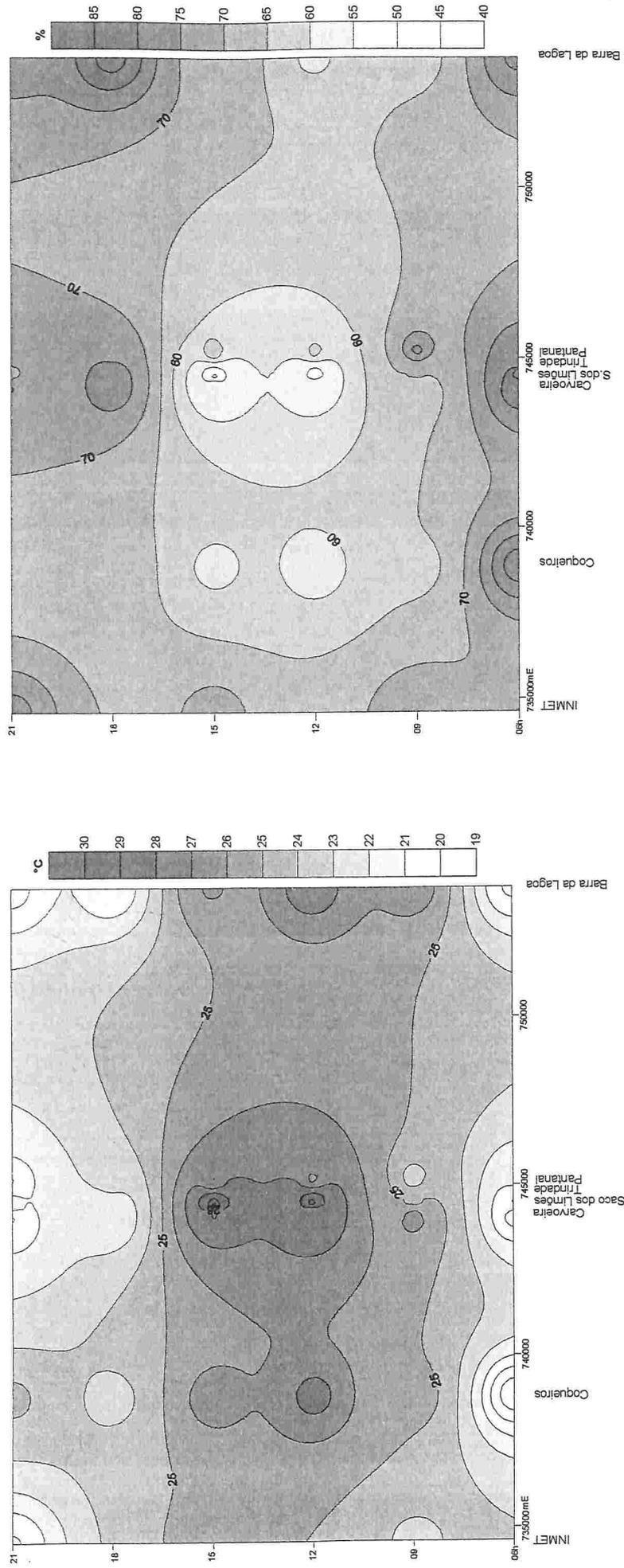


Figura 39 – Transetos W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, em 27 de novembro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

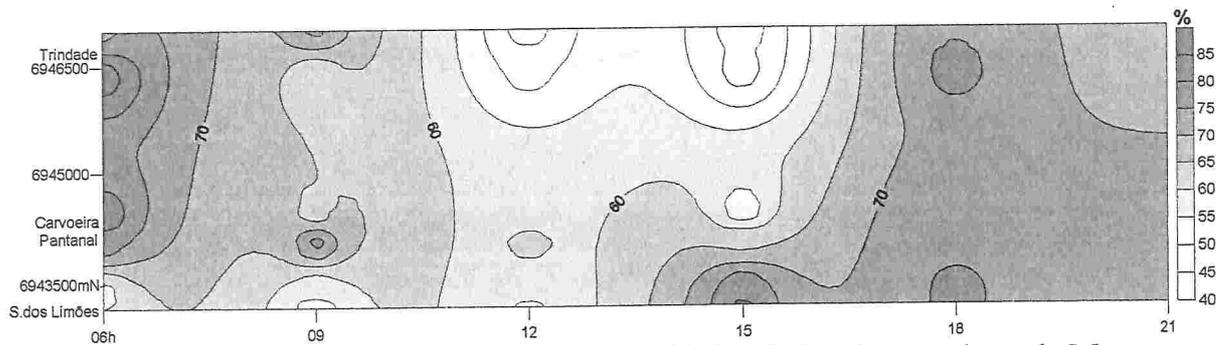
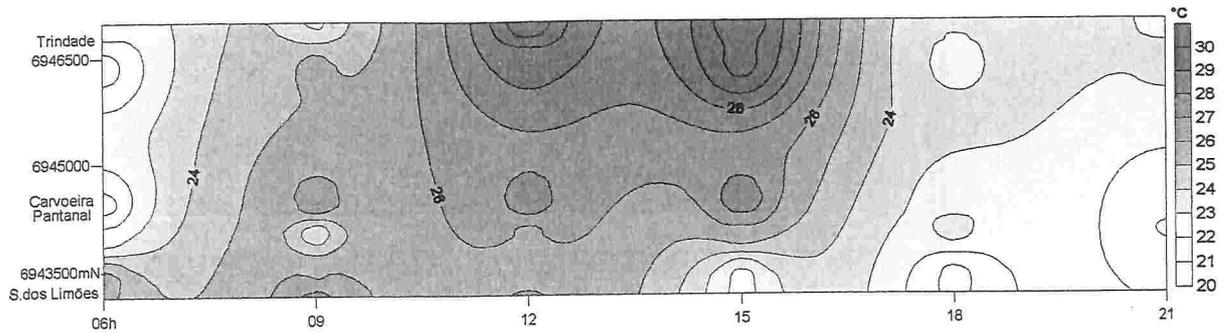


Figura 40 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar ao leste do Morro da Cruz (Florianópolis), em 27 de novembro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

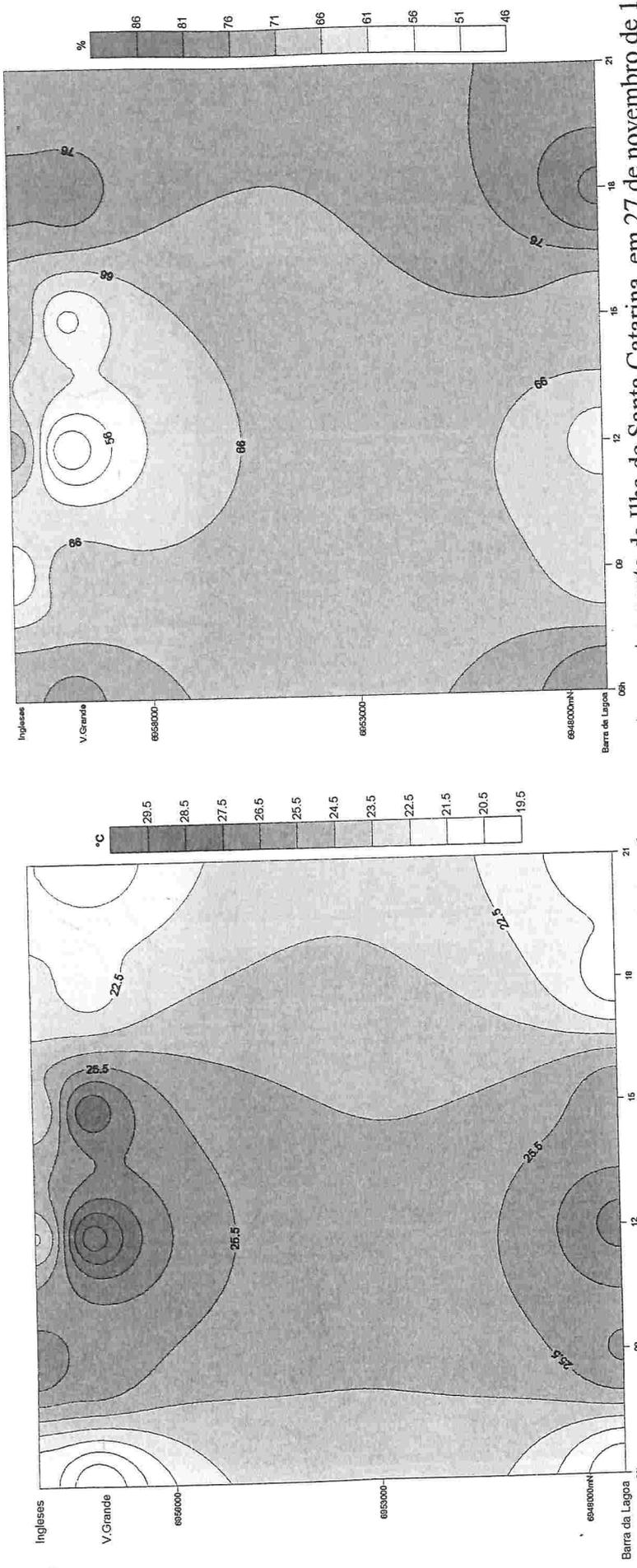
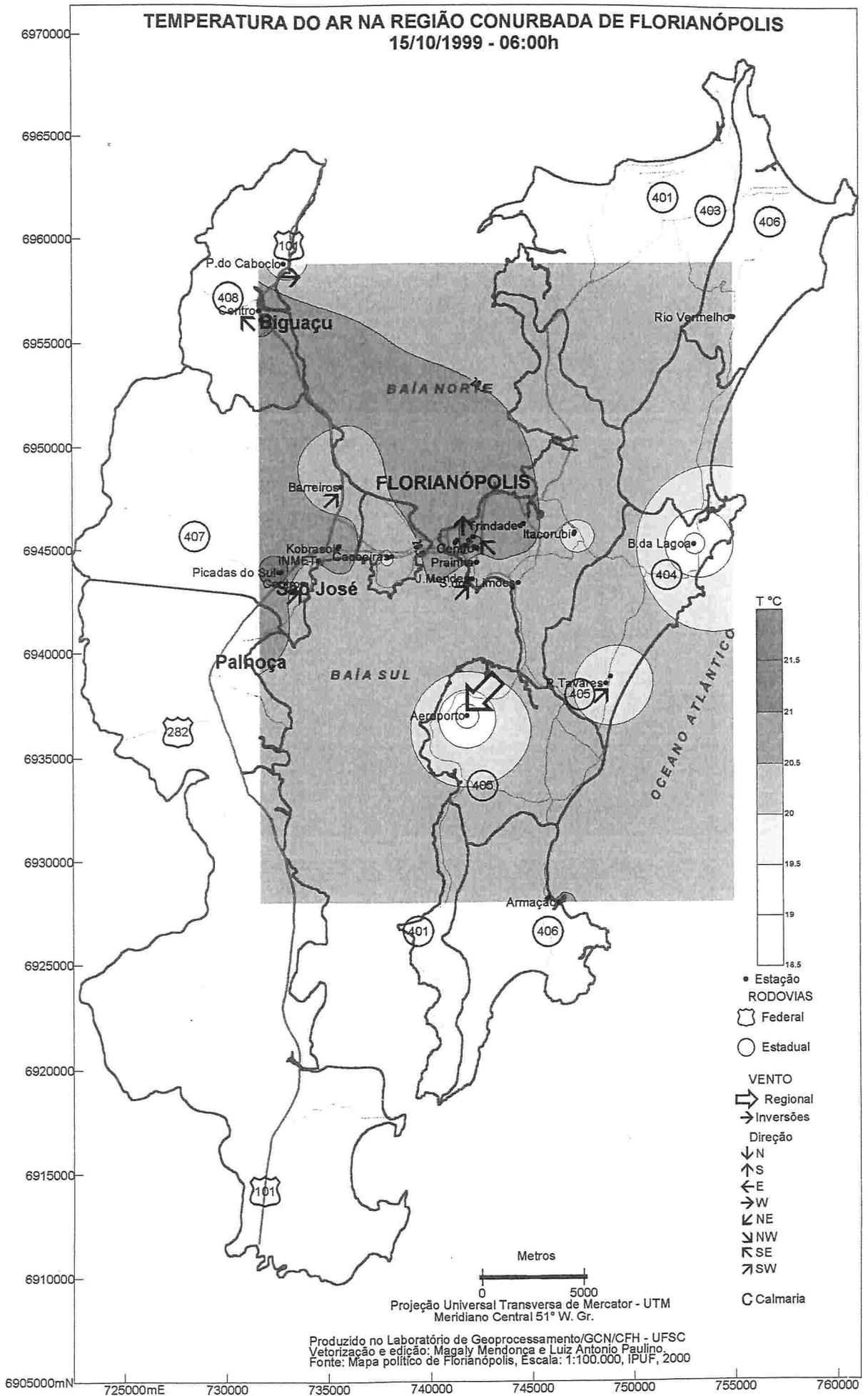
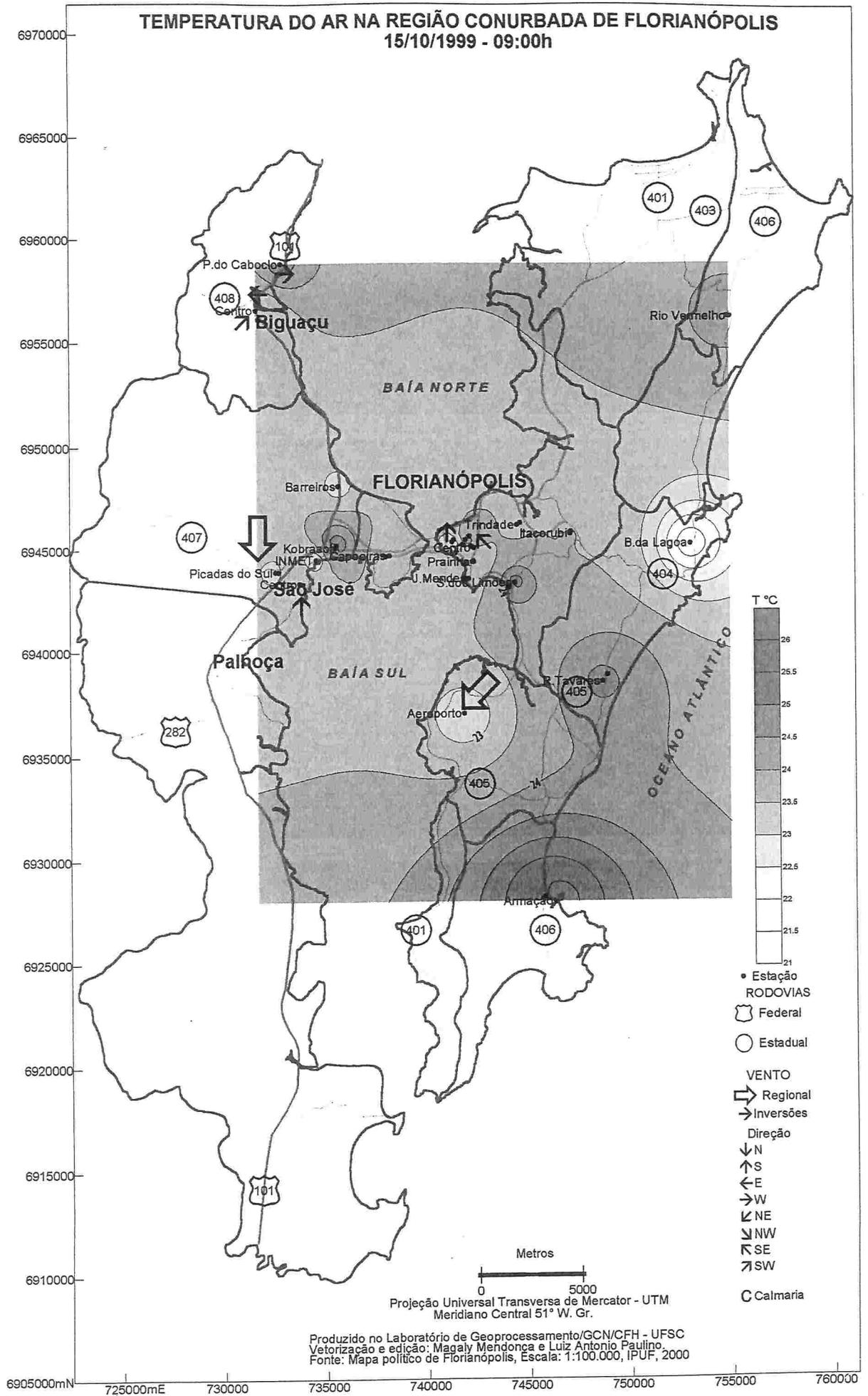


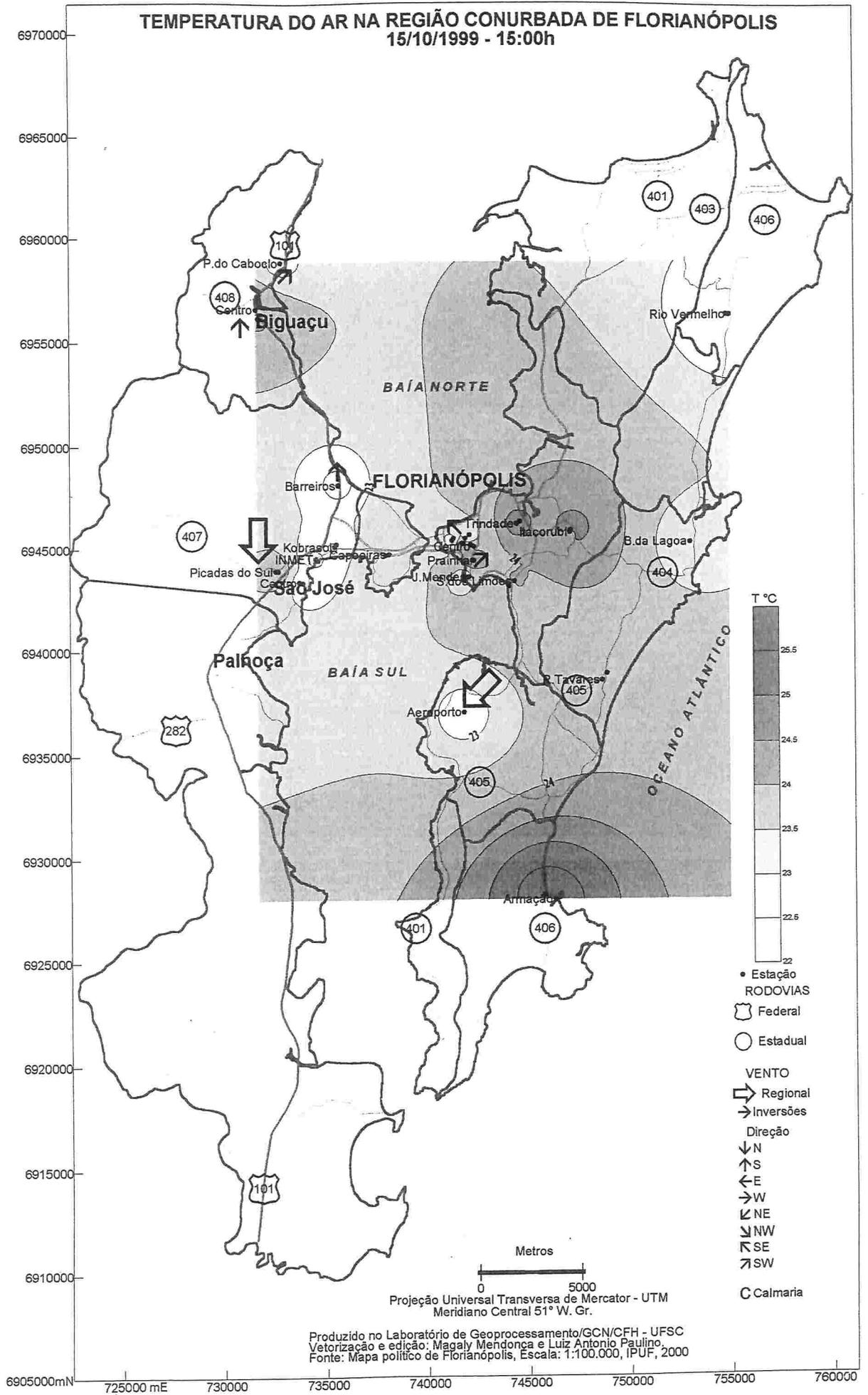
Figura 41 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor centro-norte da Ilha de Santa Catarina, em 27 de novembro de 1999. Elaboração: Magaly Mendonça.

Mapa 40

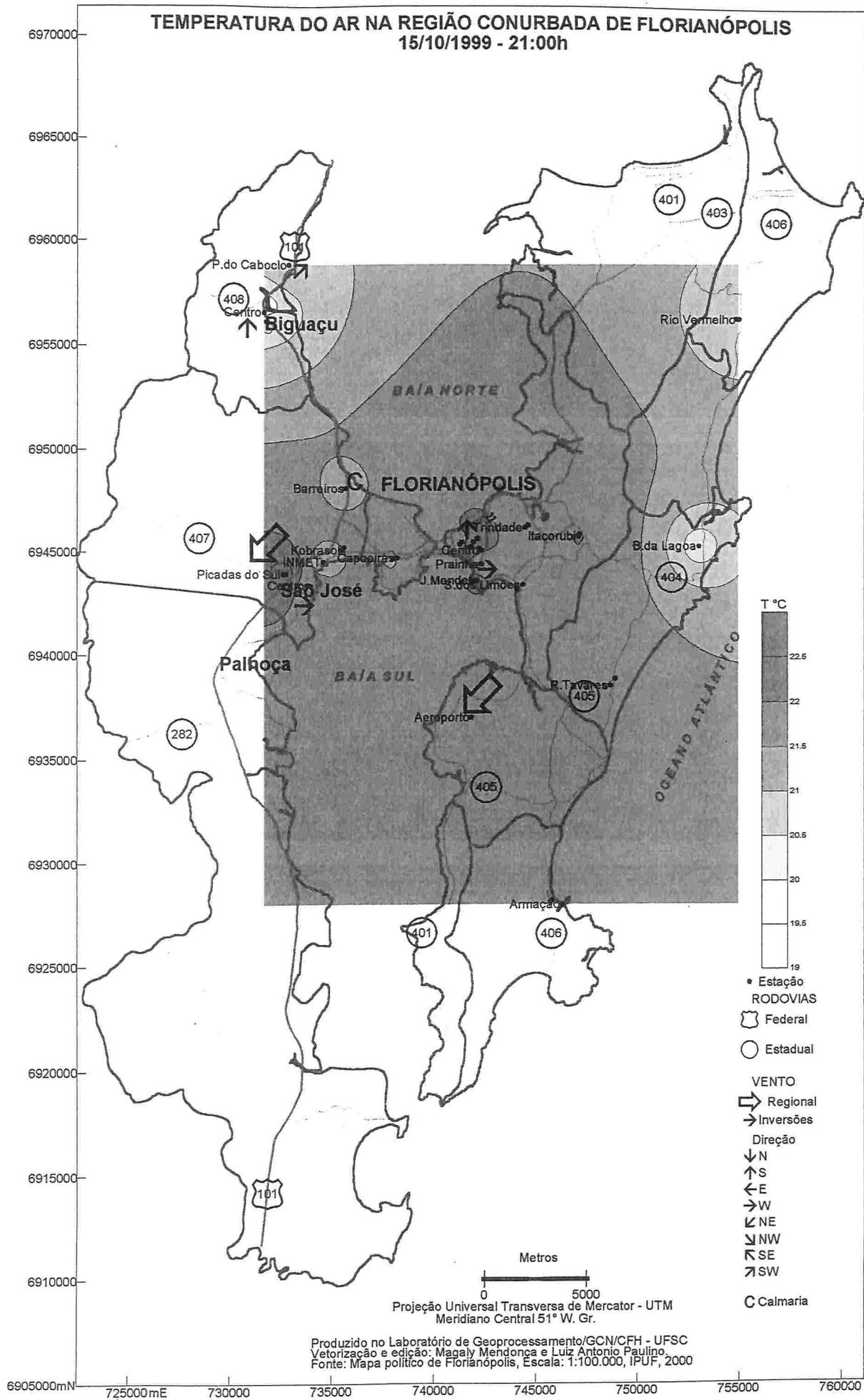


Mapa 41

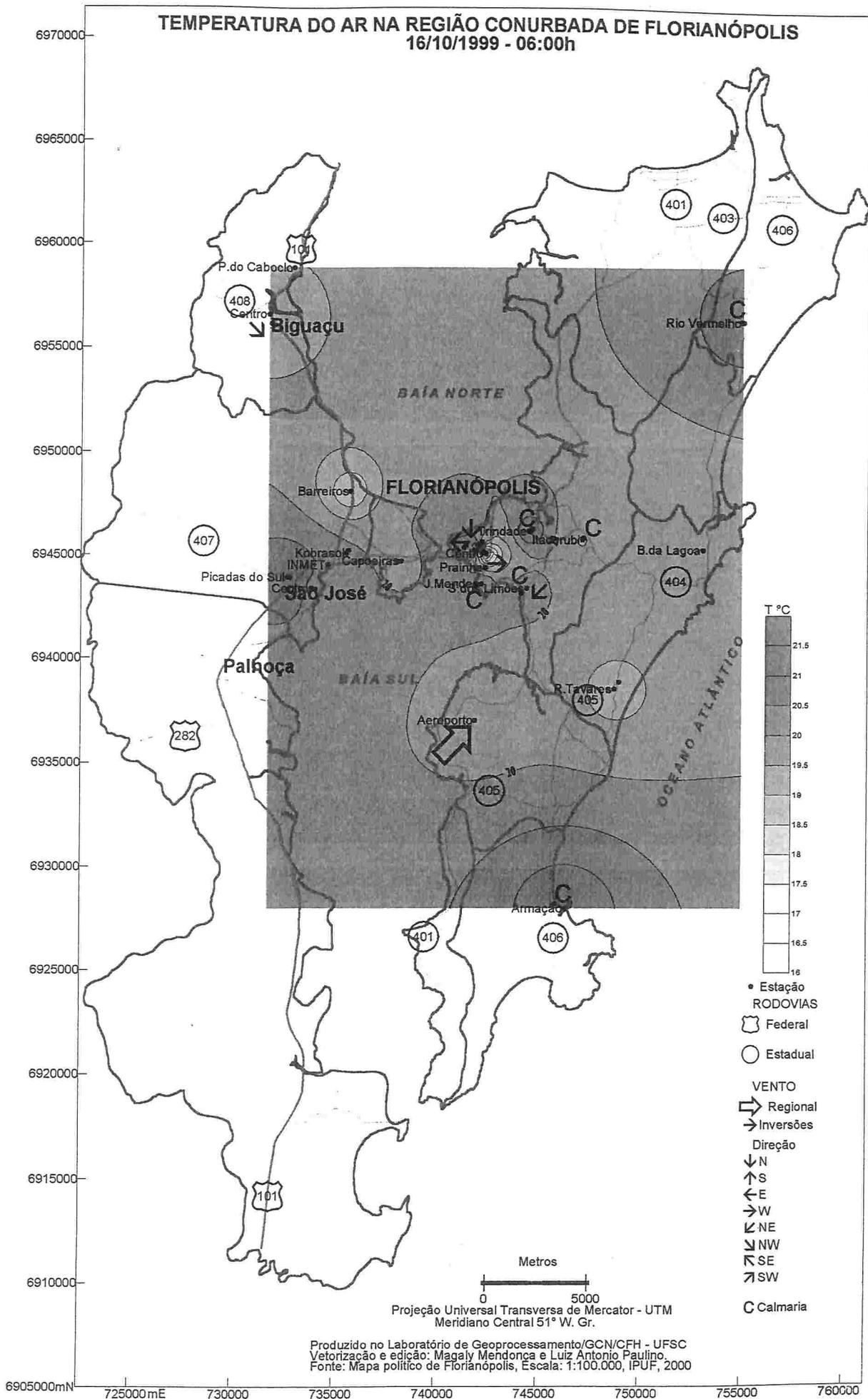




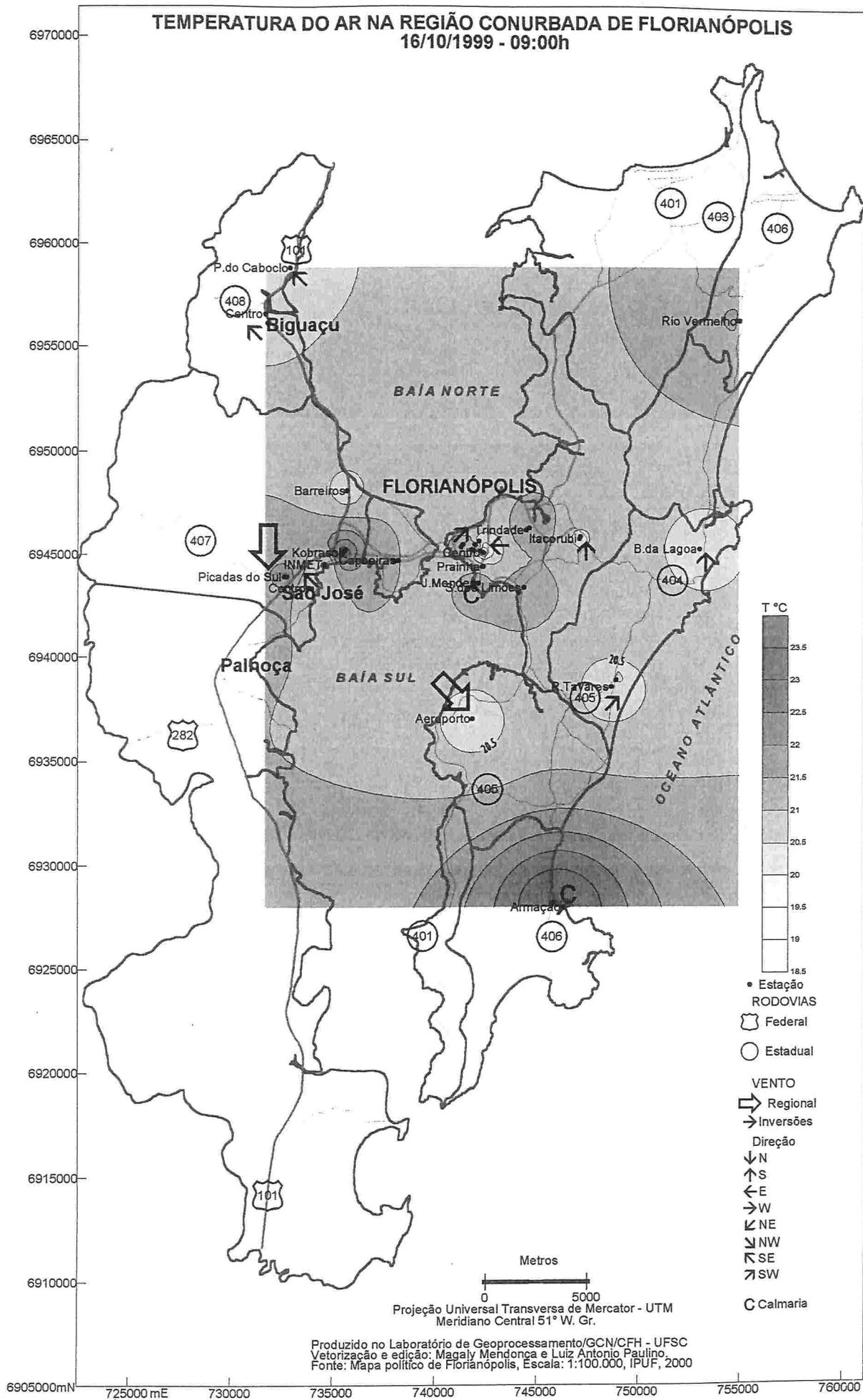
Mapa 43



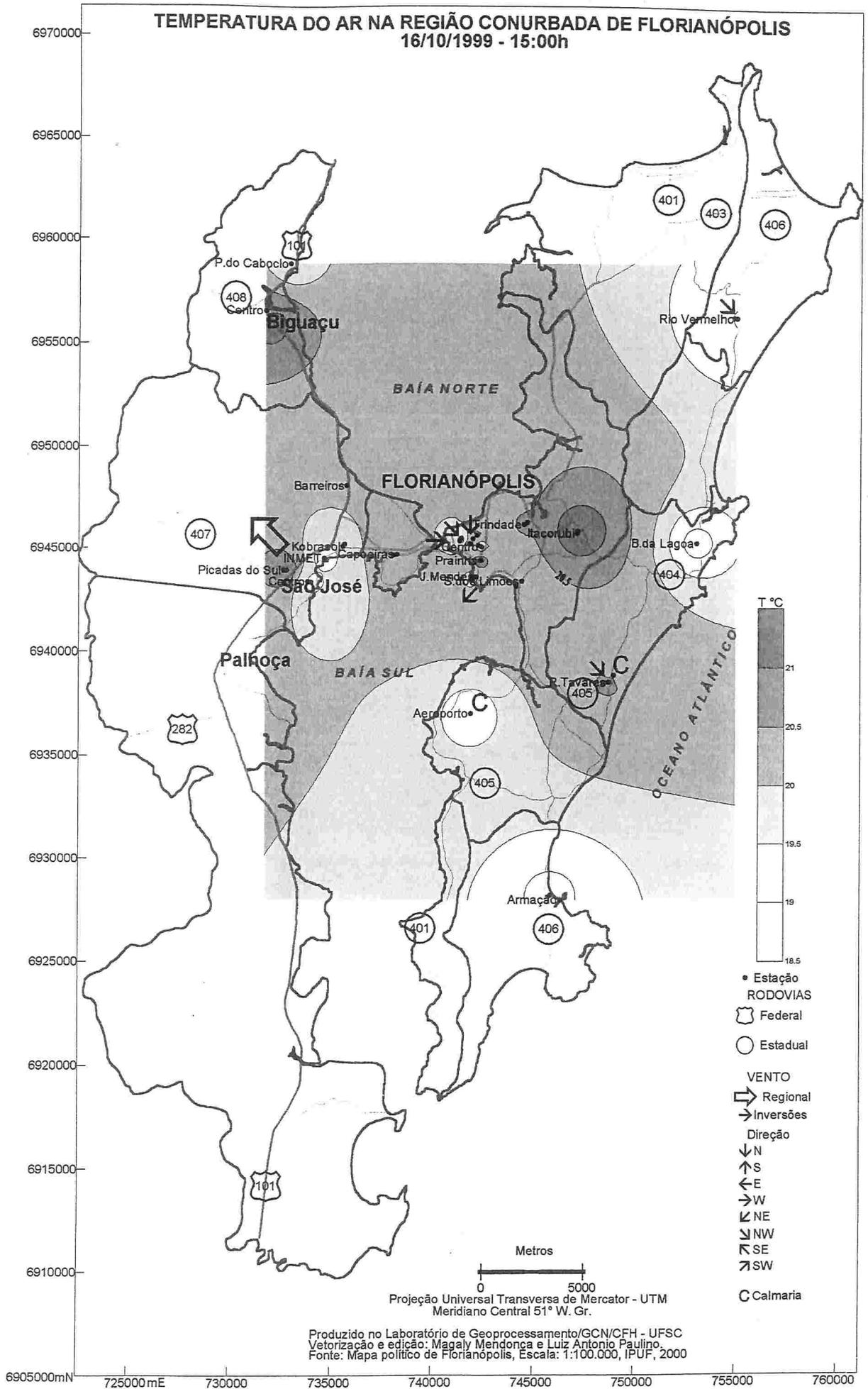
Mapa 44



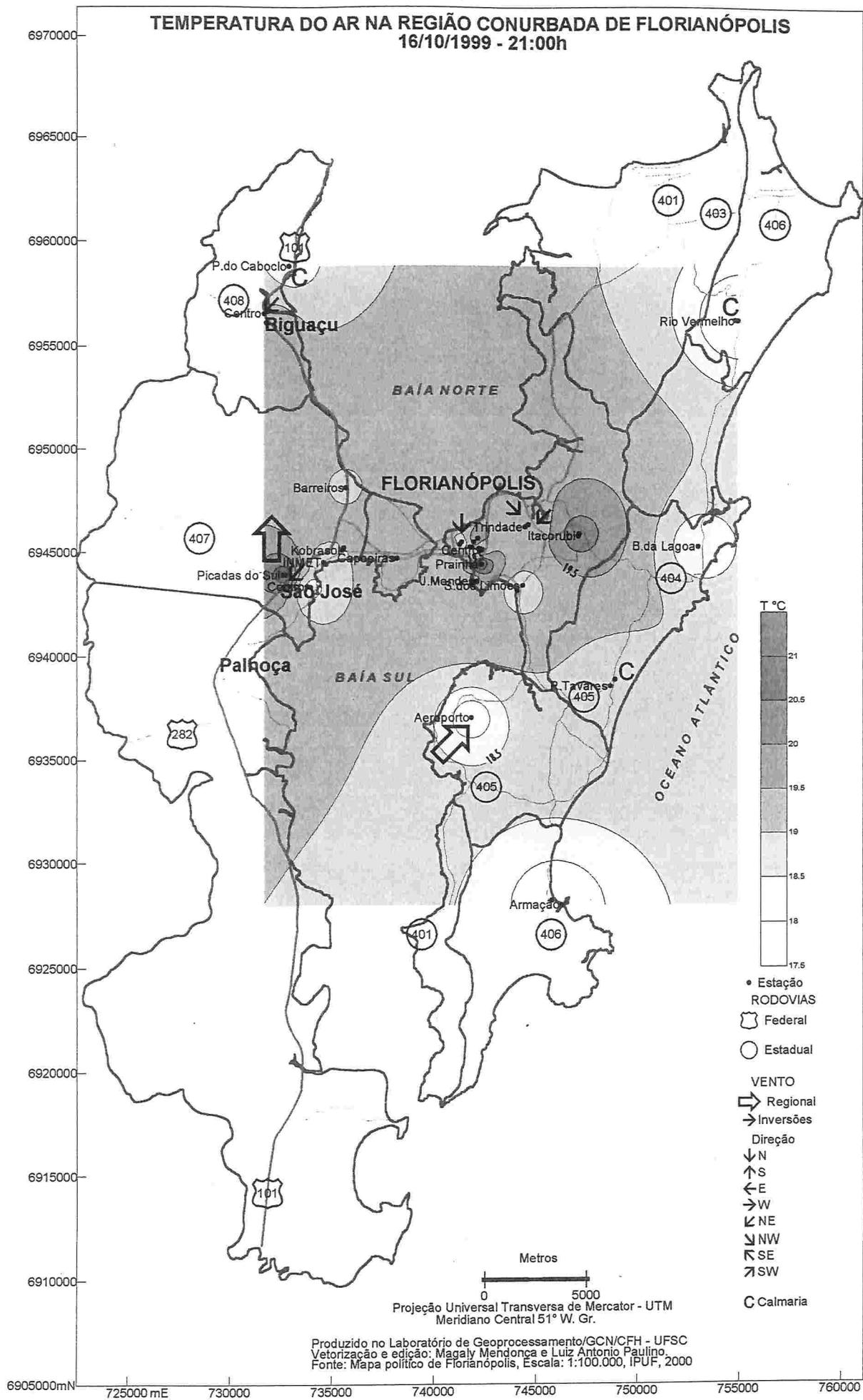
Mapa 45



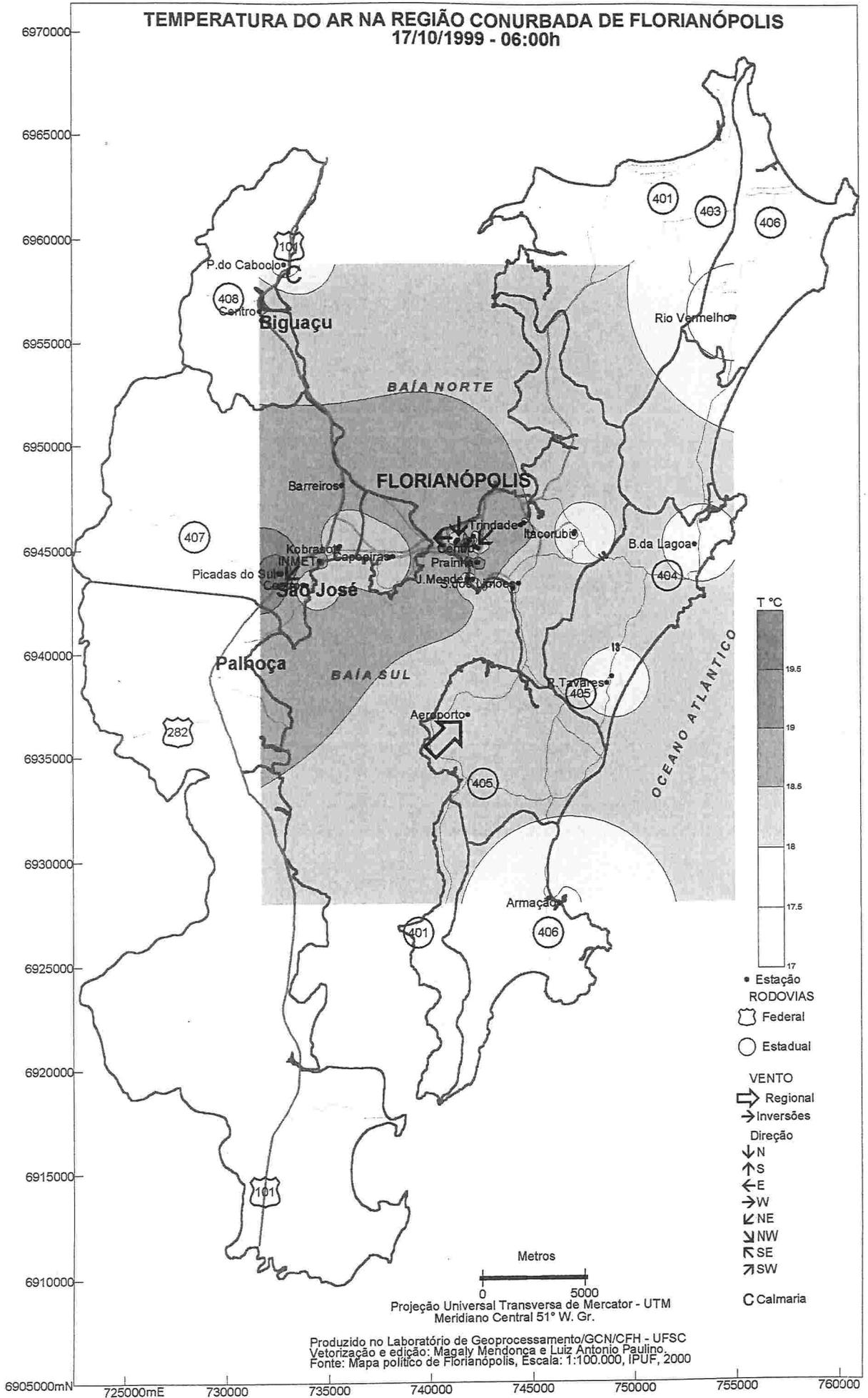
Mapa 46

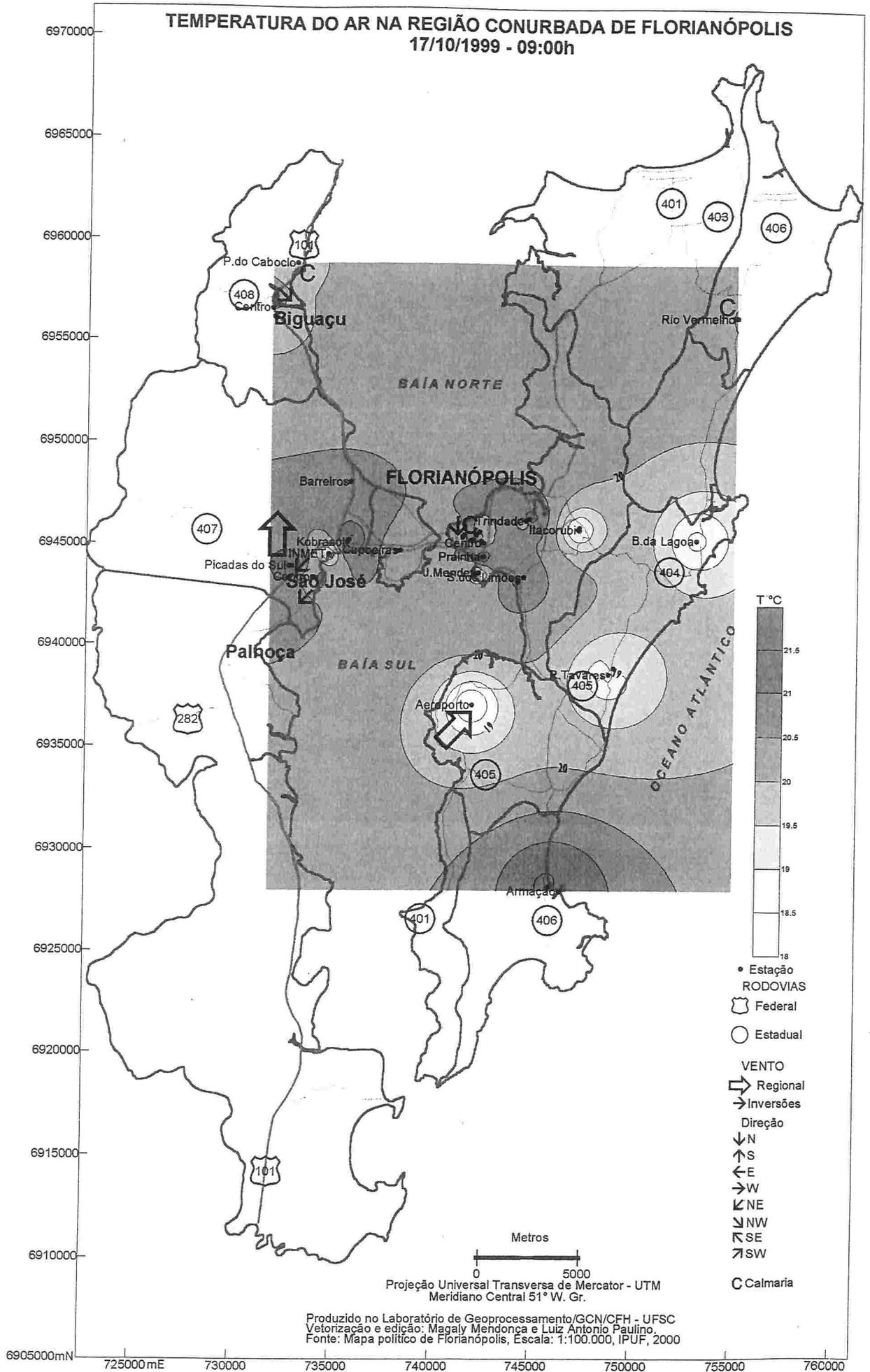


Mapa 47

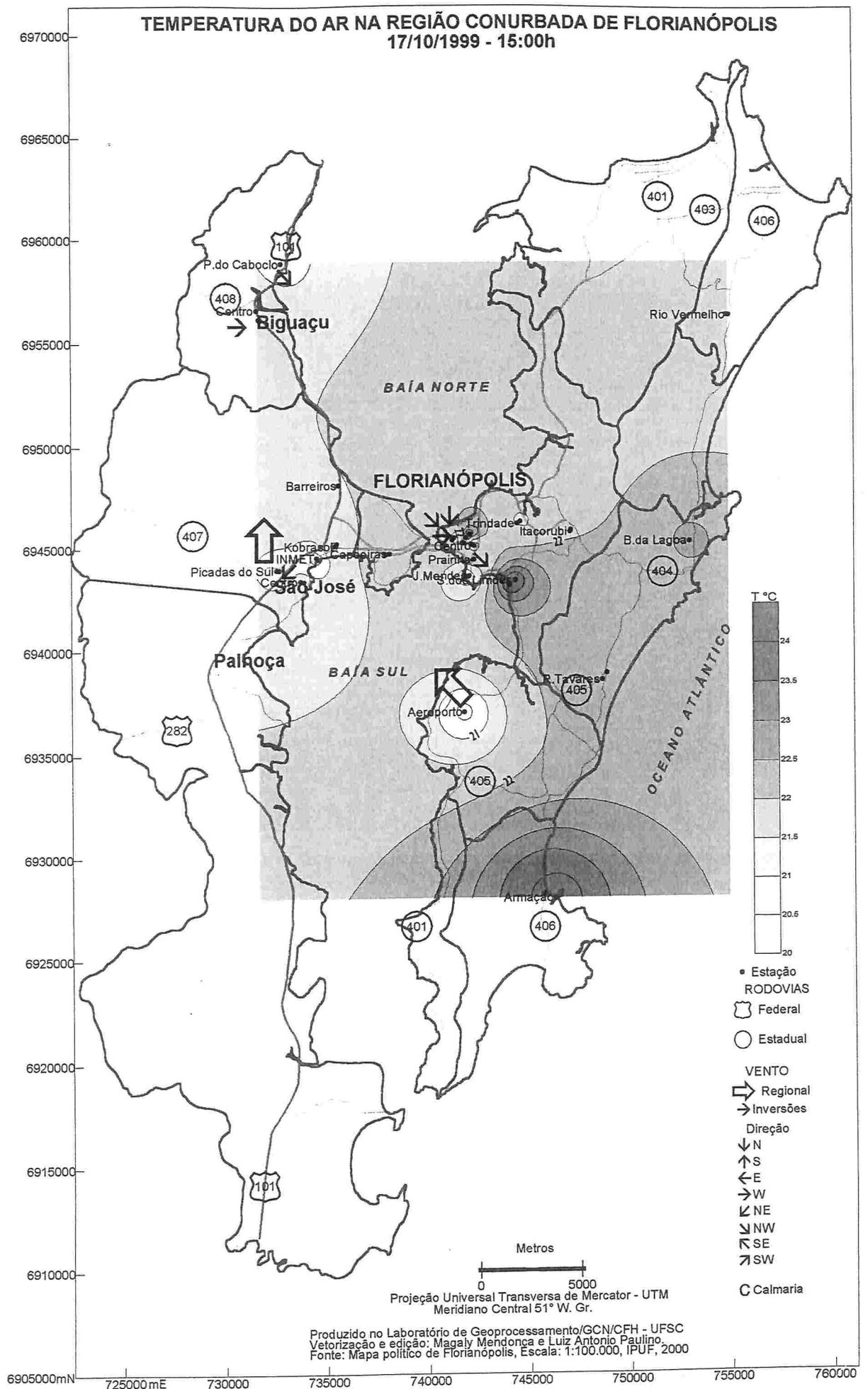


Mapa 48

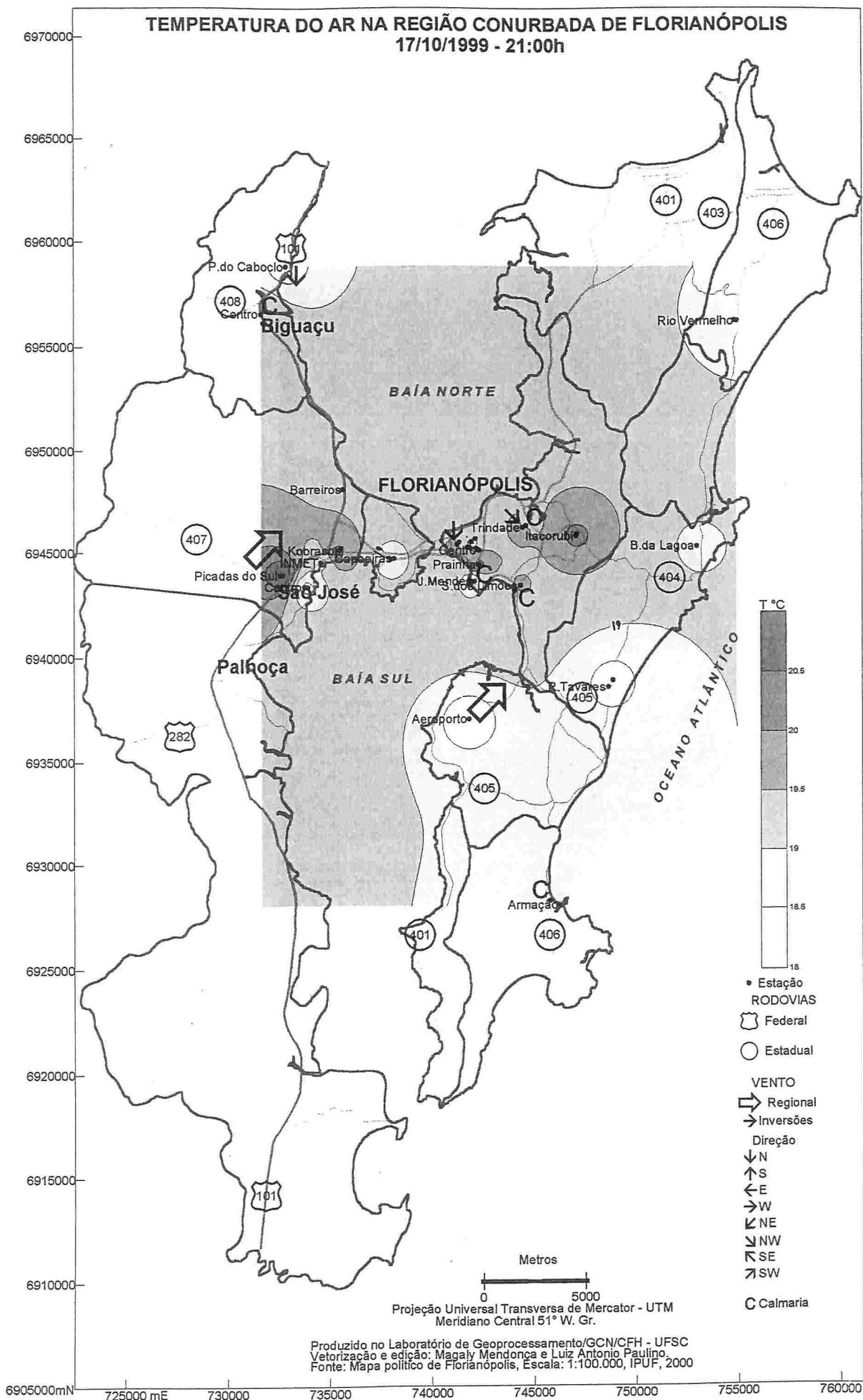




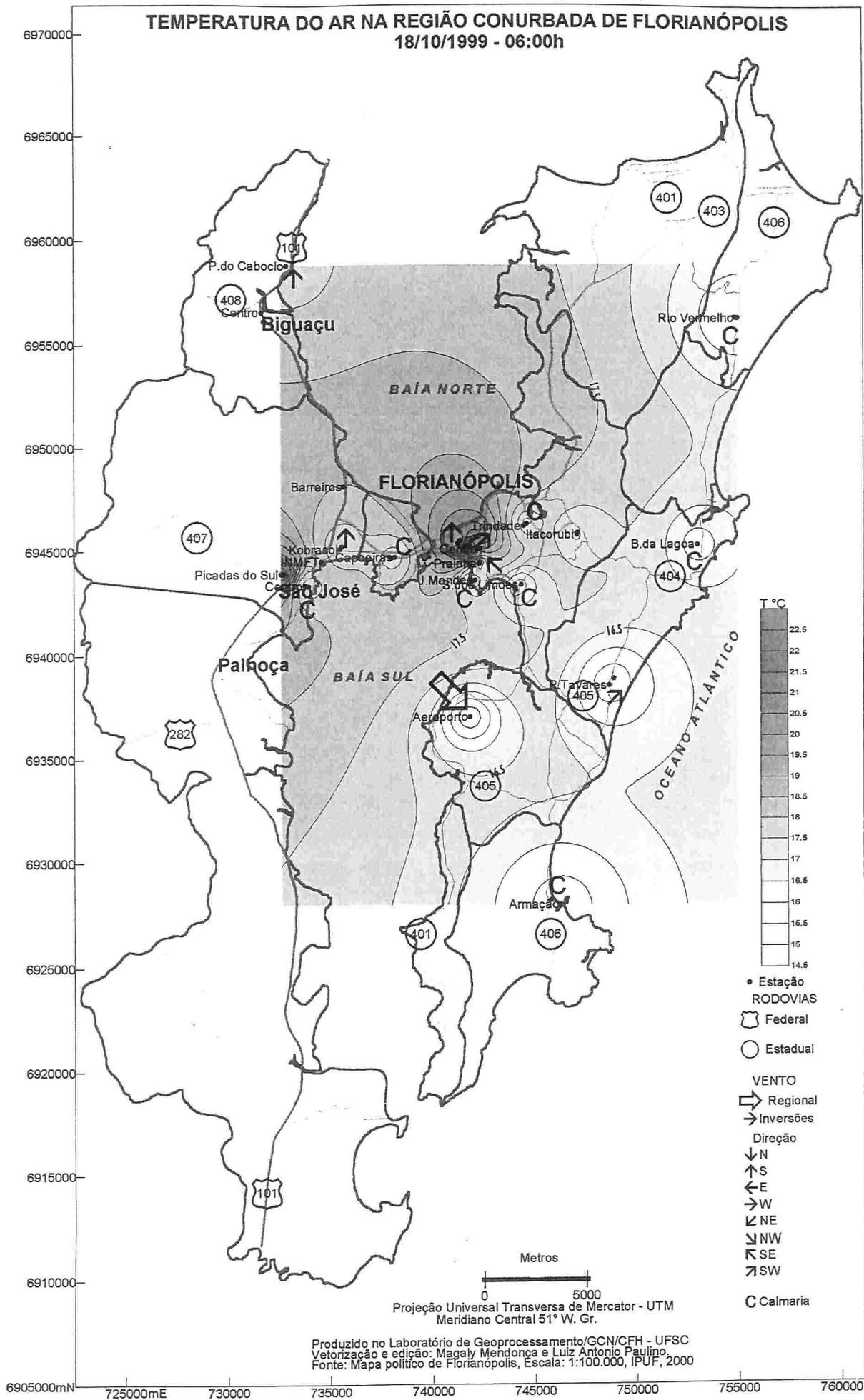
Mapa 50



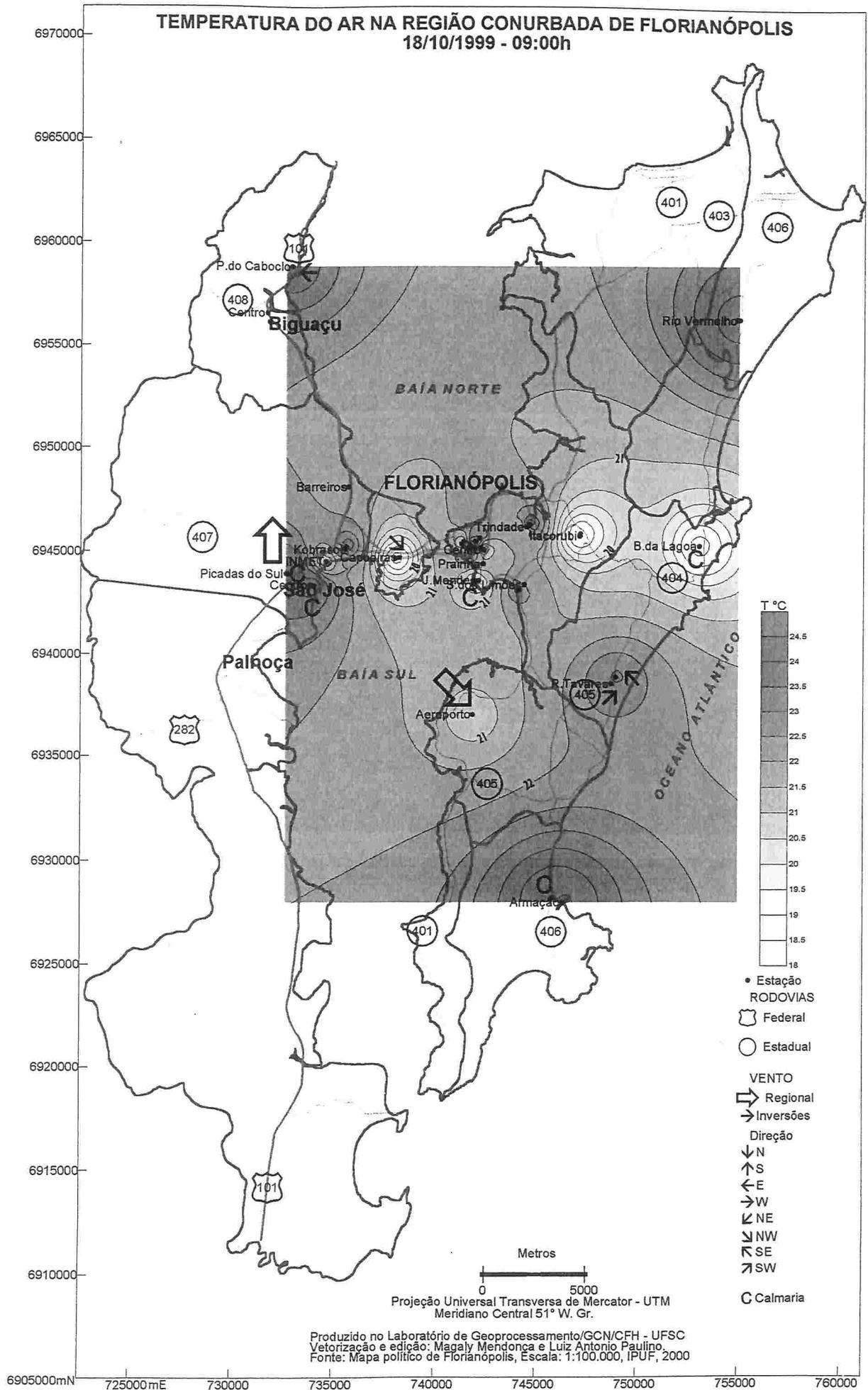
Mapa 51



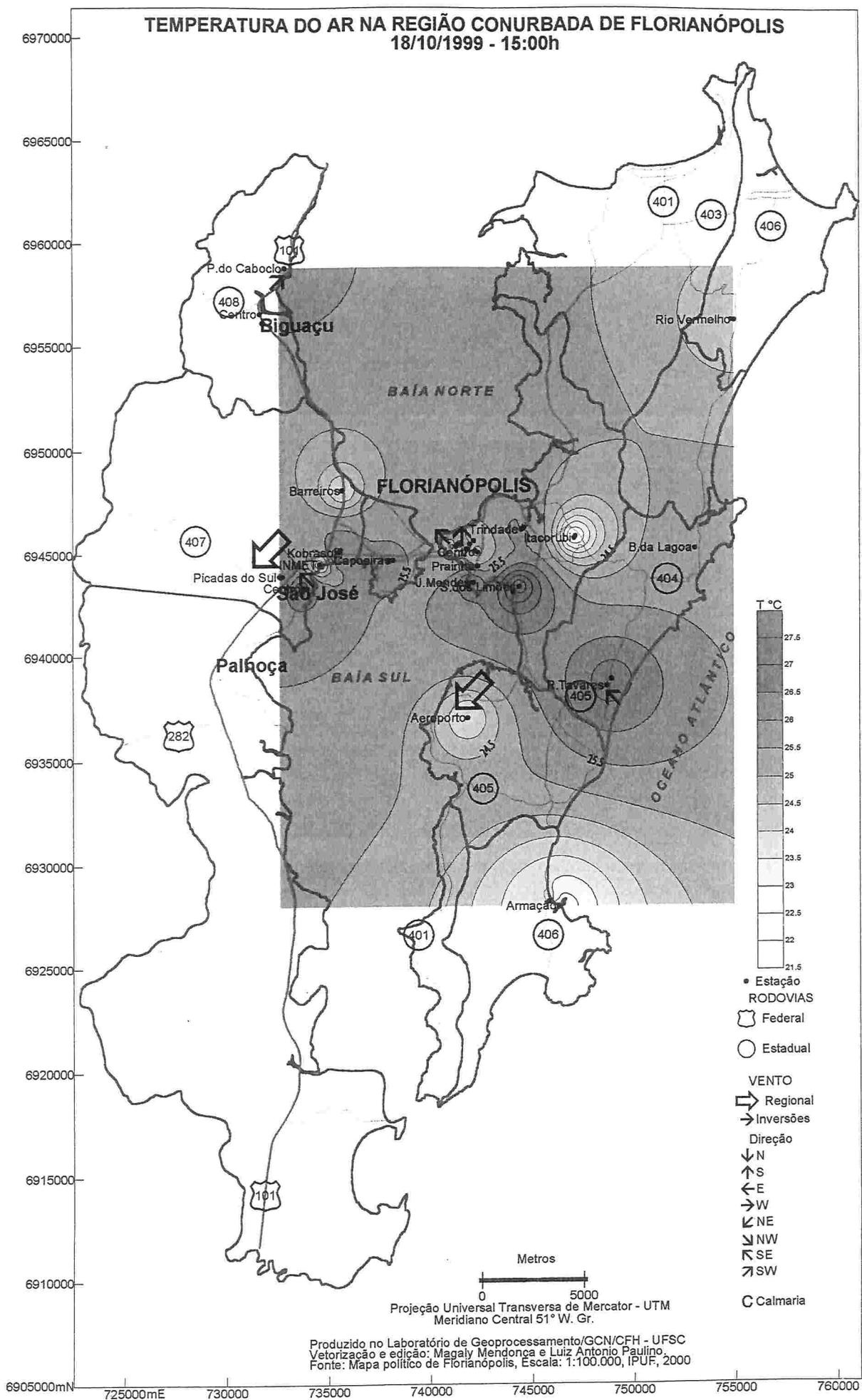
Mapa 52



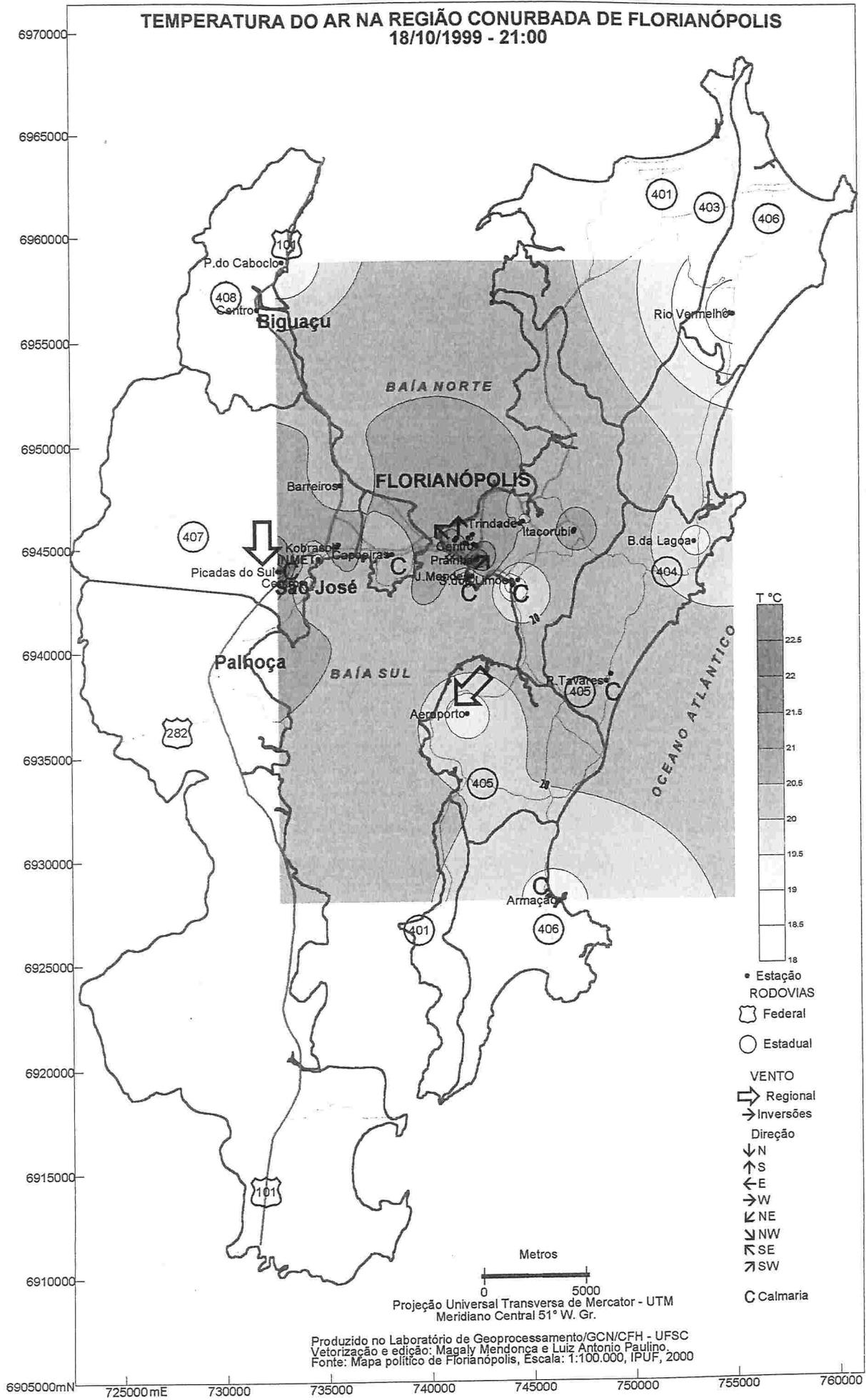
Mapa 53



Mapa 54

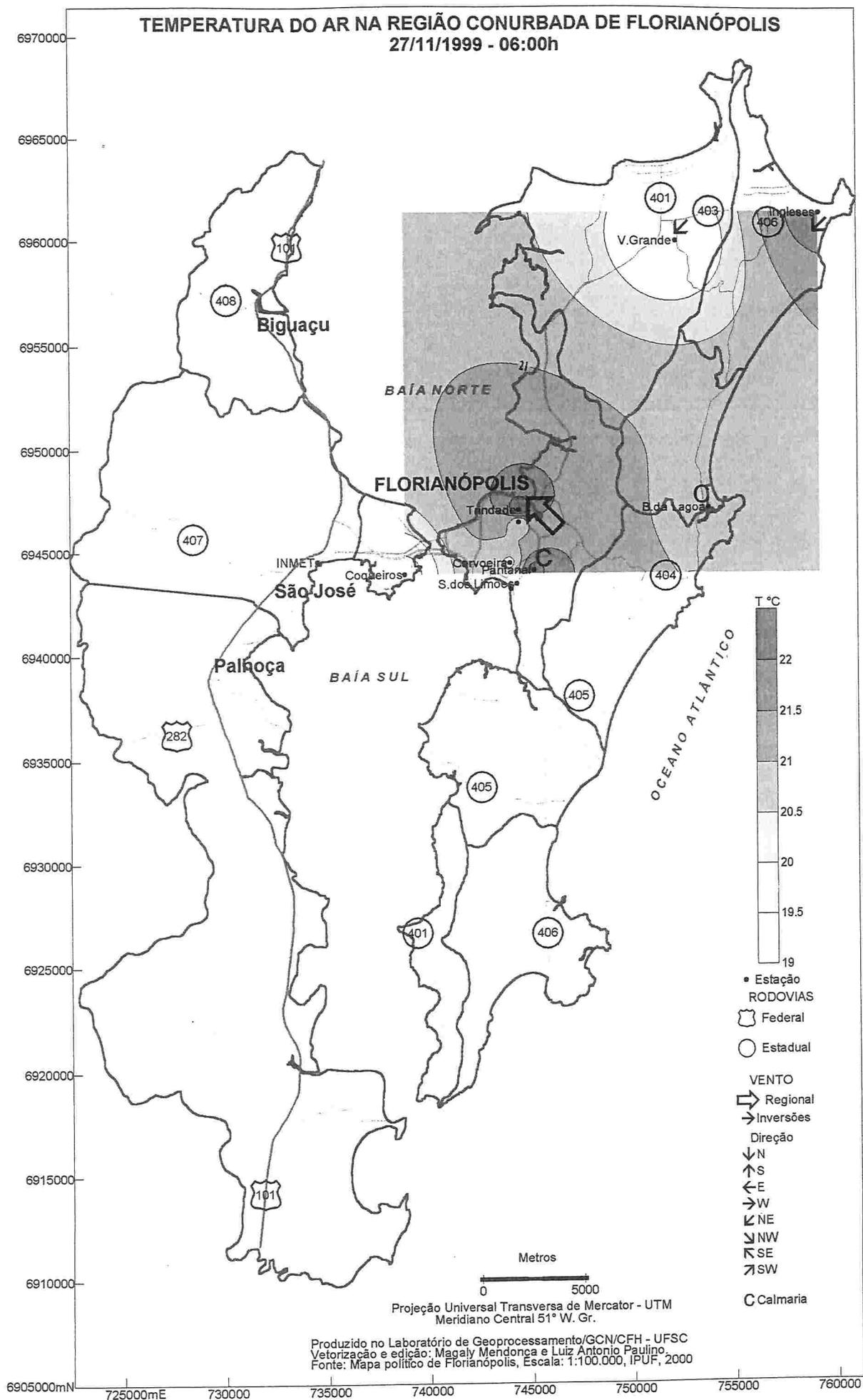


**TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
18/10/1999 - 21:00**

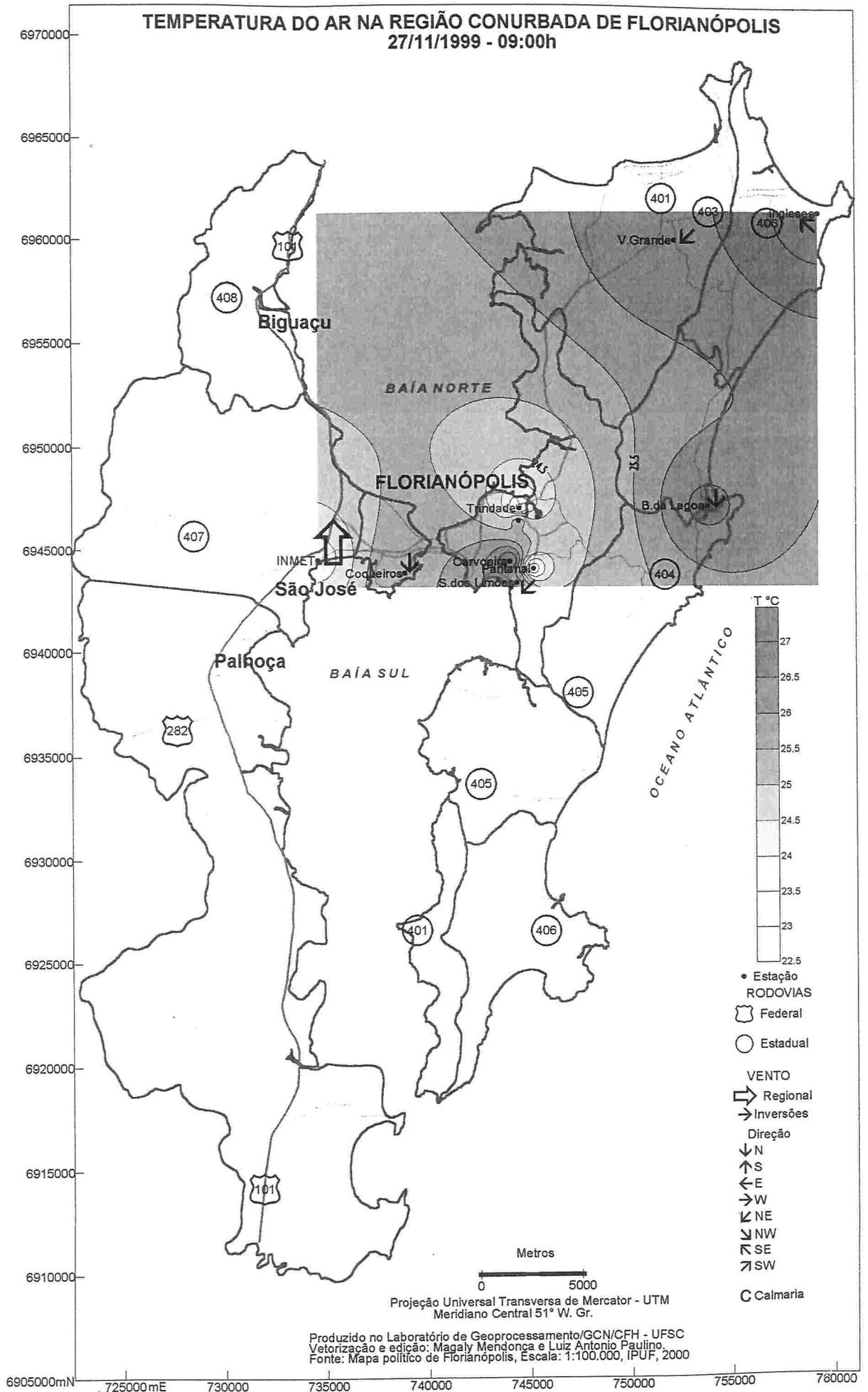


Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
 Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
 Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

Mapa 56

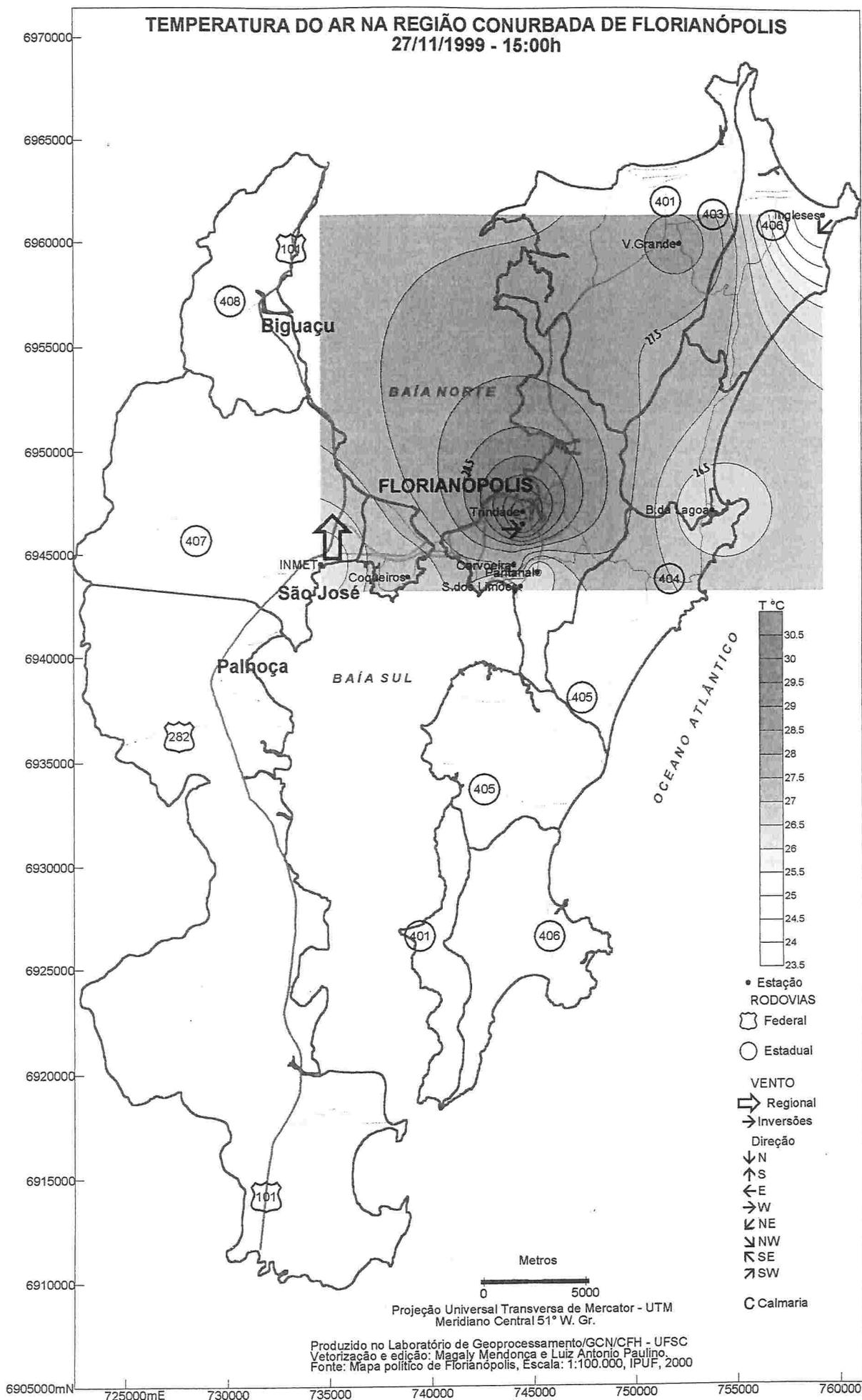


Mapa 57



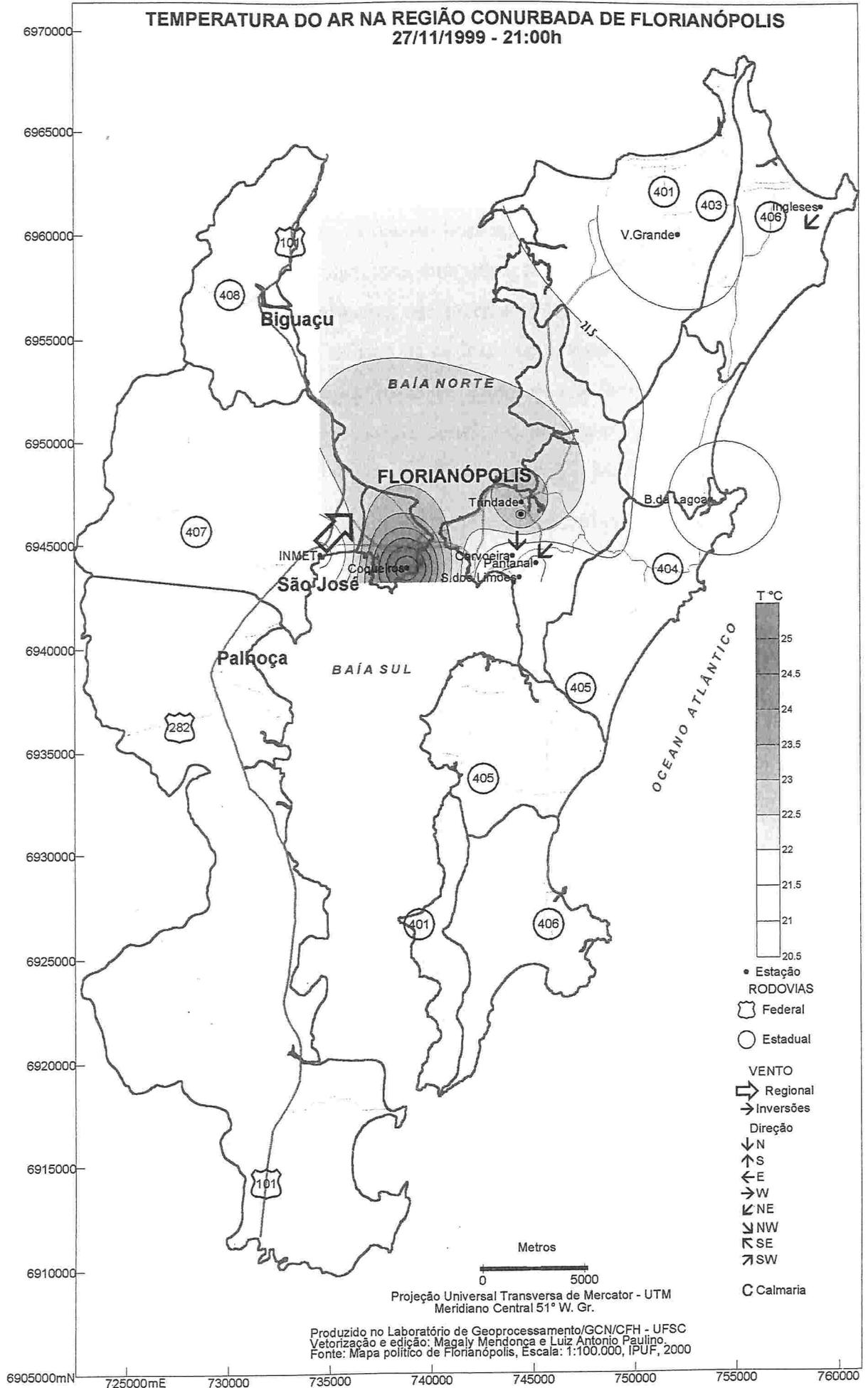
Mapa 58

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
27/11/1999 - 15:00h



Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Meridiano Central 51° W. Gr.
Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino
Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
27/11/1999 - 21:00h



4.1.4 A Dinâmica de Verão

4.1.4.1 Características climáticas de verão na região

Quando ocorre o solstício de verão, os centros de ação já apresentam novas disposições e o mecanismo de circulação regional já apresenta um ritmo bem diferente. Com o aquecimento continental diminuem as pressões e dominam as massas tropicais. As polares recuam para o continente antártico, diminuindo as invasões do anticiclone migratório polar para o norte. O anticiclone dinâmico do Pacífico, mais afastado do continente, não oferece obstáculo ao polar reduzindo as condições de frontogênese e o conseqüente reforço de ar frio para a vertente atlântica. A Frente Polar Atlântica (FPA) mantém-se comumente em frontólise, enquanto sua frente reflexa, na altura do trópico, entra freqüentemente em frontogênese. As condições de aquecimento acabam por gerar o centro depressivo do Chaco e a Massa Tropical Continental (MTC) (MONTEIRO, 1963).

A MTC possui tão baixa umidade que a formação de nebulosidade é inibida, mas quando ocorre e há precipitação a mesma dificilmente atinge o solo, pois o calor a evapora a alguns metros da base da nuvem. [Sob sua atuação ondas de calor expandem-se para leste, atingindo todo o sul (FONZAR apud MONTEIRO e FURTADO, 1995), as temperaturas máximas atingem mais de 33 °C e as mínimas mais de 22 °C, em lugares de baixa altitude. Atuam, no mínimo, durante três dias, causando desconforto térmico pelo forte calor que se mantém mesmo durante a noite. Os ventos são de baixa intensidade (MONTEIRO e FURTADO, 1995).]

O anticiclone do Atlântico também fica afastado do continente e um pouco mais ao norte, aproximadamente 20 °S, afetando mais o leste do que o sul que fica sob uma grande dorsal daquele centro de ação (MONTEIRO, 1963). Desta posição, a Massa Tropical Atlântica (MTA), à altura da Região Sudeste atua na costa catarinense com ventos de NE e mais ao sul com fluxo de leste devido à atração exercida pela Baixa do Chaco, que gera ventos fracos em função do baixo gradiente de pressão (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

[Durante o domínio da TA as temperaturas são confortáveis, os ventos fracos, a umidade varia de 95 % pela manhã e 70 % à tarde. Não ocorrem grandes variações térmicas diárias, pois as temperaturas variam de 30 °C a 22 °C. O aquecimento diurno pode formar, sobre as encostas, nebulosidade cumuliforme acompanhada de aguaceiros (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

Do anticiclone dos Açores, mais acentuado pelo inverno setentrional, a Massa Equatorial do Atlântico (MEA) afeta, através dos alísios de NE, com certa freqüência, o norte brasileiro. Pelo

mesmo motivo a CIT transpõe a linha do Equador penetrando de modo acentuado no interior do continente sul americano (MONTEIRO, 1963).

O enfraquecimento da FPA e massas polares possibilita o deslocamento das massas de ar intertropicais em direção ao sul, com a liderança da circulação regional dividida entre a MPA, atuante o ano inteiro, e a EC de ação ligada às tropicais continentais, pseudo e verdadeira (MONTEIRO, 1963).

Para MONTEIRO (1962), o mecanismo geral da circulação no verão é o mesmo, desencadeado e regulado pela FPA. A trajetória do anticiclone polar na América do Sul ocorre em latitudes mais elevadas, dificilmente ultrapassando os 35 °S. A polar enfraquecida recua para o continente antártico, diminui suas incursões para o norte, mantendo-se distante do Sul do Brasil (MONTEIRO e FURTADO, 1995). Não há uma inversão de circulação, mas diferença de atuação e participação das massas de ar, modificadas pelas propriedades das fontes e, sobretudo, devido aos seus deslocamentos sobre o continente, bem mais aquecido.

A MP também participa da circulação de verão, sobretudo, por sua ação frontológica. Sua intensidade porém é reduzida e as ondas de frio mais fracas. Domina no RS, mas as perturbações decorrentes de seu avanço atingem mais efetivamente SC e PR (MONTEIRO, 1963).

No verão, as fases pré-frontais são mais significativas, não só para a circulação regional, como para a de todo Brasil. No prenúncio, as ondulações da FPA atraem as massas intertropicais para o sul, especialmente as ligadas pela baixa pressão do Chaco à advecção de NW. Na transição, devido à ocorrência de frontólise no eixo da FPA, comum à estação, é atraída a advecção de NE (MONTEIRO, 1963).

MONTEIRO (1962) propõe uma análise da circulação de verão baseada nos mecanismos frontológicos, embora não baseada no ciclo da onda de frio. Assim o desencadeamento dinâmico pela FPA pode se dar de três maneiras:

1° - Por frontólise no eixo principal da FPA, na altura da Argentina central, devido à carência de ar frio na Patagônia e frontogênese no seu eixo reflexo, na altura do trópico. O eixo reflexo da FPA separa a MTA de uma Massa Polar Velha (MPV) mais modificada pelo aquecimento continental, especialmente na parte ocidental. A oscilação inicial desta frente secundária, na Região Sudeste, produz chuvas no litoral devido à acentuação da frontogênese, principalmente pelo efeito orográfico dos maciços litorâneos. Penetra pouco para o interior. Após um ou dois dias esta descontinuidade perde força pelo aumento das pressões e a MTA avança (MONTEIRO, 1963).

Com o eixo principal em frontólise não ocorre uma maior definição da Depressão do Chaco, limitando e até neutralizando a advecção de NW. Deste modo a MTA desloca-se facilmente sobre o continente, atua na Região Sul em onda de NE e caracteriza o tempo em quase todo o país. Em seu deslocamento pelo continente a MTA empurra a MPV para o Sul e sofre aquecimento basal. Ocorre o aumento da nebulosidade e precipitações que são mais acentuadas pelo efeito orográfico. Na seqüência o tempo tende a se estabilizar devido à subsidência superior do anticiclone marítimo, produzindo tempo firme, com temperatura em elevação constante e nebulosidade pela manhã, devido ao resfriamento noturno. Variações locais podem ocorrer de acordo com os fatores climáticos, A frontólise no eixo frontal da FPA implica num domínio da MTA no Sul (MONTEIRO, 1963).

2° - Por frontogênese lenta e moderada no eixo principal da FPA e aumento das pressões, ocorre uma moderada definição da Baixa do Chaco, a qual está dinamicamente associada a esta linha de descontinuidade. Este processo desencadeia a onda de aquecimento de NW por parte da pseudo TC (MONTEIRO, 1963).

Deste modo o Brasil Meridional é submetido à oposição de duas massas: a leste, a TA produz um tempo estável, moderadamente quente e sem chuvas; a oeste a pseudo TC, mais quente e seca, as quais produzem uma forte onda de calor de NW que no RS chega a elevar as temperaturas em torno dos 38 e 40 °C (MONTEIRO, 1963).

A manutenção da ondulação ampla e lenta do eixo da FPA e da moderada definição da Baixa do Chaco, atrai a MEC da Bacia Amazônica deslocando-a através do corredor de planícies interiores do continente. Avança de NW, ora para SE, ora para ESE, de acordo com a posição da FPA (MONTEIRO, 1963), chega aos Estados do Sul, através dos grandes cavados, áreas alongadas de baixas pressões, que ligam as frentes sobre o Oceano Atlântico a outras áreas de baixas pressões bastante ativas sobre o Oeste Amazônico (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

Na Região Sul, observa-se uma seqüência de tipos de tempo em que, a passagem de uma forte onda de calor, com céu limpo pelo ar seco da pseudo TC, é sucedida por cirros de NW da frente quente na vanguarda da MEC. Esta, normalmente quente e úmida, atravessando uma superfície mais aquecida que sua fonte, instabiliza-se (MONTEIRO, 1963). Sob sua atuação há alta percentagem de umidade no ar dificultando a transpiração e tornando o ar tipicamente amazônico. Há formação de nebulosidade com forte desenvolvimento vertical e deslocamento de NW para SE, acompanhada de intensas rajadas de vento e fortes trovoadas de aspecto sombrio. Esta ocorre entre 14 e 17 horas; é passageira mas decisiva para os elevados totais pluviométricos registrados no verão na costa catarinense (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

Mantendo-se as condições ao longo da FPA, há a continuidade da incursão da MEC para o SE, de modo que, às vezes, esta chega ao Rio da Prata (MONTEIRO, 1963). Entretanto, quando a Frente Polar, empurrada sobre o oceano, encontra-se nas proximidades do Paraná e Santa Catarina, na sua retaguarda, ao contrário do inverno, forma-se uma "alta secundária", quente, o ar fica estável e com baixo teor de umidade, dificultando as precipitações no Rio Grande do Sul, onde domina a MTC, quente e seca (MONTEIRO e FURTADO, 1995).

Como a invasão da MEC depende da ampla e lenta ondulação no eixo da FPA, um aprofundamento da baixa do Chaco atrai a TA, que por sua vez barra a penetração da MEC que é deslocada para o E ou NE do Brasil. Isto explica a menor participação da MEC em relação às demais massas responsáveis pela circulação de verão (MONTEIRO, 1963).

As áreas de instabilidade, geradas pelo deslocamento da MEC para latitudes mais altas, referidos por Monteiro como frente quente ou cavados, foram denominadas por Lima de Assíntotas de Convergência, pois ele as considerava semelhantes à frente, porém sem um contraste térmico significativo entre os fluxos convergente (MONTEIRO e FURTADO, 1995). Sua dinâmica parece coincidir também com a de um sistema estudado nos últimos anos e denominado Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), descrito como de escala intrazonal e de atuação estival em diversas regiões do país, como o Sul e sudeste. É identificado, em imagens de satélite, como uma banda de nebulosidade com a mesma origem, orientação, posição e atuação (CLIMANÁLISE, 1986) descritas pelos outros autores.

3º- Por frontogênese acentuada e violenta no eixo principal da FP devida a um maior acúmulo de ar frio na Patagônia, ocorre frontólise na frente reflexa na altura do trópico e atração da MTA, em fluxos de NE e E, pelas baixas pressões do eixo principal. A intensa dinamização da FPA influi na forte intensificação da Baixa do Chaco (MONTEIRO, 1963).

A intensificação da Depressão do Chaco provoca a importação de uma porção de ar frio superior que, por subsidência torna a PV, modificada em pseudo TC, em uma TC verdadeira com características nítidas e individualizadas. Devido à subsidência, a TC verdadeira barra a penetração da MEC e aproveitando a ondulação curta e rápida da FPA, produz a onda de calor pré-frontal e empurra a TA para o Oceano (MONTEIRO, 1963).

A frente é precedida por correntes de ar superior muito menos frio e inferior muito mais quente que nas estações anteriores. Isto diminui consideravelmente o contraste térmico, de modo que os fenômenos pré-frontais se caracterizam pela ausência de trovoadas (MONTEIRO, 1963).

O menor acúmulo de ar frio proporciona à frente atingir com facilidade o RS, mas dificilmente ultrapassar a linha do trópico. Assim o centro da polar fica restrito ao RS. Os efeitos da pas-

sagem da frente e da penetração e instalação da MP são muito inferiores aos da Primavera. Percebe-se pelo fluxo dos ventos do sul, refrescante após dias de calor intenso. Mesmo as noites, sob o domínio da MP no verão, são límpidas e frescas (MONTEIRO, 1963).

Condições acentuadas e rápidas de FG na FPA implicam em uma forte onda de calor produzida por uma TC verdadeira que, do SW para NE empurra a TA para o Oceano, que é sucedida por um avanço menos perturbador da Frente e por um ténue domínio da MP, que constitui uma onda refrescante em meio ao intenso calor do verão (MONTEIRO, 1963).

Em Santa Catarina, devido à pouca frequência de incursões de frente fria, domina a massa de ar tropical, responsável pelas temperaturas elevadas, maiores no Extremo-Oeste e os menores no Sul do estado. As séries históricas indicam que as temperaturas médias mensais extremas oscilam entre São Joaquim no Planalto Sul e Itapiranga no Extremo-Oeste. Em dezembro entre 16,3 °C e 24,9 °C; em janeiro entre 23,1 °C e 32,7 °C (BOLETIM, 06 jan. e 07 fev. 2000). Em fevereiro, normalmente as temperaturas máximas variam de 30 °C a 34 °C em áreas de menores altitudes como no Litoral, e de 28 °C a 30 °C no Planalto. As mais elevadas podem chegar a 40 °C e ocorrem no pré-frontal ou antecedendo outros sistemas de tempo instável. As mínimas variam respectivamente de 18 a 23 °C e de 14 a 17 °C (BOLETIM, 08 mar. 2000).

As chuvas durante o verão são intensas, localizadas e de curta duração no final dos dias. No litoral há tendência de chuvas mal distribuídas, ou seja, ocorrência de menor número de dias de chuva. As chuvas características do verão, são normalmente acompanhadas de rajadas de vento, trovoadas, descargas elétricas e por vezes granizo. (BOLETIM, 07 fev. 2000). Na segunda quinzena de dezembro, quando as massas tropicais atuam com maior persistência, são registrados totais de precipitação superiores aos observados na primeira. Em janeiro a maioria dos municípios catarinenses apresenta o maior volume de chuvas de todo o ano, as quais ocorrem principalmente no final do dia (BOLETIM, jan. e fev. 2000). A média de precipitação do mês de fevereiro é menor do que a de janeiro, mas em muitos municípios catarinenses acontece a maior precipitação (PREVCLIMA, 06 jan. 2000; BOLETIM, 08 mar. 2000).

Em março é registrado o menor valor médio de precipitação pluviométrica acumulado no verão, embora Florianópolis apresente um dos maiores (169,7 mm) assim como outros municípios da faixa litorânea (PREVCLIMA, 06 jan. 1999).

4.1.4.2 O verão 1999/2000

O verão 99/2000 começou no dia 22 de dezembro às 2:44h UTC (4:44h no horário de Brasília) (CLIMANALISE, dez. 1999).

Em dezembro de 1999 e janeiro de 2000, na região equatorial do Oceano Pacífico, a TSM demonstrava a continuidade do fenômeno La Niña. Temperaturas superficiais no Pacífico variando de um a três graus Celsius abaixo de sua média histórica e um Índice de Oscilação Sul de valor de +1,5, um pouco superior ao registrado no mês anterior, caracterizavam a intensidade do fenômeno que era de moderada a forte. Além disso, os alísios se mostraram mais intensos na região do fenômeno.

No Oceano Atlântico, nas proximidades do litoral brasileiro, as TSMs apresentaram grande variabilidade. Do início até meados de dezembro, as TSM estiveram mais baixas em todo o litoral da região Sudeste, e, mais elevadas, nas proximidades do litoral da Região Nordeste e sul da Região Sul. Não foi observado durante o mês de dezembro o padrão de dipolo, ou seja, águas mais frias no Atlântico Norte e mais quentes no Atlântico Sul, indicando neutralidade (Infoclima, 12 jan. 2000).

Em dezembro, no Oceano Atlântico Tropical e Equatorial as TSM ficaram próximas da média climatológica enquanto em janeiro e fevereiro estiveram acima. No Atlântico Subtropical, em dezembro e fevereiro, foram registrados núcleos com TSMs abaixo da média climatológica (CLIMANALISE, dez. jan./fev., 2000). Em fevereiro, os campos atmosféricos e oceânicos de grande escala ainda demonstravam a continuidade do fenômeno La Niña em sua fase madura (CLIMANALISE, fev., 2000).

Em dezembro sete sistemas frontais atuaram no país, número dentro da média climatológica para as latitudes entre 35° e 25°S. Entretanto apenas cinco atuaram sobre o litoral catarinense. A primeira quinzena foi caracterizada pela passagem de quatro sistemas frontais e de áreas de instabilidade, que provocaram chuvas de fraca a forte, trovoadas e granizo. Neste período as chuvas foram bem distribuídas, mas atingiu com maior intensidade o Oeste catarinense, onde os totais mensais ficaram em torno de 70 a 130% da média. Houve ocorrência de granizo isolado associado aos sistemas frontais (BOLETIM, 06 jan. 2000).

Devido ao longo período de chuvas, verificado na primeira quinzena, foram registradas temperaturas inferiores à média histórica na maior parte das estações meteorológicas catarinenses. Na região Norte, as temperaturas estiveram em torno de 3 graus abaixo da média. A passagem de uma massa fria pelo Oceano causou o declínio das temperaturas no Planalto Sul e trouxe muita u-

midade para o litoral. Em Florianópolis as mínimas foram registradas no Aeroporto, dias 8 e 11 (16,4 °C) e no CLIMERH dias 11 (16,9 °C) e 12 (15,8 °C) (BOLETIM, 06 jan. 2000).

Na segunda quinzena a esperada persistência da massa de ar tropical, manteve o predomínio de sol e chuvas muito escassas em todo o estado. Foram registradas temperaturas dentro da média ou um pouco acima. O dia 27 foi o mais quente, com registro de 38 °C em Criciúma e 37 °C em Indaial. Na Região de Florianópolis foi registrada temperatura de 33 °C em São José, 32,4 °C no Aeroporto e 26,6 °C em CLIMERH. Houve ocorrência de granizo associado à convecção tropical e à Alta da Bolívia. Esta última bem deslocada para o sul, com centro sobre o Paraguai, formou linhas de instabilidade sobre o estado, com registro desse fenômeno também na Grande Florianópolis, Vale do Itajaí e Planalto Norte. Na região de Florianópolis os totais mensais não ultrapassaram os 70% da média (BOLETIM, 06 jan. 2000).

A intensificação do jato polar na segunda quinzena de dezembro e primeira de janeiro, inibiu a atuação dos sistemas frontais, ocasionando irregularidade nas chuvas sobre essa Região Sul (Infoclima, 12 jan. 2000).

Em janeiro de 2000, a formação de áreas de instabilidade provocou em várias ocasiões a ocorrência de granizo. Apenas na segunda quinzena ocorreu a passagem de uma FF pelo Oceano e duas sobre o estado com ocorrência de chuvas. Nos dois últimos dias do mês a passagem de um vórtice ciclônico aumentou a nebulosidade com ocorrência de chuvas em quase todo o estado. As chuvas ficaram dentro da normalidade na Grande Florianópolis e outras regiões e abaixo da média no Extremo Oeste e Planalto Norte. No Oeste, principalmente, foram mal distribuídas (BOLETIM, 07 fev. 2000).

Houve atuação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) nas Regiões Sudeste e Nordeste (CLIMANALISE, jan., 2000), mas esta não se deslocou até Florianópolis como tinha sido previsto (PREVCLIMA, 24 nov. 1999).

Nos primeiros dias do ano as temperaturas foram mais amenas. Entre os dias 04 e 09 estiveram em elevação gradativa, próxima aos 30 °C. No Aeroporto, no dia 4, foi registrada a mínima 18,4 °C, enquanto no CLIMERH, no dia 5, foi registrada uma das máximas 33,2 °C. As regiões mais quentes foram o Médio Vale do Itajaí e Litoral Norte, com máximas superiores a 35 °C. A partir do dia 10 foram registradas temperaturas mais elevadas. Na segunda quinzena, as temperaturas ficaram, em geral, acima da média. A máxima na Região de Florianópolis foi registrada no dia 22: 33,2 °C no Aeroporto e no CLIMERH. Entre 25 e 27 declinaram com máximas em torno de 26 °C. No Planalto Sul e Meio Oeste, a mínima chegou a 10 °C no dia 27. Em São José, a mínima do mês foi 18,4 °C e a máxima 33,8 °C (BOLETIM, 07 fev. 2000).

Em fevereiro cinco sistemas frontais atuaram no país, mas apenas três em Florianópolis nos dias 3, 10 e 14. As frentes frias foram de fraca intensidade e rápido deslocamento na Região Sul, causando pouca chuva, sendo a normal ultrapassada somente no litoral catarinense e noroeste paranaense (CLIMANÁLISE, fev. 2000). Na primeira semana de fevereiro, no período pré-frontal atuaram dois vórtices ciclônicos, com ocorrência de chuvas tão fortes que causaram alagamentos em Florianópolis. Na estação do Itacorubi foram registrados 143,8 mm em 24 horas, mas concentradas em apenas 7 horas. No Aeroporto 121,8 mm em 16h45m e em São José 40,8 mm em 24 horas. As temperaturas registradas foram superiores a 20 °C. Continuou a chover até o dia 4. No dia 3 choveu no Oeste e Sul do estado. Do dia 5 ao dia 8 a atuação de uma alta pressão fez declinar um pouco as temperaturas favorecendo predomínio de sol. A passagem frontal do dia 10 foi precedida de instabilidade no dia 9, com registro de chuvas fortes no Litoral Norte e Vale do Itajaí. No dia 13 o avanço de uma frente quente da Região Sudeste atingiu o estado com aumento considerável na nebulosidade e nas temperaturas com máxima em torno dos 30 °C. No dia 14 com a passagem da frente e a intensificação de uma baixa pressão sobre oceano, choveu forte e houve alagamentos em Palhoça e em localidades do Vale do Itajaí. Na segunda quinzena áreas de instabilidade foram responsáveis por chuvas fortes. No dia 23 houve registro de um tornado na Baía Sul em Florianópolis (BOLETIM, 08 mar. 2000).

Em Florianópolis o total de chuva do mês foi de 116% acima da média. No Planalto Norte e Oeste do estado os totais registrados estiveram abaixo da média. Nas demais regiões ficaram próximas da média ou um pouco acima. O período mais quente ocorreu entre 12 e 14 (BOLETIM, 08 mar. 2000), por influência das massas continentais devido à "frontogênese lenta e moderada no eixo principal da FPA". O período mais frio foi entre os dias 16 e 22, devido à atuação de uma massa fria com centro no litoral do Uruguai. No Aeroporto no dia 19 foi registrada a mínima do mês 16,4 °C. A partir do dia 23 as temperaturas voltaram a subir, sendo que a máxima registrada no Aeroporto ocorreu no dia 28 e foi de 31,3 °C. Em São José a máxima foi de 32 °C registrada no dia 12 (BOLETIM, 08 mar. 2000).

4.1.4.3 As condições atmosféricas durante os levantamentos de campo em fevereiro de 2000.

No verão o registro de dados meteorológicos ocorreu de 11 a 14 de fevereiro de 2000. Foram montadas 19 estações, mas em uma não foi observado o Horário de Verão invalidando os registros.

No dia 10 de fevereiro havia uma frente fria com atividade moderada em São Paulo, oeste, sudoeste e sul de Minas Gerais (Fig. 42). Esta já se apresentava como eixo reflexo pois uma nova frente fria formava-se no leste do Uruguai. Choveu em Porto Alegre, São Paulo e Rio de Janeiro. Áreas de instabilidade nas regiões Norte e Centro-Oeste, causaram precipitações de até 42 mm em Campo Grande, 23 mm em Cuiabá, 22 mm em Rio Branco e de menos de 5 mm em Brasília e Goiânia (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 10 de fev. 2000). Tais precipitações coincidem com uma faixa de nebulosidade que se estende de NW-SE do Oeste da Amazônia às baixas pressões (frente fria) no Oceano Atlântico. Esta, segundo C. A. de F. MONTEIRO (1963), representa o deslocamento meridional da Massa Equatorial Continental (MEC), entendendo-se que atualmente é descrita por meteorologistas como a Zona de Convergência do Atlântico (ZCAS) (ROCHA e GANDU, 1995).

Nos dias 11 e 12 houve continuidade na atuação do eixo reflexo com atividade moderada no Sudeste e das áreas de instabilidade no Centro do país. Continuou chovendo em São Paulo (17 mm), Rio de Janeiro e Curitiba e também Brasília (10,7 mm), Cuiabá, Goiânia (23 mm), Rio Branco e Porto Velho (66 mm) (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 11 e 12 de fev. 2000). Em Florianópolis esses dias foram típicos de verão, com sol, calor e convecção por aquecimento diurno. A temperatura máxima do mês foi registrada no dia 12 na Estação de São José (32 °C). O tempo foi caracterizado pela atuação da TA, em condições pré-frontais, com centro entre 1029 hPa e 1022 hPa, com localização entre 39° e 30°S e 30°W. Neste período ela se opõe também a pseudo TC, mais quente e seca que atua no Oeste do estado. No dia 11 a frontogênese do eixo principal ocorria no leste da Argentina e Uruguai (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 11 e 12 de fev. 2000).

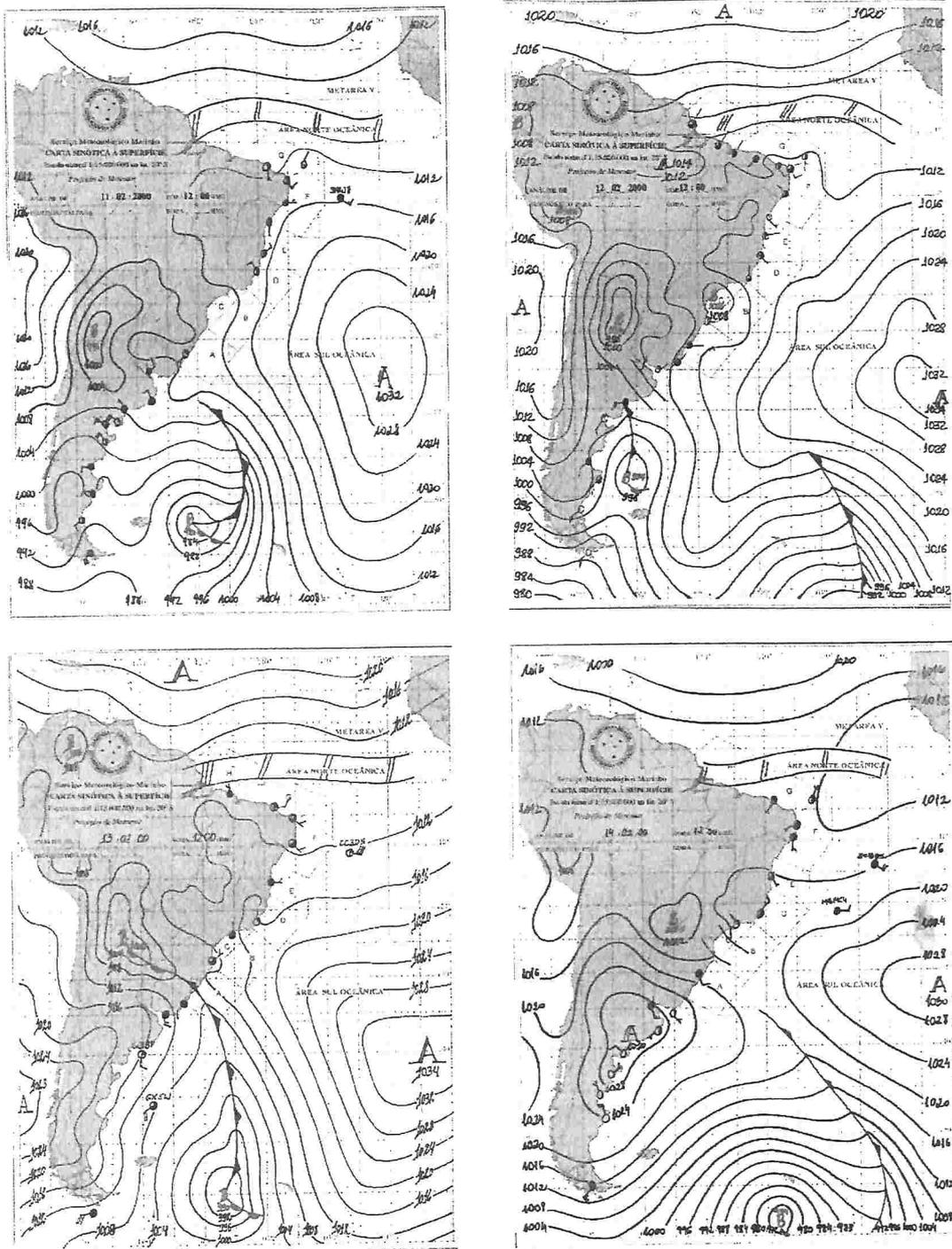


Figura 42 – Cartas Sinóticas das 9h (HMG) do período de 11 a 14 de fevereiro de 2000.
 Fonte: Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)

A atuação da frente fria desde o dia 10 no leste do Uruguai indica uma frontogênese lenta e moderada no eixo principal, a qual atrai para o sul a MEC e suas áreas de instabilidade, conforme descreve MONTEIRO (1963).

No dia 13 houve o avanço de uma frente quente da Região Sudeste que atingiu o estado com aumento considerável da nebulosidade e nas temperaturas (BOLETIM, 08 mar. 2000). A máxima

foi registrada no Aeroporto 31,3 °C. Choveu pouco pela manhã na Região Conurbada de Florianópolis, máximo de 2mm registrado em São José.

No dia 14, o eixo reflexo da Frente Polar continuava com atividade moderada no sul de Goiás, interior e sul de São Paulo e leste do Paraná. O eixo principal deslocou-se do Norte do Rio Grande do Sul sobre o Sul do país. Em Santa Catarina com a passagem da frente e a intensificação de uma baixa pressão sobre oceano, choveu forte e houve alagamentos em Palhoça e em localidades do Vale do Itajaí. (BOLETIM, 08 mar. 2000). Em toda a região foram registradas precipitações pela manhã e à tarde com estiagem no meio do dia. Em São José foram registrados 43 mm e no Aeroporto 26,6 mm.

Neste período, observou-se um fluxo polar alternado, pela tendência de equilíbrio de forças entre os sistemas intertropicais e extratropicais (Fig. 43) devido à carência de abastecimento de ar frio, própria da estação. Observando-se a figura nota-se que o anticiclone polar atravessa os Andes mais ao sul deslocando-se para nordeste atingindo o Oceano nas proximidades da foz do Rio da Prata, enquanto a frente fria encontra-se no litoral de Santa Catarina. Desta posição o anticiclone polar transporta, através de ventos frios e fortes de S/SE, umidade para o litoral formando nebulosidade estratificada com precipitação contínua do tipo chuvisco (MONTEIRO e FURTADO, 1995) A polar atingiu baixas latitudes, pois chegou no dia 19 a Vitória (CLIMANÁLISE, fev. 2000). Segundo C. A. de F. MONTEIRO (1963) suas ondulações amplas geram ciclones capazes de definir a Massa Tropical Continental (MTC) que participa do choque frontal, aumentando a intensidade do aquecimento pré-frontal, contribuindo para a intensificação das chuvas.

Na ocorrência deste tipo de fluxo observam-se máximos de pluviosidade sobre SC e PR e elevados teores do Trópico ao RS. Reconstituindo o período de chuvas, através de dados do INMET, observamos: em 10 de fevereiro choveu 32 mm em Porto Alegre e 18 mm em São Paulo; nos dias 11 e 12, 17 mm em São Paulo e 3 mm em Curitiba; em 13, 2 mm em Florianópolis e Curitiba e 11,6 mm em São Paulo; no dia 14, 7 mm em Porto Alegre, 43 mm em Florianópolis, 4 mm em Curitiba e 20 mm em São Paulo e no dia 15, ainda, 14 mm em Florianópolis e 19 mm em Curitiba (CONDIÇÕES REGISTRADAS, 10 a 15 fev. 2000).

Neste período observou-se assim a combinação de um fluxo polar alternado, semelhante ao de inverno, combinado com fluxos tropicais de verão, que envolvem a MEC e a MTC. As áreas de instabilidade engendradas pelo deslocamento da MEC são atualmente conhecidas como ZCAS.

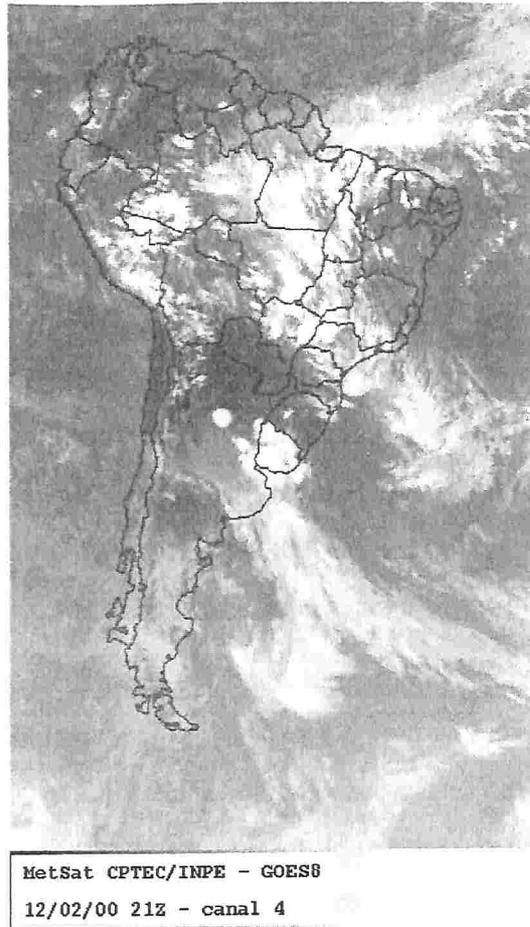


Figura 43 – Imagem de satélite mostrando os sistemas intertropicais e extratropicais em equilíbrio no período

Entretanto, um aprofundamento da baixa do Chaco deve ter atraído a TA que barrou a penetração da MEC, que não chegou ao Rio Grande do Sul, pois no dia 14, a frente adquiriu força e deslocou-se pela Região Sul. Com isto o centro da polar ficou restrito ao Uruguai e Rio Grande do Sul, mas seus efeitos, embora muito inferiores aos da primavera, proporcionaram fluxos de vento sul refrescantes (de 16 a 22 de fevereiro) após os dias de calor intenso (de 12 a 14 do mesmo).

4.1.4.4 Análise Têmporo-espacial do Campo Térmico no período de 11 a 14 de fevereiro

No verão, os levantamentos foram realizados de 11 (sexta-feira) a 14 (segunda-feira) de fevereiro. Embora nesta época os fluxos polares sejam bem fracos e se desloquem pelo oceano, estes continuam a influenciar as variações do tempo. Assim o período foi caracterizado no primeiro dia por uma fase de transição de um fluxo alternado, no segundo e terceiro dia pelo prenúncio com avanço de uma frente quente (fluxo interrompido) e pelo deslocamento desta, no quarto dia, por uma frente fria. Um fluxo mais forte poderia manter um breve domínio polar com temperaturas mais

amenas, situação possível na região. O céu esteve claro nos dois primeiros dias passando de parcial a totalmente encoberto no último.

As figuras 44, 45 e 46, através de transeção e transetos, apresentam uma síntese da variação têmporo-espacial da temperatura e umidade do ar nesse período de levantamentos. Através delas observa-se que as temperaturas aumentaram da transição para o prenúncio, quando foram registradas, durante o dia, às 12h e 15h as mais altas do período. Com o avanço da frente quente e seu deslocamento pela frente fria, as temperaturas tenderam a diminuir. Somente as estações da Praia do Sonho, no dia 13, e Barra da Lagoa no dia 14, registraram aumento das temperaturas nesses dias. O aumento, ocorreu possivelmente em função de fatores locais. Na Praia do Sonho, devido ao maior movimento de pessoas e veículos na praia, enquanto na Barra da Lagoa por causa da mudança na direção do vento, de nordeste para sul, ficando esta estação a sotavento, protegida pelo relevo.

No setor Central os locais que registraram temperatura mais alta e umidade relativa do ar mais baixa foram o Leste do Morro da Cruz, Centro, Capoeiras, Picadas do Sul e Kobrasol, inclusive nos horários das 21h e 6h. No Kobrasol a maior conservação de calor ocorreu do dia 12 para o 13, possivelmente em função das atividades de lazer noturnas no bairro. No Centro de Florianópolis as maiores temperaturas noturnas foram registradas nos dias 13 e 14. No setor Sul, as estações do Campeche apresentaram as temperaturas mais altas durante o dia, mas não houve significativa conservação de calor a não ser às 21h do dia 11 e às 6h do seguinte.

No dia 11, às 6h, Mapa 60, a maior diferença foi registrada na Praia do José Mendes ($4,5^{\circ}\text{C}$), enquanto diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ foram observadas no Centro de Florianópolis, na Rua Felipe Schmidt ($3,1^{\circ}\text{C}$) e em Picadas do Sul, a maior na praça ($3,4^{\circ}\text{C}$). Em outras estações do Centro e São José, no Continente e Trindade foram registradas diferenças próximas e superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$, exceto na Rua Lauro Linhares e na Praça do Kobrasol, onde foram pouco superiores a 1°C . No Norte da Ilha, no Rio Capivaras em Rio Vermelho a diferença também foi superior a $2,^{\circ}\text{C}$. A umidade do ar, parece ter tido alguma influência nas maiores diferenças, principalmente na dessa última estação e na da praia do José Mendes, pela proximidade de corpos d'água. Foram registradas inversões de vento no Centro de Florianópolis e Saco dos Limões-Pantanal.

Às 9h, Mapa 61, a maior diferença foi registrada em Capoeiras às margens da Avenida Ivo Silveira ($6,2^{\circ}\text{C}$). Nesta área ocorre adensamento da ocupação horizontal e vertical, com conjuntos residenciais de quatro pavimentos, e impermeabilização da superfície com asfalto e calçadas de lajota e concreto. Só nesse dia as temperaturas registradas pela manhã foram superiores às das 15h. O tráfego registrado nesse horário foi em torno de 20 veículos/min. Poucas estações registraram diferenças em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$: Kobrasol praça ($2,4^{\circ}\text{C}$); esquina Vidal Ramos ($2,3^{\circ}\text{C}$), Saco dos

Limões (1,9°C) e Rio Vermelho-igreja (1,6°C). Os ventos regionais variaram de nordeste a noroeste e inversões térmicas foram registradas no Centro de Florianópolis e Saco dos Limões.

As maiores diferenças, registradas às 15h, ocorreram na Ponta do Caboclo (5,4°C), Kobrasol praça (4,5°C); Capoeiras-Celesc e Saco dos Limões-Armazém (3,9°C), Rio Vermelho-Capivaras (3,8°C) e Balneário-Castro Alves (3,7°C). Nas outras estações, em Biguaçu, no Kobrasol, Capoeiras, Saco dos Limões, Balneário, Rio Vermelho, Centro de Florianópolis, Campeche e Picadas do Sul as diferenças foram em torno de 3,0°C. As diferenças em torno de 2,0°C foram registradas na Praia do Sonho (2,3°C); INMET (2,2°C); Trindade- estacionamento (2,1°C); José Mendes (1,8°C) e Campeche-Obelisco (1,7°C). Os ventos regionais sopravam do sul e foram observadas inversões no Centro de Florianópolis, Trindade, Saco dos Limões, Barra da Lagoa, Campeche e nas estações de Palhoça e Biguaçu. Percebe-se nesse horário um aquecimento mais homogêneo.

Às 21h, Mapa 63, a maior diferença foi de 3,9°C no Bairro José Mendes-praça. No centro de Biguaçu, Kobrasol, Picadas do Sul, Balneário, Trindade e Campeche as diferenças registradas foram em torno de 3,0°C (3,4°C a 2,7°C); enquanto no Centro de Florianópolis, Capoeiras, Pantanal, José Mendes-praia e também na Ponta do Caboclo e Kobrasol-praça, foram próximas a 2,0°C.

No dia 12, Mapa 64, às 6h, as maiores diferenças foram registradas em Picadas do Sul-Luiz Fagundes e Praça (5,7°C e 6,8°C), no Campeche-Obelisco (5,1°C) e Campeche-Bregue (4,6°C), Kobrasol-avenida (4,3°C), no Balneário-José Candido (3,9°C) e Castro Alves (4,2°C) e na Trindade-estacionamento (3,7°C), enquanto no Centro de Florianópolis variaram de 3,2°C a 3,5°C. Na Trindade-Granville, José Mendes-praça e Rio Vermelho as diferenças estiveram em torno de 2,5°C, enquanto em Biguaçu, Kobrasol-praça, José Mendes-praia, Saco dos Limões, Barra da Lagoa e Ribeirão da Ilha variaram em torno de 2,0°C. Neste horário observou-se maior conservação de calor nas estações de São José e Continente de Florianópolis, e diminuição do Centro para o Leste do Morro da Cruz. Na escala regional predominavam as calmarias, porém foram registrados ventos de diferentes direções convergindo para o Centro de Florianópolis.

Às 9h, Mapa 65, diferenças significativas foram registradas em Capoeiras (4,8°C). Diferenças em torno de 4,0°C foram observadas no Saco dos Limões, Kobrasol-praça e Picadas do Sul, enquanto aquelas próximas a 3,0°C ocorreram no Rio Vermelho, Vidal Ramos (Centro), Pinheira, Balneário-Castro Alves e Saco dos Limões-Pantanal. As diferenças ao redor de 2,0°C foram registradas na José Mendes-praça, Campeche, Ribeirão da Ilha, INMET e Balneário-José Cândido. Os ventos regionais sopravam do norte e as diferenças significativas foram observadas por toda região.

No Mapa 66, das 15h, observam-se diferenças significativas de temperatura no setor central da região. As condições atmosféricas caracterizavam a fase de prenúncio, com aquecimento pré-

frontal. Diferenças superiores a $5,0^{\circ}\text{C}$ foram registradas no Centro e Continente de Florianópolis e São José: Praça Getúlio Vargas ($6,4^{\circ}\text{C}$); Catedral ($5,9^{\circ}\text{C}$); Tenente Silveira ($5,5$), Osmar Cunha ($5,1^{\circ}\text{C}$); Capoeiras-Ivo Silveira e Celesc ($4,5^{\circ}\text{C}$) Picadas do Sul ($4,9^{\circ}\text{C}$), José Cândido ($4,2^{\circ}\text{C}$) Castro Alves ($4,6^{\circ}\text{C}$) e José Jacques ($4,3^{\circ}\text{C}$). No Leste do Morro da Cruz apenas na estação Saco dos Limões-Pantanal foi registrada diferença de $5,4^{\circ}\text{C}$; enquanto em algumas estações do Centro de Florianópolis (Anita Garibaldi e Vidal Ramos), José Mendes e Ponta do Caboclo as diferenças estiveram em torno de $3,0^{\circ}\text{C}$. Os ventos regionais sopravam do leste, variando de norte no setor norte e sul no setor sul, onde as maiores diferenças registradas não ultrapassaram os 2°C .

Às 21h, Mapa 67, os ventos regionais sopravam de nordeste, com registro de inversões no Centro de Florianópolis e calmarias no Alto Ribeirão e Biguaçu. As maiores diferenças registradas estiveram em torno de $3,0^{\circ}\text{C}$: Picadas do Sul ($3,6^{\circ}\text{C}$), Kobrasol ($2,7^{\circ}\text{C}$) e parte do Centro de Florianópolis (Anita Garibaldi, Felipe Schmidt e Getúlio Vargas). As demais estações do Centro, registraram diferenças em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ e as de Capoeiras e Kobrasol-praça próximas a $1,5^{\circ}\text{C}$.

No dia 13, os ventos regionais sopravam de nordeste, mas foram registradas inversões principalmente no Centro de Florianópolis, Biguaçu e Trindade. Calmarias também foram registradas pela manhã e à noite em Biguaçu.

Às 6h, Mapa 68, as maiores diferenças foram registradas em Picadas do Sul ($3,3^{\circ}\text{C}$). No Centro de Florianópolis apenas a Felipe Schmidt e Tenente Silveira registraram diferenças em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$. No setor central da região, do Leste do Morro da Cruz até São José, as diferenças estiveram em torno de $1,5^{\circ}\text{C}$.

Às 9h, Mapa 69, a maior diferença foi registrada no Kobrasol-praça ($5,7^{\circ}\text{C}$), enquanto no Centro de Biguaçu, Picadas do Sul, Capoeiras e Balneário-Castro Alves estiveram em torno dos $4,0^{\circ}\text{C}$. Nesse horário foram registradas temperaturas mais altas nos setores centro e noroeste. Diferenças superiores a $2,5^{\circ}\text{C}$ foram registradas do Leste do Morro da Cruz até São José, exceto nas estações do José Mendes, Felipe Schmidt e Tenente Silveira. Em Palhoça (Sonho e Pinheira) as diferenças também foram superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$.

Às 15h, Mapa 70, as maiores diferenças foram registradas no Saco dos Limões-Pantanal ($5,6^{\circ}\text{C}$), na Ponta do Caboclo ($5,1^{\circ}\text{C}$), Kobrasol ($4,9^{\circ}\text{C}$) e Palhoça-Pinheira ($4,4^{\circ}\text{C}$), enquanto no Centro e Continente de Florianópolis as diferenças variaram em torno de $3,0^{\circ}\text{C}$ e $2,0^{\circ}\text{C}$; as maiores no Balneário ($4,1$ e $3,5$) e na Catedral ($3,4^{\circ}\text{C}$). No Campeche as diferenças ficaram próximas a $2,5^{\circ}\text{C}$ e no Centro de Biguaçu, Anita Garibaldi, Vidal Ramos, Felipe Schmidt, Picadas do Sul e Trindade abaixo dos $2,0^{\circ}\text{C}$.

Às 21h, Mapa 71, o efeito urbano fica mais evidente pela conservação de calor no setor central da região. Aquelas estações que apresentaram menores diferenças às 15h, nesse horário apresentaram as maiores: Picadas do Sul (3,8°C e 3,6°C), Trindade (2,8°C e 2,6°C) e Balneário (2,6°C). Nas demais estações do Centro de Florianópolis, Capoeiras, Saco dos Limões e Kobrasol as diferenças foram em torno de 2,0°C.

No dia 14, os ventos regionais sopraram do sul. Houve registro de inversões nos centros de Florianópolis, São José e Biguaçu, mas também registro de calmarias nestes dois últimos e em Palhoça e Alto Ribeirão e Rio Vermelho, principalmente às 6h e 9h. Nesse dia o tempo foi caracterizado pelo avanço da frente fria com diminuição das temperaturas.

Às 6h, Mapa 72, diferenças em torno de 3,5°C foram registradas em Picadas do Sul, Felipe Schmidt e Tenente Silveira. Em Palhoça diferenças próximas a 3,0°C, podem ter estado associadas à calmaria. Nas estações do Continente de Florianópolis, Kobrasol e Biguaçu as diferenças ficaram ao redor dos 2,0°C, exceto no Kobrasol-praça.

Às 9h, Mapa 73, a maior diferença foi registrada em Picadas do Sul (4,3°C). No Centro e Continente de Florianópolis as diferenças ficaram em torno de 2,5°C, enquanto no Saco dos Limões, Kobrasol e Biguaçu próximas de 1,8°C.

Às 15h, Mapa 74, diferenças próximas a 5,0°C foram registradas nas estações Saco dos Limões-Pantanal e Balneário-José Cândido, enquanto aquelas em torno de 3,0°C ocorreram na Barra-Fortaleza, Campeche, Catedral, Balneário-Castro Alves Capoeiras e Kobrasol. No José Mendes e Biguaçu-centro as diferenças foram superiores a 2,0°C e no Centro de Florianópolis, Ponta do Caboclo e Trindade estiveram ao redor deste índice.

Às 21h, Mapa 75, a maior diferença foi registrada no Centro de Florianópolis na estação da Tenente Silveira (4,5°C). Diferenças em torno de 4,0°C ocorreram em Biguaçu-praça, Trindade e Picadas do Sul. Nas demais estações do Centro e Continente de Florianópolis, Biguaçu, São José e Palhoça as diferenças foram próximas ou inferiores a 2,0°C, exceto no Balneário-Castro Alves (3,1°C).

Nesse período, no Centro, as maiores diferenças de temperatura durante o dia ocorreram às 9h nas estações da Vidal Ramos, Anita Garibaldi, José Jacques e Felipe Schmidt e às 15h nas do José Mendes, Praça Getúlio Vargas, Osmar Cunha, Tenente Silveira e Catedral. Em 27 registros as diferenças foram superiores a 3,0°C, sendo que maior parte destes (14) ocorreu às 15h e oito foram registradas às 6h.

Nas estações mais centrais as temperaturas registradas às 6h e 21h sempre apresentaram diferenças superiores a 2,0°C em relação à do Aeroporto. Naquelas, temperaturas semelhantes às do Aeroporto e até mais baixas ocorreram às 9h e 15h. As diferenças, neste caso, foram maiores na transição e prenúncio e menores no avanço da frente fria. A diminuição da diferença foi particularmente sensível às 9h, nos dias 12 e 13, em estações como a Catedral, Felipe Schmidt e Tenente Silveira, possivelmente pela diminuição do movimento de comércio e serviços, presente nos dias chamados úteis. No verão, em dias ensolarados, muitas pessoas trocam as atividades de compra no centro por outras, realizadas nos balneários.

No bairro José Mendes, especialmente na Praça, foram registradas diferenças superiores a 2,0°C, às 6h, 9h e 21h no fim de semana. Além da estrutura estas ocorrências podem ser explicadas pelo fato de ser este um bairro de passagem, no sentido Sul da Ilha-Centro, mantendo assim um fluxo de veículos no fim de semana semelhante àquele que ocorre nos dias úteis, especialmente no final da tarde e à noite.

No norte da Região Conurbada, diferenças superiores a 3,0°C foram registradas principalmente às 15h (5,0°C), 9h (4,0°C) e 21h (4,0°C) em Biguaçu. Na estação Biguaçu-Praça as diferenças foram superiores a 1,0°C, às 6h e 21h, exceto no dia 12 às 21h e 13 às 6h. Na estação Biguaçu-Centro as variações foram semelhantes, exceto no dia 14. Na primeira o tráfego foi sempre mais significativo à tarde.

Na Ponta do Caboclo a diferença registrada no dia 11, às 15h, foi significativa (5,4°C). Esta estação, situada em área de baixa ocupação, além de se situar em uma vertente voltada para o norte, ficou próxima de uma residência rodeada também por vegetação ornamental e árvores frutíferas. Apenas neste dia, às 21h, a diferença de temperatura excedeu os 2,0°C demonstrando o papel da vegetação como absorvedora, mas também como consumidora de calor.

No Rio Vermelho às 9h as diferenças foram sempre superiores a 1,0°C, enquanto às 15h, nos dias 13 e 14, as temperaturas registradas foram semelhantes àquelas do Aeroporto. Às 21h foram registradas as menores diferenças e às 6h, até superiores a 2,0°C, nos dias 11 e 12.

Na Barra da Lagoa-Fortaleza as temperaturas registradas foram semelhantes àquelas do Aeroporto, exceto dia 11 às 6h e às 15h e no dia 14 às 15h. Nos dias 12 e 13 às 21h e 13 e 14 às 6h, foram registradas nessa estação temperaturas inferiores às do Aeroporto.

No Saco dos Limões, diferenças superiores a 3,0°C foram registradas sempre às 15h e às 9h. Neste local, exceto no dia 14 no Bar Armazém Vieira, a diferença das temperaturas foi, às 21h, superior a 1,0°C. As mais significativas, porém, em torno dos 2,0°C, foram registradas apenas naquela do Saco dos Limões-Pantanal, possivelmente em função da pizzaria de tele-entrega, pois os

pedidos tendem a aumentar nos fins de semana. Isto também pode justificar a diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$ registrada às 6h, na mesma estação, nos dias 12 e 13. Na do Armazém Vieira apenas no dia 12 às 6h foi registrada diferença de $2,0^{\circ}\text{C}$. Esta também pode ser justificada pela existência do Armazém Vieira que é uma casa noturna muito freqüentada, principalmente nas sextas-feiras e sábados e que permanece fechada aos domingos. A estação ficou situada num espaço público utilizado como estacionamento pelos freqüentadores do referido bar.

Na Trindade, diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ foram registradas apenas no dia 12, às 6h, no Estacionamento e no dia 14, às 21h, em ambas. Apenas às 9h as temperaturas foram semelhantes àquelas do Aeroporto. Às 15h foram registradas diferenças sempre superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$, e às 6h e 21h superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$, exceto às 6h, do dia 11. Houve lacuna de registro em alguns horários, mas as estações da Trindade já demonstram forte tendência à conservação de calor.

No Sul da Região Conurbada, diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ foram registradas em poucas ocasiões, às 6h e às 15h, dias 12 e 14, na estação Pinheira na Palhoça e nas do Campeche na Ilha de Santa Catarina.

Na estação Palhoça-Sonho às 6h e 21h as diferenças registradas foram, em geral, superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, as mais significativas no dia 14 às 6h e 21h. Às 9h, exceto dia 12 foi inferior a $2,0^{\circ}\text{C}$. Na Palhoça-Pinheira às 6h e 21h, a diferença foi quase sempre inferior a $1,0^{\circ}\text{C}$, destacando-se apenas às 21h, do dia 11 e às 6h do dia 12.

No Ribeirão da Ilha as diferenças mais significativas, em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ foram registradas no dia 12 às 6h, 9h e 15h e no dia 11 às 15h. Nos demais dias e horários as temperaturas foram semelhantes àquelas registradas no Aeroporto.

Em São José, nas estações de Picadas do Sul foram registradas as maiores diferenças do período. Somente no dia 11 às 9h e 14 às 15h as temperaturas foram semelhantes àquelas do Aeroporto, enquanto no dia 13 às 15h já a excederam em $1,0^{\circ}\text{C}$. Nos demais dias e horários esteve sempre acima de $3,0^{\circ}\text{C}$, sendo que as maiores diferenças foram registradas nos dias 12, 13 e 14. As estações de Picadas do Sul demonstraram um alto grau de conservação de calor. A ocupação apesar de horizontalizada, é muito densa e o solo muito impermeabilizado, com a principal via asfaltada. Situada em uma região morfológicamente bastante compartimentada, criou-se uma espécie de corredor de construções na meia encosta.

No Bairro Kobrasol, situado numa grande baixada, apesar de uma ocupação bastante densa e já verticalizada, com uma forte impermeabilização do solo, foram registradas diferenças às 6h e 21h. menores do que as de Picadas do Sul. Durante este levantamento a Avenida Lédio João Martins, conhecida como Avenida do Kobrasol, cuja estação, nesse trabalho, foi denominada Kobrasol-

avenida, estava passando por modificações. Asfaltada ainda antes do levantamento de outubro, em fevereiro estava sendo construído um calçadão central com vias laterais para circulação local de pequenos veículos. As avenidas paralelas à principal, como a Adhemar da Silva, onde ficou situada a outra estação, Kobrasol-praça, tornaram-se vias de mão-única. As modificações que ocorriam no trânsito naquele momento podem ter influenciado nas menores diferenças registradas em relação aos levantamentos anteriores.

No INMET diferença próxima a $2,0^{\circ}\text{C}$ foi registrada nos dias 11 e 12 às 9h e 15h.

No Balneário, as maiores diferenças foram registradas às 15h: na José Cândido nos dias 12 e 14 e na estação Castro Alves, nos dias 12 e 13. Exceto no dia 13, as diferenças registradas às 6h e 21h foram próximas ou maiores que $2,0^{\circ}\text{C}$. As maiores foram registradas no dia 12, às 6h e às 21h, no dia 11 na José Cândido, e no dia 14 na estação Castro Alves.

Em Capoeiras as maiores diferenças se alternaram entre as 9h e 15h. Nas estações de Capoeiras (Ivo Silveira e Celesc) a variação foi semelhante, com poucos décimos de diferença; na Capoeira-Celesc foi menor às 9h e maior às 15h. Nos dias 11 e 13, às 6h e 21h, as diferenças registradas foram superiores a $1,0^{\circ}\text{C}$ em ambas estações, enquanto no dia 14, às 6h ocorreu a maior diferença ($2,2^{\circ}\text{C}$).

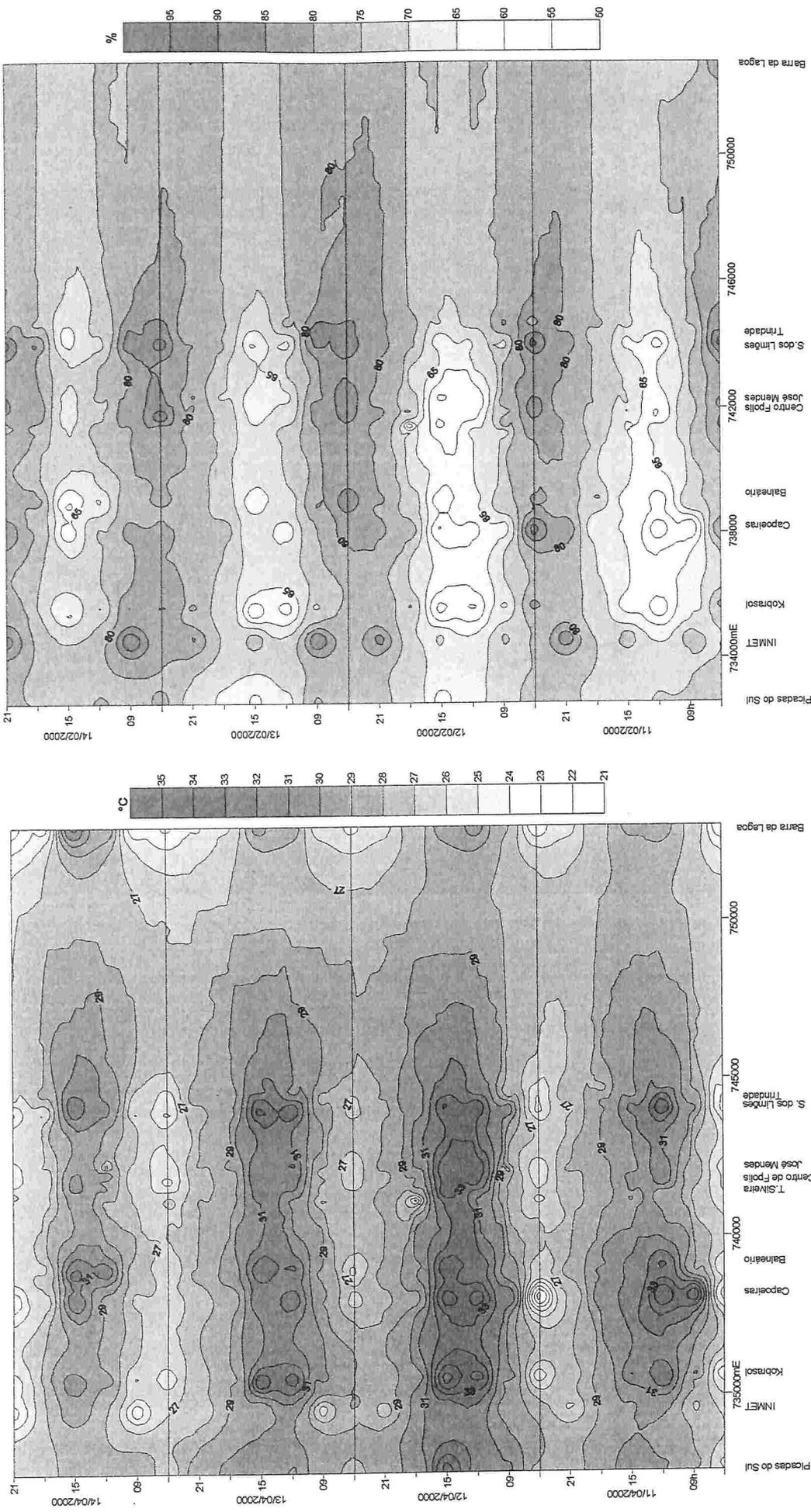


Figura 44 – Transeções W-E da temperatura e da umidade relativa do ar no setor central da região conurbada de Florianópolis, no período de 11 a 14 de fevereiro de 2000. Elaboração: Magaly Mendonça.

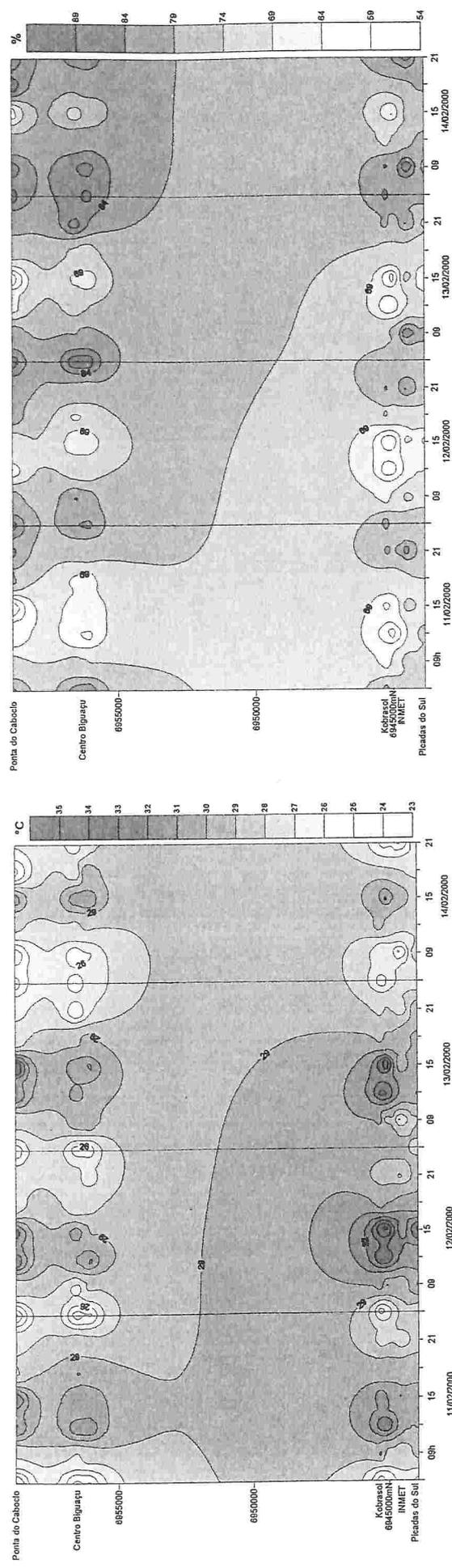


Figura 45 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar no setor continental da região conurbada de Florianópolis, no período de 11 a 14 de fevereiro de 2000. Elaboração: Magaly Mendonça.

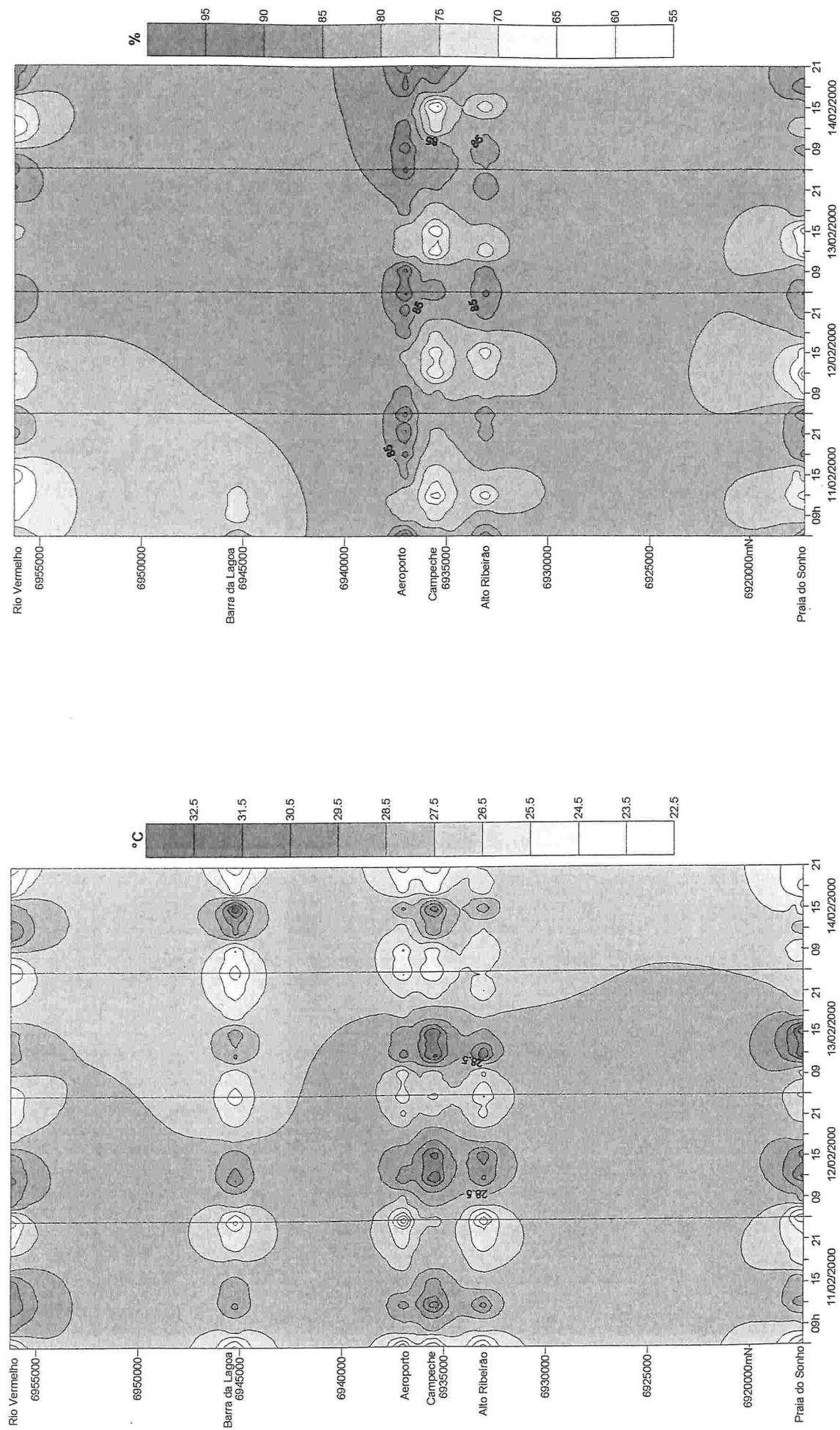
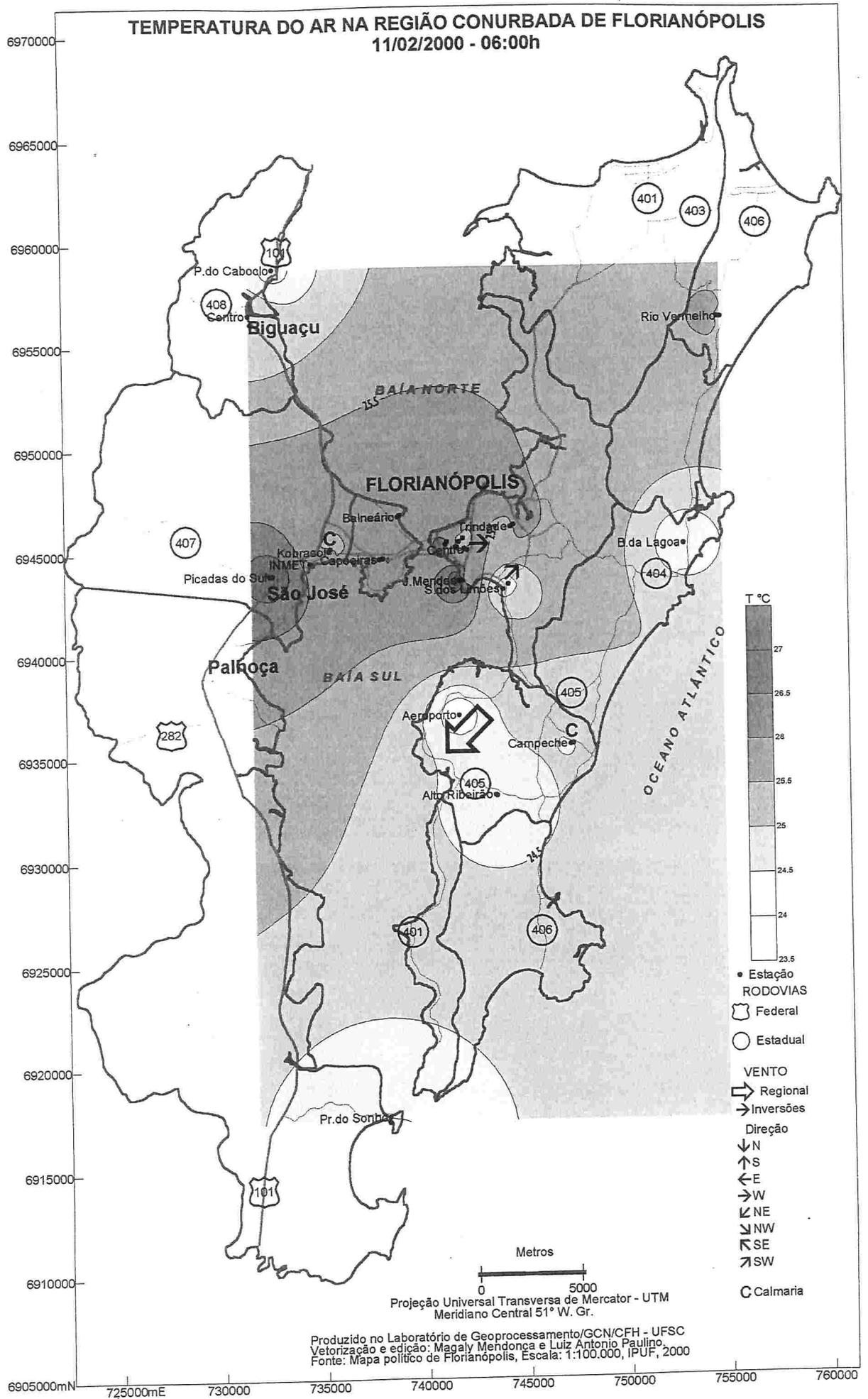
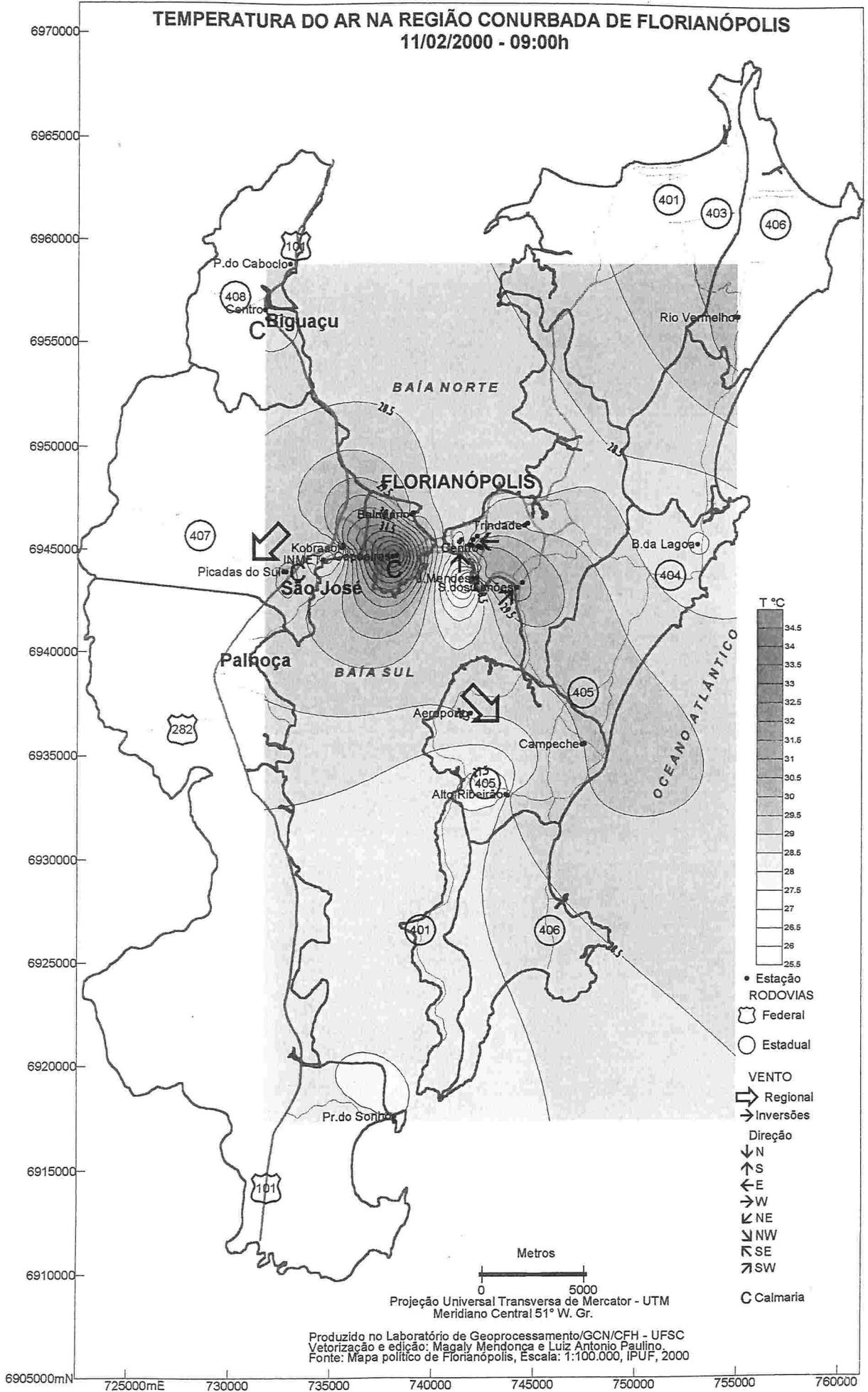


Figura 46 – Transetos N-S da temperatura e da umidade relativa do ar na região conurbada de Florianópolis, no período de 11 a 14 de fevereiro de 2000. Elaboração: Magaly Mendonça.

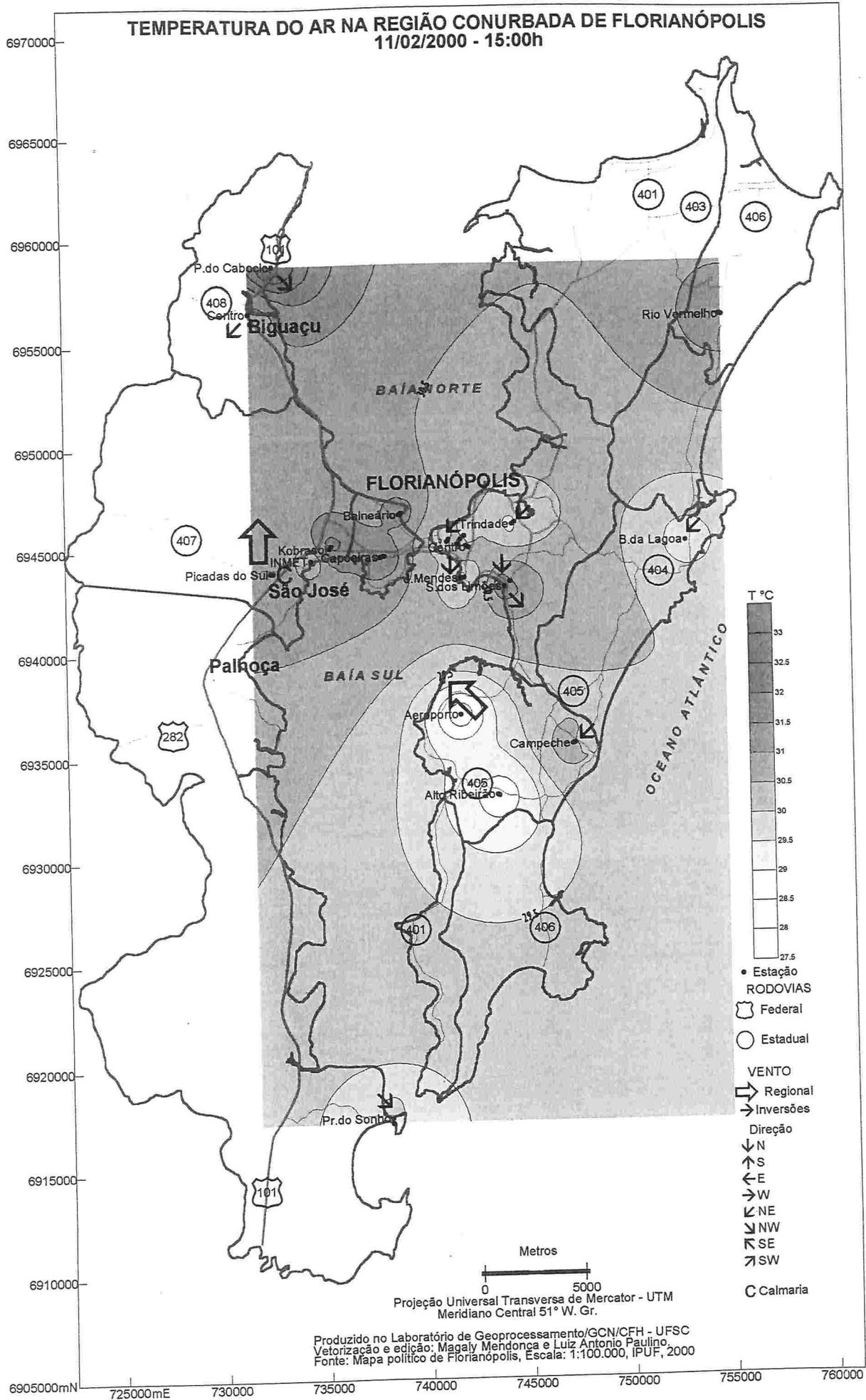
Mapa 60



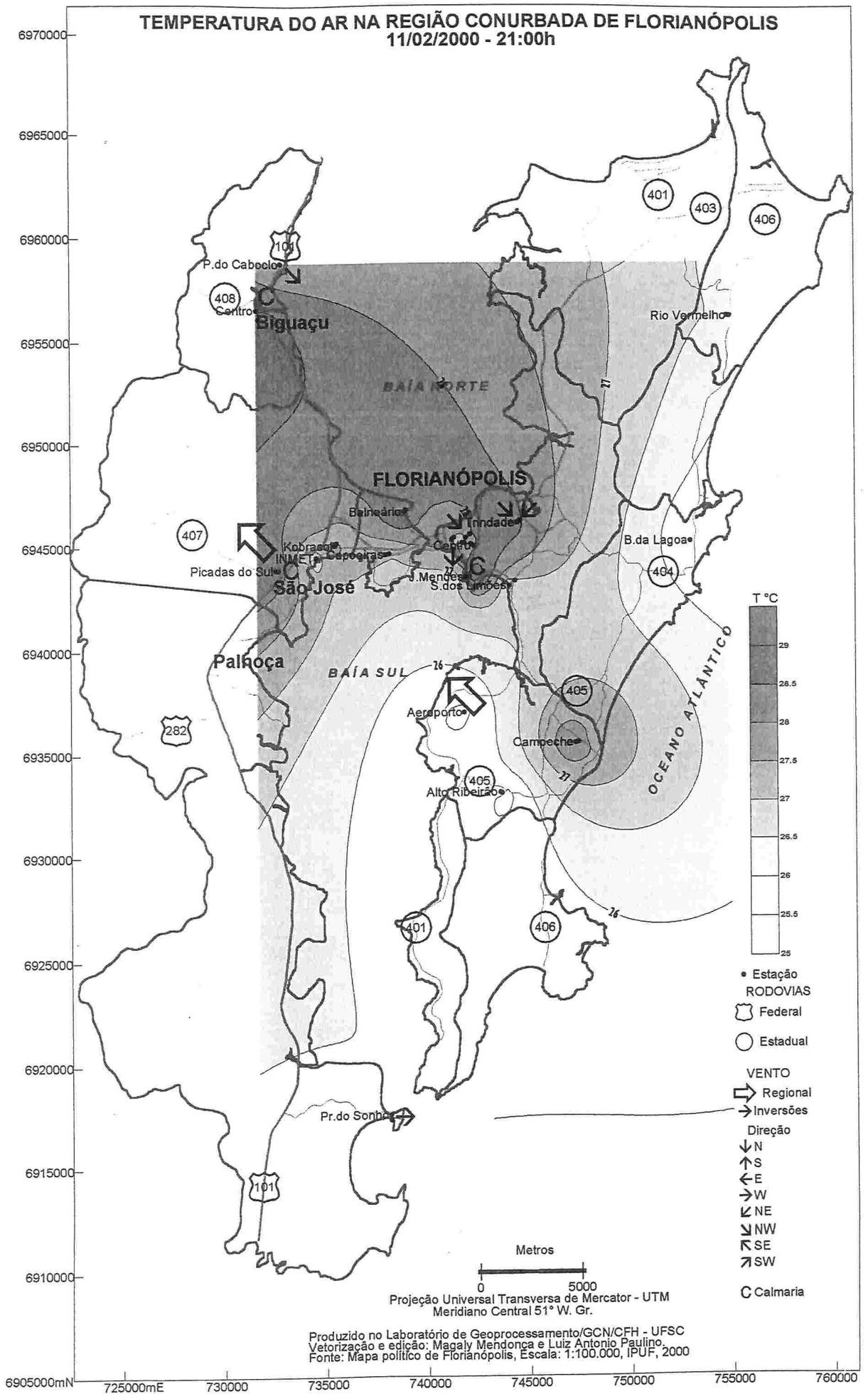
Mapa 61



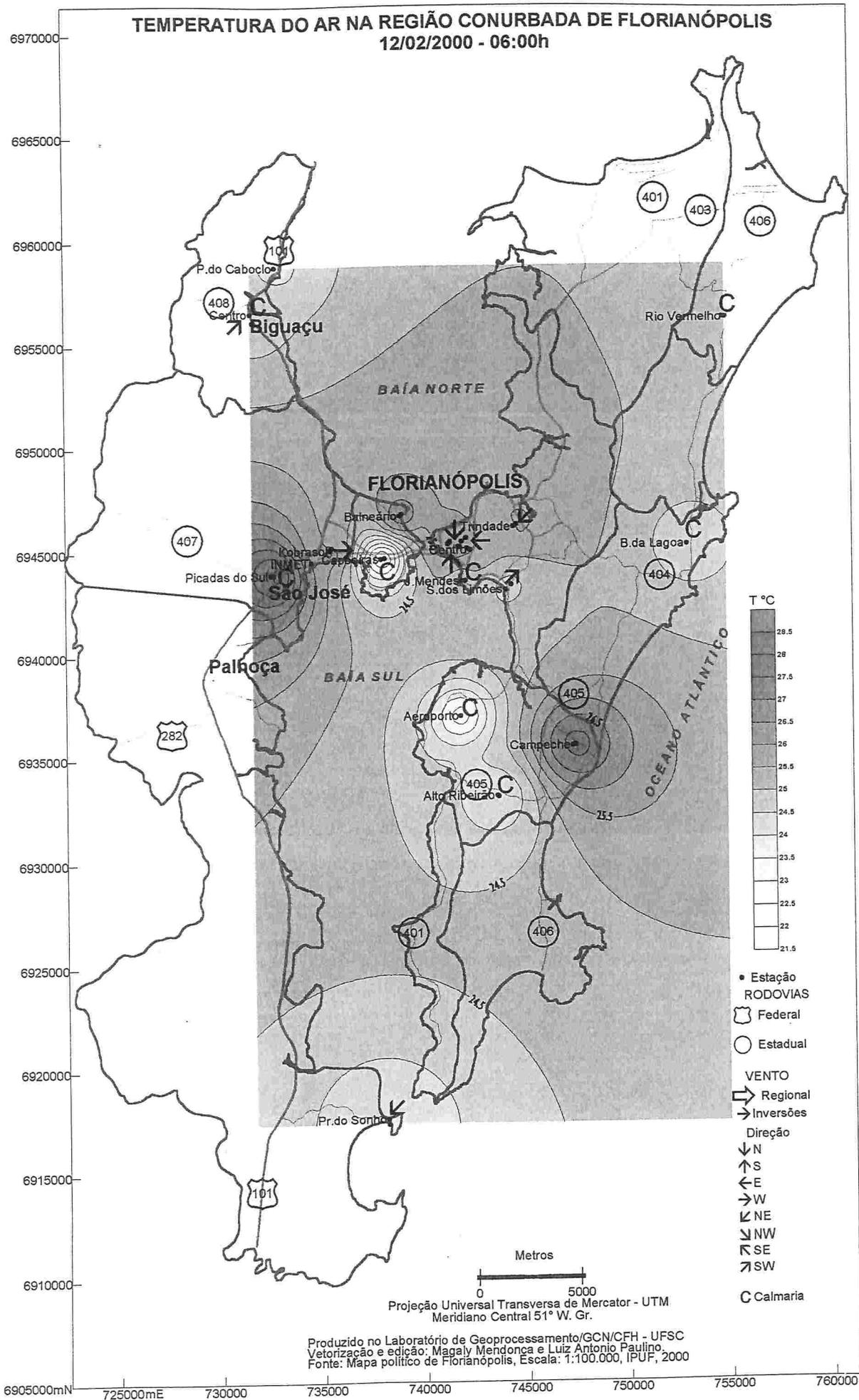
Mapa 62



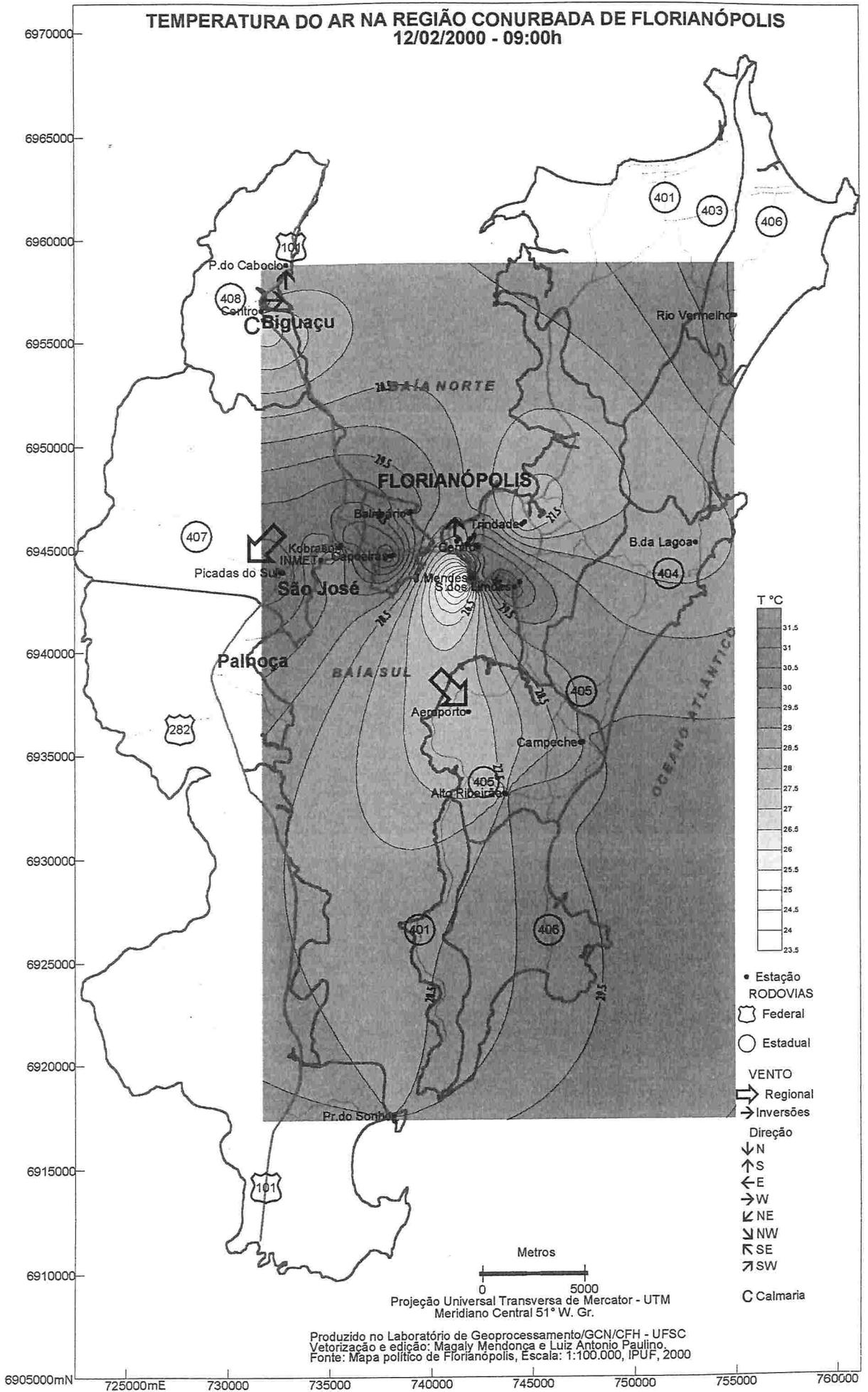
Mapa 63



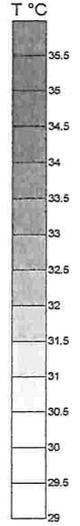
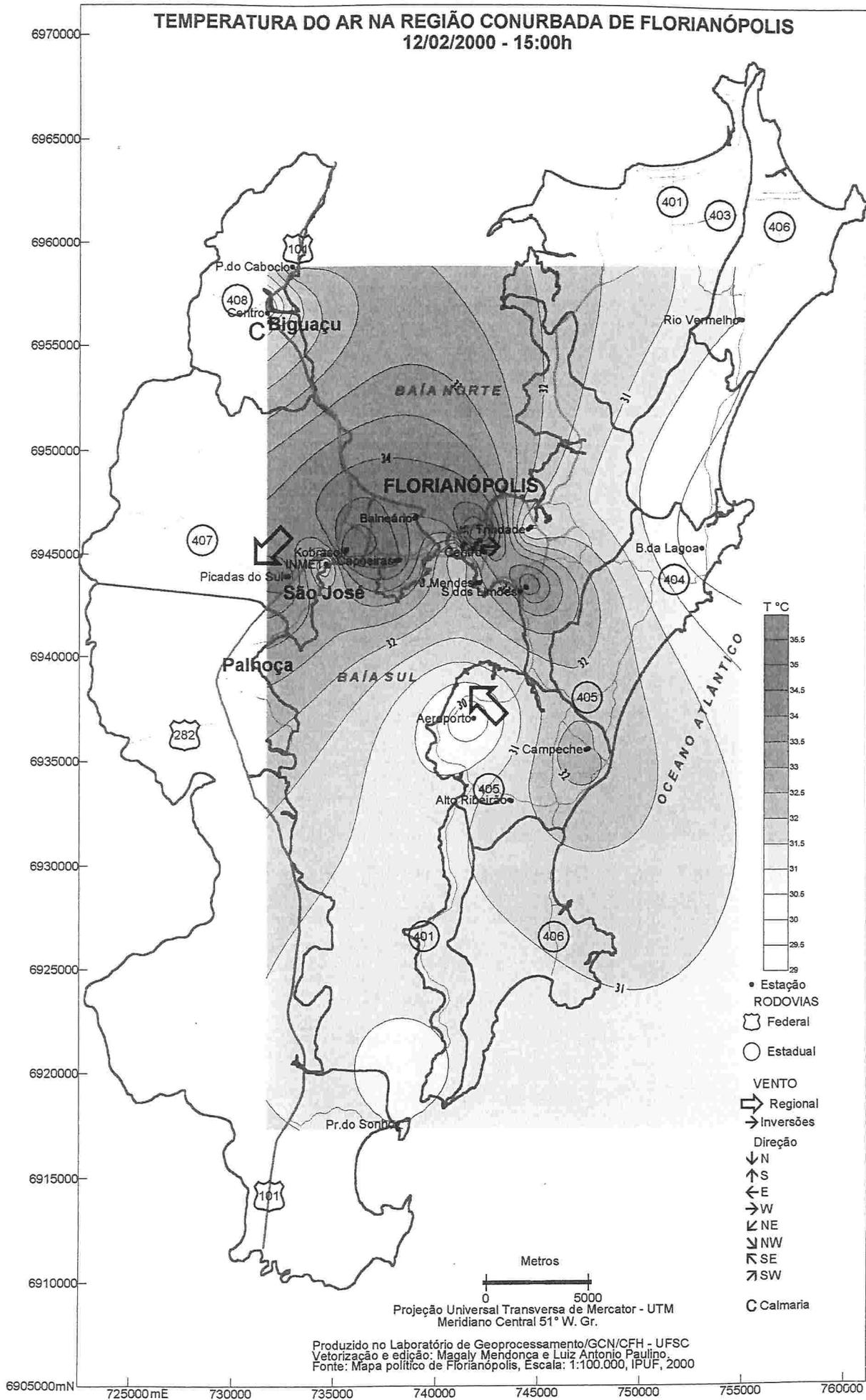
Mapa 64



Mapa 65



TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
12/02/2000 - 15:00h

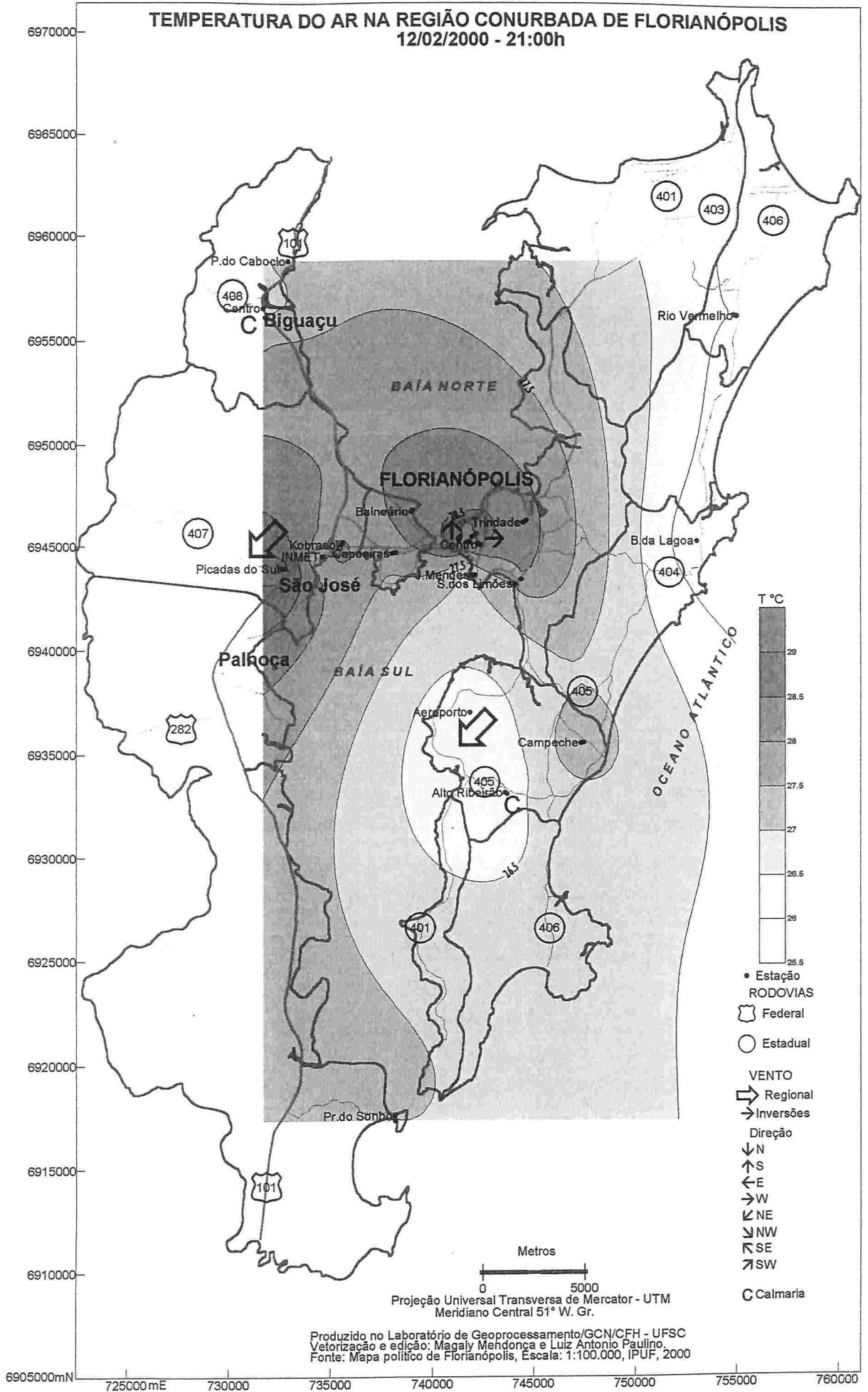


- Estação
- RODOVIAS
- ▭ Federal
- Estadual
- VENTO
- ▭ Regional
- Inversões
- Direção
- ↓ N
- ↑ S
- ← E
- W
- ↙ NE
- ↘ NW
- ↗ SE
- ↖ SW
- C Calmaria

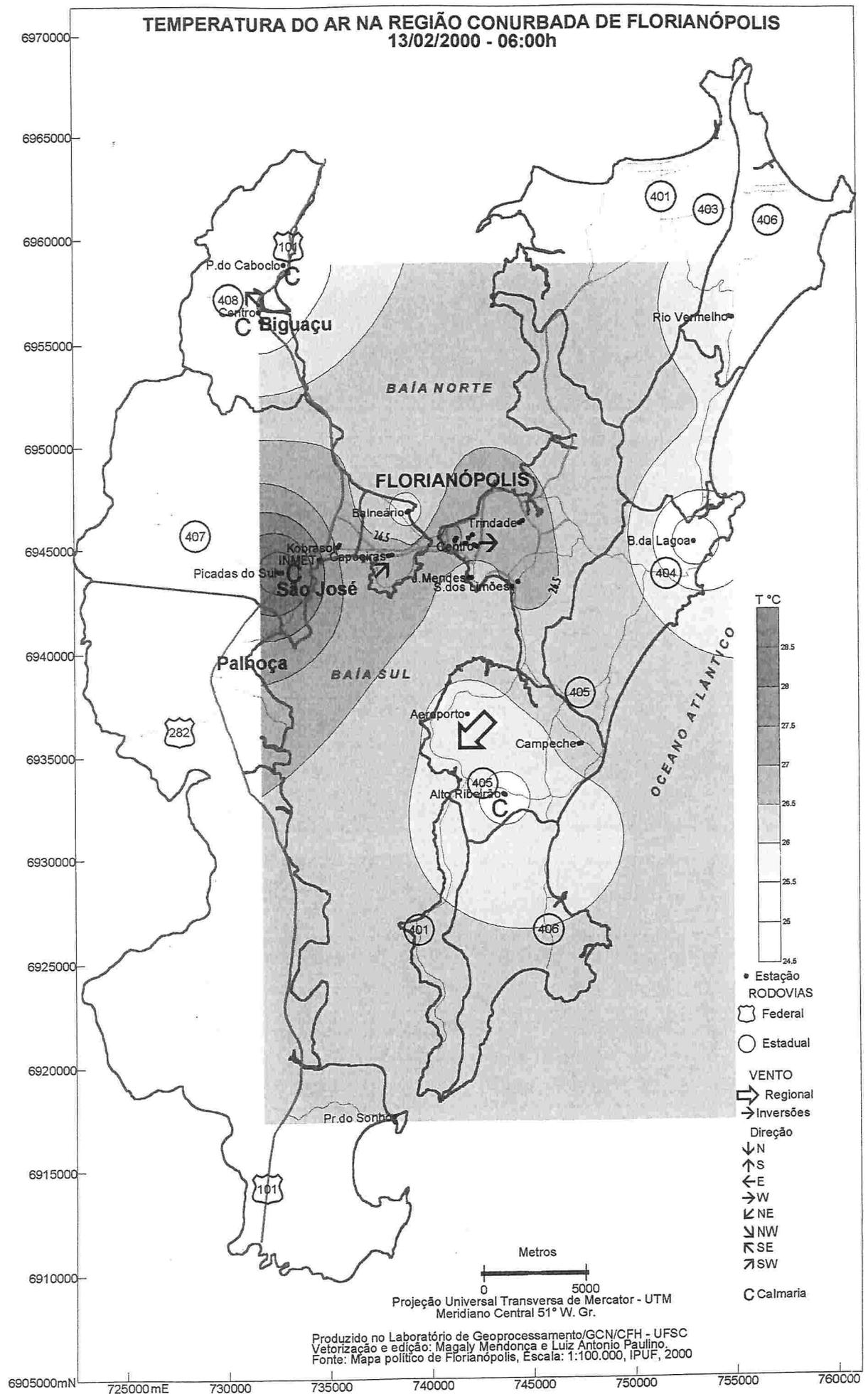


Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Meridiano Central 51° W. Gr.

Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
 Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
 Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

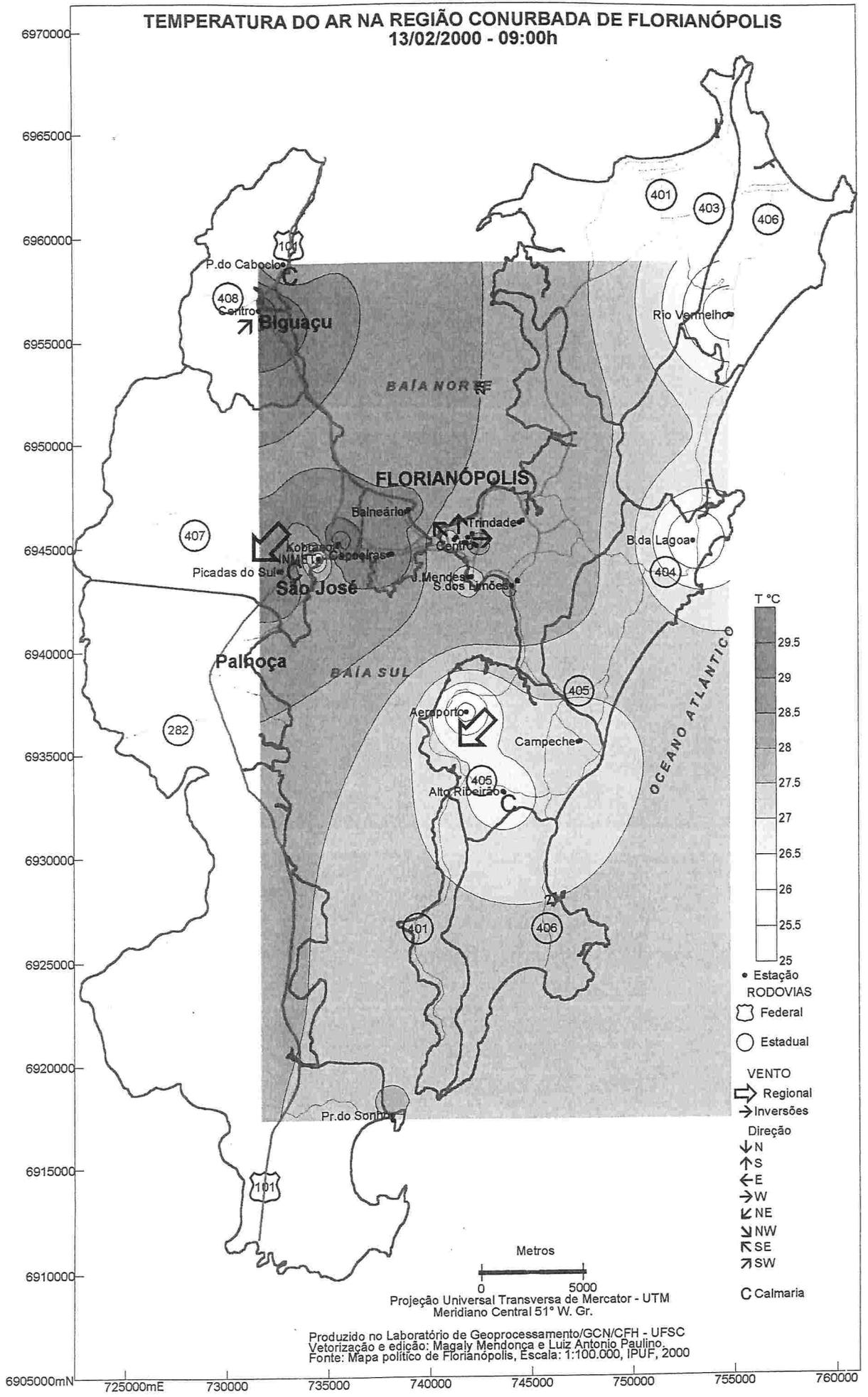


Mapa 68



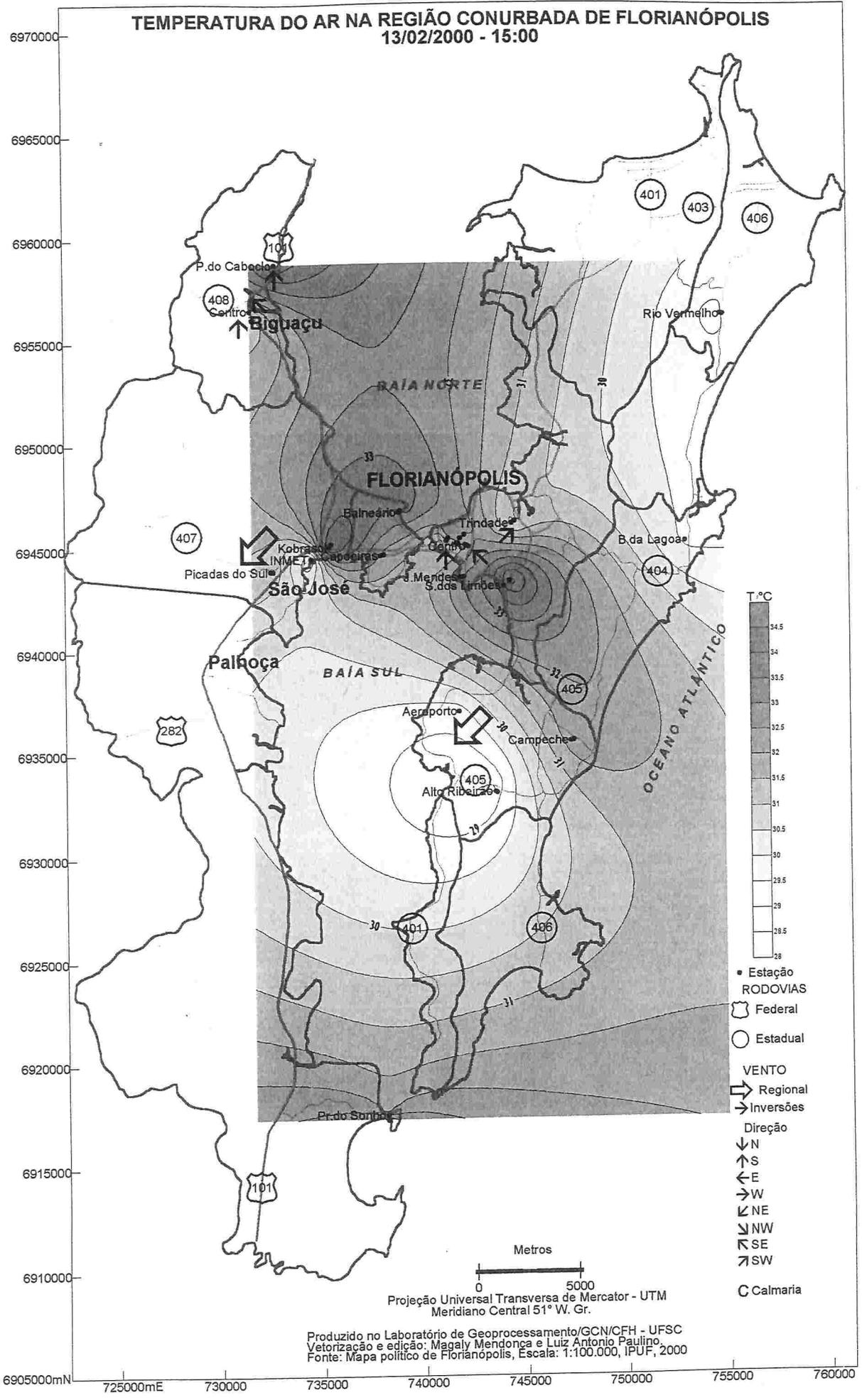
Mapa 69

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
13/02/2000 - 09:00h



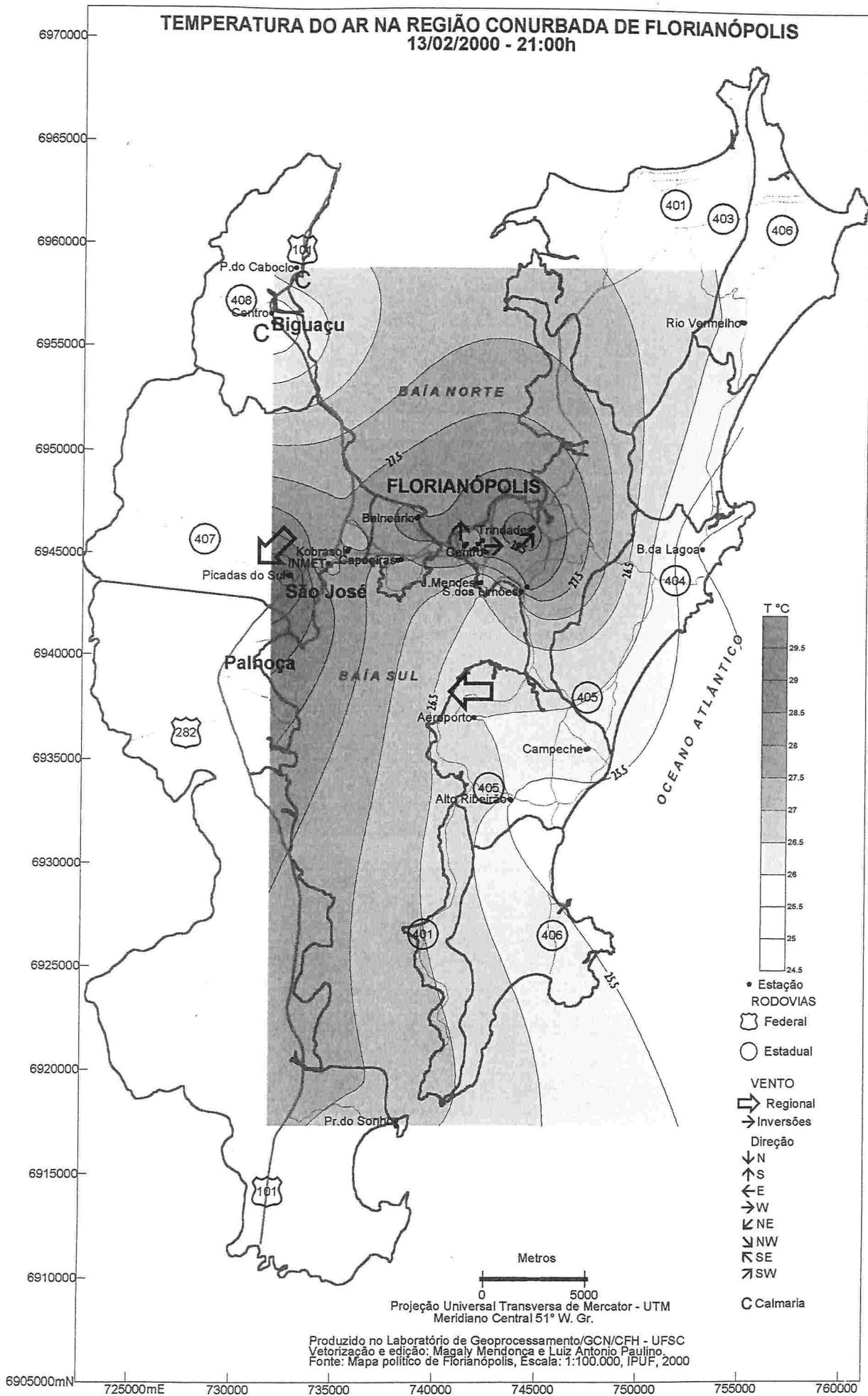
Mapa 70

TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
13/02/2000 - 15:00

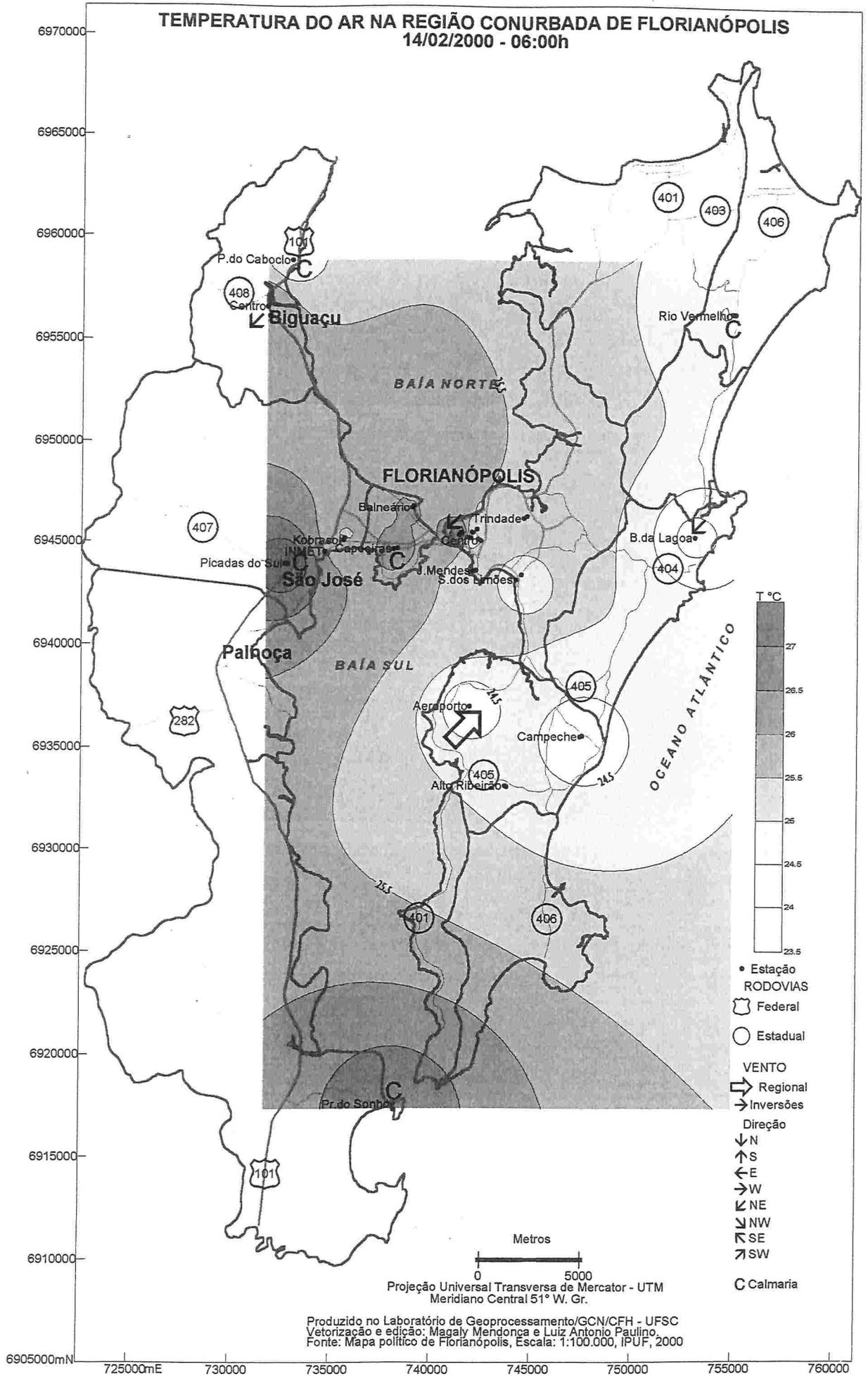


Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
 Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino.
 Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

Mapa 71

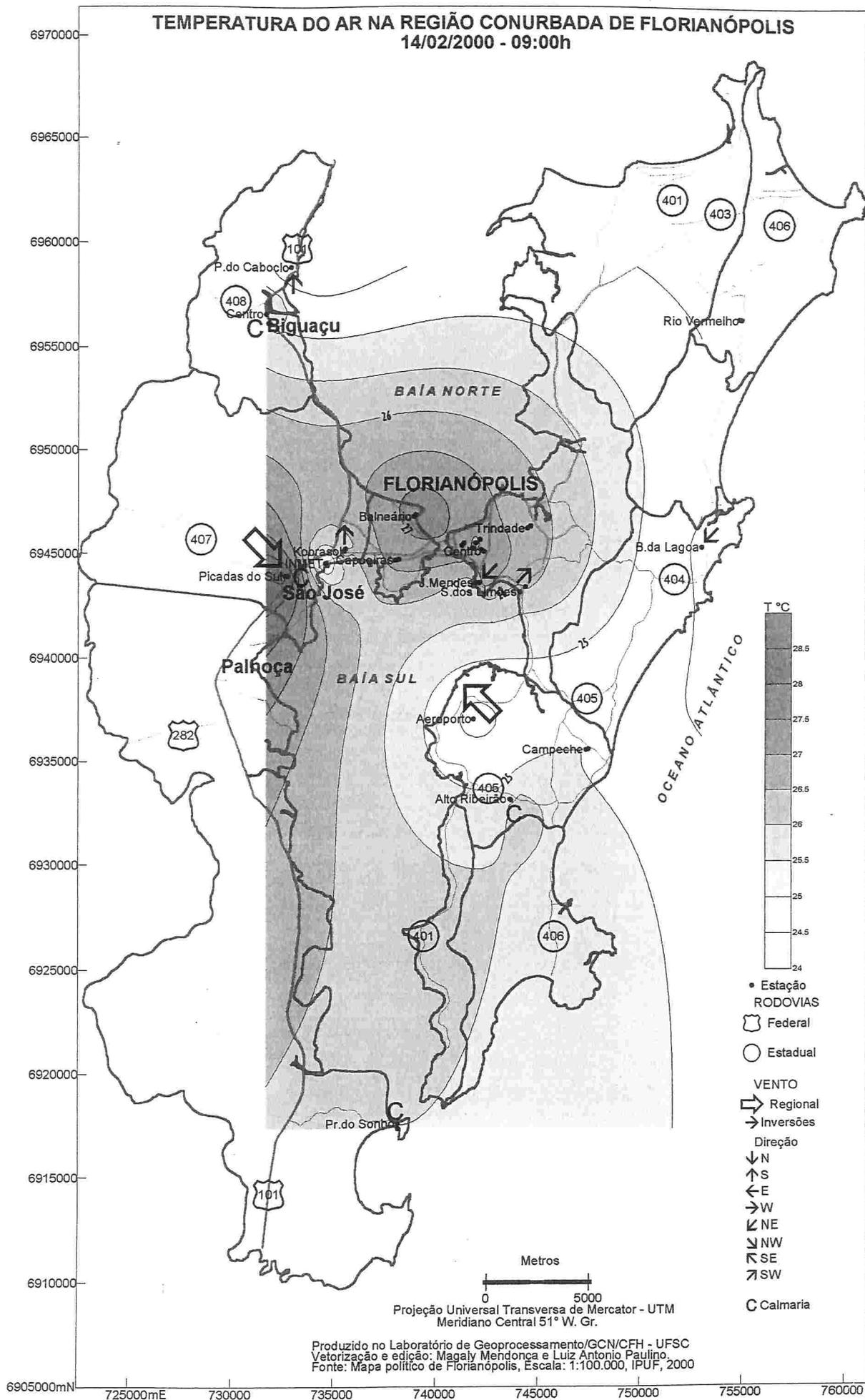


Mapa 72



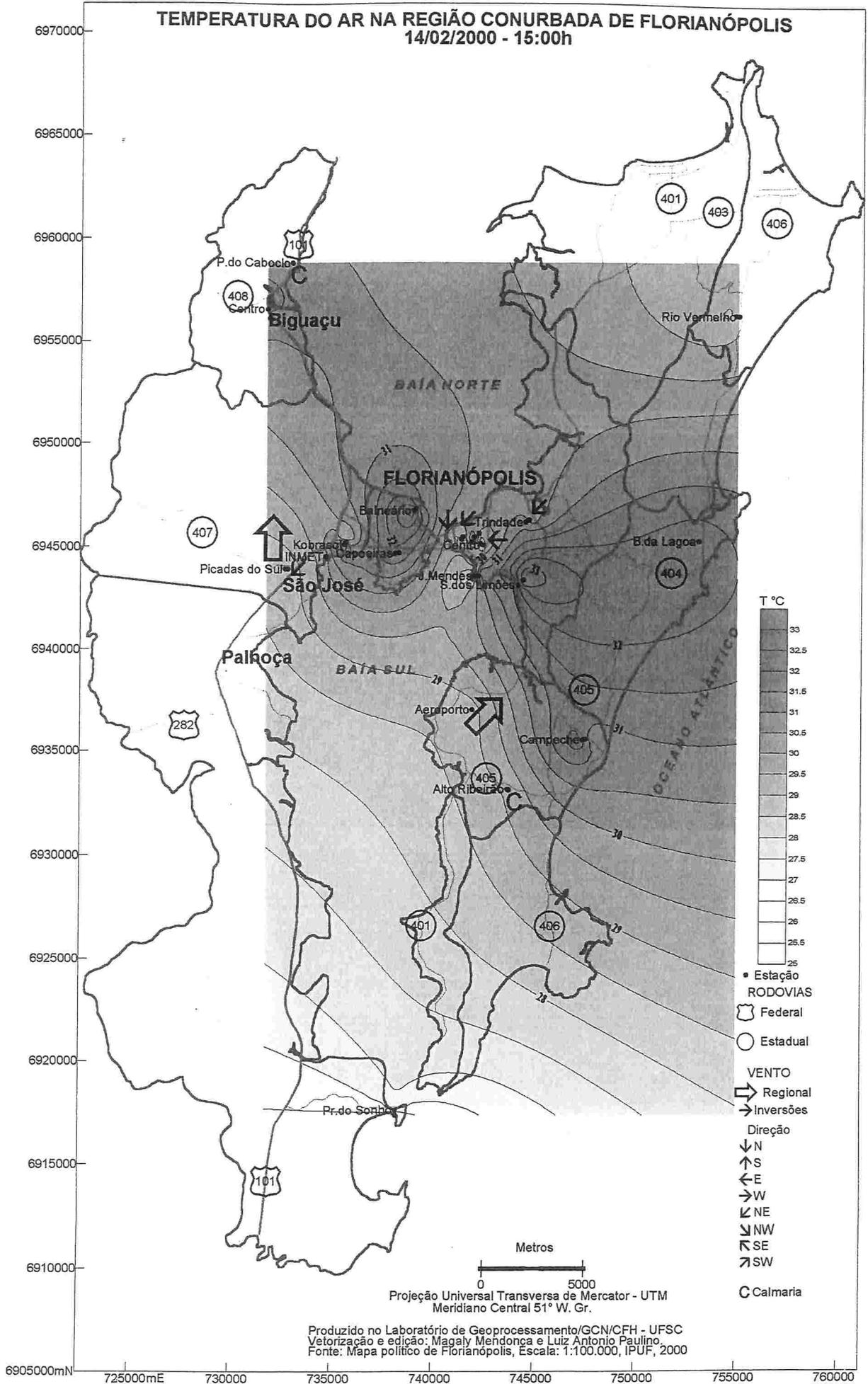
Mapa 73

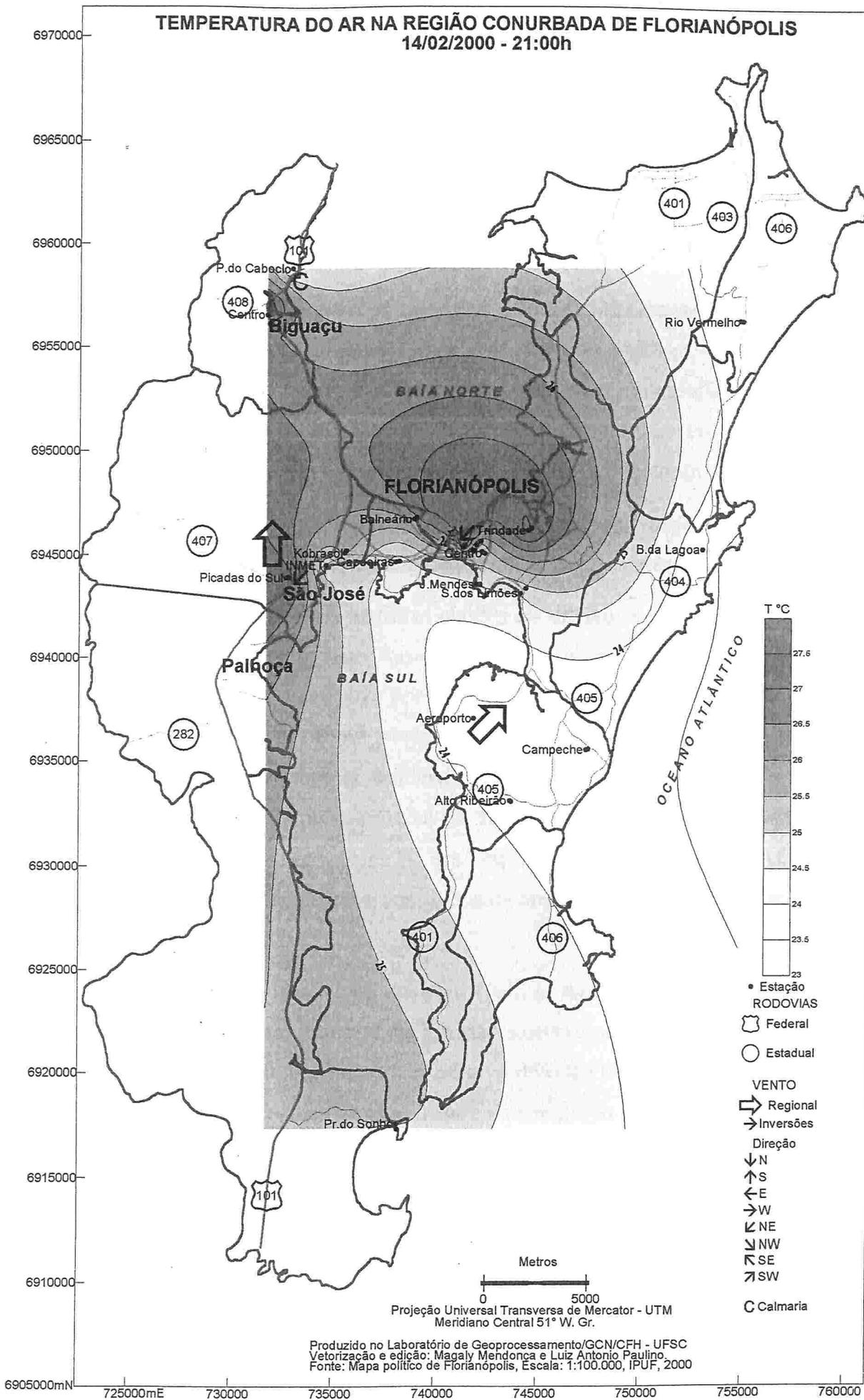
TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO CONURBADA DE FLORIANÓPOLIS
14/02/2000 - 09:00h



Produzido no Laboratório de Geoprocessamento/GCN/CFH - UFSC
 Vetorização e edição: Magaly Mendonça e Luiz Antonio Paulino
 Fonte: Mapa político de Florianópolis, Escala: 1:100.000, IPUF, 2000

Mapa 74





4.2 – Configurações do Campo Térmico

Para GOMEZ e GARCIA (1984) o conceito de clima urbano pode ser generalizado a todas as cidades, ainda que cada uma delas conserve as características climáticas específicas da região em que se situa. A diversidade que o clima urbano pode apresentar é consequência da heterogeneidade da morfologia e estrutura de cada cidade. Sua localização em uma zona de topografia compartimentada favorece a diversidade dentro do espaço urbano e enriquece o estudo de suas características microclimáticas.

Na região conurbada de Florianópolis as atividades propriamente urbanas, residências e estabelecimentos de comércio e serviços com seus condicionadores de ar e tráfego, são os principais fatores modificadores do clima, mas seus efeitos são medidos pela compartimentação da morfologia e orientação das vertentes, bem como à forte influência marítima, os quais também interagem com as condições atmosféricas, influenciando a distribuição de insolação e a circulação dos ventos.

Para melhor visualização dos contrastes de aquecimento foram produzidos mapas de diferenças de temperatura em relação à estação do Aeroporto, tomada como referência.

Os mapas foram produzidos para os registros obtidos em diferentes tipos de tempo como a transição, prenúncio, avanço e domínio polar. Apenas no verão não foi possível fazer registros no domínio de modo que se escolheu a transição e prenúncio como tipos de tempo mais estáveis. Na escolha foram consideradas condições como menor cobertura do céu e umidade relativa do ar e ventos não muito fortes, semelhantes àquelas dos levantamentos nos períodos de domínio. Os mapas foram confeccionados apenas para os horários das 6h, 15h e 21h. Às 15h por ser normalmente o horário de registro das temperaturas máximas, às 21h em função da irradiação noturna e às 6h, antes do amanhecer, quando se registram as mínimas, possibilitando observar onde é maior a conservação de calor.

GÓMEZ e GARCIA (1984) concluíram que para Madri as mínimas refletem a maior capacidade calorífica da cidade e os efeitos positivos das atividades nelas desenvolvidas. As observações realizadas ao amanhecer, sob domínio polar, com ar calmo e inversão térmica, elimina em grande parte o efeito imediato do uso de condicionadores de ar e da circulação de automóveis, principalmente sábado e domingos, ficando melhor demonstrado o efeito do armazenamento de calor da cidade e sua irradiação noturna.

Durante o verão a menor duração da noite reduz a radiação diminuindo as diferenças existentes, como ocorre com os valores máximos. Existem variações sazonais nestas diferenças, que se

reduzem no verão como consequência da maior insolação. Durante o dia também são reduzidas as diferenças cidade-campo devido ao período prolongado de insolação (GÓMEZ e GARCIA, 1984).

4.2.1 Identificação e Análise das Ilhas de calor e frescor

Em 16 de abril os levantamentos foram realizados na fase de avanço de fluxo dominante e instalação da polar. As temperaturas começaram a diminuir a partir das 15h, choveu às 18h e às 21h o céu estava claro, registrando uma diminuição de temperatura em torno de $10,0^{\circ}\text{C}$ em relação às 12h.

Às 6h do dia 16, observa-se no Mapa 76 que uma ampla ilha de calor, com diferença de temperatura de mais de $1,0^{\circ}\text{C}$ superior à do Aeroporto, estende-se do Centro de Florianópolis até São José, interrompida no setor continental. Na Trindade e em Canasvieiras também se configuraram núcleos de mesma intensidade. No Centro, nas ruas Anita Garibaldi e José Jacques a diferença foi superior a $3,0^{\circ}\text{C}$. Na Vargem Grande, Morro da Cruz e Barra do Aririu foram registradas ilhas de frescor com diferenças de temperatura mais de $1,0^{\circ}\text{C}$ inferiores à do Aeroporto.

Às 15h (Mapa 77) uma ilha de calor, com temperatura mais de $2,0^{\circ}\text{C}$ superior à do Aeroporto, se estendeu ao norte da região, dividindo-se em núcleos no setor central, apresentando estações com maior diferença em seu interior. A formação não de uma ilha, mas de várias é bastante coerente com a compartimentação morfológica da região, pois entre a Trindade e o Centro há o Morro da Cruz com quase 300m de altitude, enquanto o Continente está separado pelas baías onde não há registro de temperaturas, mas possivelmente diferenças menores. Nesse horário as diferenças de temperatura ultrapassaram aos $3,0^{\circ}\text{C}$ em estações do Centro e Leste do Morro da Cruz e os $4,0^{\circ}\text{C}$ em Canasvieiras e Rio Vermelho-Capivaras, enquanto na Armação configurou-se uma ilha de frescor com temperatura inferior à registrada no Aeroporto.

Às 21h ampliou-se o arquipélago no setor central (Mapa 78), com ilhas de calor cuja diferença de temperatura excedeu aos $3,0^{\circ}\text{C}$, com estações apresentando diferenças superiores a $4,0^{\circ}\text{C}$ no Kobrasol e Capoeiras. Ao Norte, na Vargem Grande também configurou-se núcleo com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$. Na Armação e Barra do Aririu verifica-se pequenas ilhas de frescor com temperaturas até $1,0^{\circ}\text{C}$ menor que a registrada no Aeroporto. Nesse horário os ventos de SSE foram mais intensos, até 7° na Escala Beaufort, na Armação, Lagoa da Conceição, Rio Vermelho e Biguaçu. A cobertura do céu foi total no Centro de Florianópolis e Vargem Grande.

As diferenças de temperatura apresentadas a partir das 15h, foram possivelmente influenciadas pela circulação regional, pois enquanto o setor sul já estava sob influência da Massa Polar, no setor norte ainda atuava o sistema de oposição. Nota-se que às 15h as diferenças entre os setores norte e sul são maiores do que aquelas registradas às 21h. Às 6h parecia mais clara a influência do urbano na conservação de calor.

A comparação entre os dias 18 (domingo) e 19 (segunda-feira) de abril teve por objetivo também analisar a influência da funcionalidade urbana na configuração das ilhas de calor. Esses dias foram caracterizados pelo domínio polar, verificando-se a predominância de ventos de NW e W com menores intensidades 0 a 3° na Escala Beaufort e céu praticamente claro durante todo o período.

Nos dias 17 e 18 as maiores diferenças de temperatura foram registradas às 6h no Centro de Florianópolis. No dia 18, às 6h (Mapa 79), uma ilha de calor, com temperatura superior em mais de 3,0°C à registrada no Aeroporto, abrangia o Centro e Continente de Florianópolis, com núcleos cuja diferença ultrapassava os 5,0°C. No dia 19 (Mapa 82), nesse mesmo horário, houve ampliação da ilha de calor, de intensidade superior aos 3,0°C, em direção a São José. Na área de abrangência desta ilha, foram verificadas diferenças superiores a 4,0°C em Capoeiras, Kobrasol e Campinas, além daquelas no Centro de Florianópolis. Verifica-se ainda ampliação do núcleo esboçado no dia anterior na Lagoa da Conceição. No setor Norte configurou-se um núcleo de intensidade superior a 3,0°C em Canasvieiras e se reduziu aquele configurado no dia anterior no Rio Vermelho. A ampliação das ilhas de calor nesse horário pode estar associada tanto ao aumento do tráfego induzido pelo reinício das atividades urbanas, como pelas atividades de lazer noturno do domingo.

No dia 18 houve ainda a configuração de uma ilha de frescor na Barra do Aririú, com temperatura quase 3,0°C inferior à registrada no Aeroporto. Na Vargem Grande não houve registro nesse horário. No dia 19 a ilha de frescor da Barra do Aririú teve diminuída em mais de 2,0°C sua intensidade e configuraram-se outras no Centro de Biguaçu e Vargem Grande. Esta última foi em torno de 2,0°C mais fria que as demais.

Às 15h do dia 18 (Mapa 80), ilhas de calor com temperatura mais de 2,0°C superior à do Aeroporto, configuraram-se na Lagoa, Centro e Continente de Florianópolis, bem como na Barra do Aririú. No Continente e no Leste do Morro da Cruz verificaram-se núcleos ainda mais aquecidos, com diferenças superiores a 4,0°C. No dia 19 (Mapa 83), observa-se a ampliação da ilha de intensidade superior a 2,0°C para sudoeste e nordeste, além do deslocamento daquela superior a 3,0°C para o Continente de Florianópolis e São José, bem como a configuração de núcleos no Rio Vermelho e Canasvieiras. Nesse horário, apenas no dia 18 configuraram-se ilhas de frescor em Canasviei-

ras e Armação, possivelmente devidas à intensidade do vento que foi de 5° na Escala Beaufort, nestes dois locais.

Às 21h do dia 18 (Mapa 81) destaca-se uma ilha de calor, com temperatura mais de 3,0°C superior à registrada no Aeroporto, estendendo-se do Centro de Florianópolis a São José, com núcleos isolados na Carvoeira, Rio Vermelho e Canasvieiras. Dentro daquela mais contínua, verificaram-se estações onde as diferenças de temperatura foram superiores aos 4,0°C, como em Capoeiras e Centro de Florianópolis. Ilhas de frescor configuraram-se na Barra do Aririu e Vargem Grande, nesta última com temperatura mais de 1,0°C inferior à do Aeroporto. No dia 19 (Mapa 84), houve ampliação da ilha de calor de intensidade superior a 2,0°C e dos núcleos referentes ao Centro de Florianópolis e Agrônômica, Capoeiras e Kobrasol e à Lagoa da Conceição, cujas temperaturas ultrapassaram a diferença de 5,0°C superior às verificadas no dia anterior. Ilhas de frescor ocorreram apenas no setor norte, no Rio Vermelho e Vargem Grande, nesta última mantendo a mesma diferença do dia anterior.

Mesmo considerando-se um aumento médio de 1,0°C na temperatura do dia 18 para 19, é possível atribuir os deslocamentos e ampliação da abrangência das ilhas de calor do dia 19 à retomada das atividades urbanas, reduzidas no fim de semana, especialmente no domingo, no setor central. Por outro lado, pode-se considerar a possibilidade da dinamização das atividades urbanas de lazer como responsáveis pela manifestação de ilhas de calor nos balneários no domingo.

Em quatro de julho os registros foram realizados na fase de avanço de fluxo polar alternado, com instabilidade na fase inicial de domínio.

Às 6h observam-se (Mapa 85) ilhas de calor, cuja temperatura foi superior à do Aeroporto em 1,0°C, configuradas no Rio Tavares, Centro de Florianópolis, Vargem Grande e Jardim Carandaí (Biguaçu) e Serraria (São José). Nesta última as temperaturas foram superiores em mais de 2,0°C. Na estação da Trindade, próxima ao Mangue do Itacorubi, na margem oeste da Avenida Prof. Henrique da Silva Fontes, foi registrada ilha de frescor, com temperatura quase 1,0°C inferior à do Aeroporto. O céu estava totalmente encoberto e ventos intensos (até 6° Beaufort) sopravam de SSE. Estes ventos devem ter influenciado também na fraca intensidade da ilha de calor do Centro de Florianópolis. No Rio Tavares e Vargem Grande soprava brisa ligeira (2°) de sul, enquanto em Biguaçu e São José foram registradas calmarias.

Às 15h, (Mapa 86) em condições de ventos de SSW, 4° a 6° na Escala Beaufort, e céu totalmente encoberto, mantiveram-se as ilhas de calor de Rio Tavares e Serraria com 1,0°C superior à temperatura do Aeroporto, configurando-se mais uma na Armação, onde os ventos diminuíram de intensidade em relação às 6h, passando de 6° para 3°. Na Vargem Grande houve pequeno aumento

na intensidade do vento possivelmente influenciando na configuração de uma ilha de frescor com temperatura pouco inferior à do Aeroporto.

Às 21h, observa-se (Mapa 87) a manutenção da Ilha de calor de Rio Tavares, a configuração de uma em Ponta das Canas e de outra mais ampla abrangendo o Leste do Morro da Cruz, Centro e Continente de Florianópolis e São José. Dentro desta, destaca-se a estação da Rua Capitão Anaxágoras A. Neto (Estreito) que apresentou temperaturas semelhantes à do Aeroporto. Esta estação, situada a aproximadamente 30m de altitude esteve exposta a ventos intensos (6°). No centro foram registrados ventos de até 7° na Escala Beaufort, enquanto no Rio Tavares, Ponta das Canas, Jardim Carandaí e Serraria e mesmo no Aeroporto eles foram mais fracos (menores que 4°). A maior intensidade do vento no Centro pode ter reduzido a influência da radiação noturna e a diferença de temperatura entre as estações deste e as das áreas menos urbanizadas.

Do dia quatro para cinco nota-se uma inversão no Campo térmico. As ilhas de calor identificadas das estações de Rio Tavares, Vargem Grande e Biguaçu no dia anterior, se tornam, no dia cinco, às 6h (Mapa 88), sob céu totalmente encoberto e ventos fracos (1°), ilhas de frescor. A de Vargem Grande amplia-se englobando o Rio Vermelho, enquanto a do Rio Tavares se expande até as estações dos bairros Saco dos Limões e José Mendes. Somente nas estações do Centro de Florianópolis persistiu o delineamento da ilha de calor, porém sem o aumento da diferença que permaneceu superior a $1,0^\circ\text{C}$ em comparação à do Aeroporto.

Às 15h, ocorreram (Mapa 89) ilhas de frescor, com temperatura até $1,0^\circ\text{C}$ inferior à do Aeroporto, na Armação, Pontas das Canas, Centro e José Mendes e no Balneário. No setor Central da região, observa-se um arquipélago de calor, com temperaturas em torno de $2,0^\circ\text{C}$ superior à do Aeroporto, formado pelas estações do Saco dos Limões, Trindade, Osmar Cunha e Getúlio Vargas (Centro de Florianópolis) e Capoeiras. No Norte, a ilha de calor configurou-se por temperaturas superiores a $2,0^\circ\text{C}$ no Jardim Carandaí e a $3,0^\circ\text{C}$ na Serraria. Os ventos, em geral, permaneceram fracos e a cobertura do céu foi menor nesse horário.

Às 21h, observa-se (Mapa 90) uma ampliação e continuidade na área abrangida pela ilha de calor no setor central, bem como sua intensificação para mais de $2,0^\circ\text{C}$ superior à temperatura registrada no Aeroporto. Ela abrange além das estações do Centro de Florianópolis, também as de José Mendes e Continente, exceto as de Capoeiras. No Centro observa-se um núcleo de maior conservação de calor, cuja temperatura esteve em torno de $4,0^\circ\text{C}$ na Osmar Cunha e a $5,0^\circ\text{C}$ na Getúlio Vargas. No Jardim Carandaí e Serraria as ilhas de calor atingiram temperaturas superiores em $2,0^\circ\text{C}$. Em Vargem Grande foi observada a única ilha de frescor do horário, cuja temperatura esteve $1,0^\circ\text{C}$ abaixo da do Aeroporto, tendo ocorrido sob céu praticamente claro (3/8) e ventos fracos (1°).

Neste levantamento episódico, a ilha de calor mostrou-se mais intensa e abrangente, no setor central da região, às 21h. Elas também ocorreram significativamente nas periferias de Biguaçu e São José. No Norte e Sul da Ilha estiveram, possivelmente, mais associadas às condições topo e microclimáticas, do que aos condicionantes urbanos. Nestes setores as ilhas de frescor melhor expressam amenidades como maior cobertura vegetal e afluência de brisas marinhas.

No experimento do dia 22 de julho, às 6h, em oito estações não foram realizados registros, mas em nove, as temperaturas apresentaram-se semelhantes, em torno dos 12,5°C. Três estações caracterizaram-se por apresentar temperaturas em torno de 1,0°C mais baixas que essa referência e a registrada na Rua Nossa Senhora do Rosário (9,3°C), no Jardim Atlântico, foi mais de 3,0°C menor, expressando uma intensa ilha de frescor.

Em contraposição uma ilha de calor, com temperatura superior em 3,0°C, foi registrada na Trindade, entre os edifícios do Conjunto Residencial Itambé (16,1°C). Esta estação registrou uma temperatura de 2,0°C superior à de estações em bairros vizinhos como a Carvoeira e a Agrônômica e entre 1,0°C e 2,0°C superior àquelas do Centro de Florianópolis (estações nas ruas Tenente Silveira e Esteves Jr.).

Às 15h, 12 estações registraram temperaturas semelhantes à do INMET (17,5°C). A estação da Armação-Lua Cheia foi quase 1,0°C mais fria, devido às condições microclimáticas, pois na Armação-Peri foi registrada diferença superior a 1,0°C. Esta mesma diferença foi registrada no Leste do Morro da Cruz, Esteves Jr., Ribeirão Rodovia, Coloninha-Praça e Fazenda Santo Antônio (São José). A ilha de calor, com temperatura em torno de 2,0°C superior à do INMET, se estendeu da Rua Tenente Silveira para o Continente, abrangendo Capoeiras, Jardim Atlântico e Kobrasol. Neste horário não houve registro na Trindade.

Às 21 horas, em 17 estações foram registradas temperaturas semelhantes à do INMET. No Jardim Atlântico, Capoeiras e Costa da Lagoa, as temperaturas foram até 1,0°C menores. No Leste do Morro da Cruz, Serrinha, Carvoeira-rotatória, Trindade-Itambé e Santa Mônica apresentaram temperaturas em torno de 1,5°C mais altas, enquanto na José Maykot a ilha de calor caracterizou-se com quase 2,0°C superior ao INMET.

Nesse levantamento episódico, realizado durante a instalação da Massa Polar característica de fluxo alternado, as ilhas de calor apresentaram intensidades até superior a 3,0°C. A mais intensa ocorreu às 6h e a menos às 21h. As ilhas de calor ocorreram persistentemente no Leste do Morro da Cruz, especialmente na Trindade-Itambé e no Centro de Florianópolis e Canto, no Continente. A ilha de calor vespertina expandiu-se no setor central-sul do Continente de Florianópolis a São José.

As amenidades foram registradas no Norte (Vargem Grande) e Sul (Armação e Alto Ribeirão) da Ilha e Costa da Lagoa em todos os horários e, às 6h e/ou 21h, também no Jardim Atlântico, Serrinha, Pantanal, Fazenda Santo Antônio e Capoeiras.

Do levantamento episódico de outubro, foram escolhidos para a verificação do comportamento das ilhas de calor e frio, os dias 15 e 18.

No dia 15 sucederam-se transição e prenúncio, caracterizados por céu encoberto e ventos relativamente fortes (3° a 4° Beaufort). Às 6h, observa-se (Mapa 91) ilhas de calor no centros de Florianópolis e Biguaçu e em Picadas do Sul (São José), cujas temperaturas foram mais de 2,0°C superiores à do Aeroporto.

Às 15h (Mapa 92), temperaturas mais de 1,0°C superiores à do Aeroporto, delinearão uma ilha de calor que se estendeu de SSE para NW da região. Em sua área de abrangência destacam-se, com diferenças superiores a 2,0°C, as estações da Trindade e Itacorubi, e, acima de 3,0°C, as da Armação. Ilhas de frescor, com temperaturas pouco inferiores à do Aeroporto foram registradas nas estações de Rio Vermelho-Capivaras, Barreiros e do INMET. As mesmas condições de quase total cobertura do céu e ventos de NNE e SSE com intensidades de 2° a 4° na Escala Beaufort, ocorreram tanto nas áreas com ilhas de frescor quanto nas de ilha de calor. A estação de Barreiros, apesar de estar em uma área densamente construída, ficou situada a aproximadamente 20m de altitude, possivelmente mais exposta à ação dos ventos, assim com as outras, situadas ao nível do mar, porém bem mais permeáveis.

Às 21h (Mapa 93), apenas as estações de Picadas do Sul (São José) e a da Catedral (Centro de Florianópolis) apresentou ilha de calor de fraca intensidade, com temperatura em torno de 1,5°C superior à do Aeroporto. As ilhas de frescor estenderam-se pelo centro-norte da região com núcleos na Barra da Lagoa e Centro de Biguaçu, cujas temperaturas foram até 2,0°C inferiores à registrada no Aeroporto. Em Picadas do Sul e na Catedral o vento foi débil (0 a 1° Beaufort), enquanto em toda a região soprou como brisa contínua (3°) de NNE. O céu esteve totalmente encoberto na maioria das estações, porém na Barra da Lagoa a cobertura foi de 5/8.

No dia 18 as condições atmosféricas refletiram o domínio polar. Às 6h, os ventos estavam fracos, predominando as calmarias e céu parcialmente encoberto. No Centro de Florianópolis (Mapa 94), foi observada ilha de calor com temperatura superior a 4,0°C, com núcleo de maior intensidade nos entornos da Catedral, onde a diferença foi a 9,0°C superior à Aeroporto. Em Picadas do Sul a diferença foi superior a 6,0°C.

Às 15h (Mapa 95), a ilha de calor com temperatura 2,0°C superior à do Aeroporto, ampliou-se do Continente em direção a São José, destacando-se núcleos com diferenças superiores a 3,0°C

no Kobrasol e Centro de São José. No Centro de Florianópolis se destacou um núcleo com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$ na Tenente Silveira. No Leste do Morro da Cruz, a ilha de calor se deslocou para sudeste, destacando-se núcleos na Trindade e Rio Tavares com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$ e no Saco do Limões em torno de $4,0^{\circ}\text{C}$. Configuraram-se ainda duas ilhas de frescor com temperaturas $2,0^{\circ}\text{C}$ inferiores à do Aeroporto: uma na Armação-Igrejinha onde os ventos de NE atingiram intensidade de 5° na Escala Beaufort e outra no Itacorubi-FIESC onde, apesar dos ventos soprarem com menor intensidade (2°) o céu esteve quase totalmente encoberto.

Às 21h foram registrados ventos fracos e calmarias, além de céu parcialmente encoberto. Observa-se (Mapa 96) que uma ilha de calor com temperatura mais de $1,0^{\circ}\text{C}$ superior à do Aeroporto se estendeu desde as estações do Itacorubi até as de São José. Nessa faixa, estiveram excluídas as estações da Trindade-Estacionamento, Saco dos Limões, José Mendes, Centro de São José e do INMET. Núcleos com diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ se restringiram aos entornos das estações da Prainha (Centro de Florianópolis) e Picadas do Sul (São José). Na primeira os ventos de 3° de intensidade sopraram de SW e a nebulosidade foi parcial, na segunda houve calmaria e total cobertura do céu. Foram ainda registradas ilhas de frescor, com temperaturas mais de $1,0^{\circ}\text{C}$ menor, em Rio Vermelho e Saco dos Limões-Armazém Vieira, sob céu claro e ventos débil.

As condições de tempo na transição e prenúncio são de aquecimento e maior umidade, de modo que as ilhas de calor demonstraram-se, nesse levantamento, mais intensas às 15h, destacando-se em Picadas do Sul onde ocorreu em todos os horários e na Armação onde foi registrada a maior intensidade. A conservação de calor foi observada ainda nos Centros de Florianópolis e Biguaçu e Leste do Morro da Cruz. As ilhas de frescor foram persistentes nas estações do INMET, Barreiros e Rio Vermelho e ampliaram-se no setor centro-norte às 21h.

Sob domínio polar, as ilhas de calor mais intensas foram registradas às 6h, no Centro de Florianópolis e Picadas do Sul. Às 15h foram menos intensas, porém mais abrangentes em área, expandindo-se para o Leste do Morro da Cruz, Sul da Ilha e Norte continental. No Centro de Florianópolis, diferenças iguais ou superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$ foram observadas apenas na Catedral e Tenente Silveira. Às 6h e 21h ficaram restritas ao setor central da região. Não se configuraram ilhas de frescor às 6h em nenhum dos dois tipos de tempo. No domínio elas foram mais intensas às 15h no Itacorubi e Armação (NE 2° a 5°) e às 21h no Rio Vermelho e Saco dos Limões-Armazém Vieira (NE 1° , Calmaria).

No dia 27 de novembro, às 6h, as temperaturas mais baixas, pouco acima dos $19,0^{\circ}\text{C}$, foram registradas em Coqueiros e Vargem Grande. As maiores, em torno dos 22°C foram registradas em

Inglese, Pantanal-Protenor e Trindade-CIC. No Saco dos Limões não foram feitos registros nesse horário.

Às 15h, ficou caracterizada nos Inglese uma ilha de frescor, com $2,0^{\circ}\text{C}$ inferior a do INMET, provavelmente devido aos efeitos da tempestade registrada às 12h. Em Vargem Grande e Carvoeira-Praça, configuraram-se ilhas de calor até mais de $2,0^{\circ}\text{C}$ superiores ao INMET e aos seus entornos. Na Trindade a ilha formada foi em torno de $5,0^{\circ}\text{C}$ superior.

Às 21h, o resfriamento na região foi semelhante ao da estação do INMET, destacando-se a ilha de calor da Trindade, com temperaturas em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ superiores.

Na primavera, num período de tipos de tempo típicos de verão, sob fluxo polar nulo, a ilha mais intensa foi registrada, às 15h, na Trindade. Nesse levantamento episódico não foram realizados registros no Centro de Florianópolis e em São José apenas na estação do INMET, destacando-se a conservação de calor no Leste do Morro da Cruz.

No verão não foi possível fazer levantamentos sob domínio polar, embora o mesmo possa ocorrer, amenizando as temperaturas estivais. Assim, foram escolhidos os dias 11 e 12 de fevereiro para análise comparativa da manifestação das ilhas de calor e frescor. Esses dias foram escolhidos por apresentarem maior estabilidade, situação menos comum na região nessa época.

Às 6h, em geral, os ventos de NNE foram fracos e o céu claro. Observa-se (Mapa 97) que a ilha de calor com temperatura mais de $2,0^{\circ}\text{C}$ superior à do Aeroporto, estendeu-se a partir de algumas estações do Centro de Florianópolis para o oeste, abrangendo o Continente e São José. Pequenos núcleos podem ser observados na Trindade, Centro e Picadas do Sul (São José) com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$. No José Mendes-Praia, as temperaturas atingiram $4,5^{\circ}\text{C}$ a mais do que a do Aeroporto. Capoeiras e Kobrasol-Praça formaram um núcleo pouco intenso, com diferença superior a $1,0^{\circ}\text{C}$, a mesma apresentada pela maior parte das estações do Centro de Florianópolis, Biguaçu e Rio Vermelho.

Às 15h, com ventos um pouco mais intensos (3°) de SEE e céu claro, verifica-se (Mapa 98) que houve um deslocamento da ilha de calor, com diferença de temperatura superior a $3,0^{\circ}\text{C}$, para o Norte da região, com núcleos isolados no Rio Vermelho e Saco dos Limões. Na Ponta do Caboclo (Biguaçu) a diferença ultrapassou os $5,0^{\circ}\text{C}$. No Centro de Florianópolis, Campeche e INMET a diferença de temperatura foi superior a $2,0^{\circ}\text{C}$ em comparação à do Aeroporto. Não houve ocorrência de ilhas de frescor.

Às 21h foram registrados ventos débeis e céu parcialmente encoberto. Neste horário observa-se (Mapa 99) a ampliação da ilha de calor para o Leste do Morro da Cruz e configuração de um

núcleo no Campeche, caindo a diferença de temperatura para $2,0^{\circ}\text{C}$. Núcleos com diferenças superiores a $3,0^{\circ}\text{C}$ foram registrados no José Mendes, Balneário, Picadas do Sul e Centro de Biguaçu

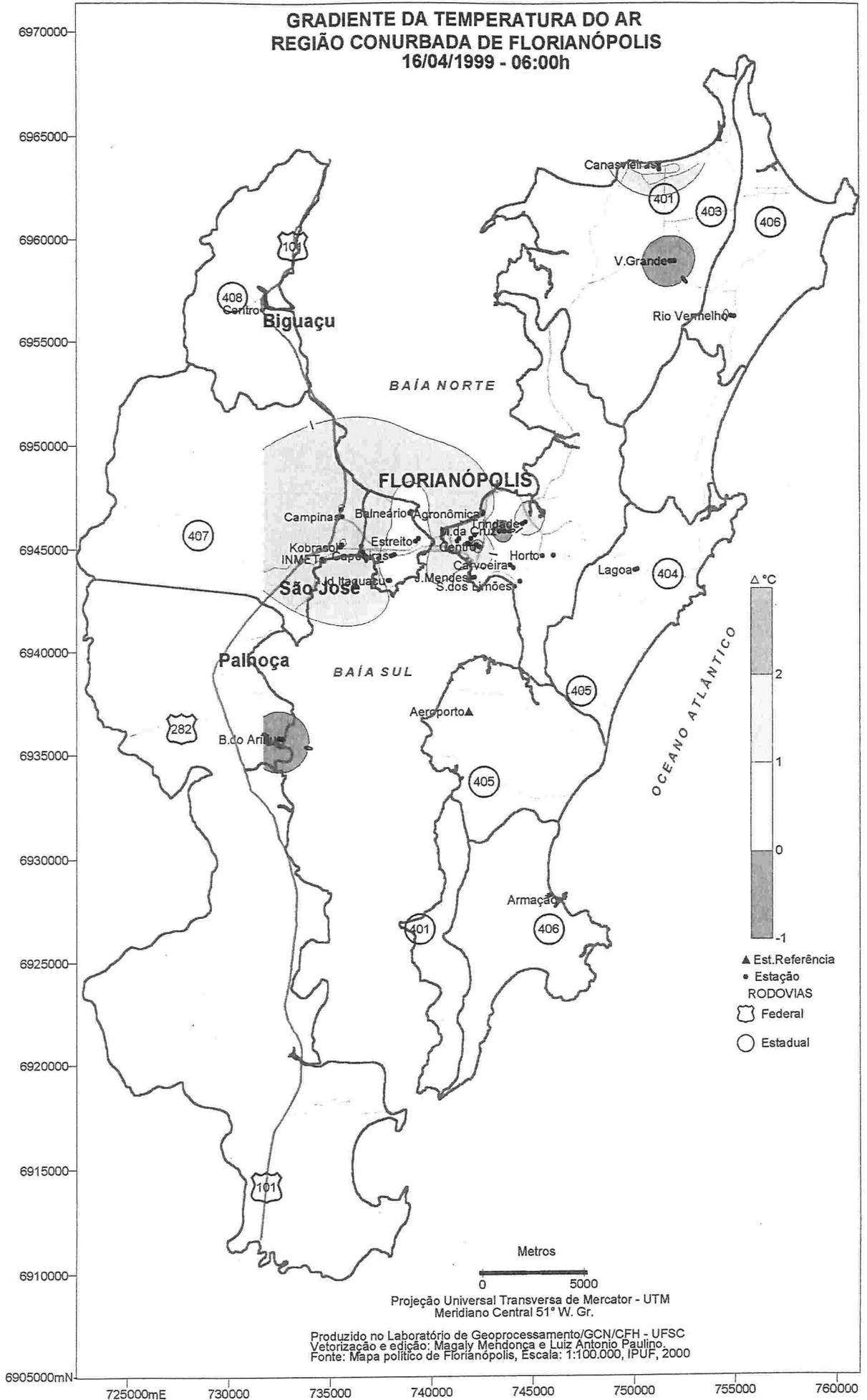
No dia 12 de fevereiro a situação atmosférica verificada foi de prenúncio, com temperaturas em elevação, calmarias e aumento da cobertura do céu no decorrer do dia. Às 6h (Mapa 100) verifica-se a formação de três ilhas de calor: um núcleo no Campeche com diferença de temperatura superior a $4,0^{\circ}\text{C}$; uma ilha abrangendo as estações do Centro de Florianópolis, Trindade e Balneário com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$ e outra de mesma intensidade em São José, com núcleo em Picadas do Sul cuja diferença foi superior a $6,0^{\circ}\text{C}$. Em Capoeiras formou-se uma ilha de frescor com diferença de quase $1,0^{\circ}\text{C}$.

Às 15h (Mapa 101) a ilha de calor, com diferença superior a $4,0^{\circ}\text{C}$ estendeu-se para oeste, do Centro de Florianópolis para São José, e a sudeste, formando um núcleo no Saco dos Limões. Nesse horário, quando soprava brisa contínua de sudeste e o céu ainda estava claro, destacaram-se as estações do Centro e Continente de Florianópolis, do Saco dos Limões-Pantanal e Kobrasol (São José) onde as diferenças ultrapassaram os $5,0^{\circ}\text{C}$. Na estação da Praça Getúlio Vargas a diferença atingiu os $6,5^{\circ}\text{C}$.

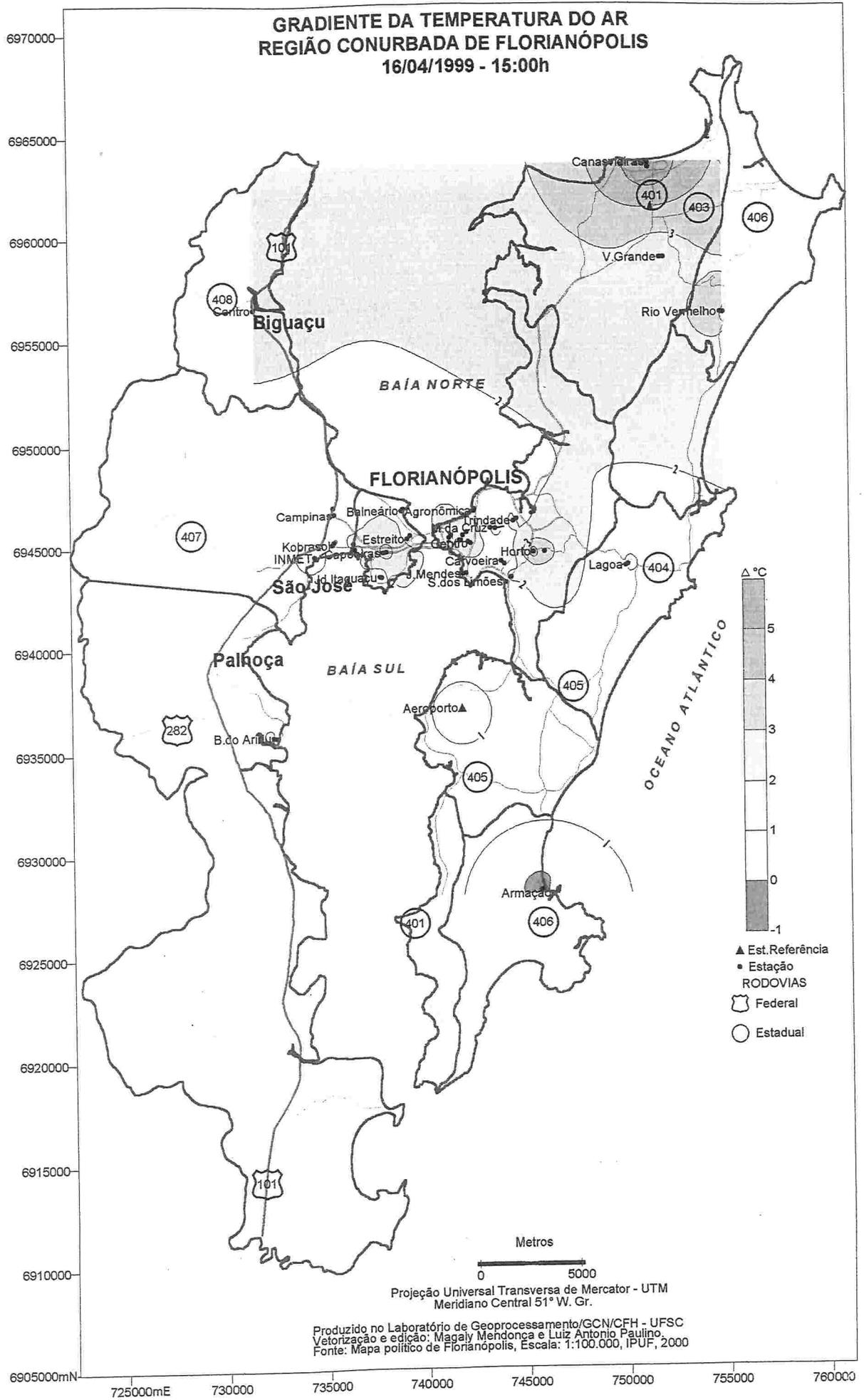
Às 21h (Mapa 102) a ilha de calor se dividiu em duas, ambas com diferenças de temperatura superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$: uma abrangendo as estações do Centro de Florianópolis e Balneário no Continente e outra em São José interrompida pelas menores temperaturas registradas na do INMET. Em Picadas do Sul observa-se um núcleo com diferença superior a $3,0^{\circ}\text{C}$. Foram verificadas ainda ilhas de frescor, com temperaturas até $1,0^{\circ}\text{C}$ inferiores à do Aeroporto, na Barra da Lagoa e Rio Vermelho. Nesse horário a nebulosidade era alta e os ventos de NNE mais intensos (3° a 4°), embora tenham sido registradas também calmarias, inversões.

Neste levantamento episódico percebe-se um deslocamento da ilha de calor para o setor norte na transição e uma restrição ao setor central no prenúncio. Na transição a ampliação da área de abrangência da ilha de calor ocorreu às 21h, enquanto no prenúncio ocorreu às 15h, em ambos os casos para o sudeste. As temperaturas mais amenas foram registradas no leste da região nas estações da Praia do Sonho, Alto Ribeirão e Barra da Lagoa e Rio Vermelho. O Campeche já apresenta tendência para a conservação de calor. Capoeiras que no outono e inverno foi mais quente apresentou no verão diferenças menores em relação ao Aeroporto.

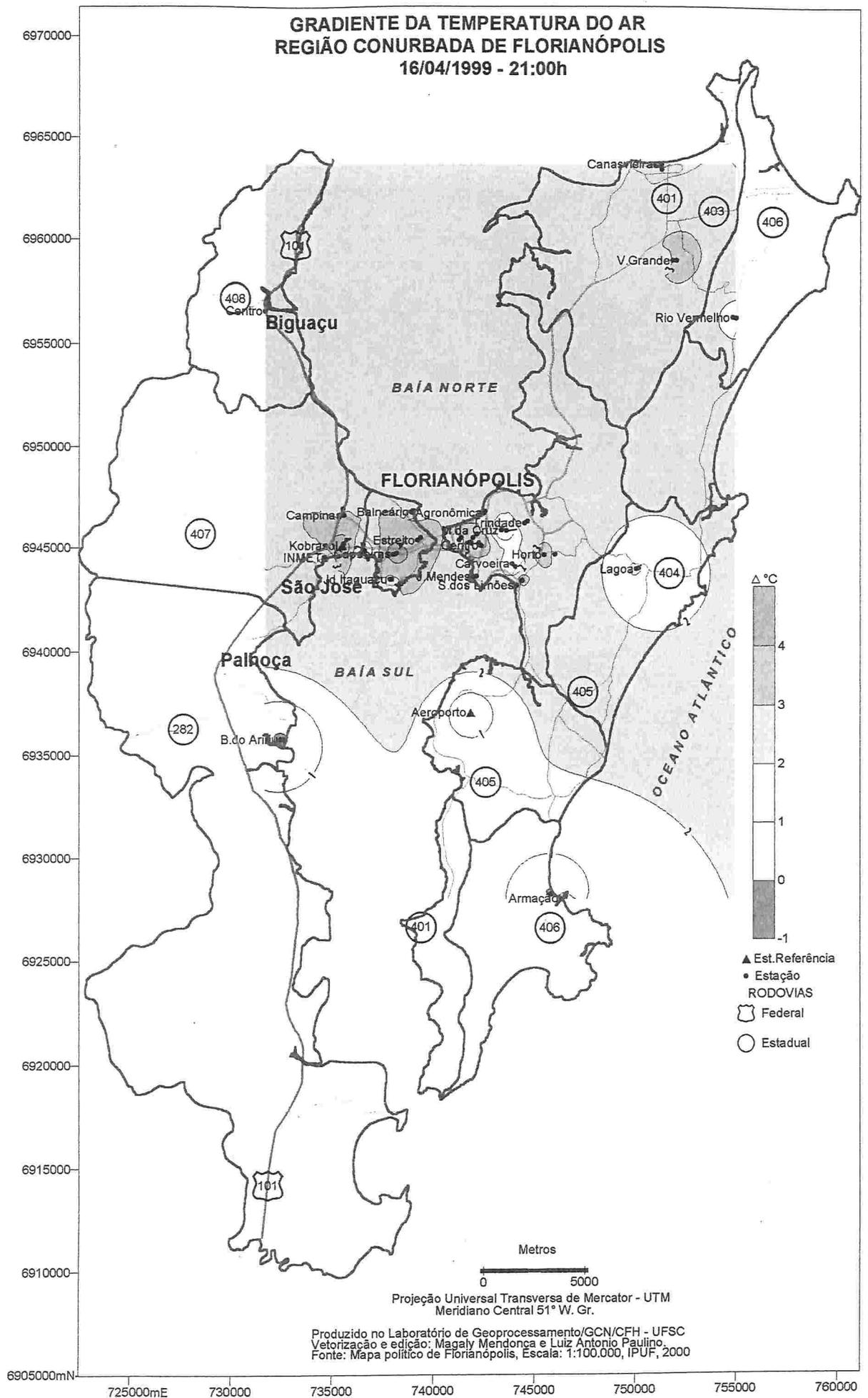
Mapa 76

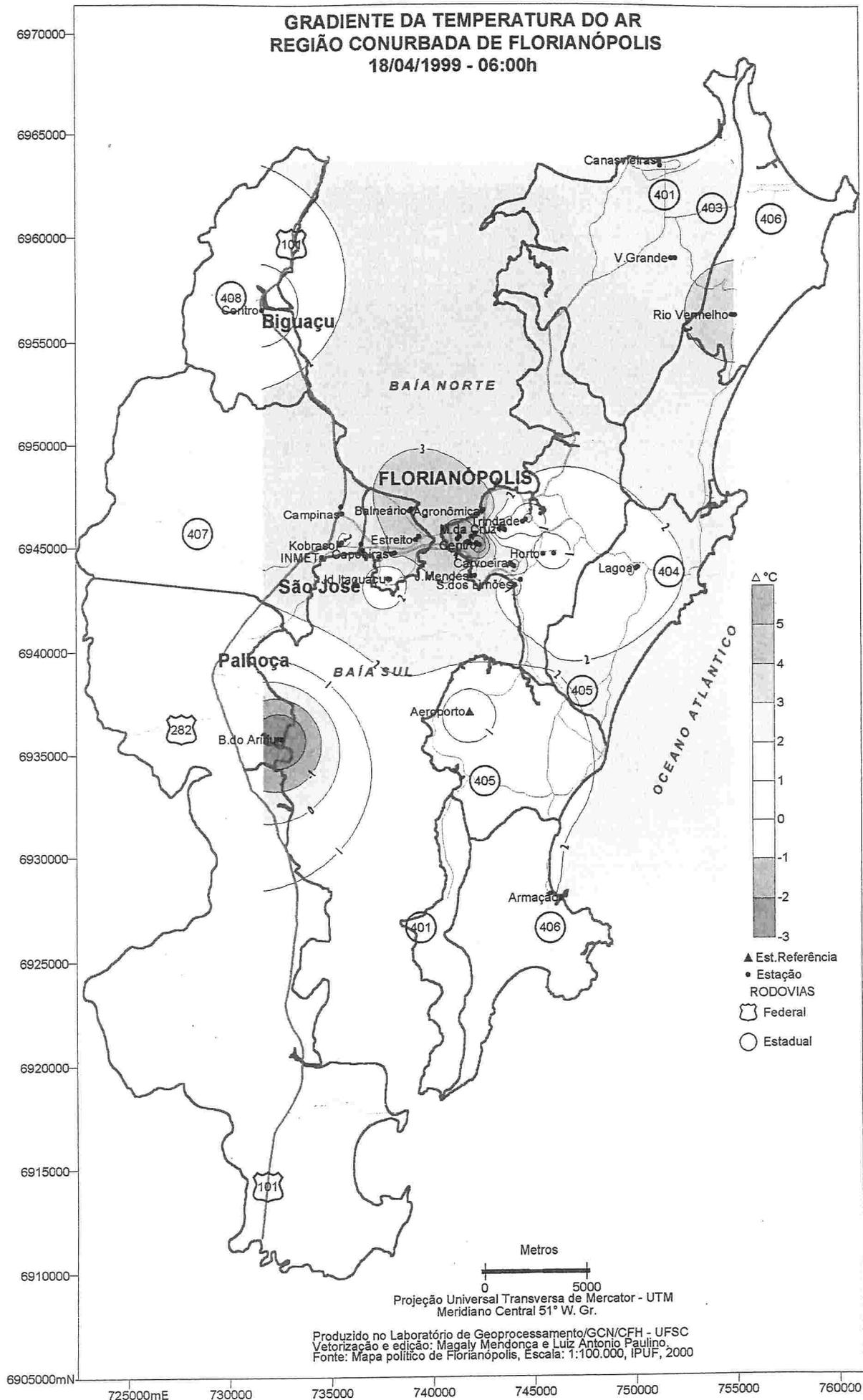


Mapa 77

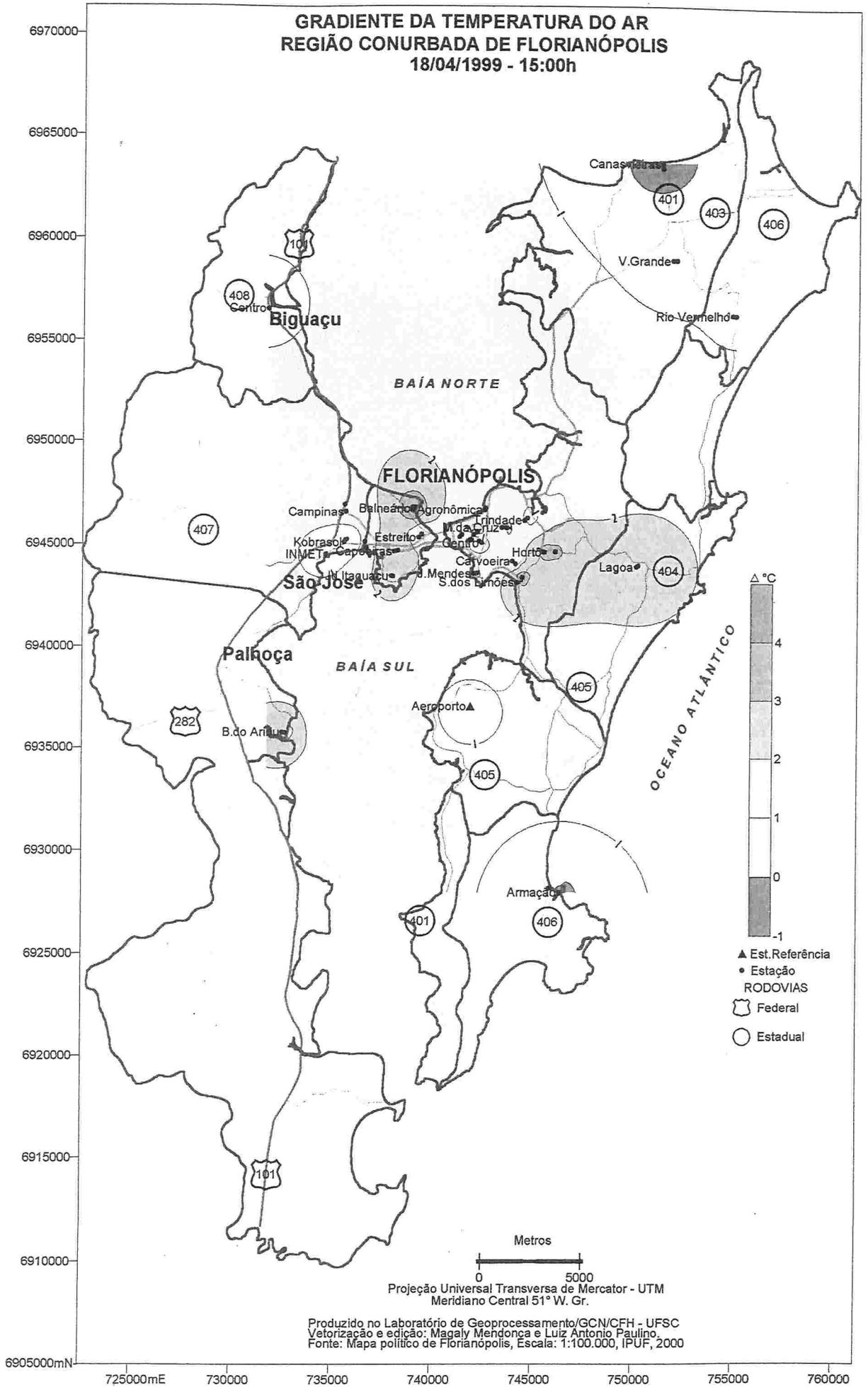


Mapa 78

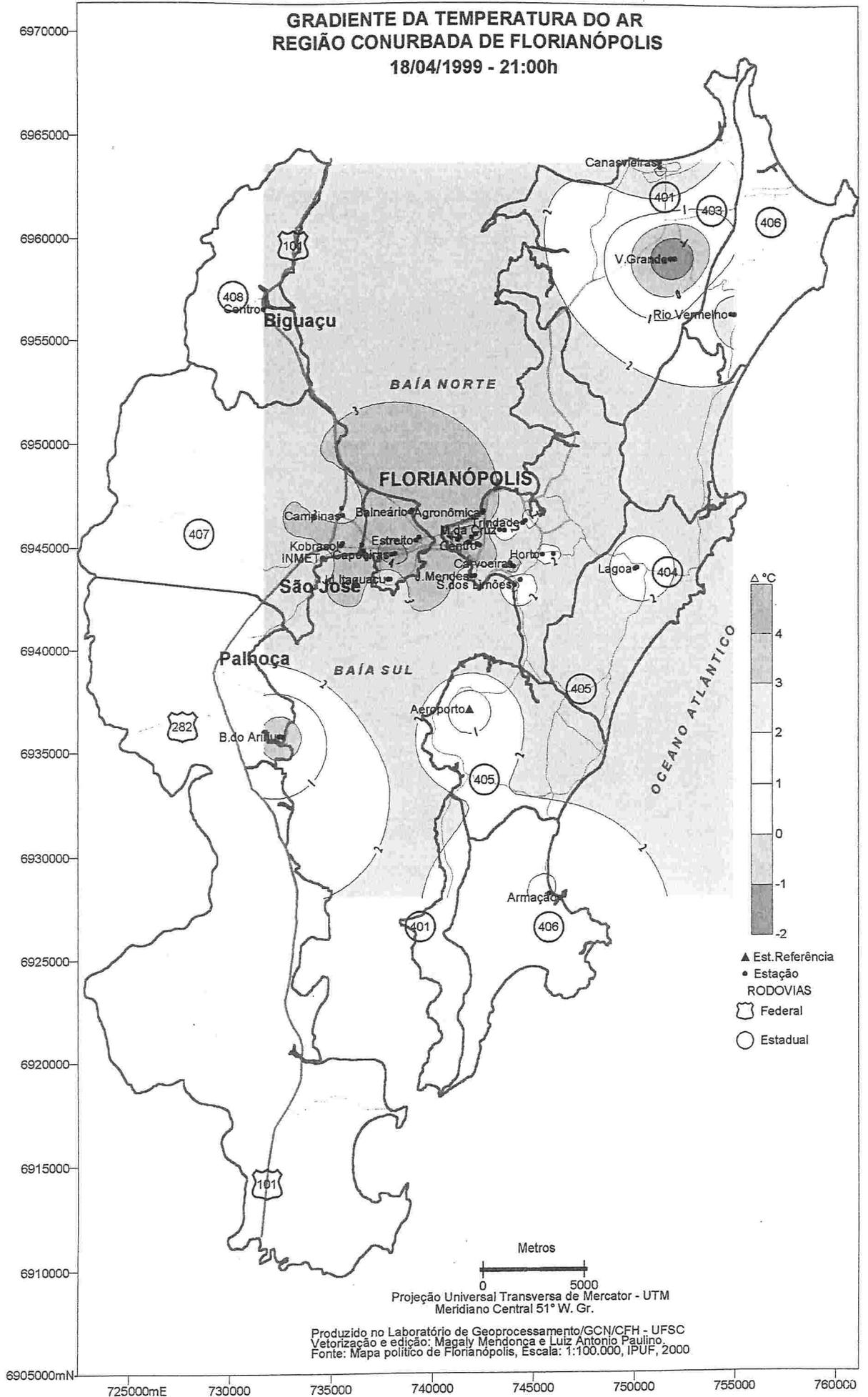




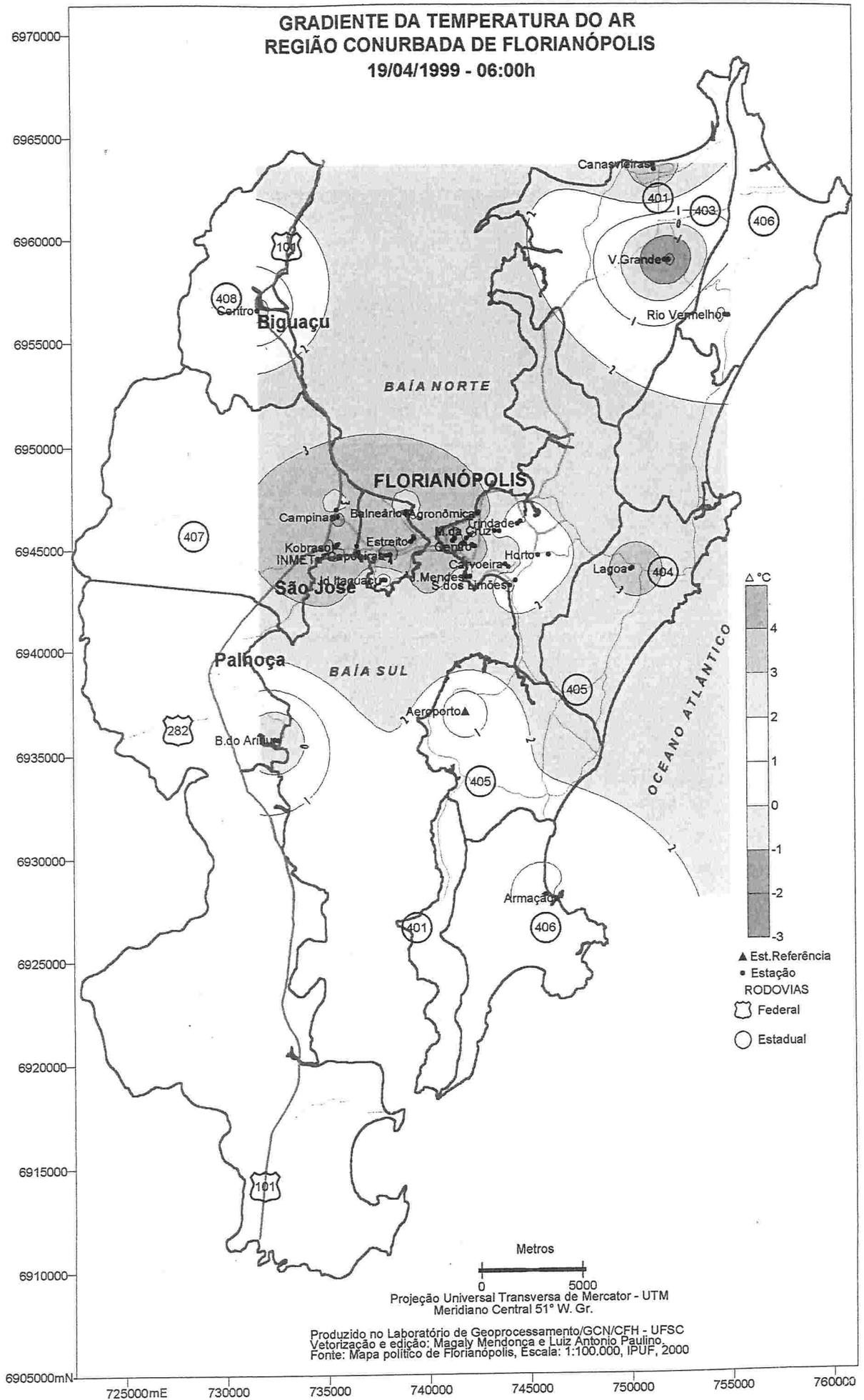
Mapa 80

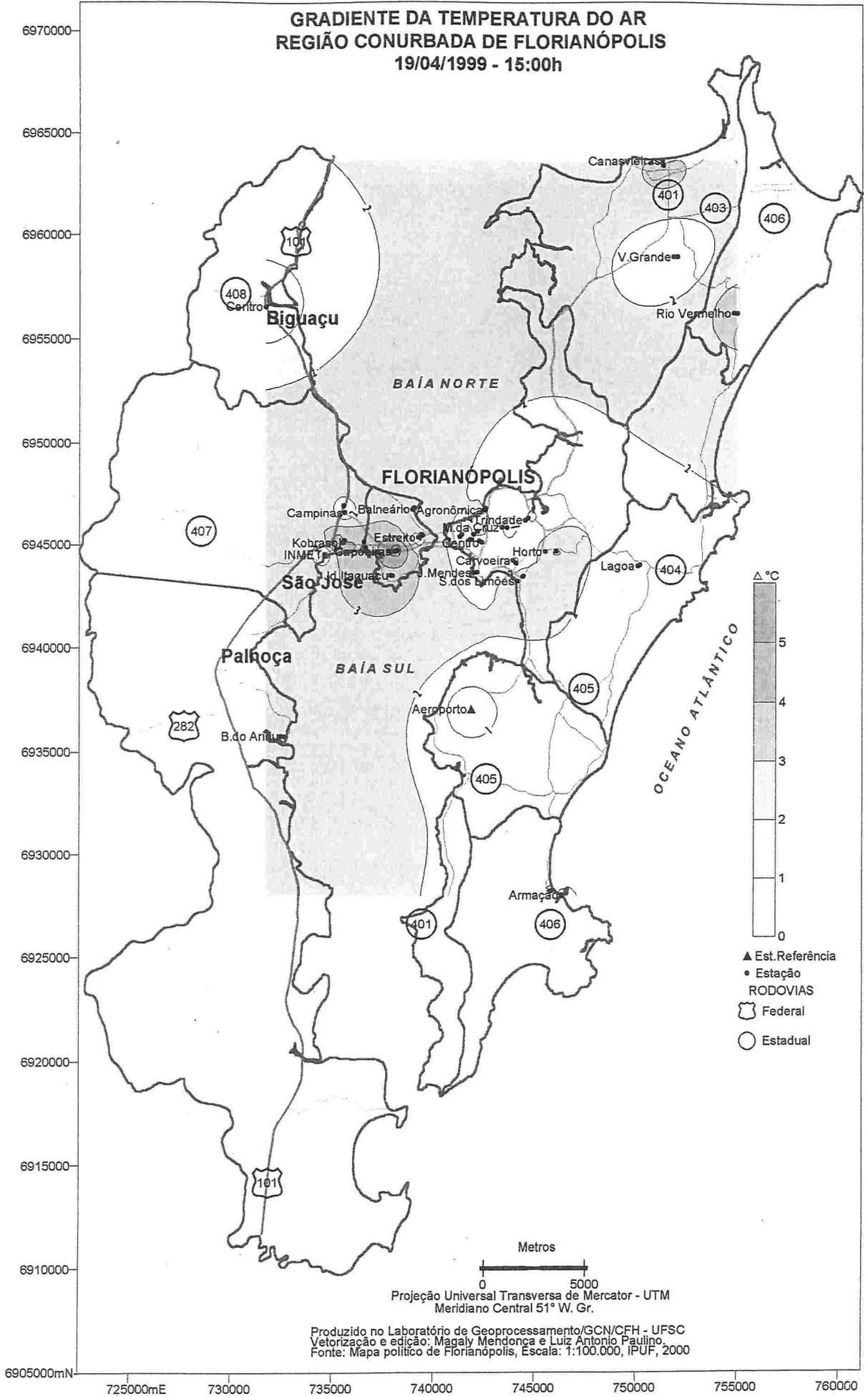


Mapa 81

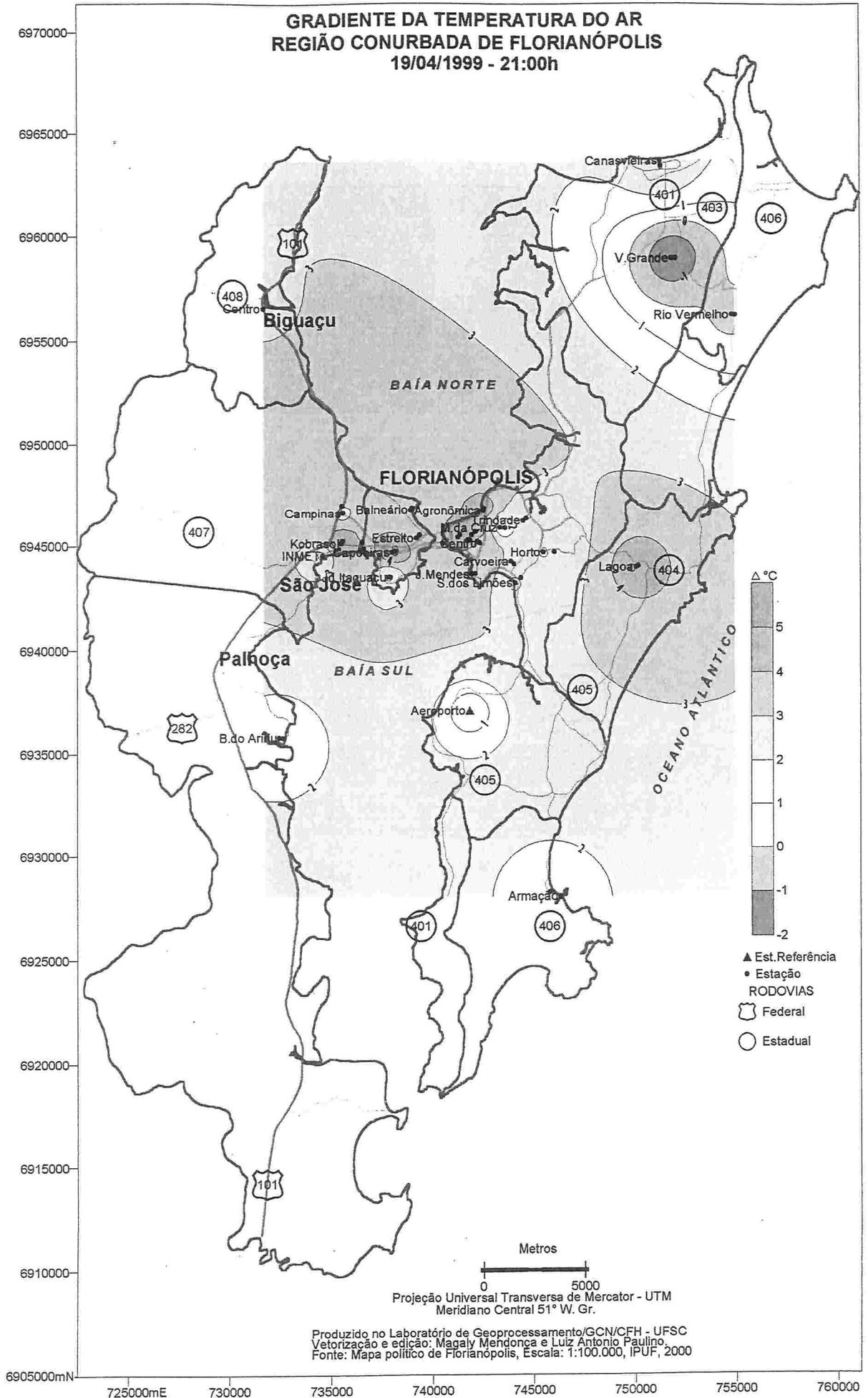


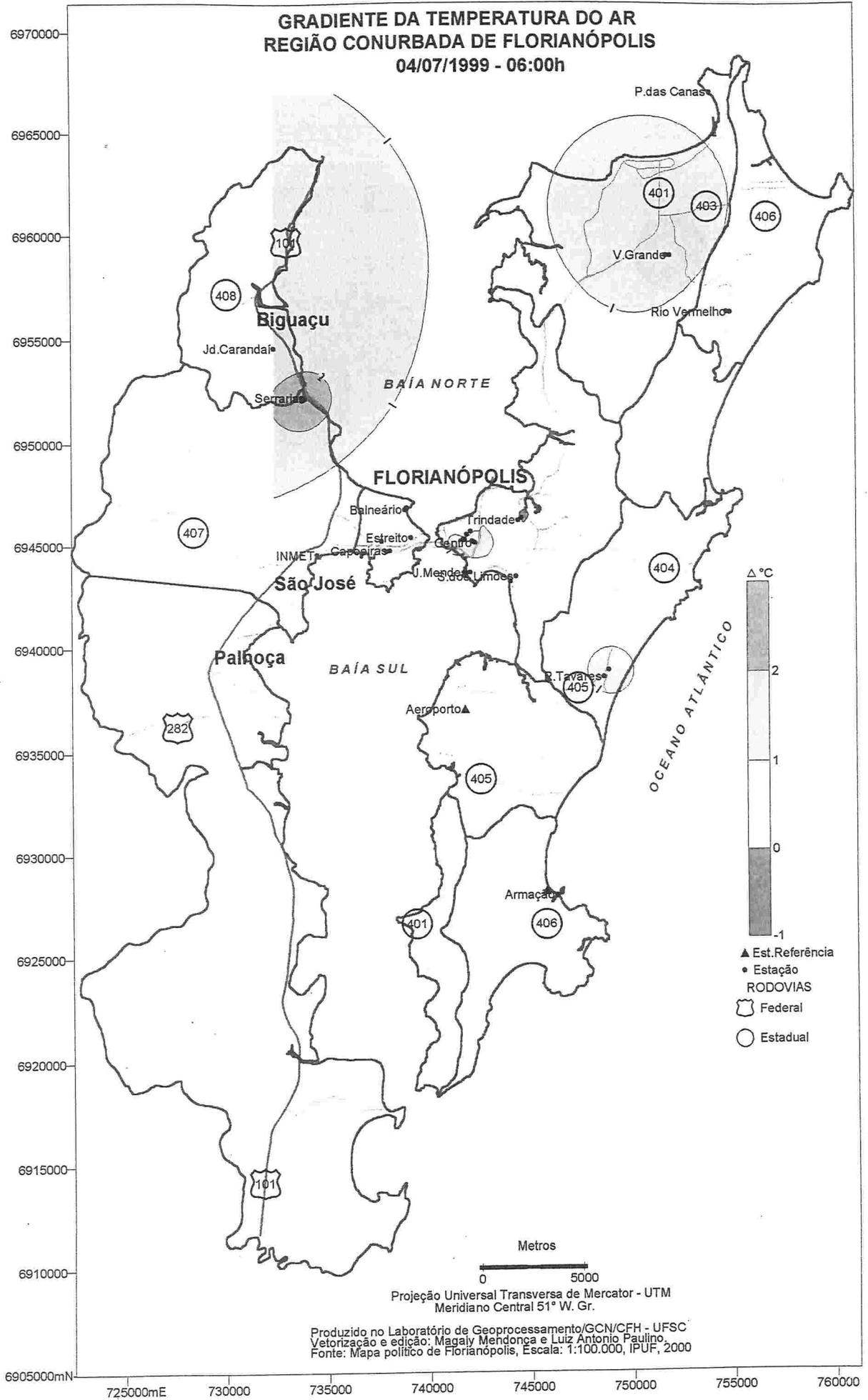
Mapa 82

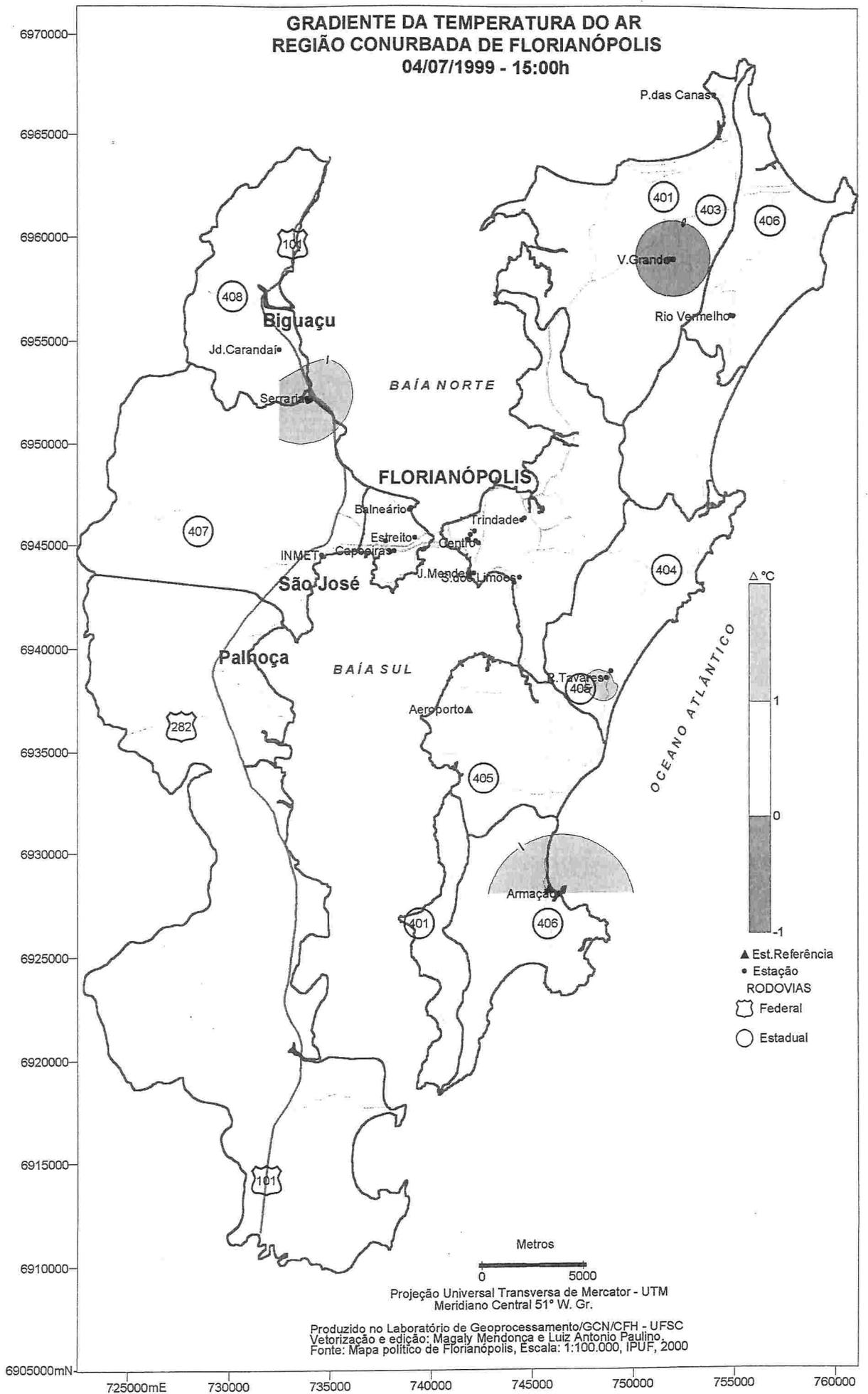




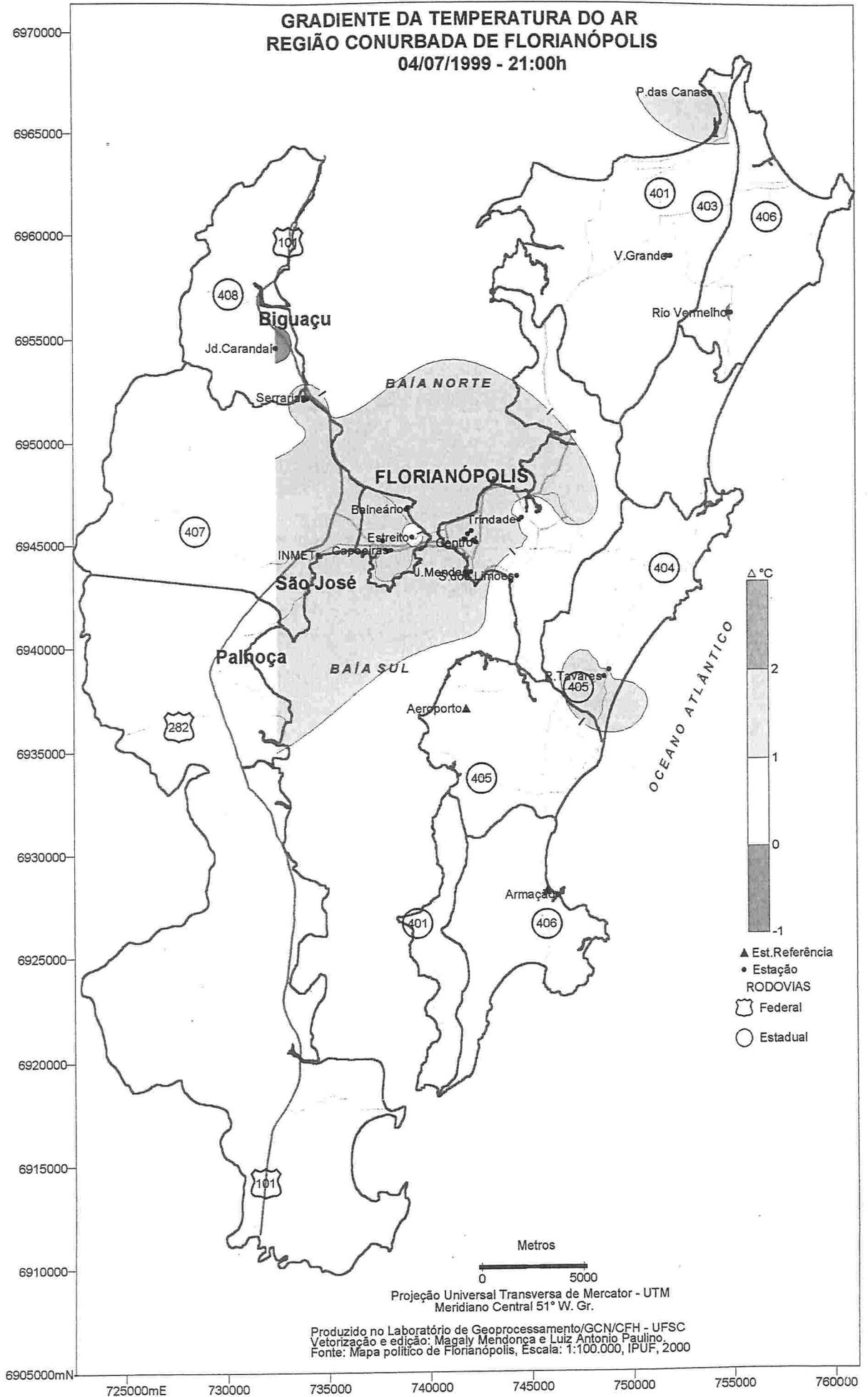
Mapa 84



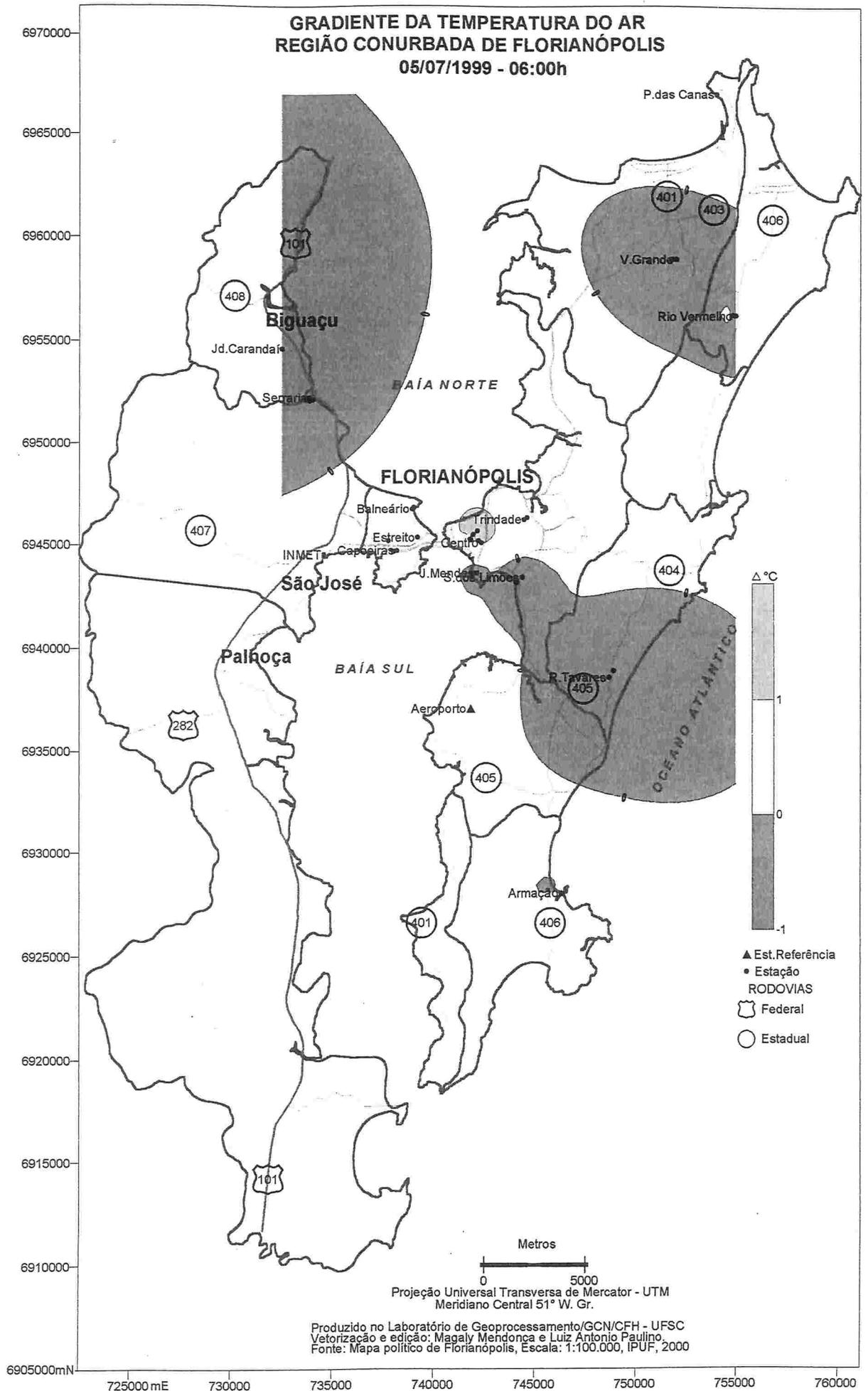




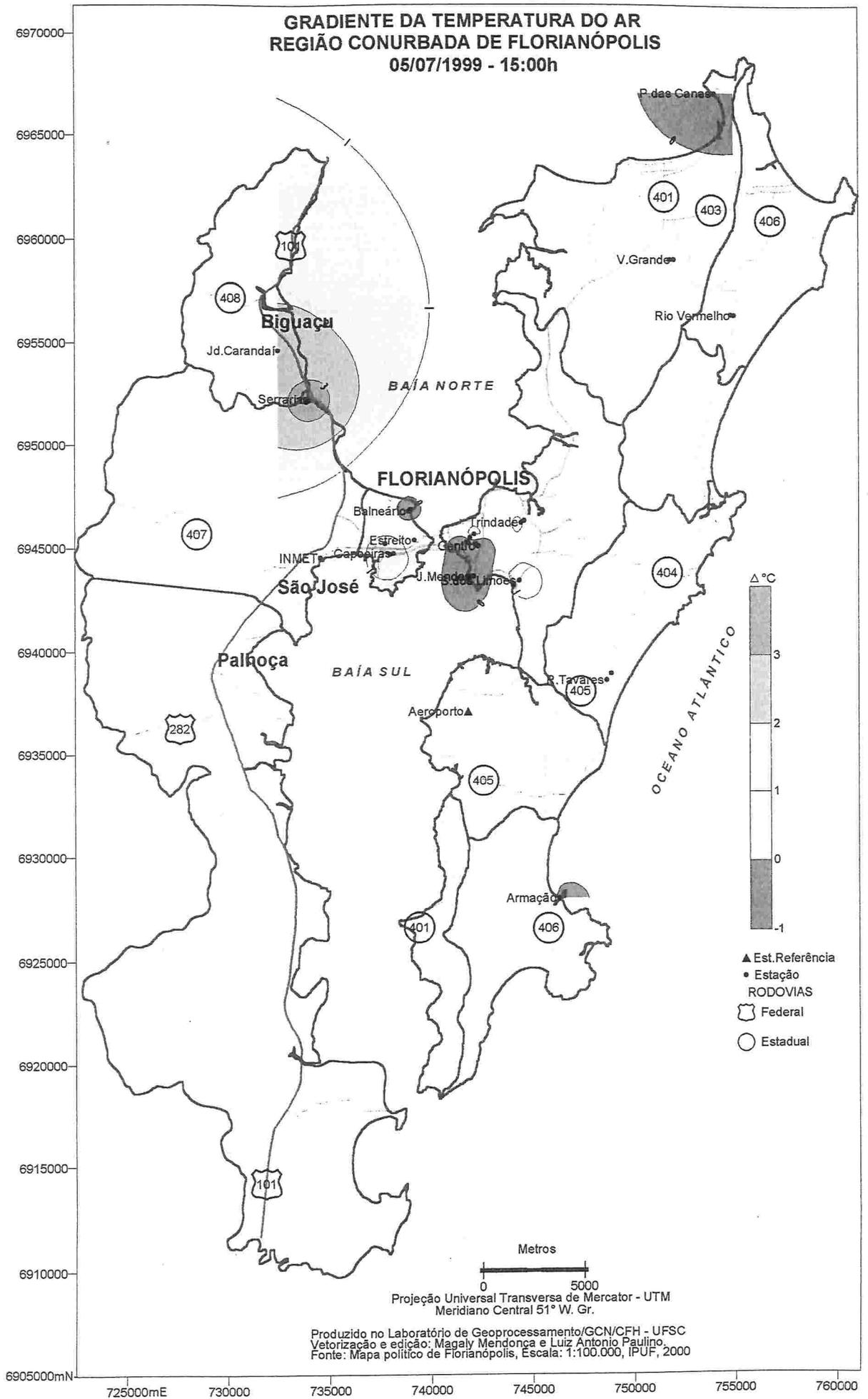
Mapa 87



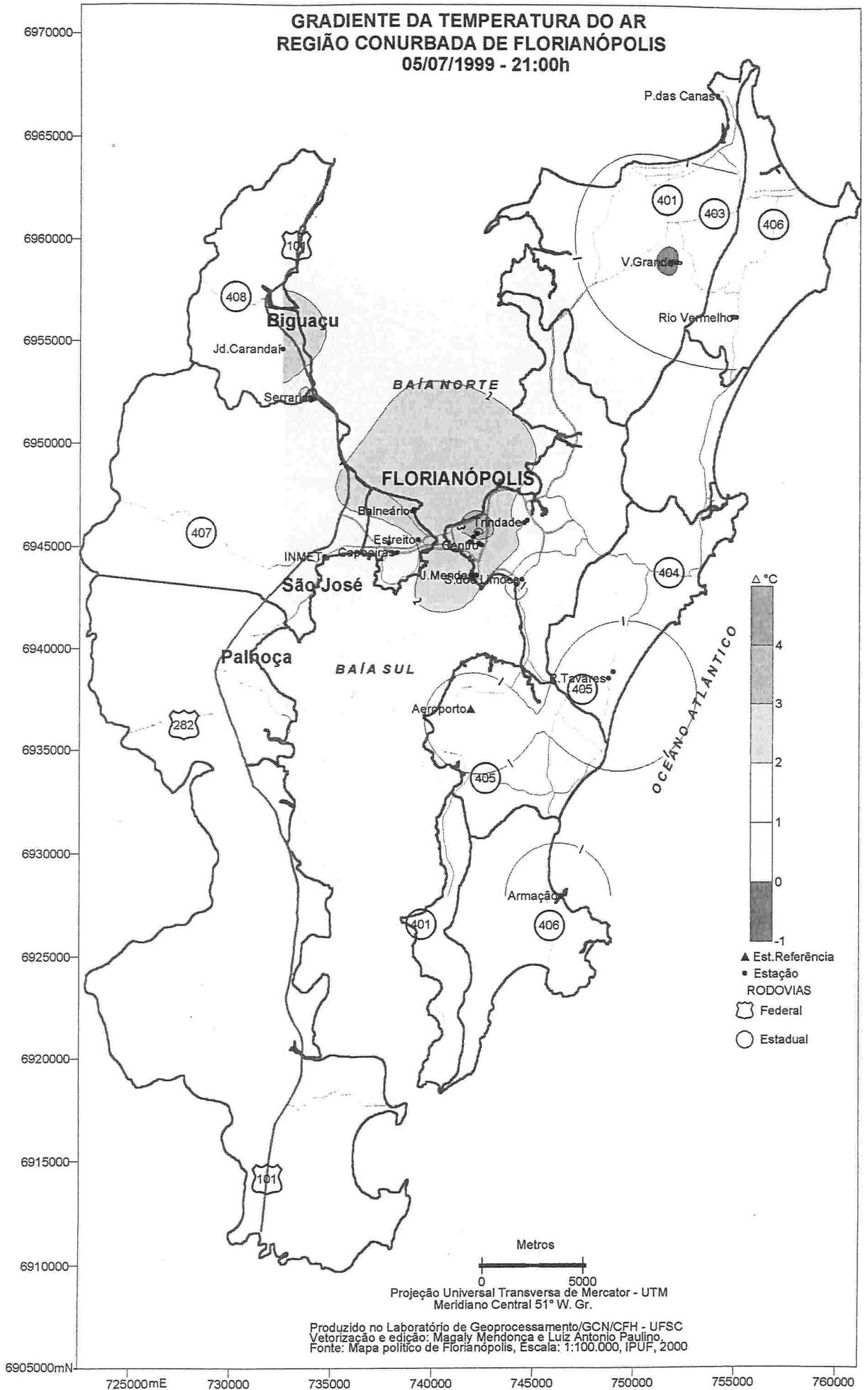
Mapa 88



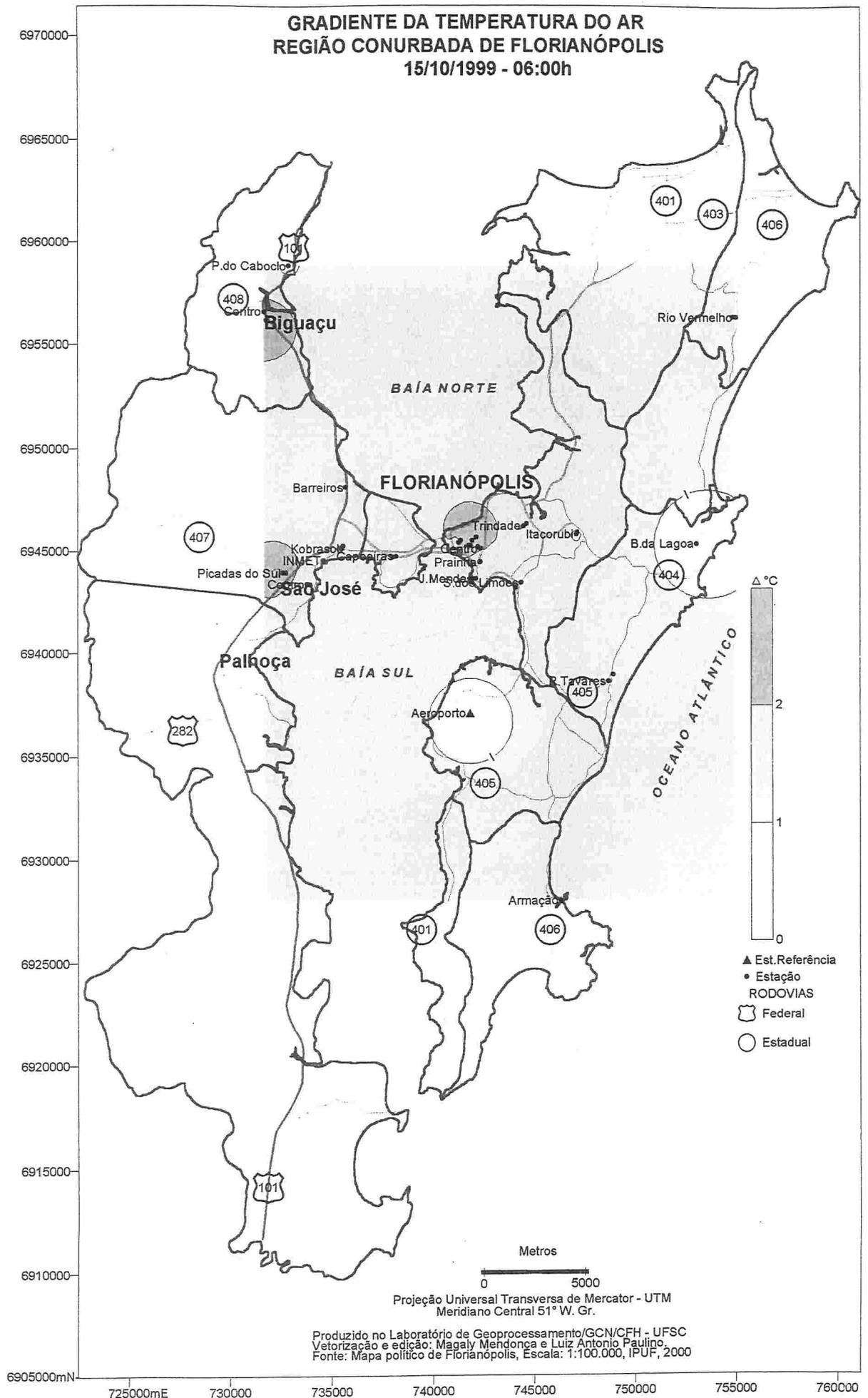
Mapa 89

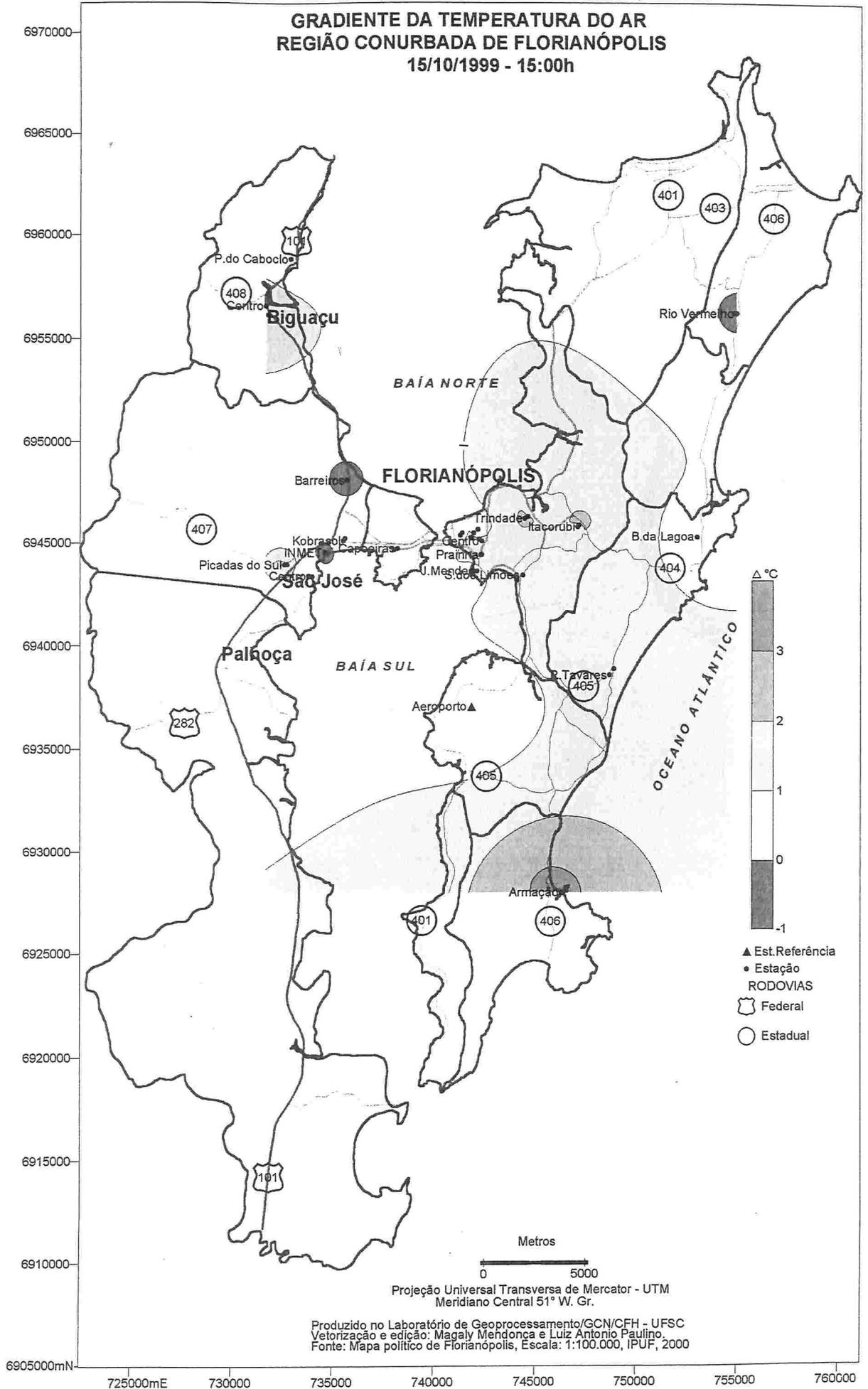


Mapa 90

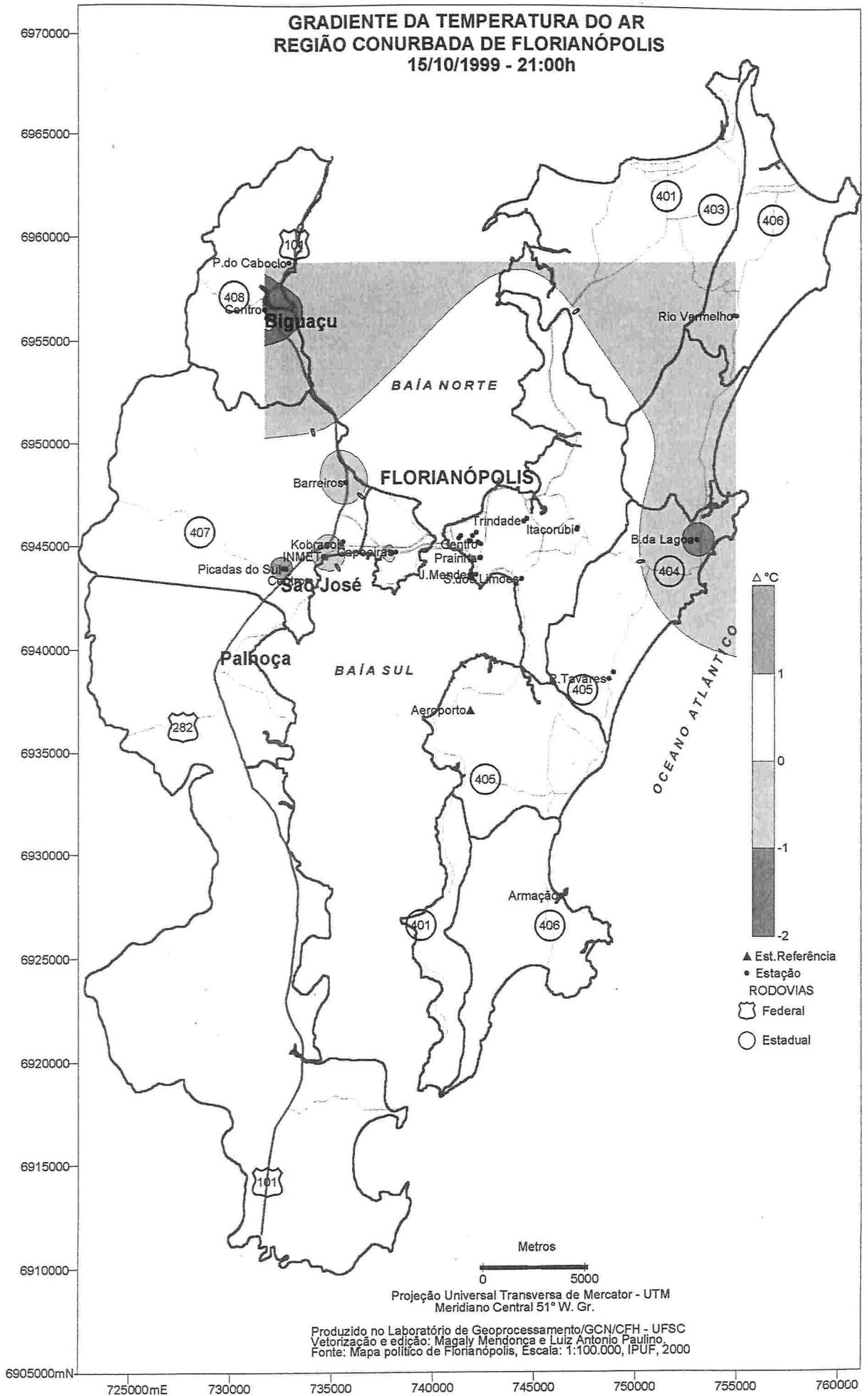


Mapa 91

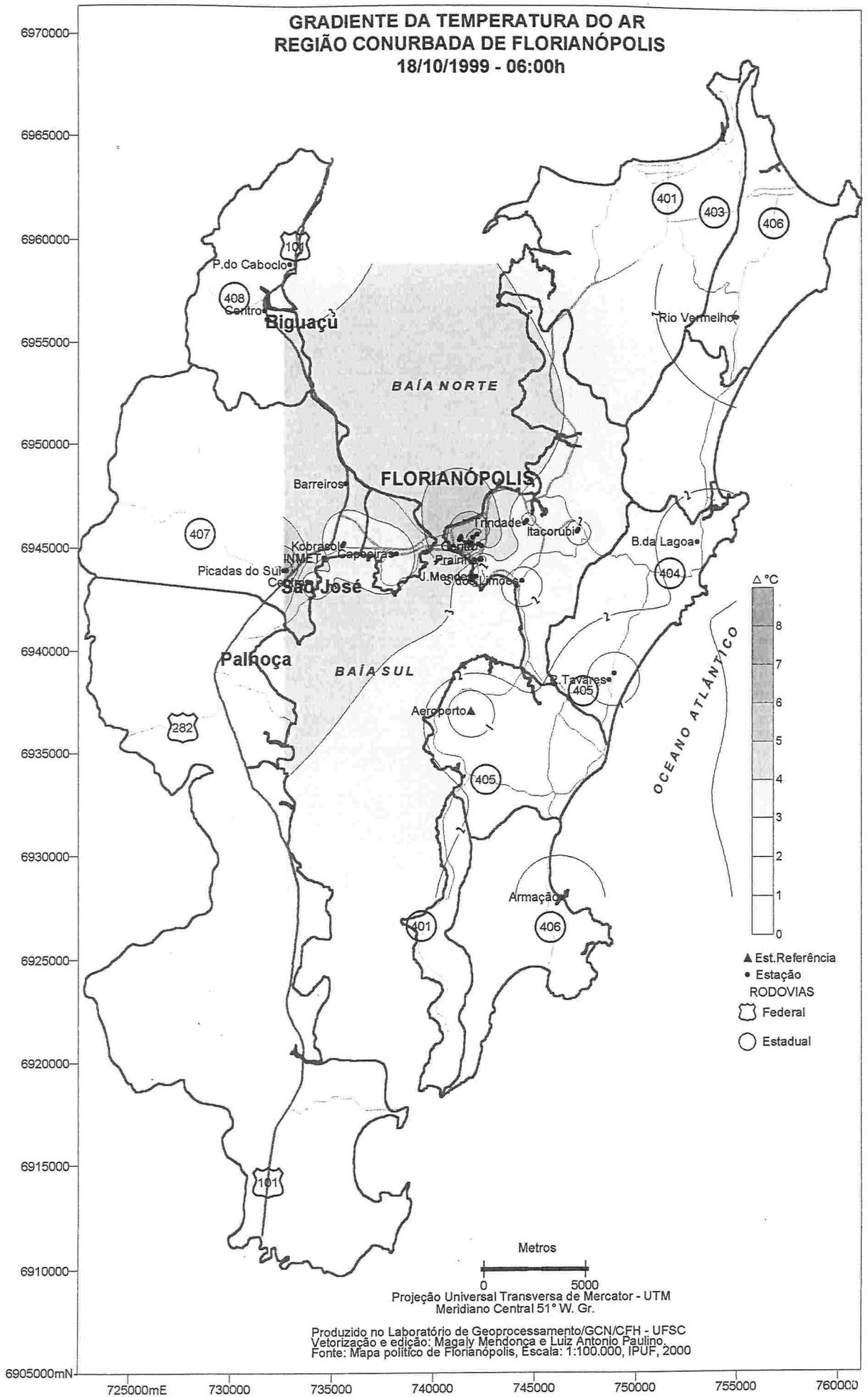




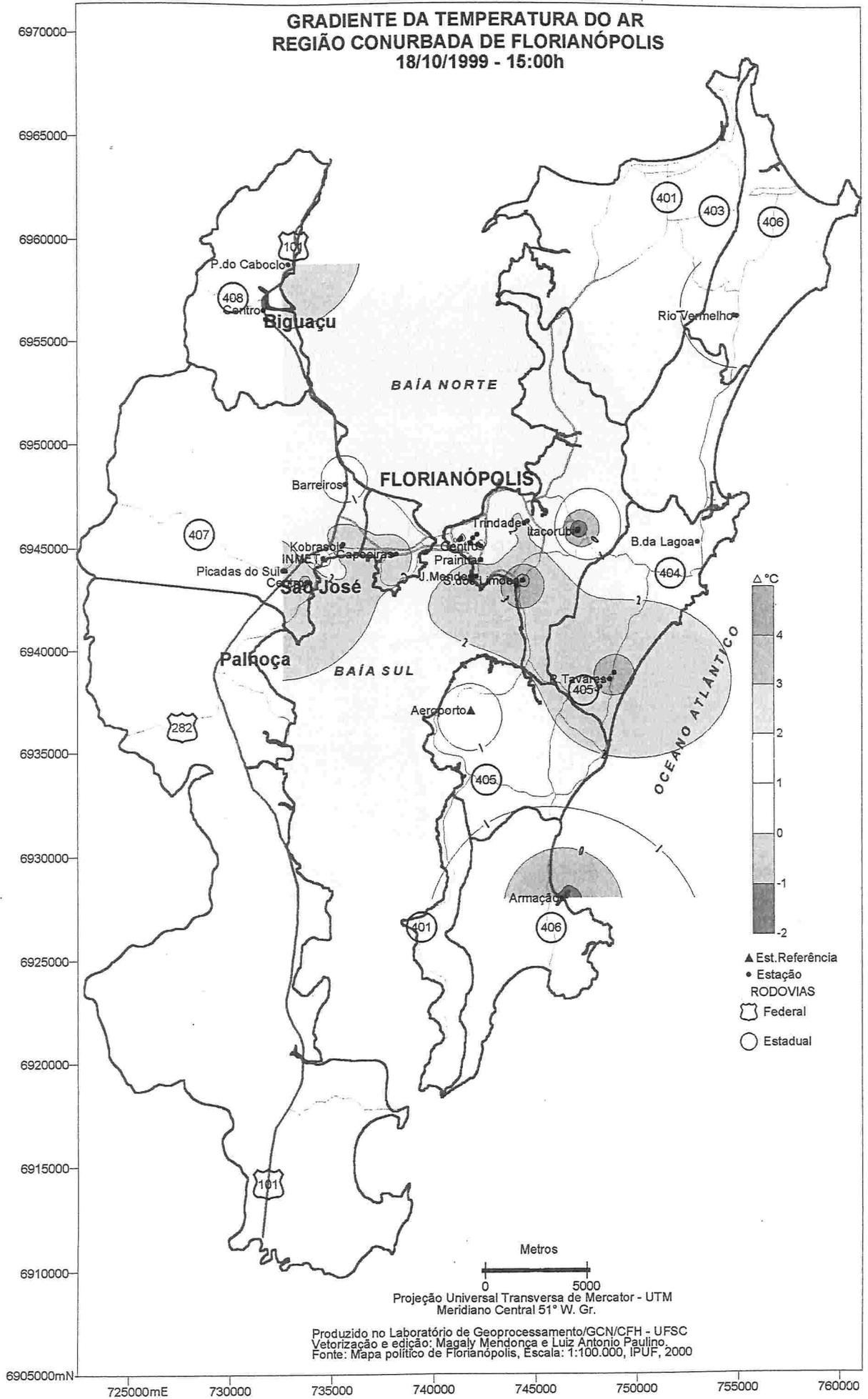
Mapa 93

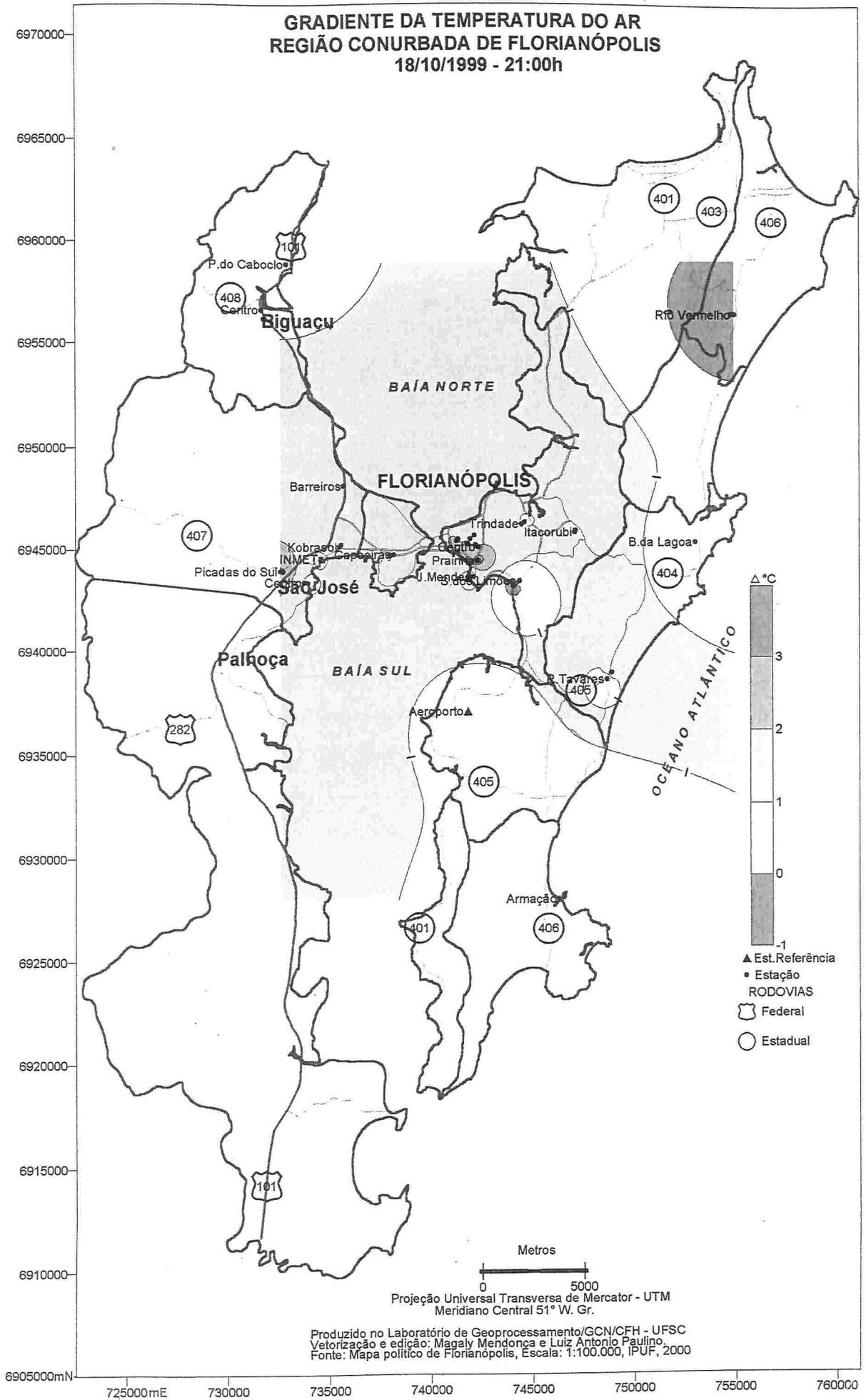


Mapa 94

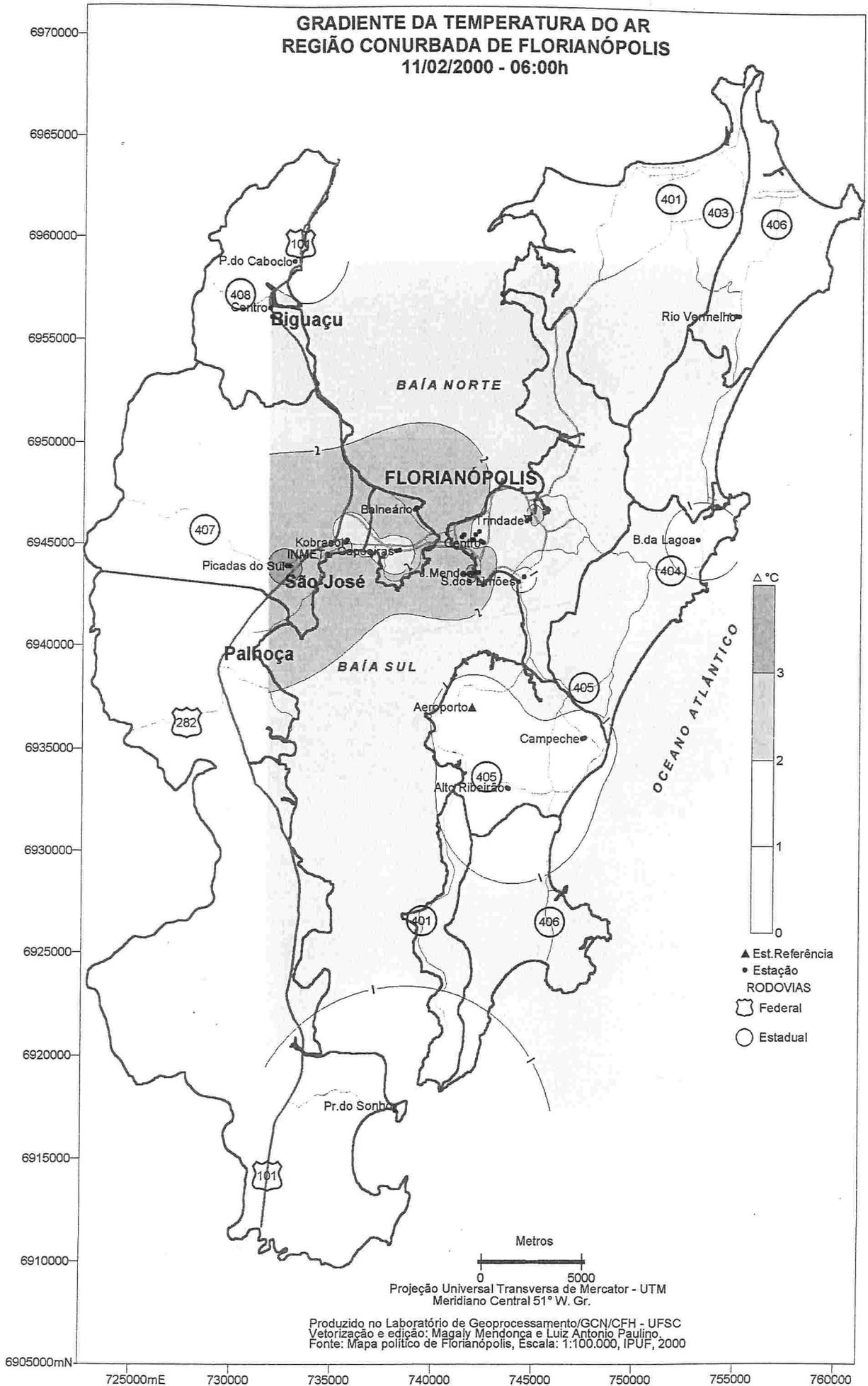


Mapa 95

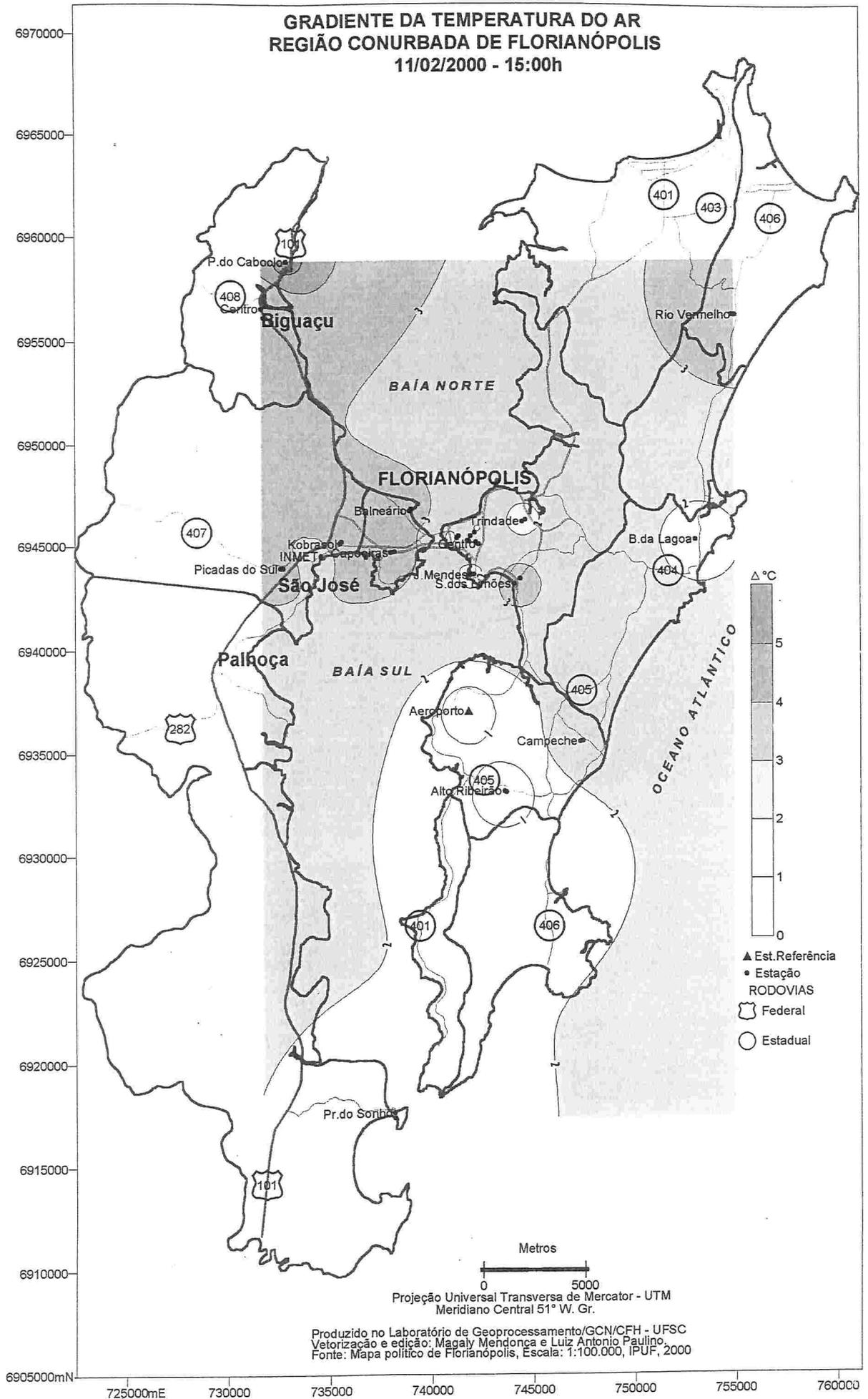




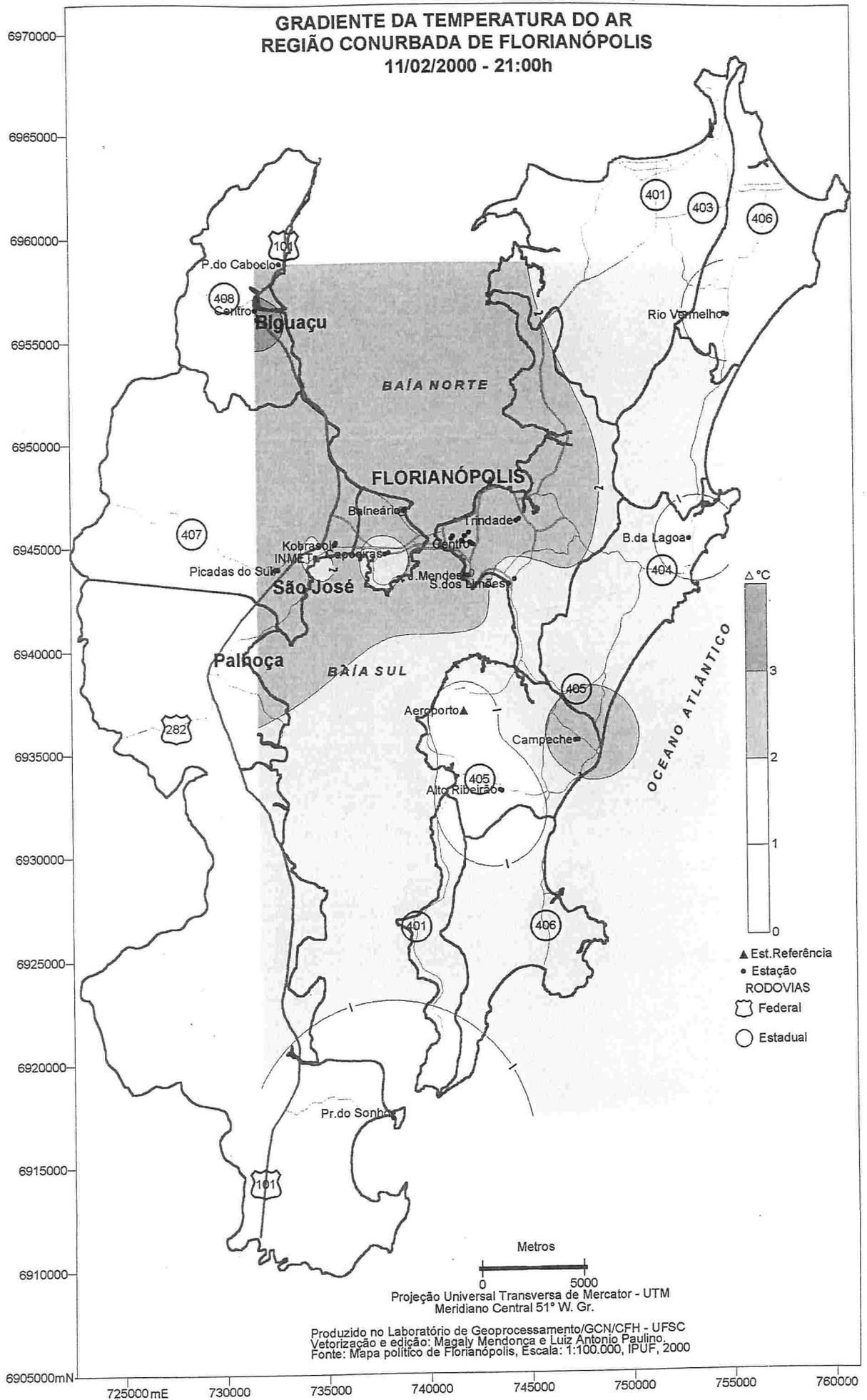
Mapa 97



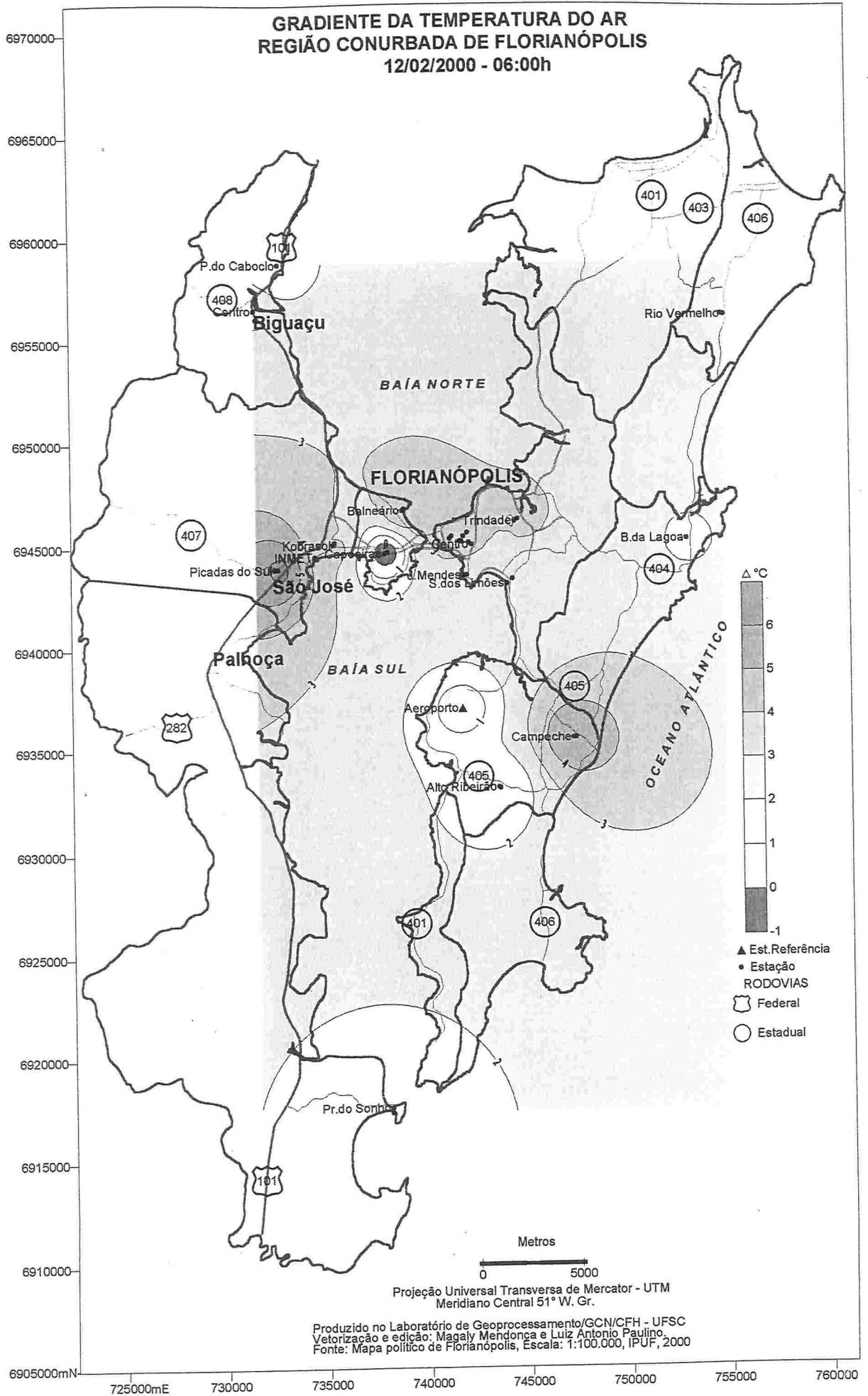
Mapa 98



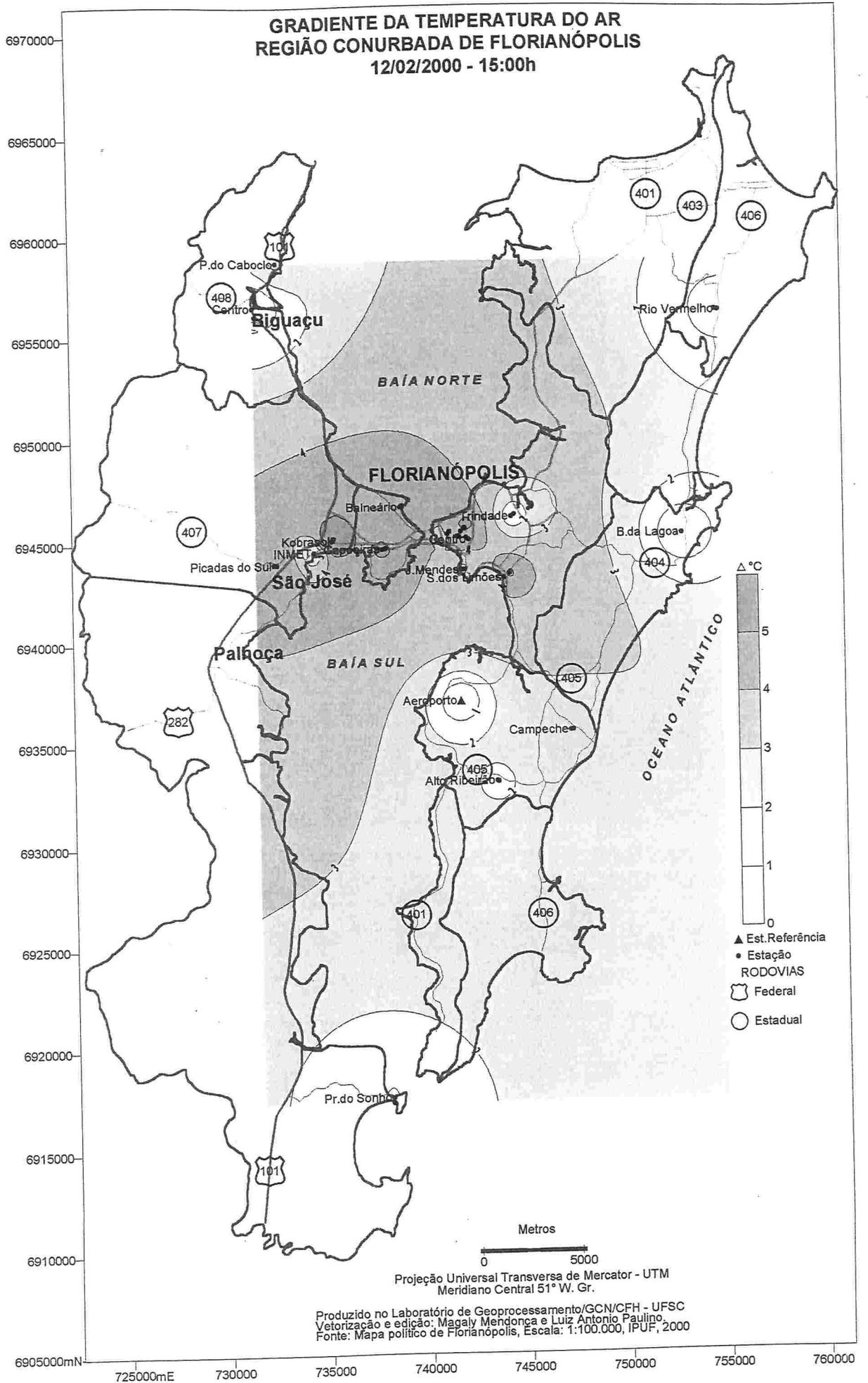
Mapa 99

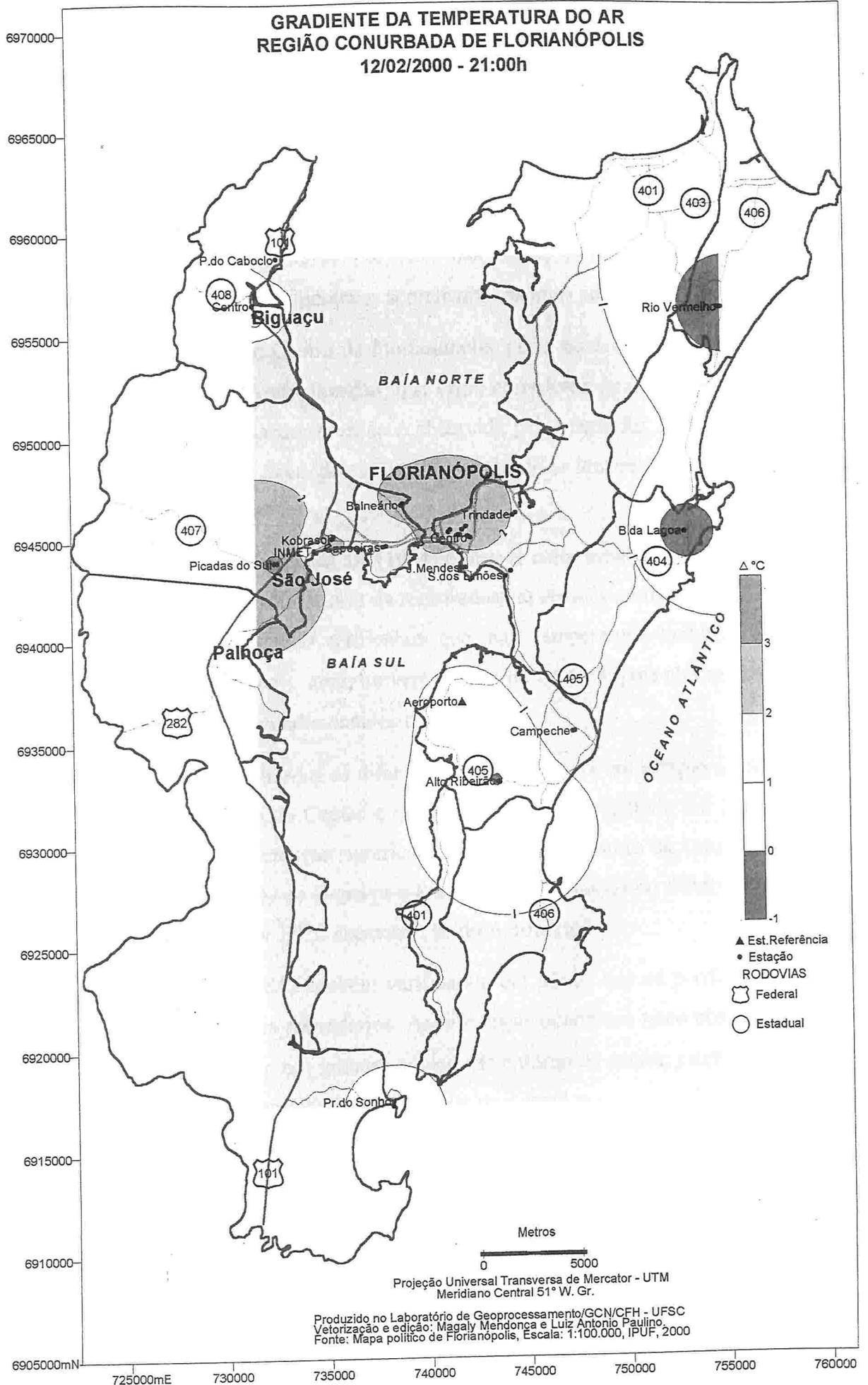


Mapa 100



Mapa 101





4.2.2 – A Dinâmica do Clima Urbano/Regional

Analisando os mapas das diferenças percebe-se que às 15h, um maior número de estações apresenta diferenças em relação à referência, embora em diferentes graus. Neste horário as estações do Centro de Florianópolis, mais densamente urbanizadas, verticalizadas e conseqüentemente em espaços mais impermeabilizados, apresentam normalmente as menores diferenças diárias, exceto as da Praça Getúlio Vargas e Osmar Cunha. Por outro lado, estações em locais menos urbanizados como Vargem Grande apresentaram diferenças semelhantes às mais aquecidas.

As menores diferenças no Centro de Florianópolis, neste horário, podem ser relacionadas ao sombreamento causado pela verticalização, que criou corredores de edifícios. Em edifícios de mais de 7 andares, 70% da radiação recebida é absorvida pelas fachadas (MASCARO, 1994, p. 247), e trocada entre aquelas que ficam próximas, desprendendo-se lentamente nas últimas horas do dia e mais ainda à noite (OMM, s/d).

Entretanto, para GÓMEZ e GARCIA (1984) a ilha de calor urbana se manifesta só nas mínimas, enquanto nas máximas são inferiores às registradas em zonas suburbanas, tanto nos valores médios anuais com nos sazonais. Eles verificaram que nas temperaturas máximas as diferenças centro-periferia são muito inferiores, tanto no verão como no inverno, pois elas refletiriam mais a localização da estação do que os condicionantes urbanos.

As 21h ainda são generalizadas as diferenças de temperatura em relação ao Aeroporto. As maiores ocorrem principalmente no Centro e Continente de Florianópolis e em São José, porém neste horário são observadas diferenças significativas ao Leste do Morro da Cruz, Norte e Sul da Ilha e Continente, nos municípios de Biguaçu e Palhoça. Até a estação do INMET registrou diferenças de temperatura de 1,0°C a 2,0°C superiores às do Aeroporto.

GÓMEZ e GARCIA (1984) também verificaram em Madri que na periferia urbana e nos entornos há incrementos térmicos secundários. As diferenças ocorreram tanto nos bairros periféricos, relativamente isolados, como nos grandes núcleos do entorno do centro; estes últimos apresentaram ilhas de calor bem definidas com 4°C a mais que seus arredores.

Assim, considerou-se como mais comprometidas pela estrutura urbana as estações que registraram diferenças às 6h da manhã do dia seguinte. No Centro de Florianópolis todas as estações apresentam diferenças significativas às 6h, porém aquelas que apresentaram as maiores e persistentemente foram as da Praça Getúlio Vargas, Osmar Cunha, José Jacques e Anita Garibaldi. No Continente, a mais destacada foi a de Capoeiras, que mesmo em condições de céu encoberto e chuvas,

no inverno, apresentou alguma diferença, embora no verão as tenha apresentado apenas às 15h. Houve também condições de conservação de calor no Estreito e Balneário, independentemente da altitude da estação Estreito-Anaxágoras e da verticalização mais esparsa. Em São José, os registros foram realizados em locais diferentes a cada levantamento episódico. Somente no Kobrasol os levantamentos foram realizados em três estações do ano, exceto inverno. Em quase todos os registros das 6h, as estações de São José registraram diferenças em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$, porém nas estações do Kobrasol e Picadas do Sul as diferenças foram superiores a este índice. No Kobrasol foi registrada diferença de até $6,0^{\circ}\text{C}$ no domínio frontal de fluxo dominante, em abril. As estações de Picadas do Sul atingiram diferença máxima de $6,8^{\circ}\text{C}$, em condições de tempo pré-frontal, em fevereiro.

Nas estações ao Leste do Morro da Cruz e José Mendes também foram registradas diferenças às 6h. No José Mendes foi superior a $3,0^{\circ}\text{C}$ no verão e a $2,0^{\circ}\text{C}$ nas demais estações, exceto no inverno, quando apenas no Centro de Florianópolis foi superior a $1,0^{\circ}\text{C}$. No Leste do Morro da Cruz apenas na Trindade foram obtidos registros nas quatro estações do ano. Notou-se a persistência de uma diferença em torno de $2,0^{\circ}\text{C}$ nesse horário, o que também ocorreu nas demais. Apenas na Carvoeira-Jd. Universitário, foram registradas diferenças até maiores que $4,0^{\circ}\text{C}$. Entretanto, nesse local os levantamentos foram realizados apenas em abril e, nos dois episódios em que foram registradas as maiores diferenças, as estações estiveram protegidas dos ventos frios regionais que sopravam de noroeste, tendo sido registradas calmarias e inversões de leste.

No Norte da Ilha nas estações de Canasvieiras e Rio Vermelho e na Lagoa da Conceição, em abril, também foram registradas diferenças importantes às 6h. Canasvieiras e Lagoa da Conceição são classificados no modelo de ocupação do IPUF, dentre os balneários, como centros de grande porte. Nesses a urbanização é relativamente densa e há verticalização em torno de quatro pavimentos o que poderia justificar diferenças superiores a $2,0^{\circ}\text{C}$ nesse horário. Entretanto, a confirmação segura de um comprometimento urbano necessita de novas etapas de levantamentos. No Rio Vermelho foram realizados levantamentos nas quatro estações. Neste local foram registradas diferenças de $2,0^{\circ}\text{C}$ a $3,0^{\circ}\text{C}$ em abril e diferenças superior a $1,0$ em fevereiro. As diferenças maiores também aí podem ser atribuídas à sua posição a sotavento, não caracterizando um efetivo comprometimento por um clima urbano.

GÓMEZ e GARCIA (1984) concluíram que as temperaturas mostram uma grande sensibilidade a múltiplos fatores de diversas naturezas, os quais introduzem modificações importantes nos valores observados. Embora a aglomeração urbana e os elementos a ela associados, sejam suficientemente intensos para determinar um importante aumento térmico em relação às áreas menos afetadas por eles, a zona urbana, pelos mesmos motivos não tem que ser homogênea em seu conjunto. Se

descartado o fator altitudinal, a localização de cada uma delas e a influência de seu entorno mais imediato é, sem dúvida, o principal fator de tais diferenças.

Os referidos autores também registraram contradições entre a características de uma estação e as elevadas temperaturas estivais registradas ali. O entorno campestre e a presença de um rio tornavam difíceis de explicar os altos valores registrados, que pareciam entrar em contradição com o esperado. Apesar de não conseguirem explicar tal situação, eles argumentam que a diversidade de situações que aparecem dentro da cidade são conseqüências da sensibilidade que as temperaturas mostram diante dos múltiplos fatores. Para eles a caracterização destas áreas é um dos objetivos mais importantes em um estudo de clima urbano, em função das implicações que as variações das temperaturas podem ter sobre outros aspectos, em especial sobre o homem e suas atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou evidenciar a relação entre o uso da terra, em especial nas áreas urbanizadas, e a circulação atmosférica secundária na manifestação do campo térmico da região conurbada de Florianópolis, situada nos domínios do clima subtropical das costas orientais.

Os métodos de levantamentos, inspirados em MONTEIRO e SEZERINO (1990), procuraram estar minimamente em sintonia com as normas estabelecidas pela Organização Meteorológica Mundial para observações de superfície, visando a obtenção de dados comparáveis com aqueles registrados em estações oficiais. Embora o objetivo de captar o campo térmico urbano, comprometa as normas de localização, procurou-se estabelecer um afastamento mínimo das edificações, tomar a temperatura a 1,5m da superfície e obedecer aos horários sinóticos, inclusive nos meses em que foi instituído o horário de verão. Para obtenção de dados meteorológicos utilizou-se um termohigrômetro digital e complementos menos complexos, quase artesanais, se confrontados com aqueles das modernas técnicas de sensoriamento remoto, porém todos os cuidados e seriedade científica acompanharam os procedimentos metodológicos.

O grande desafio metodológico deste trabalho foi analisar o clima local, na escala da região conurbada de Florianópolis, diferente daquela dos estudos clássicos de clima urbano, pois compreende sedes de quatro municípios com características urbanas, em uma região cuja ocupação é nucleada, conforme admite o próprio IPUF em seu modelo de urbanização para Florianópolis. Apenas no setor central da região ocorre urbanização contínua dificultando a delimitação intermunicipal, configurando a conurbação.

Neste sentido, a distribuição de estações, para levantamentos meteorológicos episódicos, privilegiou os espaços mais edificados, pois se decidiu alocá-las próxima às residências dos auxiliares dos registros.

O planejamento para confecção do mapa de uso da terra (^{Mapa 02} Fig.) originou um zoneamento climático, na escala mesoclimática conforme classificação de C. A. de F. MONTEIRO (1976). Futuros levantamentos, com adensamento de estações em cada uma das zonas delimitadas, poderão identificar topoclimas, como foi parcialmente possível no setor central da região, principalmente nas zonas Sede e São José. Através das estações instaladas durante a realização deste trabalho, já foi possível identificar alguns microclimas.

A cartografia teve um espaço importante nesta pesquisa pois se acredita que a mesma deva ser a marca de qualquer trabalho geográfico e especialmente da Climatologia Geográfica.

A realização da cartografia foi uma etapa difícil deste trabalho, ficando aquela relativa ao uso da terra restrita à escala 1:25000, por um lado devido à dificuldade em obter informações digitalizadas em escalas maiores e por outro graças à orientação e participação dos professores responsáveis pelo LabGeop, Prof. Dr. Joël Pellerin e Prof. MSc. Luiz Antônio Paulino.

Para apresentação dos mapas no trabalho, foram utilizadas escalas menores, com o objetivo de facilitar a visualização do conjunto. A simplificação da legenda, o uso de cores e a escolha das mesmas visaram tornar os documentos cartográficos didáticos e agradáveis ao exame e reflexão.

Os resultados dos levantamentos demonstraram a importante influência do uso da terra na variação do campo térmico. Entretanto, a compartimentação morfológica da região estudada, determinando diferentes disposições para as vertentes em relação à insolação e à circulação dos ventos, ora isolando, ora expondo determinadas áreas, dificulta, muitas vezes, a determinação da influência dos condicionantes urbanos na formação de ilhas de calor. É importante ressaltar ainda a forte influência do mar que representou 65% da área delimitada para realização do Mapa de Uso da Terra.

Nas diferenças de temperatura registradas às 9h, 15h e 21h, em muitas estações, percebe-se a influência do sítio, pois o processo de aquecimento-resfriamento esteve diretamente ligado à exposição do plano de declividade da encosta em relação ao movimento do sol. Na estação da Serriinha, no dia 22 de julho o processo ficou bastante evidente.

Estações como a do Rio Capivaras no Rio Vermelho e Vargem Grande não são representativas do clima urbano, mas sofrem influências de outros fatores de escala topo a microclimática, que merecem maior investigação, diante da perspectiva de um adensamento na ocupação.

A distribuição de temperaturas registradas caracterizou os fenômenos “ilha de calor” e “ilha de frescor”, com nítidos contrastes térmicos entre os espaços com ocupação urbana acentuada e os outros que apresentam diferentes graus de urbanização.

Os dados levantados demonstraram que a edificação verticalizada, principalmente quando adensada, como ocorre no Centro de Florianópolis funciona como eficiente armazenador de calor. Enquanto durante a tarde o sombreamento causado pela verticalização reduziu as diferenças registradas ali, as temperaturas registradas às 21h e às 6h do dia seguinte atestaram a conservação de calor.

As maiores diferenças de temperatura coincidem, no mapa de uso da terra, com as áreas classificadas como urbano denso, localizadas principalmente nas zonas Sede e São José e, que correspondem a 0,78% do total daquela estudada. Diferenças em torno de 2,0°C coincidem com as

áreas urbano menos denso (3,08%), que ocorrem em núcleos ou ao longo das rodovias em toda a região.

Ficou demonstrado também que, para a temperatura tomada a 1,5m do solo, a altitude, a presença de cobertura vegetal densa, condições favoráveis à ventilação e a proximidade de corpos d'água (lagoas ou mar) minimizam o efeito dos atributos urbanos.

Registros realizados em estações próximas, mas com adensamentos distintos, revelaram diferenças em torno de 1,0°C e até de 1,5°C entre elas. Essas diferenças foram observadas nas estações no Horto do Córrego Grande-Santa Mônica, no Saco dos Limões-Armazém Vieira e até nas estações Trindade-Estacionamento (próxima ao Mangue do Itacorubi) e Kobrasol-Praça, em abril.

Nas investigações episódicas procurou-se captar diferentes situações de tempo, buscando explicitar o comportamento da temperatura na região conurbada de Florianópolis frente às variações climáticas sazonais, bem como em diferentes dias da semana, do ponto de vista da funcionalidade, numa visão processual e dinâmica.

As maiores diferenças de temperatura, caracterizando ilhas de calor mais intensas foram observadas sob domínio polar às 6h, horário em que normalmente ocorrem as mínimas. No levantamento episódico de abril, sob o domínio de fluxo polar dominante, foram registradas diferenças superiores a 7,0°C. Sob domínio de fluxo polar alternado, em 22 de julho foram observadas diferenças superiores a 3,0°C, porém em outubro as diferenças atingiram os 9,0°C no Centro de Florianópolis.

Notou-se, em abril, que a diferença de temperatura registrada às 6h foi diminuindo do primeiro para o terceiro dia do domínio, enquanto aquelas registradas às 15h e 21h foram aumentando, atingindo valores superiores a 5°C no dia 19.

No final de novembro, ainda na primavera, mas sob condições de tempo típicas de verão, as maiores diferenças, superiores a 5°C, foram registradas às 15h, no domínio de um fluxo polar nulo. Em fevereiro a mesma situação foi observada em tipos de tempo como o de transição, prenúncio e avanço. Tanto em novembro, quanto em fevereiro, às 6h, as diferenças foram superiores a 3,0°C, exceto na situação de prenúncio quando ultrapassou os 6,0°C, inclusive às 15h. Esta é uma situação mais crítica de qualidade ambiental porque elevadas temperaturas se combinam à elevada umidade relativa do ar, causando aumento da sensação de calor.

Ilhas de frescor foram registradas em todos os tipos de tempo e horários, porém sempre nas estações situadas em locais mais abertos, próximos ao mar (Armação, Balneário), lagoas (Barra da

Lagoa, Rio Tavares), vegetação de mangue (Trindade), em altitudes mais elevadas (Capoeiras, Estreito-Anaxágoras) ou em amplas planícies (Rio Vermelho, Alto Ribeirão e Biguaçu).

Em abril, sob condições de domínio de fluxos polares fortes, com céu claro e calmarias, ilhas de frescor ocorreram às 6h e 21h, principalmente na Barra do Aririú e Vargem Grande. Às 15h ocorreram associadas à brisas mais fortes (cinco a seis graus na Escala Beaufort) e céu claro, na Armação e Canasvieiras. Sob domínio de fluxos polares mais fracos ocorreram em condições de brisas mais fracas e maior e/ou menor cobertura do céu, em geral, inversamente proporcional à intensidade das brisas. Nessas condições abrangeram espaços mais amplos às 6h no dia cinco de julho e às 21h em 18 de outubro.

Em 22 de julho ocorreram ilhas de frescor, tanto em situações de calma e céu claro como de brisas mais fracas e maior cobertura do céu.

Nos demais tipos de tempo as ilhas de frescor foram registradas principalmente em condições de brisas mais ou menos fortes, 2° a 4° na escala Beaufort, e maior cobertura do céu.

No Centro de Florianópolis não foram detectadas ilhas de frescor às 6h, nem mesmo nas proximidades das praças Getúlio Vargas e XV, esta última próxima da Catedral. Apenas às 15h do dia cinco de julho verificou-se a configuração de uma ilha de frescor que se estendeu até o Bairro José Mendes. Esta se opôs a uma pequena ilha de calor, com temperatura em torno de 2,0°C superior à registrada no Aeroporto, abrangendo as estações da Osmar Cunha e Getúlio Vargas.

A influência da funcionalidade pôde ser melhor observada nos dias 18 (domingo) e 19 (segunda-feira) de abril, pois ambos refletiram condições de domínio polar. Na comparação entre os mapas desses dias, percebeu-se que, quando foram intensificadas as atividades urbanas (segunda-feira), ocorreu a ampliação na abrangência das ilhas de calor e o aumento das diferenças de temperatura em estações compreendidas por ela.

A umidade relativa do ar, em todos os levantamentos episódicos, esteve sujeita às variações da temperatura, independentemente da quantidade de vapor. Na maioria das vezes o comportamento da umidade seguiu de perto o da temperatura coincidindo ilhas de calor e ilhas secas. Mesmo nos locais onde a urbanização foi mais efetiva a umidade relativa noturna foi maior que a diurna. O comportamento da umidade relativa do ar esteve sempre associado à circulação atmosférica, sendo ela mais elevada no prenúncio e avanço e sensivelmente mais baixa na fase inicial de instalação e domínio polar.

Na região conurbada de Florianópolis as ilhas de calor se manifestaram persistentemente no setor central, compreendendo estações ao Leste do Morro da Cruz, o Centro e Continente de Floria-

nópolis e São José. Elas ocorreram em todos os tipos de tempo relativamente estáveis, exceto em quatro de julho às 15h e em 15 de outubro às 21h, variando em área de abrangência e intensidade. Em geral, foram mais abrangentes e intensas às 21h; embora na instalação e início do domínio polar as maiores diferenças tenham sido registradas às 6h e na transição e prenúncio às 15h.

Devido ao caráter multinucleado da urbanização e da compartimentação morfológica do sítio, não se verificou o modelo clássico da ilha de calor em forma de domo, com disposição concêntrica das isotermas, nem a configuração de uma única ilha. O que se configurou foi um “arquipélago”, como haviam previsto SEZERINO e MONTEIRO (1990).

Os contrastes de temperatura verificados nesse arquipélago ultrapassaram, tanto em situações de domínio polar quanto de prenúncio, as variações assinaladas pela literatura, que seriam de apenas 5,0°C de temperatura entre cidade e campo em latitudes extratropicais. Em São Paulo, M. A. LOMBARDO (1985) e em Porto Alegre, I. M. DANNI (1987) já haviam detectado situação semelhante. Em São Paulo esse fenômeno ocorreu de forma intensa, tendo sido verificado um gradiente de temperatura horizontal superior a 10°C, a maior constatada em tipo de tempo estável, com calmaria. Para M. A. LOMBARDO (1985), essa anomalia refletia não só a grande dimensão da mancha urbanizada como também a distribuição dos diferentes tipos de uso da terra que associadas a situações sinóticas, imprimiam-lhe dinamismo tanto a níveis diário e semanal quanto sazonal.

Na região conurbada essas anomalias manifestaram-se frequentemente em torno dos 6,0°C, mas em situação de domínio polar, às 6h., em estações localizadas no Centro de Florianópolis, ultrapassaram os 7,0°C e os 9,0°C. GÓMEZ e GARCIA (1984) verificaram para Madri diferenças médias em torno dos 4°C, e de até 7°C durante o inverno nas mínimas absolutas em relação à referência (p.13). A situação verificada por eles se assemelha significativamente à observada na região estudada.

Situações como estas, que evidenciam a relação entre a ocupação urbana e a ilha de calor, com suas variações espaciais, comprova a necessidade urgente de um replanejamento dos usos, criando obstáculos a construção de torres, aumentando os afastamentos entre construções, diminuindo o adensamento e incentivando, através de um serviço barato e eficiente o transporte coletivo. Além disso deveria ser mantida a vegetação arbórea remanescente nos interstícios na mancha urbana e fomentada a implementação de outros espaços deste tipo, mudando o conceito das denominadas áreas verdes de lazer (AVLs) que se limitam à superfícies concretadas para prática de esporte.

Essas medidas são fundamentais para a melhoria do conforto térmico e, conseqüentemente, da qualidade de vida dos habitantes.

O atual planejamento realizado em Florianópolis, privilegia apenas a especulação imobiliária e as indústrias de construção civil e automobilística em detrimento da qualidade do ar e da vida. O adensamento de construções, a multiplicação das torres e a sucessão de áreas de aterros para a ampliação do sistema viário, em detrimento da preservação de ambientes como enseadas, mangues, campos de dunas, tende a prejudicar a atividade turística que é fetichizada pelos gestores públicos e por setores privados. Percebe-se que, pela motivação empresarialista atual, a tendência é a de se transferir, definitivamente, o modelo de ocupação urbano denso para os balneários e periferias, intensificando as ilhas de calor já esboçadas nas áreas urbanas menos densas e consolidando um “arquipélago” de calor.

Não é possível ainda, avaliar as conseqüências desta opção para cada um dos mesoclimas identificados na região. Poucas estações foram estabelecidas fora das zonas Sede e São José, onde já se pode comprovar um significativo comprometimento do campo térmico pelos fatores urbanos, embora a questão ambiental local seja muito complexa.

Essas constatações remetem à continuidade de estudos desse tipo, através do desenvolvimento de registros mais precisos, em escala de 1:2000, para intervenção local, através da observação da dinâmica do vento e do balanço de radiação. Tais estudos entretanto exigem sofisticação na aparelhagem de registro e a formação de uma equipe interdisciplinar que possa avaliar toda a complexidade da circulação atmosférica urbana nas latitudes subtropicais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHAR um lugar é difícil e caro. Diário Catarinense, RBS, Florianópolis, 14/07/96, p. 54.

ALERTAS. El Niño. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Brasília, abril 1999. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/alertas/elniño02.html>. Acesso em: 16 abr. 1999.

AMORIM, Margarete C. de C. T. Análise ambiental e qualidade de vida na cidade de Presidente Prudente/SP. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente. 1993.

ANTUNES, Arnaldo; FROMER, Marcelo; BRITTO, Sérgio. Comida. In: Titãs. Jesus Não Tem Dentes no País dos Banguelas, 1987. Disponível em:
<http://www.geocities.com/broadway/stage/9500/Letjes.html>. Acesso em: 15 mai. 2002.

ANDRADE, Gilberto Osório de. Os Climas. In: Brasil: a terra e o homem. São Paulo: Companhia Editora Nacional, Vol.I, 1964, 571 p. ilustr.

AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos. São Paulo: DIFEL, 1986.

BERMAN, M. A fundação e os fundamentos das novas cidades. Informa-AGB, São Paulo, n. 51, mar. 1994, p. 4.

BARROS, Geraldo L. M. de. Meteorologia para Navegantes. Rio de Janeiro: Edições Marítimas, 1991

BERTIN, Jacques. A New Reading of the Semiologie Graphique. In TAYLOR, D. R. Fraser (ed.). Education and Training Contemporary Cartography, John Wiley & Sons Ltd, cap.5, pp. 109-114, 1985- Série Progress in Contemporary Cartography.

BERTIN, Jacques. Teoria da Comunicação e Teoria da Representação Gráfica. Geocartografia, São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 13, 1996, 11 p. (tradução de Marcello Martinielli. Mélanges Charles Morazé, Toulouse, PRIVAT, 6p. 1978).

- BERTIN, Jacques. Ver ou Ler: Um Novo Olhar sobre a Cartografia. Seleção de Textos, São Paulo, n. 10, p. 45-62, 1988.
- BOARD, Christopher. Os Mapas como Modelos. Modelos Físicos e de informação em Geografia. Rio de Janeiro, Ed. USP e Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., p. 139-184, 1975.
- BOARD, Christopher. Tentativas de Criação de Modelos para a Comunicação Cartográfica. (texto datilografado da disciplina "A Cartografia como meio de comunicação" do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, 19p., 1997) (tradução preliminar Enali Maria De Biaggi. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, v.18, n. 2, 1981).
- BOLETIM de Monitoramento Climático para Santa Catarina de fevereiro de 99 a fevereiro 2000. CLIMERH Disponível em <http://200.18.5.1/>. Acessos em 07/03/99; 08/04/99; 07/05/99; 06/07/99; 07/08/99; 09/09/99; 07/10/99; 06/11/99; 07/12/99; 06/01/00; 07/02/00 e 08/03/00
- BONIN, S. As bases fundamentais da cartografia temática. (texto datilografado da disciplina "Cartografia Temática da Geografia" do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, 8p., 1989) (tradução de Marcello Martinelli. Les bases fondamentales de la cartographie thématique. International Yearbook of Cartography, p. 27-33, 1979).
- BRANDÃO, Ana Maria de P. Macedo. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. São Paulo: USP. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas (FFLCH). Departamento de Geografia (DG). 1996.
- BRANCO, Pércio de M. Guia de Redação para a área de Geociências. Porto Alegre: Sagra: DC-Luzzato/CPRM, 1993, 176 p.
- CARUSO, M. M. L. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina, de 1500 aos dias atuais. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1983, 160 p.
- CARLOS, A. F. A. Repensando a geografia urbana. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, n. 6, p. 119-122, 1992.
- CHANDLER, T. J. The Climate of London", Londres, Hutchinson & Co., 1965.
- CHANDLER, T. J. Urban climates. Special Environmental Report nº 2, WMO - nº. 312, Geneva, 1971.

CHEISE, Robert e ROSSEAU, Jean-Pierre. Le monde en cartes. Paris, Armand Colin, 1996, 166 p.

CICLONE volta a ameaçar o Estado. A NOTÍCIA, Geral, Florianópolis, 28 maio 1999, p.10.

CLIMANÁLISE – Boletim de monitoramento e análise climática. Aspectos da climatologia dinâmica no Brasil. São José dos Campos: INPE/CPTEC e Brasília: INMET, número especial, outubro de 1986.

____ Sistemas frontais e frontogênese - aspectos mais importantes, junho de 1999 a fevereiro de 2000. INPE/CPTEC. Disponível em:

<<http://www.cptec.inpe.br/meteor.images/homexp.html>>. Acessos em 25/03/99; 23/06/99; 30/09/99; 26/12/99 e 14/02/00

COLLISCHONN, Erika. O campo térmico da região metropolitana de Porto Alegre: uma análise a partir da interação das variáveis ambientais na definição do clima local. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC. Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH). Departamento de Geociências (GCN). 1998.

COMUNIDADE insiste na votação do plano diretor. Fala Campeche. Florianópolis, ano 4, n. 14, nov. 2000

CONDIÇÕES do tempo - Previsão do tempo para o Estado de Santa Catarina de abril de 1999. INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/port/sinotics/ufsc.html>>. Acessos em: 16 e 18 de abril de 1999.

CONDIÇÕES do tempo REGISTRADAS nas capitais do país de abril de 1999 a fevereiro de 2000 - Meteorologia sinótica INMET. Disponível em:

<http://www.inmet.gov.br/port/sinótica/param.htm>. Acessos em 16/04/99; 03/07/99; 04/07/99; 05/07/99; 14/10/99; 15/10/99; 16/10/99; 17/10/99; 18/10/99; 21/11/99; 27/11/99; 28/11/99; 10/02/00; 11/02/00; 12/02/00; 13/02/00; 14/02/00 e 15/02/00 .

CONTI, José B. Desertificação nos Trópicos: proposta de Metodologia de estudo aplicada ao Nordeste Brasileiro. 1995, 208p. Tese (Livre Docência em Climatologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo.

CRUZ, Olga. A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo. Um estudo de geomorfologia costeira. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.

DAMIANI, A. L. Qualidade de vida urbana: repensando a cidade? Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, n. 6, p. 127-131, 1992.

DANNI, Inês M. Aspectos têmporo-espaciais da temperatura e umidade relativa de Porto Alegre em janeiro de 1982: Contribuição ao estudo do clima urbano. Dissertação de Mestrado, vol. I. São Paulo: USP. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas (FFLCH). Departamento de Geografia (DG). 1987.

DANNI-OLIVEIRA, Inês M. Aspectos conceituais do sistema clima urbano: uma breve revisão bibliográfica sobre as ilhas de calor. Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro: IBGE, n. 15, jul./set. 1995, pp.13-26.

DEMILO, Rob. Como Funciona o Clima. São Paulo: Quark Books, 1998.

FENÔMENO EL NIÑO. CLIMERH. Disponível em: <<http://.200.18.5.1/nino/index.html>>. Acesso em 08 jun. 1999.

FENÔMENO LA NIÑA. CLIMERH. Disponível em: <<http://.200.18.5.1/nina/index.html>>. Acesso em 08 jun. 1999.

GERARDI, Lúcia H. de O. e SILVA, Bárbara-Christine N. Quantificação em Geografia. São Paulo: DIFEL, 1981, 161 p.

GERBER, R. The development of competence and performance in cartographic language by children at the concrete level of map-reasoning. Cartographica, v. 21, p. 98-119, 1984.

GILMARTIN, Patricia P. The Interface of Cognitive and Psychophysical Research in Cartography. Cartographica. Toronto, University of Toronto Press, v. 18, n. 3, p. 9-20, 1981.

GOMEZ, Antonio L. e GARCIA, Felipe F. La isla de calor en Madri: avance de un estudio de clima urbano. Estudios Geográficos, Madri: Instituto "Juan Sebastian Elcano", Ano XLV, nº. 174, jan.-mar., 1984

GUIDUGLI, Odeibler S. e GUIDUGLI, Marta M. Barreto. O caráter assistêmico do Planejamento no Brasil. Geografia e Planejamento. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1981.

HABITAT II - Inaugurado o Fórum das Cidades, Diário Catarinense, RBS, Florianópolis, 03/06/96, p. 13.

HEAD, C. Grant. O Mapa como uma Linguagem Natural: Um Paradigma para Entendimento. Texto datilografado da disciplina “A Cartografia como meio de comunicação” do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, 19p., 1997. (tradução preliminar Enali Maria De Biaggi. *New Insights un Cartographic Communication*. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, v.21, Monograph n. 31, 1984).

HERNÁNDEZ G., J.; STEFFENS, A. C. de; PICCOLO, M. C.; NAVARRETE M. e LARA R., R. Importancia del conocimiento del clima em la planificación urbana. Meridiano, Buenos Aires: Centro de Estudios Alexander von Humboldt, n. 6, oct. de 1998.

HERRMANN, Maria Lucia de P. Problemas geoambientais na faixa central do litoral catarinense. (Tese de Doutorado), USP/FFLCH, 307p. São Paulo, 1999.

_____. Levantamento dos desastres naturais causados pelas adversidade climáticas no Estado de Santa Catarina – período 1980 a 2000. [e colaboradores]. Florianópolis, 2001, 92p.: mapas, tabs.

HEYER, Lígia F. Considerações sobre clima urbano. Boletim Amazonense de Geografia, AGB-Seção Manaus, n. 3, 2000, pp. 27-44.

IBGE. Censo demográfico, 1960; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1968. v. 1. t. 15, pte 1.

_____. Censo demográfico, 1970; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1973. v. 1. t. 20. .

_____. Censo demográfico, 1980; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1982. v. 1. t. 3, n. 19.

_____. Censo demográfico, 1991; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1994. n.23

_____. Sinopse preliminar do censo demográfico 2000; Santa Catarina. Rio de Janeiro, 1991 (Recenseamento Geral do Brasil, 2000).

_____ e IPUF. Mapeamento Temático do Município de Florianópolis: uso do solo - síntese temática, Florianópolis, 1991.

IEA. Instituto de Estudos Avançados. As cidades na transição da história. Informativo. Universidade de São Paulo. Ano XI, n. 55, maio/jun. 1999, p.7.

IMAGENS de satélite GOES-8 de julho/99 a fevereiro/00 CLIMERH. Disponível em: <http://200.18.5.1/prod_met/imagens/ultimac.html>. Acessos em: 18/04/99; 19/04/99; 20/04/99;

02/07/99; 03/07/99; 04/07/99; 05/07/99; 14/10/99; 15/10/99; 16/10/99; 17/10/99; 26/11/99; 27/11/99; 09/02/00; 11/02/00; 12/02/00; 13/02/00; 14/02/00 e 15/02/00

IMAGENS do satélite GOES-8 , abril/99-fevereiro/00. CPTEC Disponível em: <<http://www1.cptec.inpe.br/personal/metsat/imagsat/as>>. Acessos em 18/04/99; 19/04/99; 20/04/99; 02/07/99; 03/07/99; 04/07/99; 05/07/99; 06/07/99; 27/07/99; 15/10/99; 16/10/99; 17/10/99; 18/10/99; 10/02/00; 11/02/00; 12/02/00; 13/02/00 e 14/02/00 .

INFOCLIMA. Boletim de informações climáticas - Condições climáticas sobre o Brasil durante dezembro de 1999 e início de janeiro 2000. CPTEC. Disponível em: <<http://cptec.inpe.br/meteor.images/homexpt.html>>. Acesso em 28 jan. 2000.

INGLESES e a verdadeira cara da prefeitura de Florianópolis. Cidadania. Florianópolis: Jornal Intersindical, set. 2001, p. 9.

IPUF. Relatório do perfil sócio-econômico dos municípios de Florianópolis, São José, Palhoça e Biguaçu. Prefeitura Municipal de Florianópolis, 1989.

_____. Guia Florianópolis. Florianópolis: EDEME; IPUF, 1992, 584 p. ilustr.

_____. Perfil das áreas carentes. Florianópolis, 1993.

_____. Dados demográficos. Informativo Municipal. n. 1, Florianópolis, 1994.

_____. Modelo de ocupação. http://www.ipuf.sc.gov.br/pages/planejamento/gpl_modelo.asp. acessado em 10/09/1999.

JÁUREGUI, E. Efectos del clima urbano sobre los niveles de contaminantes en la ciudad de México. Geografía y Desarrollo - Revista del Colegio Mexicano de Geógrafos Posgraduados A.C., v. 1, n.º. 2, p. 37-44, 1988.

JOLY, Fernand. A Cartografia. Campinas, Papirus, 136p., 1997. (tradução de Tânia Pellegrini. “La Cartographie”. Press Universitaires de France, 1985)

KLEIN, R. M. Fisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Separata de Sellowia, Itajaí, n. 33, p. 5-54, dez. 1981.

_____. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. Separata da Sellowia, Itajaí, n. 36, p. 5-54, jul. 1984.

KOEMAN, Cornelis. O Princípio da Comunicação na Cartografia. Geocartografia. São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 5, 1995, 11 p. (tradução Preliminar de Joto Marconi Junior e Andréa Cristine Cabral. International Yearbook of Cartography, n. 11, p. 169-176, 1971).

KOLACNY, A. Informação Cartográfica - Conceitos e termos fundamentais na Cartografia Moderna. Geocartografia. São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 2, 1994, 11 p. (tradução Preliminar de Selene C. Perez e Gisele Girardi. The Nature of Cartographic Communication. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, Monograph n. 19, p. 39-45, 1977).

LANDSBERG, H. E. The climate of Towns. In: Man's role in changing the face of the Earth (ed. William Thomas), The University of Chicago Press, p. 584-606, 1956.

LIDERANÇAS da Lagoa acham poder municipal inoperante. Cidadania. Florianópolis: Jornal Intersindical, set. 2001, p. 8.

LOMBARDO, Magda A. -Ilha de calor nas metrópoles - o exemplo de São Paulo. HUCITEC, São Paulo, 1985.

_____. Ilha de calor de São Paulo. Ambiente: Revista CETESB de Tecnologia, São Paulo, v.2, n. 1, 1988, p. 14-18.

_____. Qualidade Ambiental Urbana: considerações de método Tese de Livre Docência. São Paulo: USP. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas (FFLCH). Departamento de Geografia (DG). 1995.

_____ e MACHADO, Reinaldo P. P. Aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas nos estudos urbanos. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo: FFLCH-USP, n.10, pp. 5-11, 1996.

LOWRY, W. P. Weather and life - an introduction to Biometeorology. New York, Academic Press, 1969.

LOUREIRO, T. Os pontos quentes da cidade. SUPER Interessante. São Paulo: ABRIL, nº4, p. 30-31, abr. 1993.

MAGLIOCCA, Argeo. Glossário de Oceanografia. São Paulo : Nova Stella: Ed. Universidade de São Paulo, 1987.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J-M. e AZEVEDO, A. E. G. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro dos Estados do Paraná e Santa Catarina. DNPM, Série Geologia n°28, Seção Geologia Básica n°18, Brasília, 1988.

MARTINELLI, Marcelo. Cartografia Ambiental: uma cartografia diferente? Revista do Departamento de Geografia. São Paulo: FFLCH-USP, n.7, pp. 61-80, 1994.

MASCARÓ, Lucia. Ambiência urbana. Porto Alegre, Sagra e Luzzato Editores, 1996.

MENDONÇA, Francisco de Assis. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina. Tese de Doutorado em Geografia. São Paulo: USP. FFLCH.DG. 1994.

MENDONÇA, Magaly. Caracterização climática do município de Lauro Müller/SC: uma experiência de integração entre ensino, pesquisa e extensão. Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica (2.: 1996: Presidente Prudente, SP). Boletim Climatológico, Presidente Prudente: FCT/UNESP, ano 2, n° 3, jul. 1997, p. 162-164.

_____. Reflexão geográfica sobre a atmosfera na Ilha de Santa Catarina. Jornal da APUFSC-SSind. Florianópolis, set. 1999, p. 12 e 13.

_____; CÁRDENAS, Lázaro R. H.; MONTEIRO, M. A.; COLLISHONN, E. e FIGUEIRÓ, A. S. Estudo sobre o Gradiente de Temperatura no Município de Lauro Müller-SC. Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (7.:1997: Curitiba) I Fórum Latino-Americano de Geografia Aplicada (1.: 1997: Curitiba), Curitiba: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná, 1997, 8 p. (CD)

_____; NEPPEL, Evelise de F. Contribuição ao estudo do clima de Lauro Müller/SC: uma abordagem de campo. Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica (3.: 1998: Salvador), Salvador: Departamento e Mestrado de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade federal da Bahia, 1998, 9 p. (CD)

METEORMARINHA - aspectos analíticos do tempo de abril/99 a novembro/99. Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN). Disponível em:

<<http://www.mar.mil.br/~dhn/infmeteor.htm>>. Acessos em: 16/04/99; 18/04/99; 19/04/99; 02/07/99; 03/07/99; 04/07/99; 05/07/99; 15/09/99; 14/10/99; 16/10/99; 26/11/99; 27/11/99 e 28/11/99

METEORMARINHA - cartas sinóticas de abril de 1999 a fevereiro de 2000. Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) Disponível em: <http://www.mar.mil.br/~dhn/images/carta/carta>. Acessos diários a partir de 16/04/99 até 14/02/00.

MITCHEL Jr., J. Murray. The Urban "heat island". Sec. Thechnical Report A62-5. Simposium: Air Over Cities, 1961.

MOLION, L. C. ENOS e o clima no Brasil (INPE). In: Ciência Hoje. Rio de Janeiro, SBPC, nº58, p. 24-29, 1989.

MOLION, L. C. A Amazônia e o Clima da Terra. In: BRITO, Sérgio de S. (ed.) - Desafio Amazônico: O Futuro da Civilização dos Trópicos. Brasília, Ed. da UNB/CNPq, 1990.

MONTEIRO, C. A. de F. Geografia Regional do Brasil - Região Sul (Tomo 1, cap. III), Série Biblioteca Brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1963, p. 117-169.

_____. A Frente Polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada Sul Oriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil). Série Teses e Monografias nº 1, 68 pp. Ilustr. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1969.

_____. Análise rítmica em climatologia; problema da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. Série Climatologia, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, n.1, p. 1-21, 1971.

_____. Teoria e clima urbano. Série Teses e Monografias nº 25, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976.

_____. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. Simpósio "A comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica". Publicação nº 14 da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. São Paulo: ACIESP, p. 43-74, 1978.

_____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p. 7-19, 1990 a.

_____. Adentrar a cidade e tomar-lhe a temperatura. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p.61-79, 1990 b.

_____. A cidade como processo derivador ambiental e estrutura geradora de um "clima urbano". Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p.80-114, 1990 c.

_____. A interação homem-natureza no futuro da cidade. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 14, p.7-48, 1992.

_____. O estudo geográfico do clima. Florianópolis, Departamento de Geociências da UFSC, s. ed., 1988. 55p. il.

MONTEIRO, C. A. de F. et. Al. A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo; estudo geográfico sob forma de Atlas. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1973. 129p.

_____. e TARIFA, José Roberto. Contribuição ao estudo do clima de Marabá: uma abordagem de campo subsidiária ao Planejamento Urbano. Climatologia. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1977.

_____. e SEZERINO, M. Lurdes. O campo térmico da cidade de Florianópolis: primeiros experimentos. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p. 21-60, 1990.

MONTEIRO, Maurici Amantino. - Avaliação das condições atmosféricas de Florianópolis para controle da Qualidade do ar. 1992, 69p. Monografia (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis.

_____. Avaliação das condições atmosféricas para controle da qualidade do ar no entorno do complexo termelétrico Jorge Lacerda. 1997, 84p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis.

_____. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n.31, p. 69-78, 2001.

_____ e FURTADO, Sandra M. de A. O clima do trecho Florianópolis - Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Geosul. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n.19/20, p. 117-133, 1995.

NIMER, Edmon. Clima. In: Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil – Região Sul, Rio de Janeiro, n.4, p. 35-79, 1977.

_____. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1989.

NUNES, Aldo. Capa de Florianópolis: uma síntese histórica. Florianópolis: Fundação Franklin Cascaes/Secretaria Municipal de Educação, 1993. 40 p.: il.

OKE, T. R. City size and the urban heat island. In: Conference on Urban Environment and Second Conference on Biometeorology Sponsored by the American Meteorological Society, Philadelphia, A. M. S., p. 144-146 out./nov., 1972.

OLIVEIRA, Livia de. Contribuição dos Estudos Cognitivos à Percepção Geográfica. Geografia, Rio Claro, AGETEO-UNESP, v.2, n. 3, p. 61-72, abr. 1977.

_____. Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa. Série Teses e Monografias n. 32, São Paulo, Instituto de Geografia-USP, p. 51-62, 1978.

OLIVER, J. E. e FAIRBRIDGE, R. W. Encyclopaedia of Climatology. New York, V. N. Reinhold, 1987.

OMM. Organización Meteorológica Mundial. El clima, la urbanización y el hombre. Programa mundial sobre el clima. (s/d).

PAMPLONA, Mauricio. Mapeamento da ocupação do solo como base para o estudo do clima local gerado pelo espaço urbanizado da cidade de Florianópolis na Ilha de Santa Catarina/SC. 1999, 133p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Depto de Geociências, Florianópolis: UFSC, CPGG-.

PAZERA Jr., Eduardo. A ilha de calor da cidade: fatores e atributos. Bol. Geogr. Rio de Janeiro, v. 34, n. 249, p. 51-57, abril/jun., 1976.

PBDEE - Plano Básico De Desenvolvimento Ecológico-Econômico. Governo do Estado de Santa Catarina, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM) e Associação dos Municípios da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS), 1996.

PELUSO JÚNIOR, Victor A. Estudos de geografia urbana de Santa Catarina. Florianópolis: Ed. da UFSC: Secretaria de Estado da Cultura e o Esporte, 1991, 400 p. ilustr.

PERES, Lino. F. de B. e RIZZO, Paulo. M. B. Um olhar sobre a cidade e suas problemáticas. Jornal da APUFSC-SSind. Florianópolis, ago. 1999, p. 16 e 17.

PETCHENIK, Barbara Bartz. Cognição em Cartografia. Geocartografia. São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 6, 1995, 15 p. (tradução Preliminar Gisele Girardi e Regina Rizzo Ramires. The Nature of Cartographic Communication. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, Monograph n. 14, p. 117-128, 1977).

PETERSON, James T. The climate of cities: a survey of recent literature. National Air Pollution Control Administration, Publication n°. AP-59, Raleigh, 1969.

PORTO FILHO, E. O Manguezal do Rio Caveiras, Biguaçu –SC – um estudo de caso. II – A geomorfologia e o manejo do ecossistema costeiro. GEOSUL. Florianópolis: Ed. da UFSC, n. 17, Ano IX, p. 62-72, 1º semestre de 1994.

PRAVDA, Jan. Linguagem do Mapa. Geocartografia. São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 9, p.11-15, 1996. (tradução preliminar Luciana Fava Dias e Luciana Antonini. “Report of the ICA Working Group to Define the Main Theoretical Issues on Cartography”. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, v.. 30, n. 4, p. 12-14, 1993).

PREVISÃO do TEMPO para Santa Catarina, abril 1999 a fevereiro 2000 CLIMERH. Disponível em: <<http://200.18.5.1/previsão/previsão.html>>. Acessos diários a partir de 17/04/99 até 14/02/00.

PREVICLIMA - Previsão Climática para Santa Catarina, fevereiro 1999 a fevereiro 2000. CLIMERH Disponível em: <http://200.18.5.1/prod_met/boletim/Prevclima.html>. Acessos em 16/03/99; 16/04/99; 04/05/99; 07/05/99; 08/06/99;17/06/99; 16/07/99; 18/08/99; 17/09/99; 20/10/99; 24/11/99; 21/12/99 e 16/2/00 .

PREVISÃO CLIMÁTICA para a Região Sul do Brasil . XI Encontro de Monitoramento e previsão Climática do Sul do Brasil out-nov-dez/99. SIMEPAR. Disponível em: <http://simepar.br> . Acesso em 16/10/99.

PROGNÓSTICO climático - VIII Encontro de Monitoramento e Previsão Climática para o Sul e Sudeste do Brasil. CLIMERH, jan-fev-mar/99. Acesso em 17/04/99.

WORLD. Worldwide winds. Washington, D.C.: National Geographic Society, s/n., s/a, p. 30.

REITZ, P. Raulino. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. Sellowia, Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, n. 13, p. 17-132, dez. 1961.

RIBEIRO, Carlos M. O desenvolvimento da Climatologia Dinâmica no Brasil Revista Geografia e Ensino, Belo Horizonte, v. 1, nº 2, pp. 48-59, set. 1982.

RIBEIRO, Antonio G. A. As escalas do clima. Boletim de Geografia Teorética, v. 23, n. 45-46, p. 288-294, 1993.

_____. Climatologia Dinâmica na perspectiva da análise rítmica. Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 12, n. 24, pp. 47-62, jul./dez. 2000.

RIZZO, Paulo. O que rola na corte nunca chega ao interior as Ilha. Jornal da APUFSC-SSind. Florianópolis, set. 1999, p. 8 e 9.

ROCHA, Ana M. G. de C. e GANDU, Adilson W. A zona de convergência do Atlântico Sul. Climanálise. Edição especial comemorativa de 10 anos. Seção 16. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanálise/cliesp10a/16.html>>. Acesso em: 13 out. 2001.

ROCHA, C. L.; MONTEIRO, M. A. e SCHNEIDER, N. B. I Seminário de Climatologia e Água (Textos para Consulta). Florianópolis, 24 e 25 de maio de 2001.

ROSA, Rogério de O. e HERRMANN, M. Lúcia de P. Geomorfologia. In: Santa Catarina. GA-PLAN. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro do Sul, 1986.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento. Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos. Atlas Escolar de Santa Catarina. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento. Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1991, 96p. tab. gráf.

SANTANA, A. Clima Urbano – Fortaleza tem desenho urbano que não leva em consideração as condições ambientais. Polis, Fortaleza, 29 de jun. 1996, p.3.

SANTOS, Milton. A forma e o tempo: a história da cidade e do urbano. In: Técnica, Espaço, Tempo. Globalização e meio técnico-científico informacional. São Paulo: Hucitec, 1994, pp.68-72.

SANTOS, Jeater W. M. Correa. O clima Urbano de Maringá: Ensaio Metodológico Para cidades de porte médio e pequeno. 1996, (Dissertação de Mestrado). São Paulo: USP. FFLCH. DG, São Paulo.

SCHMIDT, Roberto. Você e a Meteorologia, acertos, erros e dicas. Porto Alegre: Sagra:DC Luzzatto, 1994.

SEABRA, Odete C. de Lima. A problemática Ambiental e o processo de urbanização no Brasil. Polis, nº3, p.15-21, 1991.

SETTE, Denise M. O clima Urbano em Rondonópolis - MT. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP. FFLCH. DG. 1996.

SETUBAL, A. C. Análise do curso do balanço hídrico dos municípios de Araranguá, Caçador, Chapecó, Florianópolis, Lages e Urussanga no período de 1977 a 1993. 1994, 38p. Relatório (Estágio de Graduação em Geografia)- Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis.

SEZERINO, M. L.; MONTEIRO, C. A. de F. O campo térmico na cidade de Florianópolis: Primeiros Experimentos. GEOSUL. Florianópolis: Editora da UFSC, nº 9, p. 29-60, 1990.

SILVEIRA, L. R. M. da. A lógica da cidade se explica no morro. Jornal da APUFSC-SSind, Florianópolis, out./nov. de 1999, p. 14 e 15.

SONNEMAKER, João B. Meteorologia. 23ed. São Paulo: Ed. Asa, 2000.

SOUZA, Maria A. de. Urbanismo: Ciência? Um debate urgente e necessário. In: Governo Urbano. São Paulo: Nobel, 1988 (Coleção Esforços)

_____. Sobre planos diretores: em busca da urbanidade (texto apresentado no Instituto de Avançados), São Paulo, IEA, 1992.

SOUZA, Marcelo L. de. O planejamento e a gestão das cidades em uma perspectiva autonomista. Revista Território, Rio de Janeiro, ano V, nº 8, pp. 67-100, jan./jun., 2000.

SUPLEMENTO Especial: Região Metropolitana de Florianópolis, Diário Catarinense, RBS, Florianópolis, 28/06/1996, 24p.

TARIFA, J. R. A análise topo e microclimática e o trabalho de campo; o caso de São José dos Campos. Série Climatologia, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, n. 11, p. 1- 25, 1981.

TAYLOR, D. R. Fraser. Uma base conceitual para a Cartografia: Novas direções para a era da informação. Abertura da Assembléia Geral da ACI, 1991. Caderno de Textos - Série Palestras, São Paulo, Laboratório de Ensino e Material Didático, ano 1, n. 1, ago. 1992, p. 11-20. ((tradução Preliminar de Regina Vasconcellos. Cartographica. Toronto, University Toronto Press, n. 4, p. 1-8, 1991).

UCAR, D. Semântica do Mapa. Geocartografia. São Paulo, Laboratório de Cartografia/DG/USP, n. 8, p.15-19, 1996. (tradução preliminar Gisele Girardi. The Cartographic Journal, v. 29, n. 2, dec. 1992).

VAREJÃO-SILVA, Mario A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, Gráfica e Editora Estilo, 2000, 532p.:ilust.

VASCONCELOS, Pedro de A. A cidade, o urbano, o lugar. Revista GEOUSP, São Paulo: Departamento de Geografia/FFLCH/USP, n. 6, 1999, pp. 11-15.

VIERS, George. Climatologia. Oikos -tau, s.a. - ediciones, Barcelona, 309p.

WMO. World Meteorological Organization. Urban Climatology and its applications with special regard to tropical Areas. Proceedings of the technical Conference México D.F., 26-30 nov. 1984, WMO - n°. 652, Geneva, 1986.

YOSHINO, Masatohi M. Climate in small area. An introduction to local Meteorology. Tokyo: University of Tokyo Press, 1975, 549p. ilust.

A N E X O S

Materiais produzidos para a realização do trabalho de campo

Lista dos inscritos no curso de extensão

Tabelas com os dados meteorológicos registrados no campo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA APLICADA

Ficha de Inscrição

Nome:.....
.....
Profissão.....
Curso.....
Empresa/Instituição.....
.....
Endereço para correspondência.....
.....
Bairro.....
CEP..... Cidade.....
UF.....
FONE para contato.....

Cursos de Extensão

“Climatologia: Teoria e Prática em espaço

Urbano/Regional”

Instrumentalização e Técnicas:

Caracterização de Verão
Caracterização de Outono
Caracterização de Inverno

Caracterização de Primavera

Carga Horária
45 horas/aula por Módulos

Período
13 a 19 de outubro de 1999

Florianópolis

Justificativa:

Este curso, organizado em quatro módulos independentes, é motivado pela necessidade de dados para elaboração de pesquisa da tese de doutorado "O Clima Urbano e o Conforto Ambiental na Microregião de Florianópolis - Análise da Variação Temporo-espaacial como Subsídio ao Planejamento", orientada pela Prof.a. Dra. Magda Adelaide Lombardo Frathauf da Universidade de São Paulo.

Considerando-se a necessidade de um grande número de pessoas treinadas para atuarem como colaboradoras no levantamento de campo e diante das dificuldades de custear tal trabalho, optou-se por uma fórmula em que, através do curso em tela, as pessoas interessadas serão treinadas, **gratuitamente**, e durante o curso exercitarão tarefas associadas com atividades da pesquisa acima citada.

Ao final de cada módulo, os participantes terão direito a um Atestado de Participação com o número de horas correspondente (45 h). Àqueles que completarem os quatro módulos (180 h) receberão Certificado Integral, com as características do Curso/Treinamento, que deverá ser fornecido pela UFSC, através do DA-Ex, sendo portanto útil para comprovação em usos pessoais em currículos.

Os instrumentos e técnicas com as quais os interessados terão contato através do curso têm aplicabilidade em amplo espectro da pesquisa ambiental, podendo ser também aplicado em aulas do ensino de 1º e 2º graus, não somente na disciplina Geografia, mas em Ciências Naturais e na própria Educação Ambiental.

Clientela almejada:

- Acadêmicos (Graduação e Pós-Graduação), preferencialmente nas áreas de Geografia e Biologia (Lic./Bach.), Agronomia e Arquitetura.
- Profissionais Técnicos atuantes em órgão ou empresas de Planejamento.
- Professores de Ensino Universitário e 1º e 2º graus, em disciplinas relacionadas com Geografia, Ciências Naturais e Educação Ambiental.

Objetivos: (Geral e Específicos)

Treinar interessados na temática para atuarem em levantamentos de dados meteorológicos, nas escalas local/regional e microclimática, tendo em contrapartida a colaboração dos mesmos nas atividades de campo relacionadas à tese. Como desdobramentos das aprendizagens vislumbra-se aplicação do método, pelos interessados, em projetos de pesquisas técnicas e/ou acadêmicas e em atividades de ensino de 1º e 2º graus.

- Demonstrar a importância da Climatologia para pesquisa pura e aplicada e ensino escolar;
- Identificar e treinar o uso de instrumentos em atividades práticas;
- Realizar levantamentos meteorológicos através de observação instrumental e visual, em locais determinados;
- Elaborar gráficos e mapas para análise temporo-espaacial a partir dos dados coletados;
- Interpretar, preliminarmente, os dados coletados, indicando resultados.

Metodologia:

O Curso está programado para sua realização em módulos, com atividades em: aulas expositivo-dialogadas, manuseio de instrumentos meteorológicos e trabalhos práticos relacionados com os levantamentos de dados.

Devido à vinculação do Curso aos objetivos da tese, os módulos serão desenvolvidos nos meses de fevereiro, abril, julho e outubro, durante 07 dias em cada mês. A parte prática, em cada módulo, ocorrerá em 5 dias, de sexta a terça-feira. Os levantamentos serão feitos às 06h, 9h, 12h, 15h, 18h e 21h. Os demais dias serão reservados para a parte teórica e análise dos dados coletados, quando os participantes confeccionarão gráficos e mapas de isolinhas e discutirão os resultados do trabalho, complementando assim o seu treinamento.

Promoção

Departamento de Geociências e seus Laboratórios: Laboratório de Climatologia Aplicada, Laboratório de Análise Ambiental, Laboratório de Geoprocessamento e Laboratório de Estudos Urbanos e Regionais, Laboratório de Solos.

Ministrante/Responsável:

Prof.a. MSc. Magaly Mendonça
Professora Assistente IV do Departamento de Geociências da UFSC, Mestre em Geografia - Utilização e Conservação de Recursos Naturais pela UFSC em 1991, Doutoranda em Geografia Física - Climatologia pela USP desde 1997.

Equipe de Apoio:

Prof.a Dr.a Maria Lúcia de Paula Herrmann
Prof.a MSc. Maria Dolores Buss
Prof. Dr. Luiz Fernando Scheibe
Prof. Paulino
Prof. Dr. Joel Pelerin
Prof.a Dr.a Angela da Veiga Beltrame
Prof. MSc. Ewerton Vieira Machado

Inscrições:

- Na Secretaria do Departamento de Geociências, de 24/09 a 08/10 de 1999.
- Ou Fone: (48) 3336419 - 961-0790
- N. de vagas: mínimo de 60 e máximo de 100
- Frequência: 75%

Período de realização:

- 3º Módulo de 13 a 20/10/99
- As aulas de gabinete serão realizadas na Sala de Vídeo (331) CFH, nos dias 13, 14 e 19, das 14 h às 18 h, e as aulas práticas em estações distribuídas pela Ilha e continente nos dias 15, 16, 17 e 18 nos seguintes horários: 6, 9, 12, 15, 18 e 21 (independente do horário de verão).

PROJETO CLIMA URBANO NA MICRORREGIÃO DE FLORIANÓPOLIS
CURSO DE EXTENSÃO CLIMATOLOGIA - TEORIA E PRÁTICA EM ESPAÇO URBANO/REGIONAL
MINISTRANTE: PROF^a MSc. MAGALY MENDONÇA (Doutoranda USP)

PROGRAMA

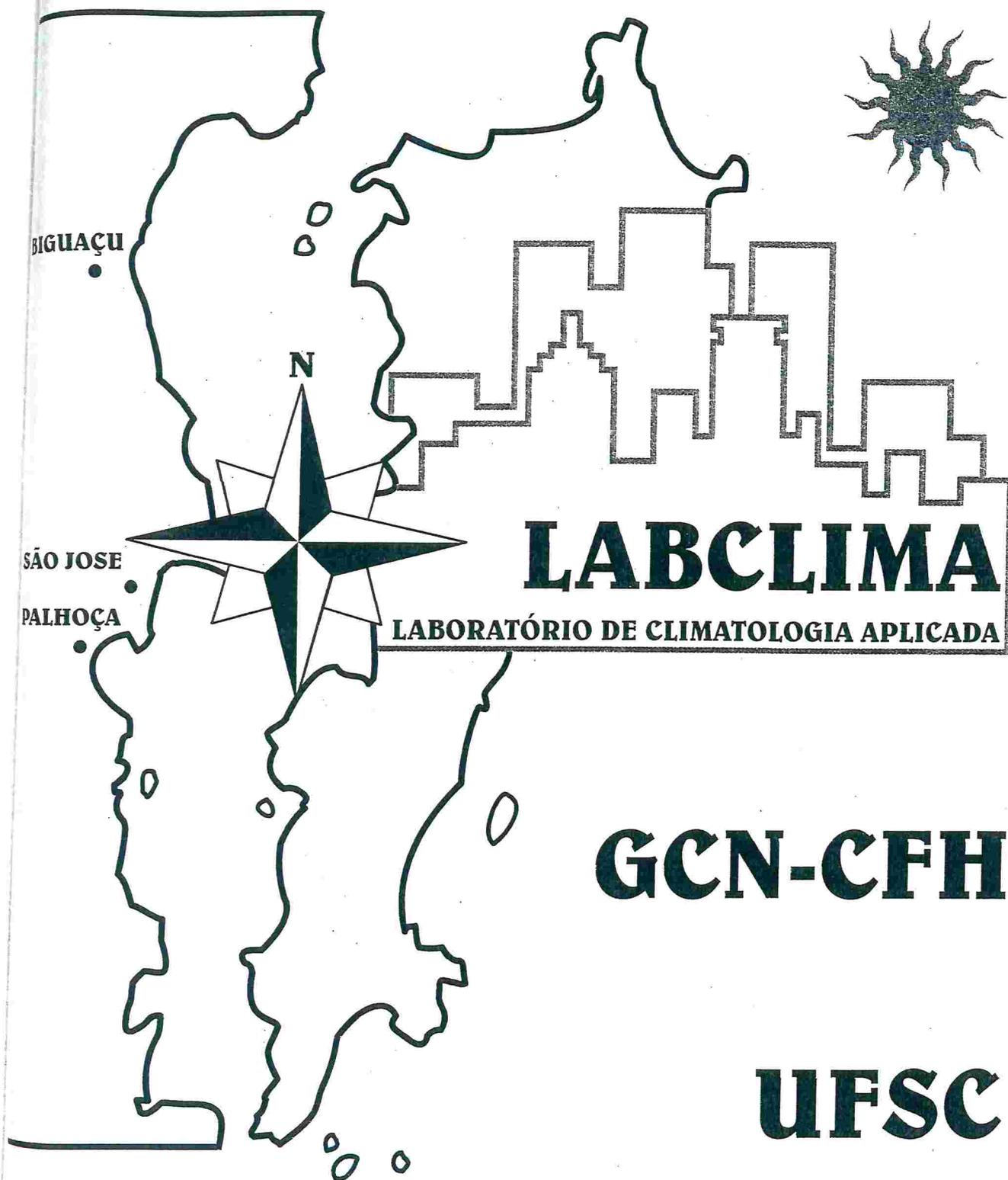
1. Introdução à Climatologia Dinâmica e Geográfica
2. Importância da Climatologia na Pesquisa e Educação Ambiental
3. Noção de Escalas em Climatologia
4. A Dinâmica da Atmosfera
5. Cartografia e Climatologia Urbana
6. O Trabalho de Campo em Climatologia – organização e prática
7. Sistematização e Análise de dados em Climatologia

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos. São Paulo: DIFEL, 1986.
- BRANDÃO, Ana Maria de P. Macedo. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. São Paulo: USP. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas (FFLCH). Departamento de Geografia (DG). 1996.
- BIGARELLA, João J. Considerações climatológicas. In: A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná. Curitiba, Secretaria do Planejamento do Estado do Paraná e Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA). 1978. p.37-56.
- FREYSLEBEN, L. M. C. Aspectos essenciais do ritmo climático de Florianópolis. Florianópolis. Inédito, 1979.
- INPE - Climanálise - Boletim de Monitoramento e Análise Climática. São José dos Campos, INPE/CPTEC (periódico mensal).
- LOMBARDO, Magda. A. -Ilha de calor nas metrópoles - o exemplo de São Paulo. HUCITEC, São Paulo, 1985.
- LOUREIRO, T. Os pontos quentes da cidade. SUPER Interessante. São Paulo: ABRIL, n^o4, p. 30-31, abr. 1993.
- MENDONÇA, Francisco de Assis. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina. Tese de Doutorado em Geografia. São Paulo: USP. FFLCH.DG. 1994.
- MENDONÇA, Magaly. Caracterização climática do município de Lauro Müller/SC: uma experiência de integração entre ensino, pesquisa e extensão. Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica (2.: 1996: Presidente Prudente, SP). Boletim Climatológico, Presidente Prudente: FCT/UNESP, ano 2, n^o 3, jul. 1997, p. 162-164.
- _____; CÁRDENAS, Lázaro R. H.; MONTEIRO, M. A.; COLLISHONN, E. e FIGUEIRÓ, A. S. Estudo sobre o Gradiente de Temperatura no Município de Lauro Müller-SC. Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada (7.:1997: Curitiba) I Fórum Latino-Americano de Geografia Aplicada (1.: 1997: Curitiba), Curitiba: Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná, 1997, 8 p. (CD)
- _____; NEPPEL, Evelise de F. Contribuição ao estudo do clima de Lauro Müller/SC: uma abordagem de campo. Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica (3.: 1998: Salvador), Salvador: Departamento e Mestrado de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade federal da Bahia, 1998, 9 p. (CD)
- MOLION, Luiz. C. ENOS e o clima no Brasil (INPE). In: Ciência Hoje. Rio de Janeiro, SBPC, n^o58, p. 24-29, 1989.
- _____. A Amazônia e o Clima da Terra. In: BRITO, Sérgio de S. (ed.) - Desafio Amazônico: O Futuro da Civilização dos Trópicos. Brasília, Ed. da UNB/CNPq, 1990.

- MONTEIRO, Carlos. A. de F. Geografia Regional do Brasil - Região Sul (Tomo 1, cap. III), Série Biblioteca Brasileira. Rio de Janeiro, IBGE, 1962, p. 117-169.
- _____. A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil; contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. Série Teses e Monografias n° 1, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1969.
- _____. Análise rítmica em climatologia; problema da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. Série Climatologia, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, n.1, p. 1-21, 1971.
- _____. Teoria e clima urbano. Série Teses e Monografias n° 25, São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976.
- _____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p. 7-19, 1990.
- _____. Adentrar a cidade e tomar-lhe a temperatura. Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p.61-79, 1990.
- _____. A cidade como processo derivador ambiental e estrutura geradora de um "clima urbano". Geosul, Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, Editora da UFSC, n. 9, p.80-114, 1990.
- MONTEIRO, Maurici. A. - Avaliação das condições atmosféricas de Florianópolis para controle da Qualidade do ar. Monografia. Florianópolis, Inédito, 1992.
- MONTEIRO, Maurici A. e FURTADO, Sandra M. de A. O clima do trecho Florianópolis - Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. Geosul. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, n.19/20, p. 117-133, Editora da UFSC, 1995.
- NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1989.
- ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (WMO). El clima, la urbanización y el hombre. Programa mundial sobre el clima. (s/d).
- PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA. O tempo e o clima. 1980, 104. Ilust.
- RIBEIRO, Carlos M. O desenvolvimento da Climatologia Dinâmica no Brasil. Revista Geografia e Ensino. Belo Horizonte. UFMG, v.1, n° 2, p. 48-59, set, 1982.
- SANTOS, Jeater W. M. Correa. O clima Urbano de Maringá: Ensaio Metodológico Para cidades de porte médio e pequeno. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP. FFLCH. DG. 1996.
- SETTE, Denise M. O clima Urbano em Rondonópolis - MT. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP. FFLCH. DG. 1996.
- SCHMIDT, Roberto. Você e a Meteorologia: o que a TV ainda não disse – acertos, erros e dicas. Porto Alegre, Sagra: DC Luzatto. 1994, 223 p. Ilust.
- SEZERINO, M. L.; MONTEIRO, C. A. de F. O campo térmico na cidade de Florianópolis: Primeiros Experimentos. GEOSUL. Florianópolis: Editora da UFSC, n° 9, p. 29-60, 1990.
- TARIFA, J. R. A análise topo e microclimática e o trabalho de campo; o caso de São José dos Campos. Série Climatologia, Instituto de Geografia da USP, São Paulo, n. 11, p. 1- 25, 1981.
- TUBELIS, A. ; NASCIMENTO, F. J. L. do . Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel. 1988.

PROJETO CLIMA URBANO



LABCLIMA

LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA APLICADA

GCN-CFH

UFSC

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS - CFH
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS - GCN
LABORATÓRIO DE CLIMATOLOGIA APLICADA - LABCLIMA

Projeto Clima Urbano na Microrregião de Florianópolis
Curso Climatologia: Teoria e Prática em espaço Urbano/Regional
Prof^a MSc. Magaly Mendonça

Levantamentos de Campo

Local _____

Participantes:

Outono _____

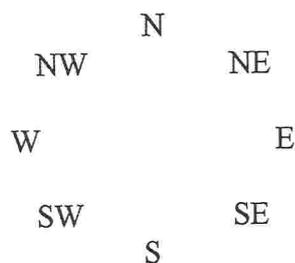
Inverno _____

Primavera _____

Verão _____

INSTRUÇÕES PARA O TRABALHO DE CAMPO

- 1 - Preencher corretamente os dados de identificação do ponto de coleta em sua tabela.
- 2 - Com o auxílio da bússola, posicione-se com o aparelho voltado para o sul e a 1,50 m acima do solo. Faça os registros sempre no(s) mesmo(s) ponto(s) e com pelo menos 1,5 m de afastamento de paredes.
- 3 - As leituras são feitas de 3 em 3 horas em cada um dos 2 pontos. O tempo entre o primeiro registro e o último, em cada horário, não deverá exceder a 20 minutos. Posicione-se 15 minutos antes da hora cheia para a primeira leitura. Desloque-se então para o segundo ponto e depois de 15 minutos registre a segunda leitura. As leituras em terraços de edifícios será procedida por último.
- 4 - Caso o aparato do instrumento não seja suficiente, proteja os termohigrômetros da incidência direta do sol, com o auxílio de jornal ou outro material qualquer. A incidência direta do sol no instrumento prejudica a leitura da temperatura do ar. Segure o protetor o mais distante possível do aparato.
- 5 - Registrar sempre a temperatura e a umidade relativa do ar lidas no painel do instrumento. Ao chegar no ponto do registro aguarde quinze minutos até os valores ficarem estáveis. Certifique-se anteriormente do funcionamento do aparelho, se necessita de pilhas ou qualquer reparo.
- 6 - Quanto ao tráfego, registre o número de veículos e de pedestres que transitam pelo local durante um minuto. Existem pontos em que não há tráfego ou há apenas em determinadas horas.
- 7 - Verifique a direção do vento segurando a fita com o braço esticado e a 1,5 m de altura. A direção do vento é marcada de onde vem. Use a bússola para orientação. Em caso de dúvida lembre-se: estando posicionado de frente para o sul se a fita se deslocar para frente, em linha reta, o vento é norte (N), para trás é sul, da esquerda para direita é leste (E) e da direita para esquerda oeste (W). Se a mesma deslocar-se obliquamente para frente e para esquerda é Noroeste (NW), se para trás e para esquerda é Sudoeste (SW), para frente e direita é nordeste (NE) e para trás e direita é sudeste (SE). Observe a Rosa dos Ventos:



- 8 - Após verificar bem todos os efeitos e características do vento, e com o auxílio da escala de BEAUFORT, estime a intensidade do mesmo (ver escala, em anexo). Registre então o **Grau** e não a velocidade. Por exemplo, se o vento tiver de 12 a 19 km/h, o registro na planilha deve ser 3.
- 9 - Quanto à luz, durante o dia, além de proteger os instrumentos da radiação direta, registre I se a leitura foi feita sob o sol e S se na sombra. Quando suas medidas forem feitas à sombra, registrar o tipo de sombra, se de árvore ou de edifício. Outra observação que deve ser feita é se o seu ponto de coleta está próximo de grandes luminosos, às 21:00 h.
- 10 - Verifique a cobertura do céu, comparando-o a um círculo que será subdividido em oito partes. Na tabela será usada então uma escala de 0 a 8. Um círculo (céu) completamente limpo, sem nuvens, terá o número 0 (zero); um completamente nublado terá o número 8; uma pequenina parte, o número 1, e assim por diante.
- 11 - Identificar os tipos de nuvens de acordo com guia de classificação de nuvens do Ministério da Marinha (na pasta). A seguir a descrição dos tipos principais, que combinados formam os estrato-cúmulos, cirrus-cúmulos, nimbus-estratos, alto-estratos e alto-cúmulos:
- Estratos** - apresentam-se em camadas cinzentas de altura uniforme, assemelhando-se ao nevoeiro, mas nunca descendo à superfície terrestre. As camadas são horizontais e paralelas. Aparecem freqüentemente por ocasião do crepúsculo.
- Cúmulos** - são nuvens espessas de desenvolvimento vertical, com base geralmente plana, tendo a parte superior semelhante a um floco de algodão. Essas nuvens ocorrem, quase sempre, em massas separadas, aparecendo céu limpo sobre elas. Sua base geralmente é escura, acinzentada e o restante muito branco e brilhante. Há diferenças entre os tipos de cúmulos: pequenas nuvens sem grande extensão vertical relacionam-se com tempo mais ou menos bom; grandes nuvens, desenvolvidas no sentido horizontal e com milhares de metros de espessura vertical, relacionam-se com a ocorrência de chuvisco e, ocasionalmente, com a queda de granizo.
- Cúmulos-nimbos** - são as nuvens da trovoada e da chuva pesada. O desenvolvimento vertical dos cúmulos-nimbos atinge 9 000 a 15 000 metros e, às vezes, até mais alto, nas altitudes intertropicais. Quando vistas à distância parecem montanhas.
- Cirros** - são nuvens de aparência delicada, popularmente chamadas de "rabo de galo" ou "cauda de égua". Espalham-se muitas vezes por todo o céu, mas não escondem o Sol ou a Lua. As nuvens do tipo cirros são compostas por finos cristais de gelo.
- 12 - Registrar a visibilidade: **boa** - quando os contornos dos referenciais estão nitidamente delineados; **regular** - quando os contornos dos referenciais não se apresentam nítidos (embaçamento), embora permaneçam visíveis; **má** - quando o referencial não é visível ou quando mal se consegue delinear seus contornos.
- Obs.:** para registrar a visibilidade devem ser escolhidos determinados **referenciais** que estejam a distâncias conhecidas. Por exemplo, edifícios, construções, montanhas, etc., que estejam por volta de 5 000 metros de distância.

- 13 - Descrever o tipo de chuva, conforme o seguinte: **ausente** - não há ocorrência de chuvas; **chuveiro** - é uma precipitação intermitente e muito fraca (garoa muito fraca); **chuva leve e contínua** - garoa mais forte; **chuva pesada e contínua** - precipitação forte e persistente (prolongada), formando enxurrada, empoçando água e podendo ocasionar enchentes; **chuva com trovoadas** - precipitação acompanhada por relâmpagos e trovões, podendo ser prolongada ou rápida; **chuva em pancadas** - precipitação forte, rápida e de extensão limitada.
- 14 - Em anexo há folhas em branco para registrar todas as alterações que ocorreram no desenvolvimento do seu trabalho de campo, como por exemplo:
- detalhar a questão da sombra;
 - registrar também os horários em que choveu e o tipo de chuva de acordo com a descrição acima;
 - o motivo pelo qual não foi feita a leitura em determinado horário;
 - alterações em construções, ruas e praças, não registradas anteriormente.
- 16 - Na pasta há também uma folha quadriculada e plantas cadastrais da área, para que você possa fazer o levantamento do uso do solo (casas edifícios e número de andares, praças, áreas verdes, estacionamentos, terrenos baldios, cor predominante, árvores. Procure registrar as **cores** dos edifícios, das casas, se as praças são gramadas, se possuem árvores, que tipo de árvore (com folhas, sem folhas, altas, baixas); ou se as praças são calçadas-lajotadas, como são os estacionamentos (arborizados, calçados, sempre lotados, etc.). Registrar também possíveis fontes de calor como chaminés de padarias, aparelhos de ar condicionados. Ou seja, tudo o que interferir nas condições do clima local em que você está fazendo o levantamento. Esta área deve ser de no mínimo 100 m (10 cm nas plantas 1:1000) de raio dos pontos onde serão feitos os registros.

ESCALA DE BEAUFORT

Grau	Símbolo no mapa	Termo Descritivo	Velocidade		Efeitos
			km/h	m/seg.	
0		Calmaria	01	0 - 1	A fumaça eleva-se na vertical.
1		Vento débil	01 - 05	1 - 2	Fumaça levada levemente pelo vento. Cataventos ainda imóveis.
2		Brisa ligeira	06 - 11	2 - 4	Folhas das árvores movimentam-se levemente. Vento sentido no rosto.
3		Brisa contínua	12 - 20	4 - 6	Folhas e ramos finos se movimentam, bem como as bandeiras.
4		Brisa moderada	20 - 28	6 - 8	Papel e poeira são levantados do chão. Galhos Balançam.
5		Brisa fresca	29 - 38	8 - 10	Arbustos agitados. Formação de ondas em rios, lagos e piscinas.
6		Brisa forte	39 - 49	10 - 12	Galhos mais grossos agitados. Difícil usar guarda-chuva.
7		Vento forte	50 - 61	12 - 14	Árvores balançam. Difícil andar contra o vento.
8		Vento muito forte	62 - 74	14 - 16	Ramos das árvores se quebram. É difícil andar.
9		Vento violento	75 - 88	16 - 20	Destelamento de casas. Árvores e arbustos podem cair.
10		Temporal	89 - 102	20 - 25	Grandes danos às casas. Árvores arrancadas do solo. Destruição nas cidades
11		Tempestade	103 - 117	25 - 30	Destruição generalizada. Ocorrência rara.
12		Furacão	+ de 118	+ de 30	Destruição muito violenta. As construções são arrasadas.

* Nas leituras feitas, registrar Grau e não o termo descritivo ou velocidade. Para Vento forte, registrar na planilha o nº 7.

INSTRUÇÕES PARA CARTOGRAFIA DE ELEMENTOS IMPORTANTES PARA A CLIMATOLOGIA

Em anexo, há uma folha quadriculada, para que você possa fazer o levantamento do uso do solo (casas, edifícios e número de andares, praças, áreas verdes, estacionamentos, terrenos baldios, cor predominante, árvores). Procure registrar as cores dos edifícios, das casas, se as praças são gramadas, se possuem árvores, que tipo de árvore (com folhas, sem folhas, altas, baixas); ou se as praças são calçadas-lajotadas, como são os estacionamentos (arborizados, calçados, sempre lotados, etc.). Registrar também possíveis fontes de calor como chaminés de padarias, aparelhos de ar condicionados. Ou seja, tudo o que interferir nas condições do clima local em que você está fazendo o levantamento. Escolha quatro pontos distintos, mas próximos, para proceder os registros meteorológicos posteriormente.

Códigos

1. Construções:
 - casa individual de habitação ch+n° andares
 - casa individual de comércio/serviço..... cs+n° andares
 - prédio coletivo de habitação..... ph+n° andares
 - prédio coletivo de comércio/serviço..... ps+n° andares
 - estacionamento individual coberto..... e +n° andares
 - obra de construção..... ob+n° andares
 - fábrica, usina, depósito..... f +n°andares
 - outros (precisar)..... o (observ.)

2. Rede viária e inter-edifícios
 - rua, avenida..... r, av
 - passagem, travessia, servidão pa
 - obra sem andar pronto..... ob
 - estacionamento (céu aberto)..... e
 - campo/esporte/recreio..... q
 - campo baldio..... b
 - campo com uso agrícola..... a
 - pasto..... p
 - jardim, parque, praça arborizada..... j
 - depósito (céu aberto)..... d

3. Materias das construções ou dos tetos:
 - metal..... m telha..... te
 - tijolo..... tj fibrocimento.... fr (eternite)
 - vidro..... vd laje concreto.... lc

4. Materiais inter-edifícios:
 - concreto.....c terra..... t pedra..... p
 - grama..... g lixo..... l areia..... ar
 - rocha..... r asfalto.... af árvores..... av
 - água..... ag calça..... cl outros (especificar)....ou

Referência Bibliográfica

EBERHARD, J. M. Une méthode de description et de mesures en milieu urbain, les mesures in situ. In: Caracterisation et suivi des milieux terrestres en régions arides et tropicales. M. Pouget éd., ORTOM, Paris, p. 341-350. (tradução de Jöel Pellerin)

OUTONO

FICHA DE ANOTAÇÕES

PROJETO CLIMA URBANO NA MICRORREGIÃO DE FLORIANÓPOLIS
CURSO DE EXTENSÃO CLIMATOLOGIA - TEORIA E PRÁTICA EM ESPAÇO URBANO/REGIONAL
MINISTRANTE: PROFª MSc. MAGALY MENDONÇA (Doutoranda USP)

INSTRUÇÕES PARA CARTOGRAFIA DE ELEMENTOS IMPORTANTES PARA A CLIMATOLOGIA

Em anexo, há uma folha quadriculada, para que você possa fazer o levantamento do uso do solo (casas, edifícios e número de andares, praças, áreas verdes, estacionamentos, terrenos baldios, cor predominante, árvores). Procure registrar as cores dos edifícios, das casas, se as praças são gramadas, se possuem árvores, que tipo de árvore (com folhas, sem folhas, altas, baixas); ou se as praças são calçadas-lajotadas, como são os estacionamentos (arborizados, calçados, sempre lotados, etc.). Registrar também possíveis fontes de calor como chaminés de padarias, aparelhos de ar condicionados. Ou seja, tudo o que interferir nas condições do clima local em que você está fazendo o levantamento. Escolha quatro pontos distintos, mas próximos, para proceder os registros meteorológicos posteriormente.

Códigos

1. Construções:
 - casa individual de habitação ch+nº andares
 - casa individual de comércio/serviço..... cs+nº andares
 - prédio coletivo de habitação..... ph+nº andares
 - prédio coletivo de comércio/serviço..... ps+nº andares
 - estacionamento individual coberto..... e +nº andares
 - obra de construção..... ob+nº andares
 - fábrica, usina, depósito..... f +nº andares
 - outros (precisar)..... o (observ.)

2. Rede viária e inter-edifícios
 - rua, avenida..... r, av
 - passagem, travessia, servidão pa
 - obra sem andar pronto..... ob
 - estacionamento (céu aberto)..... e
 - campo/esporte/recreio..... q
 - campo baldio..... b
 - campo com uso agrícola..... a
 - pasto..... p
 - jardim, parque, praça arborizada..... j
 - depósito (céu aberto)..... d

3. Materias das construções ou dos tetos:
 - metal..... m telha..... te
 - tijolo..... tj fibrocimento.... fr (eternite)
 - vidro..... vd laje concreto.... lc

4. Materiais inter-edifícios:
 - concreto.....c terra..... t pedra..... p
 - grama..... g lixo..... l areia..... ar
 - rocha..... r asfalto.... af árvores..... av
 - água..... ag calça..... cl outros (especificar)....ou

Referência Bibliográfica

EBERHARD, J. M. Une méthode de description et de mesures en milieu urbain, les mesures in situ. In: Caracterisation et suivi des milieux terrestres en régions arides et tropicales. M. Pouget éd., ORTOM, Paris, p. 341-350. (tradução de Joël Pellerin)

Projeto Clima Urbano na Microrregião de Florianópolis
 Curso Climatologia - Teoria e Prática em Espaço Urbano/Regional
 Profa. Magaly Mendonça

Participantes	Módulos 45h/aula					Certificado Recebido
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Total	
	12-20/04/99	29/06-06/07	13-19/10/99	07-15/02/00	hora/aula	
Maurohualpa César Machado Neto	x	x	x	x	180	
Luciana Teresinha da Rosa	x	x	x	x	180	
Eduardo de Souza	x	x	x	x	180	
Juliano Gregolin	x	x	x	x	180	
Isete Maura Nunes	x	x	x	x	180	
Roseli Teixeira e Silva	x	x	x	x	180	
Wanderlei Santos Nunes	x	x	x	x	180	
Lucia Cristina P. dos Santos	x	x	x		135	
Clayerson Luiz Rachadel	x		x	x	135	
Daniel da Silva	x	x	x		135	
Daniel Rogério Gonçalves	x	x		x	135	
Elen Cristin Trentini	x		x	x	135	
Elisiane Diconcili Caetano	x	x		x	135	
Heloisa Pauli Possas	x	x	x		135	
Vanete Nardi	x	x	x		135	
Lenir Shmidt	x		x	x	135	
Mário Luiz Martins Pereira	x		x	x	135	
Paulo Barral de Holanda Vieira	x	x	x		135	
Rafael Ninno Muniz	x	x	x		135	
Raquel da Silva	x	x		x	135	
Vicente Rocha Silva	x	x	x		135	
Cassiano Cauê Pôssas Porto	x	x			90	
Daniel Bampi Rosar	x	x			90	
Fernanda Letícia da Silveira	x	x			90	
Flávio Roberto Pilar			x	x	90	
Francesca Dittrich Viggiano	x	x			90	
Lyete Mendonça			x	x	90	
Juliana Quirino Goulart			x	x	90	
Leidmére de Oliveira	x	x			90	
Nerilton Nerilo	x	x			90	
Ana Maria Vieira				x	45	
Ana Paula Bressan	x				45	
Andre Sobelman			x		45	
Claudia Xavier Machado	x				45	
Davis A. Moreno	x				45	
Denis Augusto Gonçalves Oliveira	x				45	
Eduardo de Souza (2º)			x		45	
Elaine Cristina de Sousa	x				45	
Emerson Vieira Marcelino	x				45	
Eugenia Maria Chemim	x				45	
Flávio João da Luz da Cunha	x				45	
Herman Leonardo O. França			x		45	
Isabela Pena Viana de Oliveira	x				45	
Jefferson Corte Medeiros	x				45	
Jürgen Wischermann Jr.	x				45	
Leonardo Bez	x				45	
Marcelo Peres Ramos	x				45	
Marcos Torquato	x				45	
Maurício Valentim Marino	x				45	
Murillo Eduardo Baptista Rombo	x				45	
Nazareno José Manoel Martins	x				45	
Paulo Cesar da Fonseca Neves				x	45	
Paulo Roberto Germano				x	45	
Pedro Henrique de Oliveira Milazzo	x				45	
Ruy de Sá Prudêncio	x				45	
Tania Helena Cernew	x				45	
Thiago Caldeira de Andrade			x		45	

OUTONO

Local: Canasvieiras-Lbano (Praça)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	%trafeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21,7	86	02p/01v	p	S	1	8/8	B	Cm7	A
	9	22,4	85	0		C	0	3/8	B	Cm7/Ch4	A
	12	24,8	75	03p/00v	l	N	3	1/8	B	Cm3	A
	15	26,6	66	06p/00v	l	L	2	3/8	B	Cm5/8/C12	A
	18	18,9	82	01p/01v	s	S	3/R.4	8/8	B	Cm7	CLC
	21	18,3	82	03p/00v	p	C	0	8/8	R	Cm7	CPC
17/04/99	6	12	52	00p/00v	p	SW	2	0/8	B	0/A	0/A
	9	16,2	42	03p/00v	l	W	2	0/8	B	0/A	0/A
	12	20,8	32	02p/01v	l	W	3	0/8	B	0/A	0/A
	15	21,6	39	05p/00v	l	W	3	0/8	B	0/A	0/A
	18	18	38	06p/00v	s	W	2-3	0/8	B	0/A	0/A
	21	16,6	43	00p/01v	p	W	3	0/8	B	0/A	0/A
18/04/99	6	12,1	60	00p/00v	p	C	0	0/8	B	0/A	0/A
	9	17,1	53	06p/00v	l	W	1	0/8	B	0/A	0/A
	12	19,8	52	14p/01v	l	NE	3	0/8	B	0/A	0/A
	15	20,7	55	17p/01v	l	N	4-5	0/8	B	0/A	0/A
	18	19,9	63	07p/00v	s	N	3	1/8	B	Cm5	0/A
	21	16,5	71	01p/01v	p	R.SW	0/R.1	0/8	B	0/A	0/A
19/04/99	6	13,8	79	00p/00v	p	C	0	0/8	B	0/A	0/A
	9	20	59	07p/03v	l	S	1	0/8	B	0/A	0/A
	12	22,6	51	05p/01v	l	SW	1	3/8	B	Cl1	A
	15	23,5	48	07p/00v	l	L	2	0/8	B	0/A	0/A
	18	17,6	61	06p/01v	s	W	0/R.1	0/8	B	0/A	0/A
	21	16,3	80	03p/00v	p	S	1-2	0/8	B	0/A	0/A

Local: Canasvieiras-Madre Villac (esquina Rodovia SC 401)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	%trafeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21,3	87	02p/01v	h	C	0	8/8	B	Cm7	A
	9	22,6	86	02p/01v	l	C	0	4/8	B	Ch4	A
	12	26,5	68	04p/04v	l	L	1	0/8	B	0/A	0/A
	15	26,3	65	10p/04v	l	SW	1	7/8	B	Cm8/C12	A
	18	18,5	87	04p/04v	p	C	1/R2	8/8	B	Cm7	CLC
	21	17,6	85	06p/05v	p	W	0	8/8	B	Cm7	A
17/04/99	6	12	54	01p/00v	p	W	3	0/8	B	0/A	0/A
	9	18,2	38	02p/003	l	NW	2/R3	0/8	B	0/A	0/A
	12	22,1	29	10p/06v	l	RW	2	0/8	B	0/A	0/A
	15	23,5	33	06p/07v	l	RW	2	0/8	B	0/A	0/A
	18	18,1	38	16p/06v	s	W/C	1/R2	0/8	B	0/A	0/A
	21	16,3	45	10p/05v	p	NW	1/R2	0/8	B	0/A	0/A
18/04/99	6	11,6	62	00p/01v	p	NW	0	0/8	B	0/A	0/A
	9	19,8	47	09p/04v	l	NW	0	0/8	B	0/A	0/A
	12	22	37	03p/05v	l	L	2	0/8	B	0/A	0/A
	15	21,4	50	11p/07v	l	L	4	0/8	B	0/A	0/A
	18	20	55	10p/05v	p	R/NW	0/R1	1/8	B	Cm5	A
	21	17,3	65	15p/03v	p	C	0	0/8	B	0/A	0/A
19/04/99	6	14	74	00p/00v	p	C	0	0/8	B	0/A	0/A
	9	21,1	58	07p/00v	l	C	0	0/8	B	0/A	0/A
	12	26,3	37	06p/04v	l	C	1	4/8	B	Cl1	A
	15	28,5	39	08p/03v	l	W	2	0/8	B	0/A	0/A
	18	18,2	65	10p/11v	p	W	0-1	0/8	B	0/A	0/A
	21	16,8	75	10p/03v	p	C	0	0/8	B	0/A	0/A

INVERNO

Local: Canasvieiras-Lbano (Praça)

prox. Estrada Jom. Jaime de A. Ramos esquina Av Luiz B. Piazza

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	%trafeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6*	17	89	2p/2v	l	C	0	8/M	8/M		CPC
	9*	17,6	86	1p/1v	s	C	0	8/M	8/M		CPC
	12	17,1	97	0		N	3	8/M	8/M		CPC
	15	17,5	99	1p	s	N	4	8/M	8/M		CPC
	18	17,7	99	2p/1v	s	N	4	8/R			CLC
	21										
03/07/99	6	18,2	99	0	il. públ.	N	4	8/M			CPC
	9	18,4	99	2p/1v	s	N	4	8/R			CHV
	12	18,5	98	1v	s	N	3	8/R			CHV
	15	18,2	99	3v	s	C	0	8/M			CPC
	18										
	21	16,1	94	1v	il. públ.	SW	3	8/M			CPC
22h											
04/07/99	6	14,2	82	0	il. públ.	S	4	8/B			A
	9	14,2	86	1p/2v	s	W	5	8/R			CHV
	12	14,1	83	2p	s	S	4	8/M			CLC
	15	14,4	78	3p/2v	s	S	3	8/B			CL6
	18	14,2	75	6p/3v	s	SW	3	8/B			A
	21	13,7	67	0	il. públ.	SW	2	8/B			A
05/07/99	6	12,9	64	0	il. públ.	SW	3	8/B			A
	9	13,4	66	1p	s	W	3	8/B			A
	12	16	62	2p/1v	l	SW	2	8/B			CL4
	15	17,2	63	4p	l	SW	1	4/B			CH8
	18										
	21	13,6	85	3p/1v	il. públ.	SW	1	7/B			A

Local: Canasvieiras-Madre Villac (esquina Rodovia SC 401)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	%trafeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	16,2	87	1p/1v	s	C	0	8/M			CPC
	9	17	90	4p/4v	s	C	0	8/M			CPC

OUTONO Vargem Grande-Reservatório (RESERV.)
Local: Vargem Grande-Reservatório
Serviçào Godinho, 171

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	irãteg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,2	93	0 L	0 L	SE		1	7 R	CL5	---
	9	21,4	95	0 I	0 I	SW		1	4 B	CH4	---
	12	26,3	71	0 I	0 I	NE		2	0 B	CH5	---
	15	24	77	0 I	0 I	SE		3	6 B	CL4	---
	18	18,8	83	0 I	0 I	SE/S		6	8 R	CL7	CLC
	21	18,8	86	0 L	0 L	SE		1	8 R	?	GPC
17/04/99	6	11,7	53	0 I M	0 I M	VAR.		2	0 B	0	---
	9	14,7	47	0 I	0 I	N/S		3	0 B	0	---
	12	17,7	44	0 I	0 I	NE/NW		3	0 B	0	---
	15	22,7	31	0 I	0 I	NE		1	0 B	0	---
	18	17	42	0 I	0 I	E		1	0 B	0	---
	21	14,7	50,08P	L	L	SE		2	0 B	0	---
19/04/99	6	16,2	58	0 I I	0 I I	S		1	0 B	0	---
	9	21,1	44	0 I	0 I	SE		1	0 B	0	---
	12	22,2	44	0 I	0 I	NW		1	0 B	0	---
	15	17,2	59	0 I	0 I	SW		1	1 B	CL4	---
	18	12,1	80	0 I N	0 I N	C		0	0 B	0	---
19/04/99	6	8,2	93	0 L	0 L	C		0	0 B	0	---
	9	23,4	61	0 I	0 I	NE		1	2 B	CL1	---
	12	22,8	47	0 I	0 I	S		2	0 B	0	---
	15	18,1	86	0 I	0 I	C		0	0 B	0	---
	18	12,2	76	0 I N	0 I N	C		0	0 B	0	---
	21										

OUTONO Vargem Grande-Reservatório (RESERV.)
Local: Vargem Grande-Morro
Serviçào Godinho, 171

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	irãteg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	19,6	96	0	0	SE		1	7 B	CL4	---
	9	21,1	94	0	0	SW		1	3 B	CH4	---
	12	26,7	64	0	0	NE/E		2	1 B	CH5	---
	15	23,6	77	0	0	NE		6	6 B	CL4	---
	18	17,4	88	2	2	SE/S		6	8 R	CL7	CLC
	21	17,5	86	0	0	SO		1	8 B	CL7	---
17/04/99	6	10,1	60	0	0	NE		1	0 B	0	---
	9	15,4	47	0	0	NE/E		3	0 B	0	---
	12	19,6	41	0	0	NE/E		3	0 B	0	---
	15	23,1	30	0	0	NE		1	0 B	0	---
	18	14,6	55	0	0	SW		1	0 B	0	---
	21	14,1	51	0	0	E		1	0 B	0	---
18/04/99	6	17,8	53	0	0	C		0	0 B	0	---
	9	22,7	38	2	2	NE		1	0 B	0	---
	12	22,1	42	0	0	E		1	0 B	0	---
	15	16,1	72	2	2	SW		1	0 B	0	---
	18	12,5	91	0	0	NE/NW		1	0 B	0	---
19/04/99	6	8,8	97	0	0	C		0	0 B	0	---
	9	23,6	48	0	0	E		1	3 B	CL1	---
	12	22,6	48	1/MOTO	1/MOTO	E		1	0 B	0	---
	15	16,4	72	3	3	NW		1	0 B	0	---
	18	11,9	93	0	0	C		0	0 B	0	---

OUTONO Vargem Grande-Reservatório (RESERV.)
Local: Vargem Grande-Reservatório
Serviçào Godinho, 171

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	irãteg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
03/07/99	6	17	93	0 I ar.tif.	0 I ar.tif.	NW/NE		2	8 M	CL6	GPC
	9	17,7	89	0 S	0 S	NW		2	8 M	CL6	CHV
	12	18,4	98	0 S	0 S	NW/NE		1	8 M	CL6	CHV
	15	18,2	99	0 S	0 S	NW		1	8 M	CL6	CLC
	18	18	98	0 S	0 S	SE		2	8 M	CL6	CHV
	21	16,5	96	0 S	0 S	S		3	8 M	CL6	CLC
04/07/99	6	15,1	79	0 S	0 S	S		2	8 R	CL6	A
	9	14,5	73	0 S	0 S	S		3	8 B	CL7	A
	12	14,7	77	0 S	0 S	S		2	8 B	CL7	CHV
	15	13,7	76	0 S	0 S	S/SW	2-3	2	8 B	CL7	A
	18	12,5	65	0 S	0 S	S		3	8 B	CM7	A
05/07/99	6	11,8	60	0 S	0 S	S/SW		2	8 B	CM3	A
	9	13,3	58	0 I	0 I	S/SW		2	8 B	CL7	A
	12	17,4	58	0 I	0 I	S		1	8 B	CL7	A
	15	18,9	61	0 I	0 I	SE		1	4 B	CH4	A
	18	13,8	75	0 S	0 S	W		1	8 B	CM2	A
	21	12,2	82	0 S	0 S	NW		1	3 B	CL1	A

OUTONO Vargem Grande-Reservatório (RESERV.)
Local: Vargem Grande-Morro
Serviçào Godinho, 171

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	irãteg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
03/07/99	6	17,4	91	0 S	0 S	NE/NW		1	8 M	CL6	GPC
	9	17,5	88	mm 1p	mm 1p	NE/NW		2	8 M	CL6	CHV
	12	18,1	98	mm 1p/1v	mm 1p/1v	NE		1	8 M	CL6	CHV
	15	18,4	99	mm 1p	mm 1p	NW		1	8 M	CL6	CLC
	18	17,6	99	mm 1p	mm 1p	NW		1	8 M	CL6	CHV
	21	15,7	97	0 S	0 S	S	3-4	3-4	8 M	CL6	GPC
04/07/99	6	14,3	77	0 I p.ubl.	0 I p.ubl.	S		2	8 R	CL6	A
	9	14,1	75	0 S	0 S	S		3	8 B	CL7	A
	12	13,7	81	mm 1p/1v	mm 1p/1v	S	1-2	1-2	8 B	CL7	CHV
	15	13,7	77	mm 1p/1v	mm 1p/1v	S	2-3	2-3	8 B	CL7	A
	18	12,3	67	0 S	0 S	S		3	8 B	GM7	A
05/07/99	6	11,7	60	0 S	0 S	SW		1	7 B	GM3	A
	9	13,2	60	0 I	0 I	E		1	8 B	CL7	A
	12	17,3	53	mm 1p	mm 1p	S		1	7 B	CL7	A
	15	18,4	57	0 I	0 I	SE		1	3 B	CH4	A
	18	13,4	75	mm 1p/1v	mm 1p/1v	C		0	7 B	CM2	A
	21	11,7	82	0 S	0 S	SW		1	2 B	CL1	A

OUTONO
Local: Rio Vermelho-Capivaras (margem do rio nas prox. Igreja de São João Batista)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21,4	83			C	0	0	6 B	cb	A
	9	21,7	86			C	0	0	4 B	cb1,cb6	A
	12	26,8	61			NE	2	2	2 B	cl2	A
	15	26,2	68			S	4	4	8 B	cb3	A
	18	17,9	86			S	6	6	8 B	cl7	CLC
	21	17	87			S	3	3	8 B	cl7	CLC
17/04/99	6	11,9	50			NW	7	7	0 B		A
	9	17,4	37			NW	5	5	0 B		A
	12	20	33			NE	3	3	0 B		A
	15	22,5	30			NE	2	2	0 B		A
	18	17,3	40			NW	3	3	0 B		A
	21	16	45			NW	7	7	0 B		A
19/04/99	6	13,1	52			N	5	5	0 B		A
	9	18,9	40			NW	3	3	0 B		A
	12	21,5	36			N	2	2	0 B		A
	15	22,6	39			N	3	3	0 B		A
	18	16,8	60			S	1	1	1 B	cm3	A
	21	16,3	69			SW	2	2	1 B	cm3	A
19/04/99	6	12,7	70			SW	2	2	0 B		A
	9	20,5	61			SE	2	2	1 B	cl1	A
	12	22,9	53			S	2	2	1 B	cl1	A
	15	23,8	42			S	0	0	0 B		A
	18	17,2	68			C	0	0	0 B		A
	21	13,4	78			C	0	0	0 B		A

Local: Rio Vermelho-Igreja de São João Batista (Praça)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,9	84			C	0	0	6 B	cb	A
	9	24,5	76	5v		C	0	0	2 B	cb1,2,cb6	A
	12	27,3	58	5p/7v		NE	3	3	3 B	cl2,4	A
	15	23	76	6v		S	4	4	8 B	cl3	A
	18	17,6	91	2p/6v		S	6	6	8 B	cl7	CLC
	21	16,8	89	3v		S	2	2	8 B	cl7	A
17/04/99	6	11,5	50			NW	6	6	0 B		A
	9	15,9	35	1p/6v		NW	4	4	0 B		A
	12	20,4	30	1p/3v		NE	4	4	0 B		A
	15	23,9	27	10v		NW	3	3	0 B		A
	18	17,1	40	3p/6v		NW	3	3	0 B		A
	21	15,5	44	4v		NW	7	7	0 B		A
18/04/99	6	12,4	54			NE	3	3	0 B		A
	9	18,7	41	2p/3v		NW	2	2	0 B		A
	12	22,8	31	2p/3v		N	2	2	0 B		A
	15	22	42	4p/14v		NE	3	3	0 B		A
	18	16,4	62	1p/14v		C	0	0	1 B	cm3	A
	21	16,1	69	1p/6v		S	2	2	0 B		A
19/04/99	6	12,3	77			C	0	0	0 B		A
	9	21,6	57	3p/4v		SE	1	1	0 B		A
	12	24,8	44	3p/3v		S	1	1	0 B	cl1	A
	15	25,8	42	3p/6v		S	0	0	0 B		A
	18	17,6	71	5p/8v		C	0	0	0 B		A
	21	13,6	79	3p		C	0	0	0 B		A

INVERNO
Local: Rio Vermelho-Capivaras (margem do rio nas prox. Igreja de São João Batista)
*Rua Alzira R. de Aguiar, 274

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	17,5	85			C	0	0	8 R	CL7	CLC/CLC
	9	17,2	91			C	0	0	8 R	CL7	CLC/CLC
	12	17,4	93			frd SW	4	4	8 R	CL7	CLC
	15	17,7	93			frd SW	3	3	8 R	CL7	CLC
	18	18,3	92			NE	2	2	8 R	CL7	CLC
	21	17,6	93			NE	5	5	8 R	CL7	CLC
03/07/99	6*	18	95			frd NIE	5	5	8 R	CL7	CLC
	9	19,1	96			frd NIE	6	6	8 R	CL7	CLC
	12	20,3	86			N	5	5	8 R	CL7	CLC
	15	18,7	94			N	4	4	8 R	CL7	CLC
	18	17,2	94			N	3	3	8 M	CL7	CLC
	21	16,4	95			NE	3	3	8 R	CL7	CLC
04/07/99	6	13,4	80			SW	6	6	8 B	CL7	A
	9	13,3	81			S	6	6	8 B	CL7	CHV
	12	12,9	83			SW	5	5	8 B	CL7	CHV
	15	13,8	77			S	4	4	8 B	CL7	A
	18	13	73			SW	5	5	8 B	CL7	A
	21	12,3	72			S	5	5	7 B	CL7	A
05/07/99	6	12,2	55			C	0	0	8 B		A
	9	12	50			C	2	2	7 B		A
	12	15	55			S	4	4	3 B		A
	15	17,9	55			S	2	2	7 B		A
	18	14,1	76			S	2	2	7 B		A
	21	13	83			S	1	1	7 B		A

Local: Rio Vermelho-Igreja de São João Batista (Praça)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	17,2	90	mm 1v	s	C	0	0	8 M	CL7	CLC/CLC
	9										
	12										
	15										
	18										
	21										
03/07/99	6										
	9										
	12	20,5	88	mm 1p/1v	s	N	5	5	8 B	CL7	CLC
	15										
	18										
	21										
04/07/99	6	13,4	82	mm 1p/1v	s	SW	7	7	8 B	CL7	A
	9	13,2	80	mm 1p/1v	s	S	6	6	8 B	CL7	CHV
	12	12,7	84	mm 1p/1v	s	SW	5	5	8 B	CL7	A
	15	13,8	73	mm 1p/1v	s	S	5	5	8 B	CL7	A
	18	12,8	75	mm 1p/1v	s	SW	6	6	8 B	CL7	A
	21	12,1	70	mm 1p/1v	s	S	6	6	7 B	CL7	A
05/07/99	6	11,7	62	mm 1p/1v	s	NE	3	3	8 B	CL7	A
	9	12,5	65	mm 1p/1v	s	C	0	0	8 B	CL7	A
	12	16,5	57	mm 1p/1v	s	S	3	3	7 B	CL7	A
	15	19,1	52	mm 1p/1v	s	S	2	2	7 B	CH2	A
	18	13,8	79	mm 1p/1v	s	S	2	2	7 B	CH2	A
	21	12,9	86	mm 1p/1v	s	S	1	1	7 B	CH2	A

PRIMAVERA
Local: Rio Vermelho-Capivaras (margem do rio nas prox. Igreja de São João Batista)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	fráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattvos	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	20,2	89	0	0 s(nubi.)	N	3	8	R	CM3	A
	9	24,4	70	0	0 s(nubi.)	NE	2	8	B	CM1	A
	12	23,7	72	0	0 s(nubi.)	N	2	8	B	CL4	A
	15	22,6	75	0	0 s(nubi.)	N	3	8	B	CM7	A
	18	21,7	83	0	0 s(nubi.)	C	0	8	B	CM1	A
	21	20,8	91	0	0 s	N	3	8	B	CM1	A
16/10/99	6	21,6	82	0	0 s(nubi.)	NW	4	8	B	CL7	CT
	9	24,4	70	0	0 s(nubi.)	NE	2	8	B	CM1	A
	12	23,7	72	0	0 s(nubi.)	N	2	8	B	CL4	A
	15	22,6	75	0	0 s(nubi.)	N	3	8	B	CM7	A
	18	21,7	83	0	0 s(nubi.)	C	0	8	B	CM1	A
	21	20,8	91	0	0 s	N	3	8	B	CM1	A
17/10/99	6	17	90	0	0 s(nubi.)	S	2	8	B	GL7	CHV
	9	20,3	84	0	0 s(nubi.)	C	0	8	B	CM7	A
	12	23,3	67	0	0 s(nubi.)	S	2	8	B	CM7	A
	15	22	71	0	0 s(nubi.)	S	2	8	B	CM7	A
	18	20,5	72	0	0 s(nubi.)	S	3	8	B	CM7	A
	21	19	80	0	0 s	S	2	8	B	CM7	A
18/10/99	6	15,8	89	0	0 s(nubi.)	C	0	4	B	GL2	A
	9	24	61	0	0 s(nubi.)	S	1	4	B	GL2	A
	12	24,4	54	0	0 s(nubi.)	NE	3	2	B	GL2	A
	15	24	58	0	0 s(nubi.)	NE	4	0	B	CL4	A
	18	20,5	74	0	0 s(nubi.)	NE	2	7	B	CL4	A
	21	18,8	76	0	0 s	NE	1	2	B	CH2	A

Local: Rio Vermelho-Igreja de São João Batista (Praça)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	fráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattvos	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	20	88	1p5v	s(nubi.)	N	2	8	B	CM3	A
	9	23,8	68	2p2v	s(nubi.)	NE	2	8	B	CM1	A
	12	26,2	60	8p30v	s(nubi.)	NE	3	7	B	CL4	A
	15	22,5	74	14p30v	s(nubi.)	NE	2	8	B	CM1/7	A
	18	21,5	85	2p	s(nubi.)	NE	2	8	B	CL7	A
	21	20,6	93	2p	s	N	3	8	B	CL7	A
16/10/99	6	20,8	98	0	0 s(nubi.)	C	0	8	R	CL7	GPC
	9	21,4	84	3p2v	s(nubi.)	NW	3	8	B	CL7	A
	12	21,2	87	0	0 s(nubi.)	C	0	8	B	CL7	GLC
	15	18,9	94	6p	s(nubi.)	NW	2	8	B	CL7	GLC
	18	17,6	96	0	0 s(nubi.)	C	0	8	B	CL7	GLC
	21	17,5	96	0	0 s	C	0	8	B	CL7	A
17/10/99	6	17,5	93	2p	s(nubi.)	S	1	8	B	CL7	A
	9	20,7	77	4p	s(nubi.)	C	0	8	B	CM7	A
	12	23,7	61	2p	s(nubi.)	S	2	8	B	CM7	A
	15	21,4	73	6p4v	s(nubi.)	S	3	8	B	CM7	A
	18	19,5	75	6p5v	s(nubi.)	S	2	8	B	CM7	A
	21	18,7	82	0	0 s	S	2	8	B	CM7	A
18/10/99	6	15,6	92	6p1v	s	C	0	2	B	CL2	A
	9	24,4	58	4p4v	!	S	1	4	B	CL2	A
	12	26	46	4p5v	!	NE	2	1	B	CL2	A
	15	24,4	55	2p6v	!	NE	4	0	B	CL2	A
	18	20,3	72	5p6v	s(nubi.)	NE	2	7	B	CL4	A
	21	17,8	82	3p6v	s	NE	1	0	B	CL4	A

VERÃO
Local: Rio Vermelho-Capivaras (margem do rio nas prox. Igreja de São João Batista)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	fráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattvos	Visibil.	Nuvens	Chuva
11/02/00	6	25,9	79	0	0 s(arm)	N	2	0	B	-	A(ov.)
	9	25,7	71	0	0	N	3	0	B	-	A
	12	31,3	68	0	0	N	3	0	B	-	A
	15	31,5	59	0	0	S	2	3	B	CM9/CL2	A
	18	28,3	76	0	0 s(nubi.)	S	1	7	B	CL2/CM7	A
	21	26,4	85	0	0 s(nt)	C	0	1	B	CH2	A
12/02/00	6	24,9	83	0	0 s(arm)	C	1	3	B	GM4/9	A
	9	29,8	74	0	0	N	2	4	B	CL2/7	A
	12	30,7	72	0	0 s(nubi.)	N	3	5	B	CM7/CL7	A
	15	30,6	74	0	0	NE	3	2	B	CL2	A
	18	27	84	0	0 s(nubi.)	N	3	6	B	GM7/CL4	A
	21	26	89	0	0 s(nt)	NE	2	6	B	CL4/5	A
13/02/00	6	25,9	90	0	0 s(arm)	N	4	8	B	CL7/CM7	A(ov.)
	9	25,2	95	0	0 s(nubi.)	NE	3	8	B	CL7	CP
	12	28,7	81	0	0 s(nubi.)	NE	3	7	B	CL7	A
	15	28,6	79	0	0 s(nubi.)	N	2	8	B	CM7/CL7	A
	18	28,6	84	0	0 s(nubi.)	NE	2	8	B	CL7	A
	21	25,9	90	0	0 s(nt)	NE	2	8	B	CL7	A
14/02/00	6	24,3	90	0	0 s(arm)	C	0	8	B	CL7	A
	9	30,2	66	0	0 s(nubi.)	S	1	8	B	CL7CM7	A
	12	28,9	70	0	0 s(nubi.)	S	2	7	B	CL7CM7	A
	15	24,3	93	0	0 s(nubi.)	S	2	8	B	CL7	CLC
	18	23,6	95	0	0 s(nt)	S	3	8	B	CL7	GPC
	21	23,6	95	0	0 s(nt)	S	3	8	B	CL7	GPC

Local: Rio Vermelho-Igreja de São João Batista (Praça)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	fráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattvos	Visibil.	Nuvens	Chuva
11/02/00	6	25,2	81	3p4v	s(arm)	N	2	0	B	-	A(ov.)
	9	30,2	66	3p4v	s(arm)	NE	3	0	B	-	A
	12	31,9	65	15p5v	s(arm)	NE	3	0	B	-	A
	15	30,8	63	10p10v	s(nubi.)	S	2	6	B	CM9/7	A
	18	27,7	79	7p11v	s(nubi.)	S	2	8	B	CM7	A
	21	25,9	89	9p2v	s(nt)	C	0	0	B	-	A
12/02/00	6	24,7	85	3p7v	s(arm)	C	1	5	B	CM9CL2	A(ov.)
	9	30,6	68	5p4v	!	NE	2	3	B	GM7CL2	A
	12	31,1	67	2p6v	s(nubi.)	NE	3	7	B	CL2	A
	15	29,9	72	12p7v	s(nubi.)	NE	3	3	B	CL2	A
	18	27,4	81	7p9v	s(nubi.)	N	3	6	B	CL2/4	A
	21	25,5	91	16p4v	s(nt)	NE	2	4	B	CL4	A
13/02/00	6	25,8	89	1p1v	s(arm)	NE	4	8	B	CM7CL7	A
	9	29,1	80	7p1v	s(nubi.)	NE	3	7	B	CM7CL7/7	A(ov.)
	12	29,1	78	3p10v	s(nubi.)	NE	2	8	B	CL7	A
	15	27	83	3p18v	s(nubi.)	NE	2	8	B	CL7	A
	18	25,7	91	3p7v	s(nt)	NE	2	8	B	CL7	A
	21	24,8	92	1p3v	s(arm)	C	0	8	B	CL7	A
14/02/00	6	31	64	7p8v	s(nubi.)	S	1	7	B	CM7CL7	A
	9	29,5	72	1p9v	(fr.)	S	2	7	B	CM7CL4	A
	12	29,5	72	1p9v	(fr.)	S	2	7	B	CM7CL4	A
	15	29,5	72	1p9v	(fr.)	S	2	7	B	CM7CL4	A
	18	29,5	72	1p9v	(fr.)	S	2	7	B	CM7CL4	A
	21	29,5	72	1p9v	(fr.)	S	2	7	B	CM7CL4	A

OUTONO

Local: Lagoa-Shopping (estacionamento) Via Lagoa (da Conceição)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Ífráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21	86.3v			NE	2	7R		cl4	A
	9	22.6	85.16v		s	SW	2	2R		ch4/cl7	A
	12	25.6	72.18v		s	SW	2	3R		cl7	A
	15	22.9	80.10v		s	SE	3	8R		cl7	A
	18	18.7	87.1v		s	SE	6	8M		cl7	C
21	15.8	92.3v			SW	4	8M		cl7	C	
17/04/99	6	11.6	55.4v			SW	6-7	0B			A
	9	16.9	38.15v		s	SW	6	0B			A
	12	20.8	36.14v		s	W/SW	6	0B			A
	15	24.6	36.7v		s	SW	3	0B			A
	18	18.7	39.7v		s	SW	3	0B			A
21	16.1	45.3v			S/SW	4	0B			A	
18/04/99	6	11.6	56.4v			S	4	0B			A
	9	15.6	55.13v		s	S	3	0B			A
	12	22.8	45.10v		s	S	3	0B			A
	15	23	35.5v		l	SW	3	0B			A
	18	17	68.5v			NW	2	2R		cl1	A
21	19.8	73.14v			S	1	0B			A	
19/04/99	6	14.2	68	0		S	1	0B			A
	9	19.3	64.21v		s	S	2	1B		cl1	A
	12	21.4	44.14v		s	S	2	0B		cl1	A
	15	22	45.3v			N/NW	2	0B			A
	18	20.3	58.5v			N	1	0R			A
21	19.6	59.7v			N	1	0R			A	

OUTONO

Local: Lagoa-Mix (Lagoa da Conceição)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Ífráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20.7	86.10v			NE	2	7R		cl4	A
	9	22.4	85.50v		s	SW	2	2R		ch4/cl7	A
	12	25.5	73.48v		s	SW	3	3R		cl7	A
	15	21.5	85.60v		s	SE	4	8R		cl7	A
	18	17.3	95.60v			SE	6	8M		cl7	CLC
21	16.1	92.15v			S	3	8B		cl7	C	
17/04/99	6	11.6	54.2v			SW	6	0B			A
	9	16.2	38.12v		s	SW	6	0B			A
	12	20.7	36.21v		s	W/SW	6	0B			A
	15	24.1	36.16v		s	SW	3	0B			A
	18	18	40.7v			SW	4	0B			A
21	16.9	45.5v			SW	4	0B			A	
18/04/99	6	11.1	56.7v			S	4	0B			A
	9	15.3	55.6v		s	S	3	0B			A
	12	22.5	44.14v		s	S	2	0B			A
	15	24.6	34.40v		s	SW	3	0B			A
	18	16.4	67.43v			NW	1	2R		cl1	A
21	15.5	68.8v			C	0	0B			A	
19/04/99	6	13.6	72.1v			S	1	0B			A
	9	18.6	59.12v		s	S	2	1B		cl1	A
	12	21.9	46.18v		s	S	2	0B		cl1	A
	15	23.6	43.15v		s	N/NW	2	0B			A
	18	18.3	62.25v			N	1	0R			A
21	17.4	56.13v			N	1	0R			A	

PRIMAVERA

Local: Barra da Lagoa-Fortaleza (Estrada Geral,2467)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Ífráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	18.5	99	-	S	NNE	2	7B		CL4	A
	9	21.2	87		6S	NNE	3	6B		CL4	A
	12	23.4	75		4S	NNE	3	7B		CL4	A
	15	23	76		7S	NNE	3	6B		GM7	A
	18	20.9	92		4S	NE	3	8R		CL7	CLC
21	20.3	96		7S	NE	2	5B		CL4	A	
16/10/99	6	19.5	96		2S	-	1	8R		CL7	GPC
	9	20.1	97		4S	W	1	8B		CL7	CLC
	12	20.8	94		13S	S	1	8R		CL7	CLC
	15	18.8	96		6S	S	1	8R		CL6	CLC
	18	18.3	95		4S	S	1	8R		CL6	CHV
21	18	95	-	S	S	3	8B		CHV	CHV	
17/10/99	6	17.8	95		1S	W	1	8B			A
	9	18.4	96		0S	WSW	2	8B		CL7	A
	12	20.7	81		3S	S	2	8B		CL7	A
	15	22.8	72		9S	S	3	8B		CL7	A
	18	20.3	77		12S	S	2	8B		CL7	A
21	18.9	84		4S	S	1	8B			A	
18/10/99	6	15.8	93	-	S	-	0	2B		CL1	A
	9	18.3	93		7S	-	0	1B		CL1	A
	12	25	56		6S	E	2-3	2B		CL1	A
	15	25.4	56		9S	NNE	6	1B		CL1	A
	18	21.3	72		4S	NE	2	6B		CL4	A
21	19.4	81	-	S	NNE	1	4B		CL1	A	

VERÃO

Local: Barra da Lagoa-Fortaleza (Estrada Geral,2467)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Ífráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
11/02/00	6	24.1	83		3S	NE	1	0B		-	A
	9	27.9	72		8S	NE	2	1B		CL1	A
	12	29.8	74		14S	NE	3	2B		CL1	A
	15	29.3			9S	ENE	1	6B		CL1	A
	18	27.8			13S	S	1	6B		CL3	A
21	25.6			9S	C	0	6B		CL3	A	
12/02/00	6	24.1			1S	C	0	0B		-	A
	9	28.1			7S	ENE	1	3B		CL2	A
	12	30.6			16S	NE	4	4R		CL2	A
	15	29.6			9S	NE	5	2R		CL1	A
	18	27.3			22S	NE	3	6R		CL2	A
21	25.6			8S	NE	3	6B		CL2	A	
13/02/00	6	24.7			4S	NE	1	8R		CL4	CLC
	9	25.6			11S	NE	2	7B		CL2	CLC
	12	28.7			9S	NE	4	5B		CL2	A
	15	29.4			27S	NE	6	4R		CL2	A
	18	25.9			12S	NE	3	8B		CL2	A
21	24.9			9S	NE	3	8B		CL4	CHV	
14/02/00	6	23.8			11S	NE	2	8B		CL4	CHV
	9	24.4			8S	NE	2	8R		CL7	A
	12	30			12S	S	1-2	6R		CL4	A
	15	32.3			10S	S	2	5B		CL4	A
	18	24.7			18S	S	2	8R		CL7	CLC
21	23.6			7S	S	2	8B		CL7	GPC	

OUTONO

Local: Santa Mônica - Rua Prof. Marcos Cardoso Filho esquina com João Plo Duarte da Silva (HORTO)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írregr/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21	88	1v	0	S/SW	1	8M	cl4	A	
	9	23,9	82	3p/16v	1	E	3	3B	cl8	A	
	12	28,3	57	12p/26v	1	NW	3	3B	cl4/cl2	A	
	15	26,7	67	3p/21v	1	N	3	7R	cl7	A	
	18	18,3	86	16p/29v	1	S	7	8R	cl7	CLC	
	21	19,2	73	2p/14v	0	C	0	8M	cm2/cl2	A	
17/04/99	6	13,1	46	0	0	S	2	0B	0	A	
	9	16,7	38	2p/15v	1	S	2-3	0B	0	A	
	12	21,8	31	10p/18v	1	S	1	0B	0	A	
	15	25,7	31	15v	1	S	1	0B	0	A	
	18	19,3	36	2p/14v	1	S	2	0B	0	A	
	21	17,2	42	4p/17v	1	S	5	0M	0	A	
18/04/99	6	9,6	63	2v	0	SW	1	0B	0	A	
	9	16,9	55	1p/6v	1	S/SE	1	0B	0	A	
	12	23,4	34	3p/13v	1	N	1-2	0B	0	A	
	15	24,9	35	1p/1v	1	N/NE	2-3	0B	0	A	
	18	19,3	52	1p/15v	1	SW	1	2B	cl1/cm9	A	
	21	15,7	77	4p/18v	1	SW	1	0B	0	A	
19/04/99	6	11,6	87	0	0	C	0	0B	0	A	
	9	16,8	61	4p/16v	1	S	1-2	0B	0	A	
	12	23,3	41	9p/25v	1	S	2	1B	cl1	A	
	15	23,5	42	13v	1	S	1	0B	0	A	
	18	19,7	56	2p/19v	1	C	0	0B	0	A	
	21	15,5	83	1p/10v	1	S	1	0R	0	A	

Local: Santa Mônica - Horto Florestal - IBAMA (HORTO)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írregr/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	21	90	1p	0	S/SW	1	8	cl4	A	
	9	23,6	77	1p/8v	1	W	2	5	cl4	A	
	12	27,3	61	14p/23v	1	SW	3	5	cl4/cl8	A	
	15	24,3	70	6p/17v	1	N	2	8	cl7	A	
	18	17,4	89	4p/25v	1	N	3	8	cl7	CLC	
	21	17,6	81	1p/13v	1	C	0	8	cl2	A	
17/04/99	6	12,5	54	0	0	N/NE	2-3	0	0	A	
	9	16,7	44	2p/10v	1	C	0	0	0	A	
	12	22,3	35	6p/17v	1	N	1	0	0	A	
	15	25,8	33	3p/16v	1	S	1	0	0	A	
	18	19,3	41	1p/20v	1	S	1	0	0	A	
	21	17,1	43	3p/11v	1	S	1	0	0	A	
18/04/99	6	9,6	66	0	0	NW	1	0	0	A	
	9	16,1	58	1v	1	C	0	0	0	A	
	12	21,2	36	4p/14v	1	C	0	0	0	A	
	15	24,7	37	1p/10v	1	N/NE	1	0	0	A	
	18	19,1	56	4p/18v	1	SW	1	0	0	A	
	21	15,9	74	8v	1	C	0	0	0	A	
19/04/99	6	11,8	82	3v	1	N	1	0	0	A	
	9	16,7	65	2p/15v	1	C	0	0	0	A	
	12	22,9	42	11p/31v	1	S	1	0	0	A	
	15	24,7	39	16v	1	S/SW	1-2	0	0	A	
	18	19,3	57	8p/30v	1	C	0	0	0	A	
	21	15,8	77	16v	1	C	0	0	0	A	

PRIMAVERA

Local: Itaconubí - Rua Bararúna, 75 prox. da FIESC

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írregr/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	19,5	87	1p/2v	0	NW	2	7M	7M	STACCB	CHV
	9	24,1	74	0	0	Cl de N	0	6R	6R	SCACCU	A
	12	24,5	73	1p/1v	1	N	3	8R	8R	AS	A
	15	24	73	1p/1v	1	N	2	8R	8R	SCAS	A
	18	23,6	80	3p/3v	1	N	2	7M	7M	CBAS	CHV
	21	22,6	82	3p/1v	1	C	1	7	7	CBAS	CHV
16/10/99	6	19,3	87	0	0	Cl de S	0	7R	7R	ASCB	CHV
	9	20,4	86	1p	1	S	2	8M	8M	ASCB	CHV
	12	21,3	86	0	0	SSE	5	8M	8M	CBAS	CLC
	15	21,3	87	2p/1v	1	SE	3	8M	8M	CBAS	CLC
	18	20,5	87	2p/2v	1	SSE	3	8M	8M	CBAS	CHV
	21	20,3	84	1v	1	SE	4	8M	8M	CBAS	CHV
17/10/99	6	17,3	83	0	0	SW	1	8R	8R	ASCB	A
	9	18,4	82	2p/1v	1	SE	2	8R	8R	ASCB	A
	12	20,8	82	1p	1	SE	3	8R	8R	ASCB	A
	15	20,4	75	2p/2v	1	S	3	7B	7B	STAS	A
	18	20,2	73	2p/2v	1	S	2	7B	7B	STAS	A
18/10/99	6	16,3	83	1p	1	ip	1	1B	1B	AC	A
	9	18,4	82	2p	1	S	2	1B	1B	AC	A
	12	22,1	78	3p/2v	1	NE	2	1B	1B	CH3	A
	15	21,6	72	5p/2v	1	NE	1	6B	6B	CBAS	A
	18	20,7	83	2p	1	ip	1	7B	7B	CBAS	A
	21	20,7	83	2p	1	ip	1	7B	7B	CBAS	A

Local: Itaconubí - Rod. Admar Gonzaga, margem SC 401, 2766 em frente à FIESC

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írregr/mín	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	20,2	85	3p/7v	1	NWN	2	7M	7M	SCACCB	CHV
	9	22,7	69	3p/3v	1	N	2	6R	6R	SCAC	A
	12	25,4	65	10p/20v	1	N	3	8R	8R	AS	A
	15	25,3	66	3p/10v	1	N	3	8R	8R	AS	A
	18	23,4	86	10p/20v	1	NWS	1	7	7	ASCB	CHV
	21	21,1	90	7p/25v	1	SWS	1	7	7	ASCB	CHV
16/10/99	6	19,8	85	2p/10v	1	C	1	7R	7R	ASCB	CHV
	9	22,2	85	5p/20v	1	SEFS	5	8M	8M	ASCB	CLC
	12	21,7	86	5p/10v	1	SE	3	8M	8M	ASCB	CLC
	15	20,3	83	3p/30v	1	SE	4	8M	8M	ASCB	CHV
17/10/99	6	17,8	82	1p/20v	1	SW	1	8R	8R	ASCB	A
	9	22,2	74	5p/20v	1	SE	3	8R	8R	ASCB	A
	12	20,2	75	4p/30v	1	S	3	7B	7B	ASCB	A
	15	16,8	84	3p/15v	1	s(arv)	1	1B	1B	AC	A
	18	18,6	83	10p/35v	1	s	2	1B	1B	ACCI	A
	21	22,8	79	5p/35v	1	s	2	6B	6B	CBASC	A
	15	22	75	7p/35v	1	s	2	6B	6B	CBASC	A
	18	21,6	70	10p/40v	1	s	2	6B	6B	CBAC	A
	21	21,6	70	10p/40v	1	s	2	6B	6B	CBAC	A

OUTONO

Local: Trindade-Granville (R. Lauro Linhares, em frente ao Conjunto Residencial)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	22,3	84,1	8v		SW	2	5	R	cl4	A
	9	23	82,4	10v	s(árvore)	C	0	2	B	cl2/cm6	A
	12	26,7	64,1	20v	s(árvore)	S	2	2	B	cm6	A
	15	23,8	72,1	20v	n	S	2	6	B	cl6	A
	18	18,8	82,2	24v		S	6	8	M	cl7	CLC
	21	18,1	83,5	16v		Indef.	1	7	R	cl6	A
17/04/99	6	12	55,1	10v		NE	5	0	B		A
	9	14,8	46,3	10v	s(árvore)	NE	4	0	B		A
	12	19,7	36,5	12v	s(árvore)	NE	5	0	B		A
	15	22,9	38,1	20v		Indef.		0	B		A
	18	19	38,5	16v		NW/SW	4	0	B		A
	21	18,4	43,2	17v		C	0	0	B		A
18/04/99	6	10,8	66,3	3v		NE	1	0	B		A
	9	16	55,4	5v	s(árvore)	NE	3	0	B		A
	12	20,3	36,1	10v	s(árvore)	NW	3	0	B		A
	15	23,3	39,5	9v		N	3	0	B		A
	18	19	53,7	15v		C	0	1	B	cl4	A
	21	17,2	66,6	16v		C	0	0	B		A
19/04/99	6	12,4	84,1	1v		C	0	0	B		A
	9	16,5	69,3	15v	s(árvore)	C	0	0	B		A
	12	22,3	44,1	25v	s(árvore)	SE	1	1	B	cm1/cm6	A
	15	24,3	42,5	14v		SE	3	0	B		A
	18	19,8	57,9	23v		C	0	0	B		A
	21	17,2	75,1	15v		C	0	0	B		A

Local: Trindade-Estacionamento próx. a Av. Prof. Henrique da Silva Fontes

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva	
16/04/99	6	21,4	87,1	16v		SE	1	5	R	cl4	A	
	9	24,4	78,1	16v		S	2	3	R	cl2/cm6	A	
	12	26,8	66,1	15v		S	4	2	B	cm6	A	
	15	22,3	80,1	15v	ch	S	4	6	R	cl6	C	
	18	17,6	87,1	19v		S	6	8	M	cl7	GPC	
	21	17,4	87,3	35v		C	0	6	R	cl6	A	
17/04/99	6	11	57,5	5v		NE	4	0	B		A	
	9	16,8	42,4	46v		NE	4	0	B		A	
	12	20,5	35,2	28v		N	5	0	B		A	
	15	21,1	35		s(edif.)	NE	6	0	B		A	
	18	16,8	44,3	38v		NW/SW	4	0	B		A	
	21	14,8	46,4	46v		N	6	0	B		A	
18/04/99	6	8,1	85,4	7v		W	0	0	B		A	
	9	16,5	62,5	2v		NE	4	0	B		A	
	12	20,5	35,4	47v		NW	3	0	B		A	
	15	21	44,4	40v	s(edif.)	N	4	0	B		A	
	18	17	60,3	36v		C	0	1	B	cl4	A	
	21	14,7	79,4	41v		C	0	0	B		A	
19/04/99	6	10,8	88,5	11v		C	0	0	B		A	
	9	20,3	59,2	26v		C	0-1	2	1	B	cm1/cm6	A
	12	23,9	42,1	18v		SW	4	0	B		A	
	15	21,1	47,1	13v	s(edif.)	SW	4	0	B		A	
	18	17,8	65,1	17v		C	0	0	B		A	
	21	15,1	82,3	31v		C	0	0	B		A	

INVERNO

Local: Trindade-Granville (R. Lauro Linhares, em frente ao Conjunto Residencial)

*Casa R. Prof. Maria Luisa Rodrigues, 70

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	16,8	85,1	11v		C	0	8	M	CL7	CC
	9	17	86,1	11v		C	0	8	M	CL7	CC
	12	17,7	91,1	11v		C	0	8	M	CL7	CC
	15	17,4	96,1	11v		SW	1	8	M	CL7	CC
	18	17	99,1	11v		E	1	8	M	CL7	CC
	21	17,8	94,1	11v		SW	1	8	M	CL7	CC
03/07/99	6*	16,9	99,1	11v		W	1	8	M	CL7	CC
	9	18,1	99,1	11v		W	1	8	M	CL7	CC
	12	18,8	99,1	11v		L	1	8	M	CL7	CC
	15	18,7	98,1	11v		C	0	8	M	CL7	CC
	18	18,4	97,1	11v		C	0	8	M	CL7	CC
	21	16,8	90,1	11v		S	2	8	M	CL7	CC
04/07/99	6	14	76,3	3v		E	5-6	8	B	CM2	A
	9	14,1	76,8	8v		S	5-6	8	B	CM2	A
	12	14,1	77,3	3v		SSW	4	8	B	CM2	GHV
	15	14,5	70,1	12v		SW	5	8	B	CM2	A
	18	13,7	69,1	14v	3p	SSW	5	8	B	CM2	A
	21	13,4	67,1	7v		SSW	4	8	B	CM2	A
05/07/99	6	13	65,5	5v		C	0	8	B	CM3	A
	9	13,7	65,1	14v	2p	S	2	8	B	CM3	A
	12	18,3	49,1	21v	5p	C	0	7	B	CM9	A
	15	20,1	59,1	22v	5p	SW	1	2	B	CH2	A
	18	16,1	68,1	23v	8p	C	0	7	B	CH2	A
	21	14,5	78,1	12v	6p	C	0	4	B	CM3	A

Local: Trindade-Estacionamento próx. a Av. Prof. Henrique da Silva Fontes

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írráfeg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	16,5	88,3	30v		C	0	8	M	CL7	CC
	9	12	88,1	30v							
	12	12	88,1	30v							
	15	12	88,1	30v							
	18	12	88,1	30v							
	21	12	88,1	30v							
03/07/99	6	12,6	80,3	38v		SE	6	8	B	CM2	A
	9	13,5	81,3	31v		SSE	5-6	8	B	CM2	A
	12	14,4	70,3	32v		SW	5	8	B	CM2	A
	15	13,2	72,2	28v		SSW	4	8	B	CM2	A
	18	12,8	71,3	30v		SW	4	8	B	CM2	A
	21	12,5	70,2	27v		C	0	8	B	CM3	A
04/07/99	6	15	64,2	22v		S	2	8	B	CM9	A
	9	19,4	50,1	14v		S	2	7	B	CM9	A
	12	19,4	58,1	12v		S	2	7	B	CM9	A
	15	17,7	58,1	12v		S	2	7	B	CM9	A
	18	14,5	74,1	11v		SW	3	7	B	CH2	A
	21	12,5	84,2	23v		C	0	3	B	CL1	A

PRIMAVERA

Local: Trindade-Granville (Rua Lauro Linhares - frente ao Residência Granville
*Casa R. Prof.ª Maria Lúcia Rodrigues, 70

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írrad. g/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavas	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	21	86	4p14v	s	NW	3	8 R	8 R	CL5	A
	9	23,4	74	3p19v	s (prédo)	NW	3	7 B	7 B	CL4	A
	12	25	67	10p21v	s (nubi)	NWN	3-4	7 B	7 B	CL4	A
	15	25	65	3p13v	s (nubi)	NWN	2	8 R	8 R	CL4	A
	18	23,6	79	4p20v	s (nubi)	NW	1	8 B	8 B	CL7	CHV
	21	21,8	87	3p11v	lp	NNW	5	4	4	CL4	A
16/10/99	6*	21,1	87	0 s		C	0	8 R	8 R	CL7	GPC
	9	21,6	86	3p17v	s (nubi)	NNE	2	8 B	8 B	CL7	CHV
	12	21,9	89	0 s (nubi)			1	8 M	8 M	CL7	CLC
*	15	20,6	88	0 s (nubi)			1	8 R	8 R	CL7	CLC
*	18	19,8	89	0 s (nubi)		C	0	8 R	8 R	CL7	CLC
*	21	19,5	84	6p10v	lp	NNE	1	8 B	8 B	CL7	A
17/10/99	6	18,8	85	1p4v	s	SSE	2	8 B	8 B	CL6	A
	9	19,8	84	2p11v	s (nubi)	SW	3	8 B	8 B	CM7	A
	12	22,9	65	11p10v	s (nubi)	SW	3	8 B	8 B	CM7	A
	15	21,6	70	13v	s (nubi)	SW	4	8 B	8 B	CM7	A
	18	20,7	72	6p14v	s (nubi)	SSE	2	8 B	8 B	CM7	A
	21	20	76	3p17v	lp	C	0	6 B	6 B	CL4	A
18/10/99	6	17,2	80	2p9v	s	C	0	1 B	1 B	CL1	A
	9	20,9	72	2p15v	s (arvore)	C	0	1 B	1 B	CH8CL2	A
	12	24,7	50	4p24v	s (arvore)	NW	3	0 B	0 B		A
	15	26,7	50	6p20v	l	NW	3	0 B	0 B		A
	18	22,8	63	4p32v	s	C	0	7 B	7 B	CL4	A
	21	21,2	70	7p12v	lp	C	0	4 B	4 B	CL1	A

Local: Trindade-Estacionamento próx. a Av. Prof. Henrique da Silva Fontes

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írrad. g/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavas	Visibil.	Nuvens	Chuva
15/10/99	6	20,4	91	41v	s	NNE	3	8 R	8 R	CL5	A
	9	23,5	71	23v	s	NNE	4	8 R	8 R	CL4	A
	12	26	63	26v	s	NNE	4	7 R	7 R	CL4	A
	15	24,5	67	15v	s	NNE	3	8 R	8 R	CL4	A
	18	23,1	82	21v	s	NE	1	8 R	8 R	CL4	CHV
	21	21,4	89	40v	s	NE	2	8 M	8 M	CL4	A
16/10/99	6	21,4	90	32v	lp	C	0	8 R	8 R	CL7	CHV
	9	18,9	86	34v	lp	NNW	3	8 M	8 M	CL7	A
17/10/99	6	18,4	89	47v	s	SSE	1	8 R	8 R	CL6	A
	9	21,8	75	43v	s	SSE	1	8 B	8 B	CM7	A
	12	24,3	59	32v	s	SSW	4	8 B	8 B	CM7	A
	15	21,3	71	32v	s	W	4	8 B	8 B	CM7	A
	18	19,9	76	33v	s	NE	4	8 B	8 B	CL5	A
	21	19,1	80	31v	lp	C	0	6 M	6 M	CL4	A
18/10/99	6	16	90	33v	s (arvore)	C	0	1 B	1 B	CL1	A
	9	24,1	56	13v	l	S	3	4 B	4 B	CH8CL2	A
	12	26,4	50	28v	l	NNE	4	2 B	2 B	CL1	A
	15	24,4	54	13v	s (prédo)	NNNE	5	1 B	1 B	CM8	A
	18	21,2	67	26v	s	N	3	7 B	7 B	CL4	A
	21	19,3	76	28v	lp	C	0	0 M	0 M	CL4	A

VERÃO

Local: Trindade-Granville (Rua Lauro Linhares, frente ao Ed. Rosane ao lado do Conj. Residencial)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írrad. g/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavas	Visibil.	Nuvens	Chuva
11/02/00	6	25	88	6p11v	s	NW	2	1 B	1 B	CH8	A
	9	26	72	7p17v	s	NE	3	3 B	3 B	CH3	A
	12	31,2	73	10p14v	s	NE	2	3 B	3 B	CL1	A
	15	29,1	71	8p9v	s	NE	3	4 B	4 B	CL2	A
	18	28,4	77	12p6v	s	NW	2	5 B	5 B	CL4	A
	21	28,2	76	8p5v	s	NW	3	4 B	4 B	CL4	A
12/02/00	6	25	79	3p4v	s	NE	3	3 B	3 B	CM8	A
	9	27	82	5p8v	s	NW	2	1 B	1 B	CH5	A
	12	29,4	74	7p11v	s	SW	3	3 B	3 B	CH3	A
	15	30,8	71	3p4v	s	SW	3	2 B	2 B	CL4	A
	18	29,2	79	8p10v	s	NE	3	3 B	3 B	CH2	A
	21										
13/02/00	6										
	9	29,2	78	3p5v	s	SW	3	2 B	2 B	CL2	A
	12	30,4	70	4p5v	s	SW	3	2 B	2 B	CL4	A
	15	28,3	76	8p4v	s	SW	3	7 B	7 B	CM7	A
	18	28,8	77	3p6v	s	SW	3	7 B	7 B	CM3	A
	21										
14/02/00	6										
	9	29,8	71	9p10v	s	NE	2	6 R	6 R	CL7	A
	12	30,9	66	4p7v	s	NE	3	6 B	6 B	CL6	A
	15	28,7	73	6p11v	s	NW	3	8 R	8 R	CL7	CHV
	18	27,7	77	7p6v	s	SW	3	8 R	8 R	CL7	CHV
	21										

Local: Trindade-Estacionamento (do Ed. Rosane próx. a Av. Prof. Henrique da Silva Fontes)

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Írrad. g/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oitavas	Visibil.	Nuvens	Chuva
11/02/00	6	26,1	87	22v	s	NNE	2	1 B	1 B	CH8	A
	9	28,7	77	19v	s	NW	2	2 B	2 B	CL1	A
	12	30,1	71	31v	s	NE	3	3 B	3 B	CL1	A
	15	29,8	73	19v	s	NNE	2	4 B	4 B	CL2	A
	18	27	78	23v	s	NE	3	5 B	5 B	CL4	A
	21	28	79	18v	s	NE	3	6 B	6 B	CL4	A
12/02/00	6	26	77	24v	s	NE	3	2 B	2 B	CM8	A
	9	27	81	28v	s	NW	2	1 B	1 B	CH5	A
	12	29,6	76	21v	s	NE	3	3 B	3 B	CH3	A
	15	30,9	71	20v	s	NE	3	2 B	2 B	CL4	A
	18	29,8	77	18v	s	NE	3	3 B	3 B	CL1	A
	21										
13/02/00	6										
	9	29,3	77	30v	s	SW	3	3 B	3 B	CL2	A
	12	30,4	70	23v	s	SW	3	2 B	2 B	CL4	A
	15	28,3	76	28v	s	SE	3	7 B	7 B	CM7	A
	18	28,6	76	18v	s	SE	3	7 B	7 B	CM3	A
	21										
14/02/00	6										
	9	29,8	72	23v	s	NE	3	7 R	7 R	CL7	A
	12	30,1	66	18v	s	NE	3	6 B	6 B	CL6	A
	15	30,1	73	20v	s	NW	3	8 R	8 R	CL7	CHV
	18	27,5	76	28v	s	SW	3	8 R	8 R	CL7	CHV
	21	27,5	76	28v	s	SW	3	8 R	8 R	CL7	CHV

OUTONO

Saco dos Limões-Pantanal - próx. ao Residencial Bremen - Pizzaria aberta a partir das 18h
Local: segmento inicial da Rua Deputado Antônio E. Vieira

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írrad(eg/min)	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,6	97	1p/2v	ip	R/SSE	1cfr.	7 B	7 B	cm7	A
	9	21,7	91	+1p/10v	s(árvore)	R/E/N/E	1cfr.	3 B	3 B	cl1/cm3	A
	12	27,9	62	2p/14v	l	N/E	1cfr.	7 B	7 B	cl1/2	A
	15	23,6	77	1p/13v	l	S/W/S	3cfr.4	7 B	7 B	cl6	A
	18	17,7	90	-1p/15v	ip	W/S	7	8 R	8 R	cl6/7	CLC
	21	18,8	82	-1p/10v	ip	S/E	2	7 B	7 B	cl6	A
17/04/99	6	12,4	50	-1p/2v	ip	E/S/E	3	0 B	0 B		A
	9	14,1	47	-1p/6v	s(árvore)	S/E	3cfr.6	0 B	0 B		A
	12	21,5	33	1p/11v	l	S/E	2	0 B	0 B		A
	15	24,6	30	1p/9v	l	N/W	2	0 B	0 B		A
	18	19,4	38	-1p/13v	ip	S/E/S/W	2	0 B	0 B		A
	21	16,1	50	1p/10v	ip	S/E/S/W	3	0 B	0 B		A
18/04/99	6	11	69	1p/2v	ip	N R/E/N/E	1cfr.2	0 B	0 B		A
	9	14,6	56	1p/7v	s(árvore)	S	1	0 B	0 B		A
	12	22,6	34	-1p/10v	l	N	2cfr.3	0 B	0 B		A
	15	26,4	34	-1p/8v	l	N	3	1 B	1 B	cl1	A
	18	18,4	56	1p/12v	ip	S	1	2 B	2 B	cm6	A
	21	15,3	79	1p/5v	ip	C	0	0 B	0 B		A
19/04/99	6	12	76	-1p/2v	ip	C	0	0 B	0 B		A
	9	16,1	67	-1p/10v	s(árvore)	S/S/W	3	1 B	1 B	cl1	A
	12	23,4	45	2p/14v	l	S/S/W/N	3	0 B	0 B		A
	15	24,7	39	-1p/10v	l	N/E/S/E	3	0 B	0 B		A
	18	19,2	57	3p/15v	ip	S/S/W/N	2	0 B	0 B		A
	21	16,1	69	1p/7v	ip	N	1	0 B	0 B		A

Local: Saco dos Limões-Armazém Vieira - área aberta com estacionamento e ponti estacionamento das 9h até a madrugada, exceto domingo.

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írrad(eg/min)	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,4	94	1p/10v	ip	R/SSE	1cfr.	7 B	7 B	cm7	A
	9	23,6	79	1p/20v	l	S/W	1	2 B	2 B	cl1	A
	12	27,9	62	1p/23v	l	S/E	2	4 B	4 B	cl1/4	A
	15	22	80	+1p/19v	l	S/E	4	8 B	8 B	cl7	A
	18	16,9	93	-1p/22v	in	S/W/S/E	7	8 R	8 R	cl6/7	CLC
	21	17,2	88	-1p/14v	ip	W/S	3	7 B	7 B	cl6	A
17/04/99	6	11,6	55	-1p/4v	ip	W/S	4	1 B	1 B	cl1	A
	9	15,7	44	2p/19v	l	S/W	3cfr.6	0 B	0 B		A
	12	21,4	32	-1p/22v	l	E/N/E	3	0 B	0 B		A
	15	24,2	29	1p/20v	l	S/W	2	0 B	0 B		A
	18	17,8	43	1p/23v	ip	W/S	3	1 B	1 B	cl1	A
	21	15,3	56	-1p/12v	ip	W/S/S/W	3	0 B	0 B		A
18/04/99	6	8,9	79	-1p/3v	ip	N R. SE	1cfr.2	0 B	0 B		A
	9	16,5	54	-1p/13v	l	E/W	0-1	0 B	0 B		A
	12	22,9	30	-1p/17v	l	N/W	2-3	1 B	1 B	cl1	A
	15	24,1	36	-1p/17v	l	N/E	3	1 B	1 B	cl1/cm8	A
	18	17,9	66	-1p/17v	ip	E/S/E	3	2 B	2 B	cm6	A
	21	14,2	78	-1p/10v	ip	C	0	1 B	1 B	cm4/cm1	A
19/04/99	6	10,7	85	1p/6v	ip	C	0	0 B	0 B		A
	9	17,4	65	1p/20v	l	S/W/S/E	2	1 B	1 B	cl1	A
	12	24,5	43	2p/23v	l	W/S/W/N	3	1 B	1 B	cl1	A
	15	24,1	42	2p/19v	l	S/E	3	1 B	1 B	cl1	A
	18	17,9	62	4p/26v	ip	E/S/E	2	0 B	0 B		A
	21	14,9	79	2p/12v	ip	C	0	0 B	0 B		A

7h, seca

7h, seca

INVERNO

Saco dos Limões-Pantanal - próx. ao Residencial Bremen - Pizzaria aberta a partir das 18h
Local: segmento inicial da Rua Deputado Antônio E. Vieira
*Condomínio Luiz Henrique Rosa, 123

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írrad(eg/min)	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6	16,1	98	mm1p-2v	ip	C	0	8 R	8 R	CL6CL7	CLC
	9	16,8	96	1p/10v	s	C	2	8 B	8 B	CL6	CLC
	12	17,3	99	2p/15v	s	NNE	2	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	15	17,5	98	1p/13v	s	NNE	4	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	18	17,4	98	mm1p-10v	ip	NNE	4 cfrd	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	21	17,5	97	mm1p-10v	ip	NENW	2	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
03/07/99	6	18,2	99	mm1p-3v	ip	NEE	2	8 R	8 R	CL6CL7	CLC
	9	18,6	99	mm1p-8v	s	NNE	2	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	12	19,3	99	mm1p-10v	s	NEE	2	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	15	19	99	mm1p-11v	s	NESE	2	8 B	8 B	CL6CL7	CLC
	18	17,6	97	mm1p-7v	ip	SWSE	2cfrd 4	8 R	8 R	CL6CL7	CLC
	21	16,5	91	mm1p-6v	ip	W/SW	4cfrd 6	8 R	8 R	CL6CL7	CLC
04/07/99	6	13,7	80	mm1p-2v	ip	SW	6	8 B	8 B	CL7CL9	A
	9	13,4	81	mm1p-3v	s	SWSE	6	8 B	8 B	CL7	A
	12	14,1	79	mm1p-10v	s	SSW	6	8 B	8 B	CL9	A
	15	14,5	73	mm2p-6v	s	SW	6	8 B	8 B	CL7	A
	18	13,4	73	2p/8v	ip	SW	13,4	8 B	8 B	CL7	A
	21	12,5	74	mm1p-8v	ip	SW	4	8 B	8 B	CL7	A
05/07/99	6	11,4	64	mm1p-2v	ip	SSES	3	7 B	7 B	CL5	A
	9	13,2	66	mm1p-10v	árv.s/foles	SW	3	7 B	7 B	CL5	A
	12	17,2	54	mm1p-14v	in	SW	2	5 B	5 B	CM9	A
	15	20,2	50	2p/12v	l	SW	3	3 B	3 B	CH2	A
	18	14,6	74	3p/17v	ip	SW	1	4 B	4 B	CL4	A
	21	13,3	78	mm2p-9v	ip	SW	1	5 B	5 B	CL4	A

Local: Saco dos Limões-Armazém Vieira - área aberta com estacionamento e ponto de ônibus estacionamento das 9h até a madrugada, exceto domingo.

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írrad(eg/min)	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. olattavos	Visibil.	Nuvens	Chuva
02/07/99	6										
	9										
	12										
	15										
	18										
	21										
03/07/99	6										
	9										
	12										
	15										
	18										
	21										
04/07/99	6	13,5	83	mm1p-8v	s	SWS	6	8 B	8 B	CL7	A
	9	14,3	80	mm1p-13v	s	SWS	6	8 B	8 B	CL9	A
	12	14,8	71	0p/14v	in	SW	4cfrd 6	6	8 B	CL7	A
	15	13,3	76	mm1p-24v	ip	SW	6	8 B	8 B	CL7	A
	18	12,6	74	0p/14v	ip	SW	4	8 B	8 B	CL7	A
	21	11,4	63	0p/6v	ip	SWSE	3	7 B	7 B	CL5	A
05/07/99	6	13,3	67	2p/19v	in	SW	3	6 B	6 B	CL6	A
	9	17,1	56	4p/30v	in	SW	3	4 B	4 B	CM9	A
	12	18,7	56	1p/26v	l	SW	3	2 B	2 B	CHACM6	A
	15	13,5	74	3p/27v	ip	SWW	2	4 B	4 B	CL4	A
	18	12,3	83	mm1p-10v	ip	C	0	5 B	5 B	CL4	A
	21	12,3	83	mm1p-10v	ip	C	0	5 B	5 B	CL4	A

VERÃO

Saco dos Limões-Pantanal - próx. ao Residencial Bremen - Pizzaria aberta a partir das 18h
Local: segmento inicial da Rua Deputado Antônio E. Vieira

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice de nebulosidade	Dir. Vento	Int. Vento	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva	
11/02/00	6	24,3	98	1p3v	SW	1	8 B		CL6	A	
	9	30,1	72	-1p16v	NE	1	1 B		CL1	A	
	12	34,3	57	1p12v	NNE	2	2 B		CL1	A	
	15	31	63	+1p12v	N	1	6 B		CL2/4	A	
	18	30,1	68	+2p16v	C	0	7 B		CL6	A	
	21	27	83	-1p12v	SW	1	4 B		CL1	A	
	12/02/00	6	24,4	93	-1p6v	S	1	8 B		CM1	A
		9	30,3	71	1p3v	NNW	2	1 B		CL1	A
		12	34,8	59	+1p13v	NNE	3	3 B		CL2	A
		15	34,9	68	-1p9v	NNE	3	1 B		CL2	A
		18	30	73	+1p13v	N r s	1-3	8 B		CM3CL2/A	A
21		28	82	+1p11v	NNW r SW	2-3	6 B		CM6CL4	A	
13/02/00		6	26,6	86	-1p5v	C	0	8 B		CL7	A
		9	27,3	91	-1p5v	N r SE	1-2	5 B		CM8CL1/A	A
		12	33,6	63	7v	NNW	1-3	2 B		CL1/2	A
		15	34,9	55	1p9v	N	3-4	6 B		CL1/2	A
		18	29,3	74	2p14v	NNE	1-3	8 B		CL7	A
	21	28,2	77	-1p10v	N	0-2	4 B		CL1	A	
	14/02/00	6	24,9	89	-1p9v	C	0	8 B		CL7	A
		9	26,1	86	-1p10v	SW	1-2	8 B		CL7	A
		12	30,7	70	1p8v	SW	1-3	4 B		CL4	A
		15	33,7	58	1p33v	SWNE	1-3	8 B		CL6/7	A
		18	26,1	84	-1p15v	SW	1	8 B		CL6/7	A
21		24,9	91	6v	SW	1	8 B		CL6/7	A	

Saco dos Limões-Armazém Vieira - área aberta com estacionamento e ponto de ônibus
Local: oficializada rotatória e instalada sinalização

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice de nebulosidade	Dir. Vento	Int. Vento	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva	
11/02/00	6	24,3	98	1p35v	NE	2	8 B		CL6	A	
	9	30,5	72	-1p42v	SWW	2	1 B		CL6/1	A	
	12	34,7	55	-1p28v	WSW	2	2 B		CL1	A	
	15	31,6	62	-1p46v	NNW	1-2	6 B		cm8ch1cl/A	A	
	18	28,8	75	2p33v	SE	1-2	4 B		CL7	A	
	21	26,6	85	-1p22v	C	0	4 B		CL1	A	
	12/02/00	6	24,3	94	-1p14v	SE	1	7 R		GM1CL6	A
		9	31,3	66	-1p30v	NNE	2	1 R		GM1CL6	A
		12	32,9	64	-1p32v	NNE	3	3 B		CL2	A
		15	33,2	61	-1p32v	SE	3	2 B		CL2	A
		18	28,8	78	1p34v	NNW	2-3	6 B		CM6CL4	A
21		27,5	84	-1p25v	NNW r SE	1-3	6 B		CM6CL4	A	
13/02/00		6	26,4	89	-1p12v	NNE r S	1-3	7 R		CL7	A
		9	28,4	86	1p22v	NNE	3	5 B		CM8CL1/A (pocas)	A
		12	33,3	61	-1p21v	NNE r SE	2-4	3 B		CL1/2	A
		15	33,7	57	-1p20v	NNE	3-4	6 B		cm8ch1cl/A (gratia)	A
		18	28,3	76	-1p32v	NNE	2-3	7 B		CL7	A
	21	27,1	81	30v	NNE	2	3 B		CL1	A	
	14/02/00	6	24,5	94	1p28v	C	0	8 B		CL7	A (pocas)
		9	25,7	90	-1p31v	S r NE	1-3	8 B		CL7	A
		12	30,2	67	1p26v	S r SW	1-3	7 B		CL7	A
		15	31,6	63	-1p31v	SW	2-3	7 B		CL7	A
		18	25,6	88	-1p31v	SW	2-3	8 B		CL6/7	A
21		24,5	94	15v	SW	2-3	8 R		CL6/7	A	

*8h rotatórias 6ª e 2ª feira/ponto de ônibus mudou de lugar/isô passam pela estação os que desembarcam

PRIMAVERA

Saco dos Limões-Pantanal - próx. ao Residencial Bremen - Pizzaria aberta a partir das 18h
Local: segmento inicial da Rua Deputado Antônio E. Vieira

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice de nebulosidade	Dir. Vento	Int. Vento	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva	
15/10/99	6	20,2	94	+1p10v	NW	1-2	8 B		CL7	A	
	9	24,9	70	-1p13v	NW	2-3	6 B		CL5	A	
	12	26,6	62	+1p12v	NESE	2-3	5 B		CL5	A	
	15	24,2	70	+2p12v	NW/SW	2-3	7 B		CL5	A	
	18	23,2	82	-2p21v	C	0	8 B		CL6	A	
	21	21,5	89	-1p11v	NESE	1-2	6 B		CL4	A	
	16/10/99	6	20,2	94	-1p6v	C	0	8 R		CL7	A
		9	21,4	94	-1p11v	CNNW	0-1	8 R		CL7	A
		12	22,1	88	-2p10v	CNNE	0-1	8 B		CL7	A
		15	20,4	94	1p12v	NWNE	1-2	8 B		CL7	A
		18	19,4	94	-2p12v	CN	0-1	8 B		CL7	A
21		18,6	91	-1p8v	SWSE	1	8 B		CL7	A	
17/10/99		6	18	91	-1p5v	SENW	2	8 R		CL7	A
		9	20,6	86	-1p5v	SW	2	8 B		CL5	A
		12	20,1	69	-2p14v	NW	2	8 B		CL7	A
		15	24	63	-1p8v	SWW	3	8 B		CL7	A
		18	20,4	76	-2p10v	NWSE	1	8 B		CL7	A
	21	19,6	81	-2p6v	C	0	7 B		CL7	A	
	18/10/99	6	15,8	95	-1p11v	C	0	1 B		CL1	A
		9	21,8	65	-2p9v	NW	1	2 B		CM3	A
		12	26,4	47	+2p14v	NWNE	2	1 B		CL2	A
		15	28	48	+2p16v	NESE	3/4	1 B		CL2	A
		18	23	62	-2p15v	NESE	1	5 B		CM7	A
21		19,6	78	-1p8v	NW	1	1 B		ST	A	

Saco dos Limões-Armazém Vieira - área aberta com estacionamento e ponto de ônibus
Local: estacionamento das 9h até a madrugada, exceto domingo.

Data	Horário	Temp. °C	Um. Rel. %	Índice de nebulosidade	Dir. Vento	Int. Vento	Nebulos. oltavos	Visibil.	Nuvens	Chuva	
15/10/99	6	20,2	95	+1p40v	NW	1	8 B		CL7	A	
	9	24	70	-1p26v	NWNESE	2-3	5 B		CL5	A	
	12	27,2	59	+1p41v	NNE	2-3	5 B		CL5	A	
	15	23,6	73	2p25v	NE	2-3	8 B		CM7	A	
	18	22,7	86	-2p41v	NESE	2-3	8 B		CL6	A	
	21	21,8	89	-2p23v	ENE	2-3	6 B		CL4	A	
	16/10/99	6	20,1	97	-1p16v	NNE	1-2	8 R		CL7	A
		9	21,4	93	-1p35v	NNE	2	8 R		CL7	A
		12	21,9	91	-1p31v	NW	1-2	8 B		CL7	A
		15	20,4	93	-1p22v	SWSE	2	8 B		CL7	A
		18	19	95	-1p19v	NEE	2	8 R		CL7	A
21		18,5	91	-1p17v	SWSE	3	8 B		CL7	A	
17/10/99		6	17,9	95	-1p10v	SWNW	3	8 R		CL7	A
		9	21,2	81	-1p19v	SWW	2	8 B		CL6/7	A
		12	21,8	70	-1p26v	SE	2	8 B		CL7	A
		15	20	63	-1p15v	SWW	3	8 B		CL7	A
		18	20	75	1p29v	SSE	1	8 B		CL7	A
	21	19,4	82	-1p15v	C	0	7 B		CL7	A	
	18/10/99	6	15,7	97	+1p39v	C	0	1 B		CL1	A
		9	22,8	68	-1p20v	SW	1	3 B		CM3/9/CL2	A
		12	26,8	48	+5p27v	NNE	2	1 B		CL2	A
		15	27,3	50	+1p27v	NESE	3/4	2 B		CM3CL2	A
		18	22	65	-2p34v	NNE	2	7 B		CM7	A
21		18,3	81	-2p18v	C	0	1 B		CL1	A	

OUTONO
Local: Carvoeira-Jd. Universitário (R. das Orquideas, 121)

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írradieg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibl.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,7	89	0		C	0	8 B		cl4	A
	9	22,2	84	0		E	1	2 R		cl2/cl4	A
	12	25,9	65	0		E	3	4 R		cl1	A
	15	22,6	76	-1	n	SE	3	8 R		cl6	A
	18	17,2	83	-1		S	6	8 M		cl7	CLC
17/04/99	6	16,1	88	0		C	0	8 M		cl6	A
	9	13,4	46	0		S	2	0 B			A
	12	16,2	41	0		NE	4	0 B			A
	15	20,5	34	-1		SW	4	0 B			A
	18	20,9	41	-1		S	0	0 B			A
18/04/99	6	17	40	0		NE	4	0 B			A
	9	14,3	45	0		NE	1	0 B			A
	12	17,1	51	0		E	1	0 B			A
	15	20,6	38	0		NE	1	0 B			A
	18	17,9	50	0		E	1	1 B		cl1	A
19/04/99	6	18,5	58	-1		C	0	1 M		cl4	A
	9	13,1	81	0		E	1	0 B			A
	12	17,5	63	0		W	1	0 B			A
	15	23,7	43	0		E	2	1 B		cl1	A
	18	22,1	47	0		SW	3	0 B			A
17/04/99	6	18,4	56	-1		W	1	0 B			A
	9	16,8	76	-1		SW	2	0 M			A
	12	16,1	90	-1		S	1	8 M		cl4	A
	15	11,4	49	-1		SW	6	0 B			A
	18	16,1	39	-1		SW	4	0 B			A
18/04/99	6	10,7	60	0		SW	1	0 B			A
	9	16,3	49	0		SW	2	0 B			A
	12	21,3	34	0		E	2	0 B			A
	15	22,5	39	0		NE	3	1 B		cl1	A
	18	16,9	54	0		NE	1	1 B		cl1	A
19/04/99	6	16,6	64	-1		W	2	1 M		cl4	A
	9	12,3	82	0		S	1	0 B			A
	12	18,5	57	0		SW	2	0 B			A
	15	23,6	40	-1		W	2	1 B		cl1	A
	18	22,3	43	0		SW	3	0 B			A
17/04/99	6	17,2	59	-1		W	1	0 B			A
	9	16,6	75	-1		W	1	0 M			A

Local: Morro da Carvoeira

Data	Horário	Temp. °C	Um.Rel.%	Írradieg/min	Luz sombra	Dir. Vento	Int. Vento Grau	Nebulos. oltavos	Visibl.	Nuvens	Chuva
16/04/99	6	20,1	92	0		S	2	8 R		cl4	A
	9	23,2	79	0		S	0	2 R		cl2/cl4	A
	12	26,5	63	-1		E	2	2 R		cl1	A
	15	21,7	80	0	n	S	4	8 R		cl6/cl7	A
	18	16,1	90	-1		S	1	8 M		cl4	A
17/04/99	6	11,4	49	-1		SW	6	0 B			A
	9	16,1	39	-1		SW	4	0 B			A
	12	20,5	32	-1		SW	2	0 B			A
	15	21,5	38	-1		SW	2	0 B			A
	18	16,9	40	-1		SW	4	0 B			A
18/04/99	6	10,7	60	0		SW	1	0 B			A
	9	16,3	49	0		SW	2	0 B			A
	12	21,3	34	0		E	2	0 B			A
	15	22,5	39	0		NE	3	1 B		cl1	A
	18	16,9	54	0		NE	1	1 B		cl1	A
19/04/99	6	16,6	64	-1		W	2	1 M		cl4	A
	9	12,3	82	0		S	1	0 B			A
	12	18,5	57	0		SW	2	0 B			A
	15	23,6	40	-1		W	2	1 B		cl1	A
	18	22,3	43	0		SW	3	0 B			A
17/04/99	6	17,2	59	-1		W	1	0 B			A
	9	16,6	75	-1		W	1	0 M			A