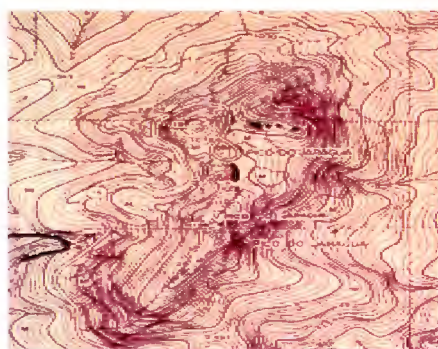


**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas**  
**Departamento de Geografia**

**Trabalho de Graduação Individual**

**(TGI II)**

**2003**



**"Parque Estadual do Jaraguá: estudo microclimático de seu interior "**

**Orientador : Prof. Dr. José Bueno Conti**  
**Aluno: Anderson Moréira Rodrigues**



## SUMÁRIO

Agradecimentos	4
Apresentação	5
O Parque Estadual do Jaraguá	6
1-INTRODUÇÃO	11
2-A ÁREA DE ESTUDO	
2.1- Localização geográfica	14
2.2- A geomorfologia e geologia do Pico e seu entorno	15
2.3- A ocupação e uso do solo	21
2.4- Composição das áreas	23
2.5- O clima	25
3-PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
3.1- Material	28
3.2- Técnicas	30
3.3- Método	31
4-CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
BIBLIOGRAFIA	36
ANEXOS	38

*“A pequena área geográfica do quadrante noroeste da capital paulista, onde o pico do Jaraguá (1.135 metros) se alteia imponente com seus quartzitos...”*

**Aziz Nacib Ab’Saber**

## **Agradecimentos**

Com a conclusão deste recompensador Trabalho de Graduação Individual, reconheço, que sem o amparo dos amigos e companheiros, não seria possível finalizá-lo.

Em primeiro lugar, presto-me ao meu orientador, o ilustríssimo prof. Dr. José Bueno Conti, pela paciência e colaboração no decorrer da pesquisa.

Ao prof. Dr Mario de Biasi pela colaboração e atenção prestada e ao laboratório de Cartografia por colaborar com as cartas mencionadas e expostas no trabalho.

Ao Laboratório de Climatologia e Biogeografia, por fornecer todos equipamentos e materiais, em especial ao técnico Rogério Rozolen Alves.

À diretoria do Parque Estadual do Jaraguá por sua prestosidade e compreensão.

A minha mãe Eunice Moreira da Silva Rodrigues pela compreensão, força estimuladora, pelo voto de confiança depositado e paciência.

À memória de meu pai Rubens Rodrigues.

Agradeço também à Daniela Berteli Albano, minha namorada, pela sua compreensão e paciência.

## **Apresentação**

Este trabalho foi elaborado com o intuito de primeiramente mostrar as diferenças entre normais climatológicas nos diferentes pontos no interior do Parque Estadual do Jaraguá, utilizando a vegetação como principal parâmetro.

Alem da demonstração das diferenças constatadas o mesmo também serve de subsídio para que possa ser estabelecida pesquisa em outros locais, uma vez que mostra quais e como podem ser utilizados os equipamentos necessários para coleta de dados em campo.

## O PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ

Para elaborar um projeto de estudo do meio, uma área deve ser escolhida e avaliada para sabermos se a mesma atende aos objetivos propostos no projeto.

O Estado de São Paulo possui 84 unidades de conservação sendo 22 estações ecológicas, 21 estações experimentais, 10 florestas estaduais, 24 parques estaduais, 1 parque ecológico, 2 reservas biológicas, 2 reservas ecológicas e 2 viveiros florestais.

Nos parques estaduais são realizadas pesquisas científicas, atividades de educação e usos como o de turismo e lazer para a população em geral.

O Município de São Paulo conta com alguns destes parques além dos municipais como o Anhanguera e o Ibirapuera, porém o Parque Estadual do Jaraguá, localizado na zona oeste do município se destaca por possuir cerca de 491 hectares e onde se localiza o ponto mais alto do município, o Pico do Jaraguá com 1135 metros acima do nível do mar. É um acidente de destaque pois a cidade situa-se em média a 720 metros de altitude, possibilitando uma visão privilegiada da cidade para quem chega ao alto do Pico, na área das torres de TV. Esta área constitui uma das últimas vegetações remanescentes da Mata Atlântica em áreas urbanas, possuindo importância histórica, recreacional, econômica, ambiental e educacional.

*O pico do Jaraguá é característico e indissolúvel da história e da paisagem de São Paulo. Ponto turístico de ampla visitação pública, dali se avista toda a cidade, além do Pico do Papagaio e do Casarão de Afonso Sardinha, lagos, minas d'água, cachoeiras, trilhas e a primeira mina de ouro da antiga província de São Paulo completam o cenário.* (SÃO PAULO, ESTADO apud SENA,2001).

O nome Jaraguá tem alguns significados interessantes, uma publicação de 1944 do Instituto Geográfico e Geológico, afirma que, segundo Teodoro Sampaio, Jaraguá vem de Iara-Qua e significa ponta ou dedo de Deus, ponta proeminente e que Martins dá a Jaraguá a significação de “Morro que domina o campo”, além de citar João Mendes de Almeida que afirma ser o termo tupi e significar “roliço, torneado, cingido”.

O Pico do Jaraguá é um prolongamento da Serra da Cantareira. Pertence geologicamente à série São Roque e é formado quase que totalmente por quartizitos que encontram-se encaixados em xistos metamórficos. No seu sopé o ouro foi encontrado no



final do século XVI, daí a importância histórica da área por apresentar os vestígios dessa atividade mineradora. A seguir um relato deste momento histórico do parque:

*Jaraguá – é a reunião de montes, de maior altura, no grupo deste nome, a que também chamam serra. De suas sumidades avistam-se as povoações e sítios que estão a um raio de 10 léguas ou 55,5 km. É notável porque nele teve lugar a primeira descoberta de ouro, em 1590, pelo afamado paulista Afonso Sardinha, a qual se empreendeu depois de malograda de Cananéia em 1531, por ordem de Martim Afonso. Foi tão abundante a sua extração que chamou-se Peru do Brasil. (MARQUES, 1980).*

A área passou por um longo processo de transformação até apresentar suas características atuais: região de lazer e de preservação ambiental.

Segundo CIANCIULLI (1977): “... No relativo a sua história podemos lembrar que esse sítio, desde a concessão da primeira sesmaria feita em 12 de outubro de 1580, passou por sucessivas transmissões... por volta de 1590, os dois Sardinhas – pai e filho – auxiliados por Francisco Alvares, descobriram e iniciaram a mineração de ouro de lavagem nas serras do Jaguamimbaba e Jaraguá, em São Paulo... muito ouro tiveram os Sardinhas nas proximidades do córrego Santa Fé, na fazenda do Jaraguá... ainda abrigou, no passado, aldeias de aborígenes, entre os quais os carijós, acolhendo também nas suas furnas os perseguidos dos potentados e escravos foragidos...”

Há evidências de que, em 1806 a área era uma fazenda, pertencente ao capitão Antônio Maria Quartim que coloca, junto ao governador em hasta pública a área e seus pertences.

Após este relato temos uma descrição de Saint Hilaire datada de 1819 na qual ele descreve a área como apresentando um solo arroxeadado e notavelmente ferruginoso onde o ouro é encontrado no cascalho, nos vales encontram-se escavações de antiga atividade mineradora.

*No ano de 1820 José Bonifácio de Andrade e Silva e Martin Francisco de Andrade de Oliveira Lacerda adquirem terras na paragem chamada Jaraguá. Em 1840 incorpora-se à fazenda Jaraguá terras contíguas. Em escritura, dona Gertrudes de Oliveira Lacerda adquire terras na paragem chamada Jaraguá. E em 1861 as terras passam para o nome de Eufrásia Jordão de Araújo Ribeiro.*

*Na época, existiam nestas terras casas de vivenda, senzala para escravos, casas de moenda, alambique, pilões de café e capela. As qualidades da região são apresentadas no "O jornal da província de São Paulo" em 1877 que anunciava a venda de 400 alqueires da fazenda Jaraguá com excelentes terras de cultura, campo, abundância de água, ricas pedreiras, grandes porções de lajes, pedras-mármore, pedra-fogo, pedra-gusa para escrever e minas de ouro. Casa assombrada, senzala, paiol, engenho e moinho. O lote foi adquirido por Miguel Araújo Ribeiro.*

*Na Segunda metade do século XIX o povoamento do Jaraguá teve seu desenvolvimento incrementado pela instalação de uma estação da E.F. São Paulo Railway, atual E.F. Santos-Jundiaí. (SENA , 2001).*

Em 1925 um sítio denominado Jaraguá é vendido a José Coelho Fernandes e Ângelo Azurza, com 200 alqueires de terra, pomares e pastagens. O sítio pertencia então ao distrito da Freguesia do Ó.

No ano de 1939 o Governo do Estado de São Paulo é autorizado a comprar a fazenda Jaraguá, constituída de 202 alqueires de terra e das benfeitorias existentes na área compreendida. São plantadas na área várias árvores da flora brasileira, entre elas jequitibás, ipês, paineiras, aroeiras, coqueiros, pau-brasil, etc. Apenas em 1946 a administração da área é transferida da secretaria de Educação e saúde Pública para o serviço Florestal do Estado da Secretaria da Agricultura, indústria e Comércio.

Em 1948 o Jaraguá passa a ser o 6º distrito do município de São Paulo, separando-se do distrito de Perus e já em 1950 o distrito conta com 2.625 habitantes, pouco mais de uma década depois sua população alcança a marca de 12.336 habitantes.

Somente em 1961 ocorre a criação do Parque Estadual do Jaraguá pelo decreto nº 38.391, deixando a área sob a responsabilidade da Secretaria da Agricultura, 10 alqueires são cedidos à Secretaria do Turismo para implantar um complexo turístico. É aprovado um projeto de construção do monumento ao apóstolo São Paulo no alto do Jaraguá (obra não realizada).

Logo em seguida ao projeto do monumento do apóstolo, que nunca saiu do papel, em 1962, o Estado foi autorizado a ceder por 20 anos uma área de 1400m<sup>2</sup> a rádio Bandeirantes para a instalação de uma torre de televisão e respectivos transmissores.



Em 1964 o parque é ampliado com a incorporação de uma área próxima à sede que pertencia a particulares para a realização de melhorias na área. Já em 1975 paisagistas, historiadores e engenheiros empenharam-se para adequar uma infra-estrutura que não descaracterizasse a paisagem da região.

Em 1975, é construída no topo, uma marquise de 1.730m<sup>2</sup> com sanitários, lanchonetes, postos de informação, mirantes e praça de onde se tem uma visão panorâmica da cidade. Na base do morro criam-se espaços livres próximos aos lagos para atividades de recreação e permanência, com anfiteatro, lanchonetes e sanitários.

*O Parque do Pico do Jaraguá legalmente é definido como uma Unidade de Conservação na categoria de Parque Estadual que se caracteriza como área de porte considerável (geralmente com mais de 1.000 há), suscetível de manejo em estado natural ou quase natural, contendo formações ou paisagens de características naturais relevantes; onde espécies de plantas, de animais, sítios geomorfológicos e "habitats" são de grande interesse científico, educacional e recreacional. As áreas devem ser manejadas de maneira a poder comportar educação ambiental e recreação em base controlada mantendo o máximo o seu estado natural. As terras devem pertencer ao Poder Público Estadual. (ANDRADE, GIANNO et al, apud SENA 2001).*

Devido à presença de marcos históricos e da preservação de Mata Atlântica, em 1978 o CONDEPHAAT tombou o Parque Estadual do Jaraguá, oficializando este ato por meio da Lei nº 13.426/79 de março de 1979.

Como podemos perceber, desde a década de 60, vários projetos foram elaborados no sentido de criar uma infra-estrutura turística no parque, propostas de construção de monumentos, áreas de lazer e até um teleférico foram estudadas, mas uma pequena parte foi efetivamente realizado. Nesse período, outras emissoras de rádio e TV obtiveram a autorização do governo estadual para a construção e utilização de antenas de transmissão, as quais mudaram radicalmente as características da paisagem local.

É importante lembrar que a partir da década de 50 a cidade de São Paulo apresentou um acelerado e desordenado crescimento urbano, isolando o Parque como um a das únicas áreas consideradas de mata nativa na região.

Na atualidade temos uma grande diversidade de situações no parque, como a utilização das áreas de lazer pela população, principalmente nos finais de semana, o

problema da preservação da área administrada pela Secretaria do Meio Ambiente, o uso das áreas próximas as antenas de transmissão localizadas no alto do Pico entre outras.

As áreas públicas do parque são de responsabilidade da Secretaria de Esportes e Turismo do Estado, e totalizam cerca de 32 hectares, enquanto que o restante, com mais de 400 hectares é fiscalizado pela Secretaria do Meio Ambiente, ambas do governo estadual. A entrada do parque, na parte mais baixa, além dos playgrounds, quiosques para *pic-nic*, lanchonetes, área para shows, lago com patos e outras aves, estacionamento, possui um a unidade do Albergue Magdalena Tagliaferro que faz parte da rede de albergues da juventude presentes no Brasil e no mundo. Este albergue ocupa a antiga casa de Afonso Sardinha, muito modificada por sucessivas reformas.

Uma das principais atrações do parque é a realização das trilhas pelos visitantes, algumas delas são difíceis e destina-se a pessoas mais experientes em caminhadas ou mesmo escaladas. Porém uma das trilhas, o “caminho do silêncio” é relativamente plana, com uma extensão aproximada de 850 metros (ida e volta) esta trilha vem sendo utilizada por crianças e pessoas com deficiência física, o final da trilha é marcado por uma pequena ponte de onde não se pode mais ouvir o barulho dos carros ou das crianças brincando no parque, daí a origem deste nome.

A falta de opções baratas ou gratuitas de lazer para a população da periferia de São Paulo faz com que o parque se torne uma das únicas opções para os finais de semana e feriados. O número de visitantes aumenta muito, principalmente no verão, quando muitas famílias vão fazer *pic-nic* ou churrasco, e as escolas levam seus alunos para brincar na área de recreação.

## 1. INTRODUÇÃO

A decisão que motivou estudo microclimático que envolvesse a vegetação como principal parâmetro de controle, ao lado de uma área antropomorfizada para que pudesse registrar as diferenças entre os tipos de vegetação e as áreas sem vegetação com alguma construção humana. Logo, a escolha do Parque Estadual do Jaraguá, na periferia da região Metropolitana de São Paulo, atendeu ao interesse.

Particularmente, este trabalho de estudo micro-climatológico, voltado à pesquisa e aplicação em campo dos conceitos tratados em aula, tomou como objeto de estudo três compartimentos microclimáticos entre os vários pertencentes à área do Parque Estadual do Jaraguá. Todavia para que se fizessem os levantamentos de campo e se relacionassem os dados, partindo da escala microclimática até a regional, foram utilizados conhecimentos (teóricos) passados em aula (do professor Tarifa, professor Conti), de leituras de Carlos Augusto Figueiredo Monteiro, M. Sorre, entre outros, além de visitas ao laboratório (ver procedimentos metodológicos na pg. 28).

Sabe-se que a compreensão da geomorfologia, pedologia e biogeografia são necessárias à geografia. Estas disciplinas estão estreitamente ligadas a estudos onde o “o clima” tem grande relevância, principalmente em época de conscientização social da importância dos cuidados com o meio ambiente.

Atualmente, no Brasil os climas tropical e equatorial com estações seca e chuvosa alternadas imperam na maior parte do país. Em consequência, as plantas, crescendo num terreno pobre com tendência a laterização, tiram mais sua energia do sol e das chuvas do que dos elementos nutrientes do solo; esses vegetais são, portanto, pobres em proteínas, vitaminas e sais minerais, reproduzindo-se mais vegetatividade do que por meio de sementes; assim, oferecem um valor nutritivo geralmente baixo e não compensado por densa fauna de grandes herbívoros, inexistentes no Brasil. Mesmo as gramíneas que se adaptaram naturalmente (arroz selvagem amazônico) ou trazidas pelo homem (milho) têm nos trópicos um valor protéico inferior ao conseguido em latitudes ou altitudes altas<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Prous. André – 1991

É possível que essa situação seja o resultado de condições climáticas recentes, já que durante o Pleistoceno manadas de herbívoros de grande tamanho pastavam nos então extensos campos brasileiros.

As províncias ou domínios morfoclimáticos do Brasil, a despeito mesmo da aparente homogeneidade paisagística do território nacional, ascendem provavelmente a um número igual ou pouco superior a seis combinações regionais, acrescidas de uma infinidade de feições mistas, peculiares às chamadas faixas ou áreas de transição. Tais domínios ou conjuntos regionais de paisagens morfoclimáticas, ora de tipo azonal, não dependem somente da zonação climática atual, mas também dos efeitos acumulados de uma série de flutuações climáticas pretéritas, ainda mal conhecidas (Ab'Saber, 1957; Cailleux e Tricart, 1957; Tricart, 1958), que atuaram no território brasileiro, sobretudo a partir dos fins do terciário<sup>2</sup>.

As paisagens são frutos de uma evolução integrada complexa de evolução ora lenta, ora rápida e desfigurante participando de sua constituição uma ossatura rochosa básica, uma roupagem de produtos de intemperismo e solos, determinadas coberturas vegetais e uma fisiologia específica, relacionada com a dinâmica climática e ecológica.

Quanto a sucessão das mudanças nos tipos de tempo que ocorre dia a dia, mês a mês e de ano para ano na superfície da terra é fundamentalmente o resultado do movimento do ar, que por sua vez resulta da ação de várias forças sobre as partículas de ar (ver anexo XIV pág. 75, As massas de ar). A origem principal destas forças é a energia recebida do sol. Esta energia aquece a atmosfera e coloca em movimento o que se pode chamar de máquina atmosfera. O vapor d'água é um dos principais meios ou veículos para fazer circular essa energia, através das mudanças de estado que ora consomem, ora liberam energia. Naturalmente, os processos que intervêm são complexos, mas, de modo geral, a circulação geral da atmosfera, fruto das diferentes estações do ano e da latitude, assim como da rotação da Terra. O resultado é que a energia radiante do sol, transforma-se em energia cinética do ar em movimento ou vento. A componente vertical do vento é pequena e na maioria dos casos pode ser desprezada em comparação aos valores dos movimentos horizontais ou advectivos. Entretanto, os levantamentos ou movimentos verticais do ar são

---

<sup>2</sup>Ab'Saber. A.N. – 1969



horizontais ou advectivos. Porém, os levantamentos ou movimentos verticais do ar são a causa principal de quase todas as formas de precipitação, da formação de nebulosidade e, porque não dizer, de quase todas as modalidades de tipos de tempo. Além disso, são importantes os elementos ou variáveis como, a distribuição de terras e águas, a distância dos oceanos, o relevo (orientação, exposição), a altitude, a topografia e a ação antrópica, a iniciar nas escalas menores (principalmente a partir do nível mesoclimático)<sup>3</sup>.

Sobre este trabalho realizado no Parque Estadual do Jaraguá (reserva da mata Atlântica), o esforço ali empregado esteve voltado ao estudo de microclimas, cuja definição leva em consideração o critério de proximidade do solo (prof. Rudolf Geiger) aliado a denominada camada limite onde o vento tende a sofrer uma redução máxima (tendendo a zero) pelo atrito em contato com a superfície rugosa do solo, onde os perfis de umidade, temperatura e fluxo de calor permanecem mais ou menos constantes para os vários tipos de cobertura do solo. Necessário foi o uso de instrumentos portáteis bem como a realização do trabalho de campo, pois a maior parte das medidas ou observações feitas nas estações meteorológicas convencionais, são realizadas a 10 metros do solo e quase sempre fora do ambiente microclimático.

---

<sup>3</sup>Tarifa. J.R. – *As escalas do clima – Apostila de aula.*



## 2 – A ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 – Localização geográfica

Parque Estadual do Jaraguá (ver anexo III pág. 42) situa-se na região noroeste do município de São Paulo, no bairro de Pirituba, próximo à divisa com o município de Osasco e seu acesso se dá pelo km 18 da rodovia Anhanguera. Trata-se de uma área de 202 alqueires<sup>4</sup>(do sopé até o topo), sobre formação do Pré-Cambriano (quartzitos, Meta-arenitos – ver pág. 39).

A área do parque (ver mapa pág. 44; fotos pág. 18 a 21) está entre as latitudes 23°27 30” e 23°28 00” e longitudes 46° 45 00” W e 46° 46 00”, portanto atravessada pelo Trópico de Capricórnio.

Os microclimas estudados (ver anexo IV, pág.44) estão no sopé oriental do parque delimitados pelas coordenadas:

Ponto	Latitude	Longitude
A	23° 27’ 32” S	46° 45’ 19”
B	“ “ 37” S	“ “ 22”
C	“ “ 42” S	“ “ 17”

A área aproximada de cada um dos microclimas estudados são:

. área A : 480 m<sup>2</sup>

. área B : 2300 m<sup>2</sup>

. área C : 2600 m<sup>2</sup>

. área total de estudo: 5380 m<sup>2</sup>

<sup>4</sup> - ver quadro pág. 22

## 2.2 – A geomorfologia e geologia do Pico e seu entorno

O relevo do parque é muito montanhoso (ver anexo I, pág. 39), com variadas vertentes e cristas, típicos de serra. Enquanto a altitude média da cidade de São Paulo é de 720m, o pico do Jaraguá encontra-se a 1.135m acima do nível do mar. No sopé, a altitude está em torno de 750m. Em linhas gerais, a disposição do Jaraguá (com predominância de serra) se dá na direção norte-sul.

Segundo Ross<sup>5</sup>, as classificações de superfícies de erosão, os topos da Serra do Jaraguá, são classificados como “Superfícies das Cristas Médias”, cujos topos dos morros e serras estabelecem uma superfície plana e imaginária entre 1.000 e 1.100m e foi datada por De Martonne, como Paleogênica, ou seja, do Terciário Inferior. Este nível de erosão tangência também os topos das serras do Japi, Cantareira entre outros cujas partes mais elevadas encontram-se nas altimetrias acima citadas (estas altimetrias tendem a possuir uma temperatura menor que outras inferiores pois estas pertencem á troposfera que se caracteriza por ter um gradiente térmico vertical negativo em torno de 0.6°C a cada 100m no sentido convectivo<sup>6</sup>). No caso do Jaraguá e a parte norte do Japi, esta superfície coincide com os blocos estruturais metamórficos rígidos de quartzitos (mapa geológico, anexo I, pág. 38) e oferece maior resistência aos processos de metamorfização, e conseqüentemente ao desgaste por ação química e física. Todavia Jurandyr Ross prefere a interpretação através da erosão diferencial em face da natureza das diferenciações estruturais e litológicas, a simplesmente níveis ou superfícies de erosão de diferentes idades atreladas diretamente a níveis topográficos ou morfológicos estudo microclimático.

Além disso, o Jaraguá tem características topoclimáticas cuja topografia (declividade, exposição, forma do terreno) produz alterações principalmente na quantidade de calor recebido do sol.

Na região do morro do Jaraguá, propriamente dita, a 3 Km à oeste de Taipas, existe uma pequena faixa de rochas quartzíticas, que se encarregam de romper a unidade

---

<sup>5</sup>Ross. J.L.S. – 1991

<sup>6</sup>Tarifa. J.R. – *Estrutura e composição da atmosfera – Apostila de aula.*

morfológica do relevo de micaxistos, filitos e calcários. Os quartzitos, rochas das mais resistentes da crosta terrestre, são os responsáveis diretos pela silhueta escarpada e proeminente do Jaraguá. Os afloramentos do quartzito, embora pouco extensos, pois ocupam uma área triangular de pouco mais de 4 Km<sup>2</sup>, tiveram, no entanto, um papel dos mais expressivos sob o ponto de vista topográfico e morfológico.

O Jaraguá, com seus 400 metros acima dos vales que o circundam (zona de xistos pouco resistentes), apresenta-se ao observador paulistano, que o avista de quase todos os pontos mais elevados da capital, como um morro um tanto isolado, de silhueta imponente, três vezes mais largo que alto, tendo um pico relativamente afunilado em uma das extremidades (Esse pico, que é o primeiro a ser atingido pelas trilhas comuns, possui 1.126 m, enquanto o segundo pico, mais central, possui 1.135 m).

De avião pode-se observar que a disposição triangular da faixa de quartzitos, assinalada na carta da antiga Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, influiu muito na esculturação do bloco rochoso, determinando conformação curiosa para os costados do morro. De fato, as curvas de nível, que representam o relevo da região no mapa, revelam também certos aspectos triangulares, tendendo a estender-se na direção das extremidades e estrangular-se lateralmente. Esse estrangulamento está se processando, devido ao entalhe profundo que os córregos e torrentes que descem pelas encostas do morro, vem efetuando, incessantemente, ao longo de diáclases e planos de xistosidade.

Acima dos 975 metros mais ou menos, o pico mais íngreme do morro do Jaraguá (1126 m) apresenta o *bed rock* quartzítico aflorando sem qualquer revestimento edáfico ou botânico. Em uma das faces desse pico, as escarpas rochosas dos quartzitos apresentam paredões quase verticais de 50-80 metros, absolutamente desnudos extremidade N-NE, face leste.

O dentilhado dissimétrico que se observa nesta zona de picos mais salientes do Jaraguá, situada entre 1.050 e 1.135 metros, é menos uma função da inclinação apresentada pelas estruturas quartzíticas do que o resultado da esculturação do detalhe. O feixe de quartzitos, que gerou o acidente topográfico, apresenta minúsculas diferenças de litologia e resistência à erosão além de estar sujeito àquela rede especial de diáclases, tão comum às áreas quartzíticas brasileiras. Disso resultou o dentilhado dessimétrico da cumiada do morro, não havendo nenhuma relação entre o sentido da inclinação dos picos com a



orientação das estruturas (E - W) e o mergulho das camadas (85° - 90°). Em outras palavras, pode-se dizer que, em seu conjunto, o Jaraguá representa as arestas de erosão de um pacote de quartzitos encravados nos xistos e filitos da série São Roque; não é, porém, um *hogback* típico, dentro do conceito estrutural que se convencionou dar a esse tipo de relevo. São absolutamente ilusórias as fácies de cuestas, altamente inclinadas (*hogback*), que a silhueta do morro deixa transparecer ao observador postado a alguns quilômetros de distância.

A orientação E-W revelada pelos quartzitos do Jaraguá, escapa completamente ao sentido clássico NE-SW que geralmente se dá para as formações proterozóicas paulistas. É conveniente lembrar, mesmo, que a orientação generalizada NE-SW, que se costuma dar a série São Roque, está a pedir estudos mais detalhados, com maior número de medidas, estabelecimento de gráficos de frequência, etc. Provavelmente são as seções de batolitos e bossas de granitos, que entremeiam os xistos, os principais responsáveis pelas direções locais tomadas pelas formações da série São Roque. O "stock" granítico do batolito desnudado da Cantareira seria, no caso, o maior responsável pela orientação local E-W das estruturas do Jaraguá.

Poderia ser avaliado, por exemplo, o quanto diferentes exposições (norte, sul, leste ou oeste) combinadas com diferentes graus de declive alteram o comportamento nas variações diurnas da temperatura, umidade, ventos, etc. No estado de São Paulo, é sabido que as vertentes voltadas para o sul, são quase sempre 2° a 3° C mais frias e 10 à 15% mais úmidas do que as voltadas para o norte, principalmente no inverno Austral<sup>7</sup>.

Todavia o trabalho desenvolvido foi voltado para três áreas microclimáticas no sopé da vertente E-NE do parque.

### *AS ÁREAS MICROCLIMÁTICAS*

As informações a seguir se referem aos lugares onde foram realizados os trabalhos de campo nos dias 16 e 17 de novembro, portanto primavera, no sopé da vertente

---

<sup>7</sup>Tarifa. J.R. - *As escalas do clima - Apostila de aula.*

E-NE do parque, 2 metros abaixo e à oeste da rodovia dos Bandeirantes (ver anexo III pág. 42, o mapa hipsométrico, cópia da Emplasa ampliada).

Os pontos mais altos da serra interferem na duração do brilho solar no sopé da vertente E-NE, permitindo aproximadamente 8 horas de brilho solar (6h45min às 15h\*) medidos na superfície das áreas que foram estudadas e que são vizinhas.

\* Desconsiderando o horário de verão.

### ÁREA A

A área A (ver anexo IV, pág. 44; mapa dos microclimas) é uma área plana antropomorfizada (chão plano e de paralelepípedos) com altitude de 773 m acima do nível do mar. Sua orientação principal é de NE-SO.



Foto 1 – Ponto de coleta de dados



## *ÁREA B*

A área B tem um sentido principal de norte a sul. Há pouca variação no seu relevo. Todavia há uma pequena convergência do relevo para o centro da área B e um desnível de oeste para leste em torno de 3 m.

O ponto B se localiza ao norte da área B, com altitude de 780 m.



Foto 2 – Ponto de coleta de dados

### ÁREA C

A área C (ver anexo IV, pág. 44; mapa) tem o sentido principal de norte a sul, paralela a área B. Há uma razoável variação de relevo, sua altitude é de 760 m.

A topografia do relevo tende a convergir suavemente para as redes de drenagem, além do declínio de 20 metros que ocorre da margem oeste (divisa com área B) até margem leste (no nível do maior lago, foto 4).



Foto 3 – Ponto de coleta de dados





Foto 4 – Lago próximo ao ponto de coleta de dados, área C.

### **2.3 – A ocupação e uso do solo**

Aproximadamente quinhentos anos atrás, o nome dado pelos portugueses à extensa muralha verde que separava o mar das terras interiores foi a Mata Atlântica. As florestas costeiras (mata Atlântica), ocupavam aproximadamente 1.1 milhão de km<sup>2</sup>. Hoje as estimativas mais otimistas indicam que a sua área não chega a 5% desse total, sendo o Parque Estadual do Jaraguá uma de suas poucas reservas remanescentes.

No Jaraguá houve uma extensa exploração mineradora no período colonial. Isto implicou na transformação e devastação de boa parte do local. Todavia, em 1940, a então fazenda do Jaraguá passou para o domínio do patrimônio público. Pouco antes, por meio do

decreto 10877 de 30/11/1939, o Governo do Estado, representado pelo então governador Sr. Ademar de Barros, foi autorizado a adquirir a fazenda, constituída de 202 alqueires e as benfeitorias ali existentes. Devido à vegetação precária, o decreto determinava a plantação de quase mil árvores, entre elas: jequitibás, ipês, sapucaias, paineiras, canelas, perobas, aroeiras, coqueiros, pau-brasil e guarapuvurus (ficheiras).

Este parque foi tombado pelo Condephaat em 1978, conforme já assinalamos.

Obs: alqueire – medida agrária correspondente à 24.200 m<sup>2</sup> em São Paulo, sendo o dobro em MG, GO, RJ.

Ligando o sopé do Pico, além da rodovia, existem trilhas no meio da mata, para a prática de ecoturismo.

Além de ser o principal mirante da capital paulista, o Parque Estadual do Jaraguá possui fauna e flora, conforme descrita a seguir:

#### FLORA

- |                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. Azaléia                     | 22. Cafezal       |
| 2. Babaçu                      | 23. Coqueiro      |
| 3. Canela                      | 24. Eucalipto     |
| 4. Espada de São Jorge         | 25. Goiabeira     |
| 5. Babosa                      | 26. Guapuruvu     |
| 6. Espinheira de Sta. Bárbara  | 27. Ipê Roxo      |
| 7. Hera                        | 28. Ipê Amarelo   |
| 8. Morango                     | 29. Jambo         |
| 9. Maria Sem Vergonha          | 30. Jatobá        |
| 10. Rosa                       | 31. Jaboticabeira |
| 11. Samambaia                  | 32. Limoeiro      |
| 12. Taioba                     | 33. Mogno         |
| 13. Trepadeira Coroa de Cristo | 34. Mangueira     |

14. Trepadeira
15. Orquídea
16. Ameixeira
17. Abacateiro
18. Amoreira
19. Bananeira
20. Bambuzal
21. Cedro

35. Mamoeiro
36. Paineira
37. Pinheiro
38. Palmiteiro
39. Pitangueira
40. Pau-brasil
41. Palmeira Imperial

#### FAUNA

1. Anu
2. Borboleta
3. Cachorro do Mato
4. Capivara
5. Cágado
6. Cobra
7. Esquilo
8. Gambá
9. Ganso
10. Gato
11. João de Barro
12. Gavião
13. Marreco
14. Macaco Preto

15. Pato
16. Paturi
17. Pombo
18. Periquito
19. Pardal
20. Papagaio
21. Peixe
22. Porco do Mato
23. Quati
24. Rato
25. Siri de água doce
26. Veado Campeiro
27. Tucano

#### 2.4-Composição das áreas

Particularmente nas três áreas de estudos microclimáticos, têm-se:



## ÁREA A

A área A (ver anexo IV, pág. 44; mapa) localiza-se junto à portaria 1, entrada para automóveis, ao lado da administração da Secretaria de Esporte e Turismo. Nela foi escolhido o ponto para medição climática.

Ponto A: (ver pág. 18; foto) ponto em local aberto, chão plano e de paralelepípedos exposto à radiação direta, livre de árvores ou de qualquer edificação. O ponto fica na margem esquerda da rua de entrada de automóveis no Parque. Esta rua serve como corredor de ventos esporádicos, às vezes sem direção definida, às vezes soprado de sudeste. Há alguns vasos de pequenas plantas, no chão. Seu eixo principal se dá de sudoeste a nordeste. À sudeste do ponto, distante de uns 10 m, localiza-se uma mureta de aproximadamente 1,00 m que adentra uns 35 m à sudeste e contornando à sudoeste um anfiteatro para "shows" e eventos culturais. À noroeste há uma outra rua de paralelepípedo, com suave inclinação. À esquerda desta rua (olhando do ponto para esta rua) há um pequenino lago, com arbustos, arvoretas e palmeiras no seu entorno e do lado direito há várias árvores com uns 20 m de altura que acompanham a rua, margeando-a. Estas árvores são responsáveis pelas sombras que atingem o ponto pela manhã até às 10h30min. Ao sul se localiza uma cobertura em forma de arco, abrigando uma lanchonete no centro e dois sanitários, um em cada extremidade, distando 10 metros do ponto.

Ao sul fica a área B, a sete metros acima do nível da área A.

## ÁREA B

A área B (ver anexo IV, pág.44; mapa; pág. 19 a foto) é uma área bem delimitada por um contorno de ruas, além de ter uma característica particular quanto ao tipo de vegetação: suas árvores têm em média 20 cm de diâmetro, 20 metros de altura, espaço de 5 m entre si, e nos galhos mais altos há copas de pouca densidade, cuja área de sombra está em torno de 4m<sup>2</sup>. O solo possui grama além de algumas arvoretas. Logo é uma área de mata aberta.

Faz parte da área B, há algumas gramas dispersas, um campo de futebol, com solo laterizado, além de uma parte cujo chão é de concreto com uma instalação de brinquedos infantis.

### ÁREA C

A área C (ver anexo IV, pág. 44; mapa; págs. 20 e 21, as fotos) é uma área de mata densa, com árvores de 15 a 25 metros de altura e 20 a 40 cm de diâmetro e de copas altas e amplas. Estas copas se encontram e quase não permitem a passagem direta dos raios solares até o solo. Nas partes mais baixas há arvoretas que preenchem os intervalos entre as copas altas e baixas. Além disso, o solo é forrado de serrapilheira e úmido. Situa-se à leste da área B e à noroeste do maior lago. Ao norte é delimitada pelo canal de drenagem que desce da cobertura em forma de arco na área A. Ao sul está uma rua sem nome e a "portaria 2" para saída de veículos.

#### 2.5 - O Clima

Assim como o território paulista, o Jaraguá encontra-se no limite de duas zonas climáticas, intertropical e subtropical. Na primeira, desenvolve-se climas controlados por massas equatoriais e tropicais, enquanto na segunda se desenvolve climas controlados por massas subtropicais e polares<sup>8</sup>.

A Bacia Paulistana, enquanto parte do Planalto Atlântico (na face oriental atlântica), apresenta baixa pluviosidade em relação ao trecho litorâneo Santista como também em relação às áreas circunvizinhas do planalto. Estima-se que a pluviosidade anual da Bacia Paulistana varia entre 1300 a 1500 mm. As temperaturas médias anuais oscilam entre 20° e 22°C.

---

<sup>8</sup>Monteiro. C.A.F. - 1968.

As massas de ar que atuam na América do Sul (ver anexo XIV, pág.75; mapa) fomentam um número reduzido de massas de ar continentais. As massas de ar marítimas se sobrepõem em particular na vertente Atlântica, pois no Pacífico grande parte é barrada pela cordilheira dos Andes<sup>9</sup>.

As três principais massas de ar da vertente atlântica atuam principalmente na Região sul do Brasil, incluindo São Paulo e conseqüentemente o Jaraguá.

A massa Tropical Atlântica (Ta) individualiza-se no anticiclone do Atlântico Sul. Por suas propriedades na fonte é uma massa quente, úmida e com tendência à estabilidade pela subsidência superior daquela célula oceânica de altas pressões dinâmicas. Graças ao sistema de emissão contra-horário daquele anticiclone austral, têm grande poder de penetração para o interior do continente. As regiões Leste, Sul e Centro-Oeste são freqüentemente dominadas por esta massa, cujas trajetórias, em que passa a flutuação latitudinal e proximidade ou afastamento de sua fonte, variam do leste para nordeste. Sua atividade é constante o ano inteiro.

A massa Polar Atlântica (Pa) de atividade mais no inverno, graças aos efeitos que produz, apresentam participação de realce na circulação regional. Esta massa fria tem sua fonte sobre o Atlântico, não longe do continente, na latitude da Patagônia. Resulta do acúmulo do ar polar que, em turbilhões, para ai se dirige. A orientação meridiana da cordilheira andina cria duas massas: a Pa, que se fez referência e a Polar Pacífica (Pp), as quais, tendo a mesma gênese, estão intimamente relacionadas.

Quanto, em avanço na vertente ocidental dos Andes, a Pp encontra oposição da Massa Tropical Pacífica (o que gera frontogênese na Frente Polar Pacífica), estabelece um fluxo dirigido do SW para NE que, conseguindo transpor a cordilheira, nestas latitudes já bem menos elevada e contínua, vem reforçar a Massa Polar Atlântica.

A massa Equatorial Continental (Ec) tem sua fonte na planície amazônica. É uma célula de divergência dos alísios - *doldrum* - que tende a manter-se durante todo o ano naquela zona. Trata-se de uma massa quente, de elevada umidade específica. Na classificação de BERGERON é designada como MT, uma vez que lhe faltam os caracteres

---

<sup>9</sup>Monteiro. C.A.F. – 1968.

de baixa umidade, característicos das massas continentais. No verão austral, atraída pelos sistemas depressionários (térmicos e dinâmicos) do interior do continente, tende a avançar a NW, ora para SE ora para E-SE, de acordo com a posição da Frente Polar Atlântica. Durante essa estação, a região Sul do Brasil recebe a interferência desta massa.

A Massa Tropical Continental (Tc), de ocorrência bem menos distinta, tem uma participação complementar. Sua individualização é mais restrita ao verão quando a depressão do Chaco dinamizada pela Frente Polar Atlântica se superpõe uma bolsa de ar frio (na circulação superior). Assim o ar quente e seco da planície central do continente, dotado de movimento divergente, acaba tendo uma das condições básicas para individualização de massas de ar.

A Massa Tropical Atlântica atravessa a região em *correntes do leste*, e mais comumente, *do nordeste*. As massas de ar continentais - Ec e Tc - atravessam a região em *correntes do Nordeste*. O avanço da Pa se dá na forma dos correntes *do Sul*. Estas três correntes desenvolvem-se no correr do ano segundo um ritmo variável, adquirindo cada uma delas suas fases de liderança nos estados atmosféricos.

Particularmente, a diminuição gradual da intensidade frontogenética da frente Polar Pacífica e a conseqüente redução na passagem de ar frio para a vertente atlântica refletem-se, também, como fator de diminuição na frente Polar Atlântica. Conseqüentemente, o eixo reflexo da altura do trópico, em oposição, vai gradativamente aumentando de intensidade para atingir o máximo de atividade no verão. A depressão do Chaco apresenta-se ainda mal definida, ao lado de outros centros negativos, entre outros o do vale do São Francisco sobre o qual se instala a *névoa seca* característica desta estação (Primavera). A depressão dinâmica do mar de Weddel já se apresenta mais ativa, passando a atrair as famílias de ciclone que se desenvolvem ao longo do eixo principal da FPA. O anticiclone do Atlântico, embora ainda bastante ativo sobre o continente, vai tendendo a afastar-se do interior e permanecer mais ativamente sobre o litoral. À medida que a FPA se enfraquece, a linha de convergência equatorial (FIT) começa a descer aquém da linha do equador.

A posição privilegiada da faixa intertropical em relação ao recebimento da radiação solar, concorre para concentrar o calor nessas latitudes, dotando-as de um excedente energético muito significativo sobre o restante do planeta. Estimativas feitas por Houghton

(1954) indicam que esse superávit é, no mínimo, cinco vezes maior que o montante recebido pelas latitudes altas, consideradas como tais, aquelas situadas além de 60°. A diferença entre terras e águas quanto á capacidade de absorção e retenção de radiação solar, concorre para que o calor latente se concentre nos oceanos e, como a zona intertropical é predominantemente líquida (apenas 24% das terras emersas situam-se na região tropical) o fluxo de calor latente chega, aí, a ser três vezes superior ao dos mares de latitudes elevadas. Essa importante concentração energética é dado preliminar para o entendimento da natureza tropical<sup>10</sup>.

### **3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 Material**

O trabalho de campo teve em vista a escolha de uma área que permitisse a realização de um estudo microclimático que envolvesse a cobertura vegetal como principal parâmetro de controle. Necessitava de uma boa carta topográfica. Todavia achei uma carta da Emplasa na escala de 1: 10.000, a qual foi ampliada para aproximadamente 1: 3.000 a fim de oferecer maior detalhamento

---

<sup>10</sup>Conti. J.B. - 2001.



Foram utilizados psicrômetros, bússolas, anemômetro e termômetro de solo, altímetro e GPS.

Informações contidas em textos dos professores José Roberto Tarifa, José Bueno Conti dentre outros, e as apostilas de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, de M. Sorre e visitas ao laboratório ofereceram o conhecimento básico. Sobre o conhecimento de clima, tem-se:

A concepção clássica de clima: "o estado médio da atmosfera sobre um lugar"; seu principal teórico foi Hann. Porém, Max Sorre considera esta definição insuficiente, pois conduz os estudos da atmosfera ao abuso das médias aritméticas para caracterizar os elementos do clima. Além disso, por não considerar o desenvolvimento dos fenômenos no tempo, apresenta um caráter estático que foge ao ritmo. Logo, para Max Sorre o Clima é uma série de estados atmosféricos sobre um lugar em sua sucessão Habitual<sup>11</sup>.

Todavia para se iniciar um estudo sobre clima é necessário obter conhecimento sobre as escalas de análise, usadas em climatologia, para que se possa usar os procedimentos metodológicos adequados na área que se queira realizar estudo climatológico.

As escalas são unidades espaciais diferenciadas por ordem de grandeza que variam desde o nível I, cujo espaço climático é do globo-atmosfera como um todo, passando respectivamente pelos espaços zonal, regional, subregional, local, mesoclima, topoclima até o nível VII que é referente ao espaço microclimático (interior dos espaços urbanos ou agrários). Ao alterar a escala de estudo, altera-se os atributos e as propriedades de cada um desses sistemas especiais do clima. Evidentemente os espaços climáticos de escalas diferentes se interagem<sup>12</sup>.

Segundo o prof. Rudolf Geiger (1950) a expressão microclima se refere ao clima próximo do solo (mais ou menos 2 metros da superfície). Acrescenta-se a isto a necessidade de não se estabelecer limites tão rígidos, pois a camada limite onde o vento tende a sofrer redução máxima (tendendo a zero) pelo atrito ao contato com a superfície rugosa do solo é onde os perfis de umidade, temperatura e fluxo de calor, permanecem

---

<sup>11</sup>Tarifa - As escalas do clima - apostila de aula.

<sup>12</sup>Monteiro. C.A.F. - 1976.

mais ou menos constantes para os vários tipos de cobertura do solo.

Os dados meteorológicos adquiridos foram: normais climatológicas com médias mensais adquiridos num período de 30 anos (ver anexo XII pág.61; cartas sinópticas dos dias 16 e 17 de novembro (ver anexo XI, págs. 57 á 60), assim como as imagens de satélites (ver anexo XIII, págs. 62 á 74) para se fazer análise da relação do clima regional atuando nos microclimas, interferindo nos atributos.

### **3.2 Técnicas**

Para que se pudesse fazer análise das imagens de satélites foi necessário o estudo das massas de ar apresentadas no Atlas de Monteiro (ver anexo XIV pág. 75) e o estudo de seu texto, sobre as massas de ar.

Com isso, foi feito o mapeamento dos sistemas de massas de ar e dos sistemas frontais para se comparar com os dados adquiridos com as medições no campo.

Além disso, foram feitos gráficos das temperaturas horárias, assim como das variações de umidade relativa do ar.

Os psicrômetros utilizados tinham aproximação de 0,1 °C e foram mantidos a aproximadamente 0,80 m distantes da superfície do solo. O termômetro de bulbo úmido sempre foi umidecido a cada nova medição. As anotações foram feitas de hora em hora. Anotou-se a evolução das nuvens sobre o local, a cada hora, além das direções dos ventos (quando ventava).

### 3.3 Método

Mediante a análise da carta Emplasa (ampliada para 1: 3.000), fez-se a delimitação dos três microclimas (ver anexo IV, pág. 44, mapa). Analisou-se as características peculiares de cada área (ver págs. 23 á 25) e distribuídos os pontos de medições de: temperatura (seca e úmida), temperatura do solo, direção e velocidade dos ventos e nebulosidade quantificada em oitavos.

Ciente da dinâmica do tempo (Monteiro - 1971), analisou-se uma parte do ritmo do tempo em dois dias de medições horárias.

- dia 16/11/2002 - das 8:00 hs às 17:00 hs.
- dia 17/11/2002 - das 8:00 hs às 17:00 hs.

Para cada dia de medição foram utilizadas algumas imagens de satélites e cartas sinópticas.

Após o trabalho de campo, fez-se montagem de uma planilha com os dados adquiridos em campo, para que se fizesse a montagem para cada ponto de dois gráficos (o primeiro com a temperatura do bulbo seco e úmido do psicrômetro e o segundo com a umidade relativa do ar) (ver anexos V, VI, VII, VIII, IX, X, págs. 45 á 56), um para cada dia, contendo a evolução das temperaturas e da umidade relativa.

Com os gráficos, as planilhas, as cartas sinópticas e as imagens de satélite foi realizada uma avaliação que levou ao seguinte resultado.

No dia 16, às 8:00\* hs, as medições de temperatura das três áreas microclimáticas (nos três postos meteorológicos - ver mapa dos microclimas no anexo IV, pág. 44, e suas fotografias nas págs. 18 á 21) estavam entre 22 °C – ponto A - a 22,4 °C - ponto B e 20,75°C - ponto C (ver anexos V, VI, VII, págs 45 á 50.). Logo havia uma pequena amplitude entre elas. Isto ocorreu devido a interferência do Clima Regional, pois este

estava sob influência do Sistema Tropical Continental (ver imag. Satélite anexo XIII, págs. 62 á 74). O sudeste de São Paulo estava coberto por nuvens estratificadas, inclusive o Parque do Jaraguá. Esta nebulosidade foi comprovada no campo e anotada nas planilhas. No geral, as temperaturas dos postos subiram com elevada variação até às 13:00\* hs. Entre às 13:00\* e 14:00\* hs registrou-se a máxima amplitude térmica entre os pontos 28,6 °C - ponto A - a 26 °C, ocorreu porque o sol estava alto, a nebulosidade caiu para 2/8 do tipo *cirrus stratus*, aliado ao fato do ponto C ser úmido e de mata densa contrapondo ao A que é antropomorfizado e está a céu aberto. Das 13:00\* e 14:00\* hs em diante as temperaturas foram caindo até se aproximarem, e às 17:00\* hs a menor era 21°C - ponto A - e as maiores eram 21,2°C - pontos B e C. \* Horário de verão.

Quanto à umidade relativa do ar (ver anexos V, VI, VII, págs.45 á 50; gráfico da umidade), as percentagens estavam entre 96% (ponto C) e 76% (ponto B) no mesmo instante (8:00 hs) do dia 16. Com o aquecimento do dia elas foram caindo e tiveram o mínimo de umidade entre às 14 h e 15 h. A partir deste momento começaram a subir com o passar do tempo e o resfriamento do dia causado pela diminuição da radiação de ondas curtas e perdas de radiação de ondas longas. A maior amplitude ocorreu entre os pontos A e C às 15:00 hs, período de maior aquecimento atmosférico. Isto porque C é de mata densa e úmida, localizado em altitude menor do que A, e a parte superior da área C tem árvores que encobrem, neste horário a entrada de raios já é diminuta. Ao contrário disso, A pertence a área antropomorfizada (ao lado da cobertura de laje em forma de arco) que estava recebendo radiação direta de ondas curtas no chão e na laje, segurando radiação de ondas longas que saiam do chão e batiam na laje além de ter um albedo maior (rua de paralelepípedo) do que o albedo da vegetação.

Em um dia de tempo melhor, as amplitudes tendem a ser maiores. A análise do dia seguinte foi semelhante à realizada anteriormente.

No dia 17, às 8:00\* hs, entre os pontos de medição a amplitude das diferentes temperaturas era baixa, entre 20,2°C e 19 °C, (ver anexos VIII, IX,X, págs. 51 á 56; gráfico temperatura). A partir das 9:00\* hs começa a acontecer uma menor amplitude. Esta amplitude é maior do que a notada no mesmo horário do dia anterior, descrito acima. No mesmo intervalo de tempo do dia anterior, quando do maior aquecimento atmosférico ocorreu entre 14:00\* hs e 15:00\* hs, mesmo período do dia, o ponto C voltou a ser o de



menor temperatura, e a maior temperatura voltou a ocorrer no ponto A, atingindo a máxima registrada, 30° C às 15:00\*hs. Porém, as temperaturas do dia 17 foram maiores do que as do dia 16, pois houve maior aquecimento atmosférico.\*Horário de verão.

Quanto à umidade relativa do ar no dia 17, houve uma maior amplitude em torno das 15:00\* hs, o mesmo do dia anterior, e a menor ficou em torno de 50% no ponto A, e a maior ocorreu novamente no ponto C com 68%. Isso aconteceu porque com o aquecimento atmosférico as áreas antropomorfizadas e descobertas tendem a perder umidade mais rapidamente por terem um albedo maior e, conseqüentemente, uma maior absorção da radiação solar.

Foi observado que esta baixa na umidade relativa do ar foi causado porque neste dia 17 o sistema tropical continental juntamente com a massa equatorial continental e a massa tropical atlântica ganharam força e inibiram a ascensão, progressão da massa polar atlântica no sul do país, a baixa pressão localizada na região do Pantanal que fomentaram a continentalidade destas massas, conseqüentemente as nuvens sobre São Paulo se desfizeram, permitindo livre passagem dos raios solares pela baixa atmosfera até a superfície terrestre (ver carta sinóptica, anexo XI, na págs. 57 á 60, imagens de satélites anexo XIII, págs. 62 á 74).

Analisando as imagens de satélite dos dias em questão (ver anexo XIII, pág. 62 à 74), verificamos que no dia 16 às 00:00\*hs o tempo em cerca de 90% do território de São Paulo está praticamente sem nebulosidade. As imagens de satélite foram coletadas com intervalo de 4 horas. Se analisarmos as imagens seguintes, constatamos um aumento sensível da nebulosidade sobre o Estado, o que pode ser constatada sua máxima próxima às 20:00hs. Durante o intervalo (16:00-20:00hs\*), ocorreram as chamadas chuvas convectivas, mais conhecidas popularmente como “chuvas de verão”. A classificação dessas chuvas consta do boletim do INPE, como sendo convectivas e não oriundas de frente frias e explicada pela análise das cartas sinópticas (ver anexo XI, pág. 57 à 60), nas quais se vê que seus pontos de baixa pressão onde se configuram as massas continentais formando uma barreira natural ao avanço da frente fria e úmida *polar atlântica*.

No dia 17, ás condições sinópticas foram semelhantes, havendo uma diferença relativamente pequena no que tange à cobertura da nebulosidade nas imagens de satélite (ver anexo XIII, pág. 68 á 73), o que teve por conseqüência, maior índice de insolação da



área resultando temperaturas mais elevadas e no intervalo (16:00-20:00hs\*), as chuvas convectivas com acentuada torrencialidade.

A área B teve resultados intermediários à área A e C, pelas próprias características já descritas.

Não foram realizadas medições por mais horas (próximo das 24 horas diárias) porque o Parque é aberto ao público às 8 hs e fechado às 17 hs. Com isso o cálculo das médias diárias ficariam comprometidas. Mas, pela evolução do gráfico, percebe-se que as médias estão próximas das indicadas nas normais climatológicas do mês de novembro. (ver anexo XII, pág. 61).

\*Horário de verão

#### 4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal conclusão que pode-se chegar é que foi possível constatar através dos resultados coletados em campo e a análise, que a vegetação bem quanto a proximidade de espelhos d'água, como o que ocorre na área C são fatores que interferem de fato na temperatura e demais normais climatológicas das áreas como um todo.

Acredita-se que a metodologia utilizada mostrou-se concernente e válida aos propósitos, porém uma análise mais aprofundada, numa escala maior de observação, poderia trazer à tona outros questionamentos a respeito das formações vegetais e seus efeitos na área como um todo.

A tradicional técnica quantitativa utilizada (gráficos, cartas sinópticas, imagens de satélite, etc) na análise dos dados, ainda revelou-se eficaz na resolução de algumas proposições da Climatologia geográfica, mas somente se aliada à análise qualitativa, pois os pontos utilizados encontram-se em posições diferenciadas do parque, sob a ação de diversos fluxos atmosféricos, índices de radiação solar, refletindo a realidade do sítio onde estão localizados.

O presente estudo dos microclimas pertencentes ao Parque Estadual do Jaraguá abre a oportunidade para que sejam realizados novos trabalhos, trabalhos estes que podem ser mais minuciosos, pois uma vez que este serviu como subsídio para a aplicação dos conceitos de técnicas de coletas de dados de campo e estabeleceu comparações que comprovassem as diferenças de temperatura entre os pontos escolhidos.

É conveniente que exista uma conceituação mais restrita quanto à geomorfologia, geologia de forma que existam maiores detalhes, quanto à bibliografias e conceitos tradicionais destas mesmas.

Acreditamos que este trabalho procurou de forma sucinta satisfazer as condições básicas nas informações contidas e que sirva como referência neste assunto no que tange ao Parque Estadual do Jaraguá e seu interior.

## BIBLIOGRAFIA

AB" Saber, A.N – Geomorfologia da Região do Jaraguá, em São Paulo. Anais da AGB, vol. II. 1947, pág. 29-53. São Paulo, 1952.

AB "Saber, A.N. - Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil. In: *Geomorfologia* 20, IGEOG/USP, São Paulo, 1969.

CIANCIULLI, P. L. – “O Parque Estadual do Jaraguá e áreas afins no estado de São Paulo” In Primeiro simpósio brasileiro de conservação da natureza. Fundação brasileira para conservação da natureza. Boletim informativo. Edição especial. São Paulo. 1977.

CONTI, J.B. O Meio Ambiente Tropical. Revista do departamento de Geografia, nº 14, pág. 69-79. São Paulo, 1989.

CONTI, J.B. – O ensino de climatologia no primeiro e segundo graus. Revista Orientação São Paulo, 1991.

CONTI, J.B. Resgatando a Fisiologia da paisagem. Revista do departamento de Geografia, nº 14, pág. 59-68. São Paulo, 2001.

FRANÇA, A. – O quadro climato botânico. In AZEVEDO. A (Org.) de “ A cidade de São Paulo – estudos de geografia urbana “. Vol. .I , Cap. III – C. Editora Nacional. São Paulo, 1958.

MARQUES, M.E.A. – Província de São Paulo. Editora Itatiaia e Edusp. Vol. II. São Paulo. 1980

MILANESI, M. A. – O Litoral Norte do Estado de São Paulo e a ilha de São Sebastião: breve estudo sobre a pluviometria em seus arredores. Trabalho de TGI – |DG – |FFLCH – USP. São Paulo, 1997.

MONTEIRO, C. A. F. – Clima, Cap. III. – IBGE – Grande Região Sul – Vol. IV, Tomo I – 2º edição – pág. 114-138. Rio de Janeiro, 1968.

MONTEIRO, C. A. F. – Estimativa da radiação solar em função da insolação em seqüência de tipos de tempo. In: Série Climatologia, n 22. IGEOG-USP, 1969.

MONTEIRO, C. A. F. – Análise Rítmica em Climatologia. In: Climatologia, n 1. IGEOG-USP, São Paulo, 1971.

MONTEIRO, C. A. F. – Teoria e clima urbano. In: Série de Teses e Monografias nº25 131 pp. IGEOG-USP, São Paulo, 1976.

PROUS, A. – Arqueologia Brasileira. Brasília Editora Universidade de Brasília, 1991.

ROSS, J.L.S. - O relevo brasileiro, as superfícies de aplanamento e os níveis morfológicos. Revista do departamento de Geografia, nº5, pág. 7-25. São Paulo, 1991.


SENA, C.C.R.G. - O estudo do meio como instrumento de ensino de geografia: desvendando o Pico do Jaraguá para deficientes visuais. Trabalho de TGI – DG – FFLCH – USP. São Paulo, 2001.

SILVA, A.L. & GRUPIONI, LDB (Org.) – A temática indígena no solo. Novos Subsídios para professores do primeiro e segundo graus – MEC/MARI/UNESCO

SORRE, M. – “Traité de Climatologie Biologique et Médicale “- publicação de et Cie Editeurs – Paris, 1934 Vol. 1, ppl – 9. Tradução de José Bueno Conti.

TARIFA, J.R. – A Análise Topo e Microclimática e o Trabalho em Campo. In: *Climatologia II*, IGEOG/USP, São Paulo, 1981.

VEIGA, J. E – Como elaborar seu projeto de pesquisa, Dep. Economia & PROCAM. USP, São Paulo, 1996.



SBD / FFLCH / USP	
SEÇÃO DE: G	TOMBO 261761
AQUISIÇÃO: D /	DEP.DE GEOGRAFIA / N.F.Nº
DATA : 26/07/05	PREÇO: 30

# ANEXOS



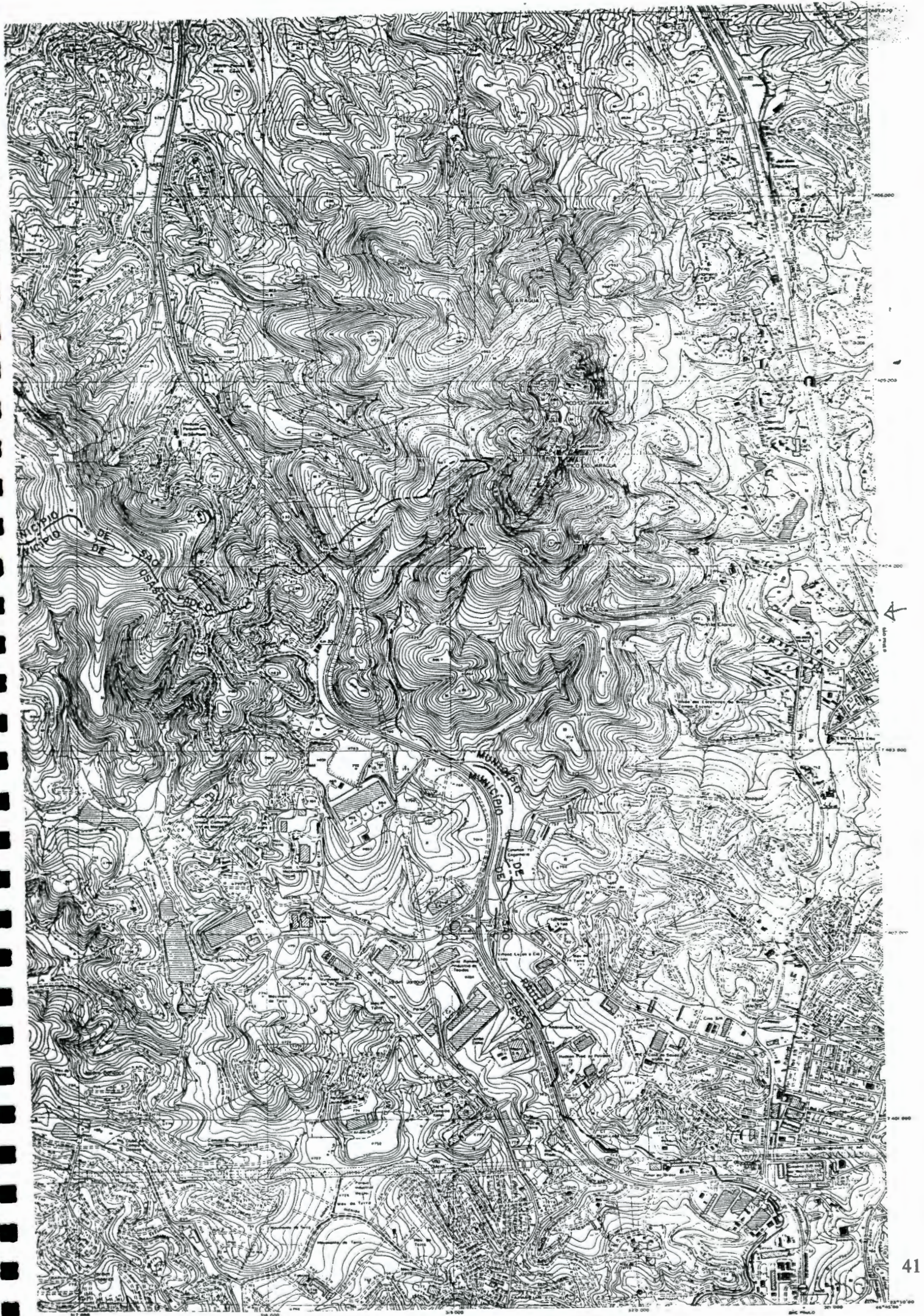


**Anexo II – Carta hipsométrica do Jaraguá e região**

Levantamento planialtimétrico  
Folha 244, EMPLASA – 1980/81  
Sistema Cartográfico Metropolitano

Escala: 1:25.000





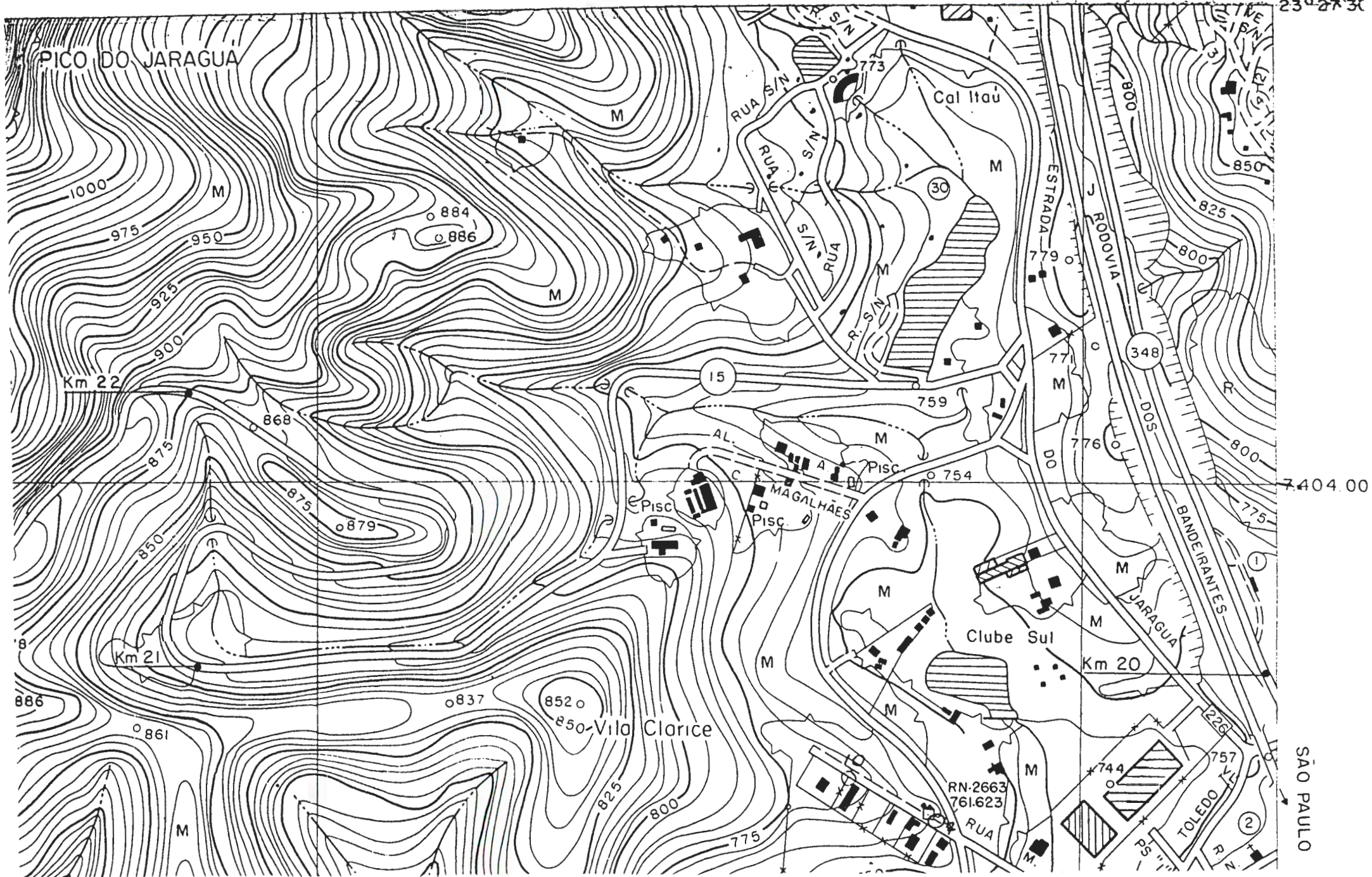


**Anexo III – Mapa da Área de estudo e seu entorno**

**Carta Vila Helena Maria  
EMPLASA – 1983**

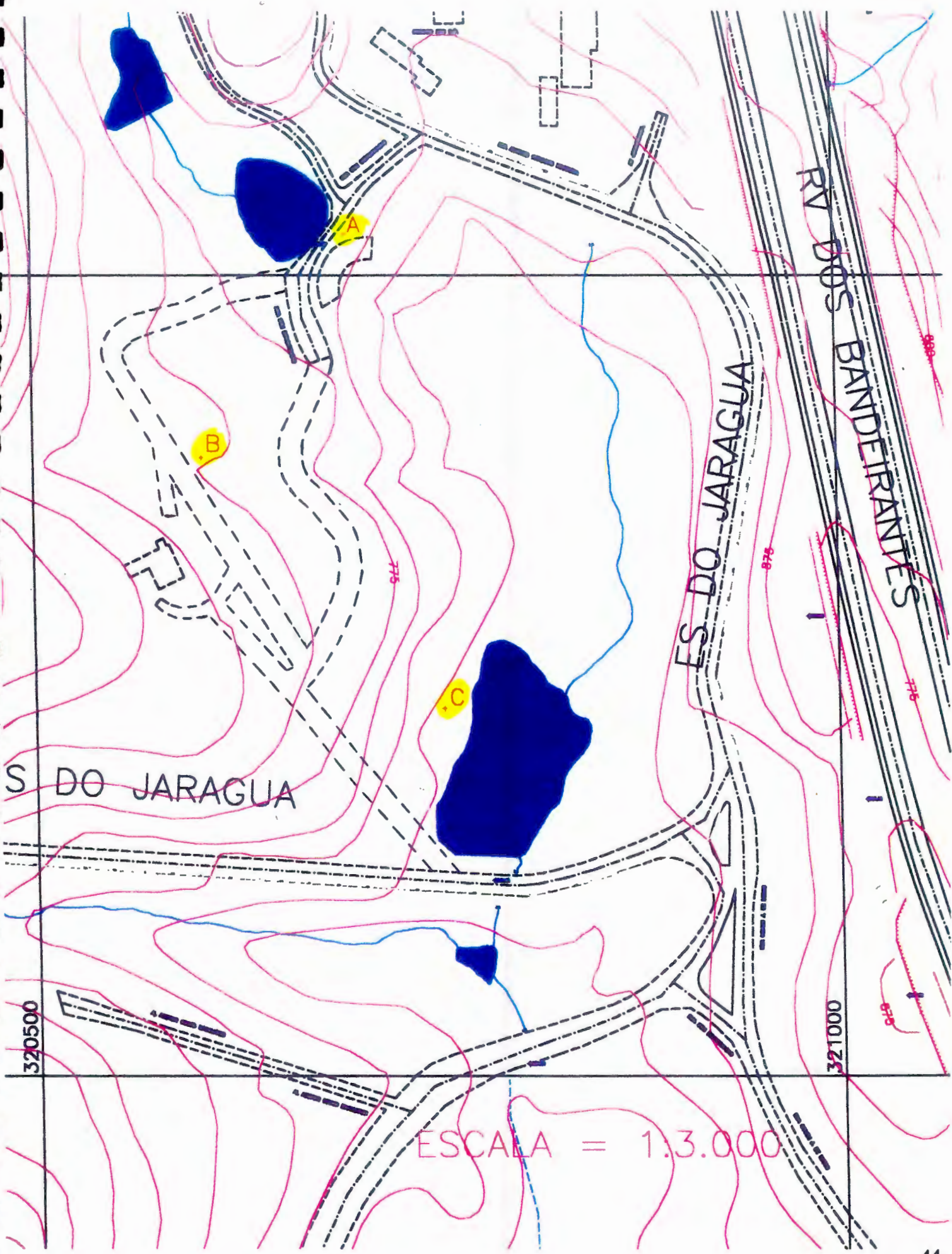
**Escala 1: 6.250**







Anexo IV - Áreas de estudo (microclima)



**Anexo V : Tabela e gráficos da área A**

**TABELA DE DADOS**

**LOCAL: PONTO A**

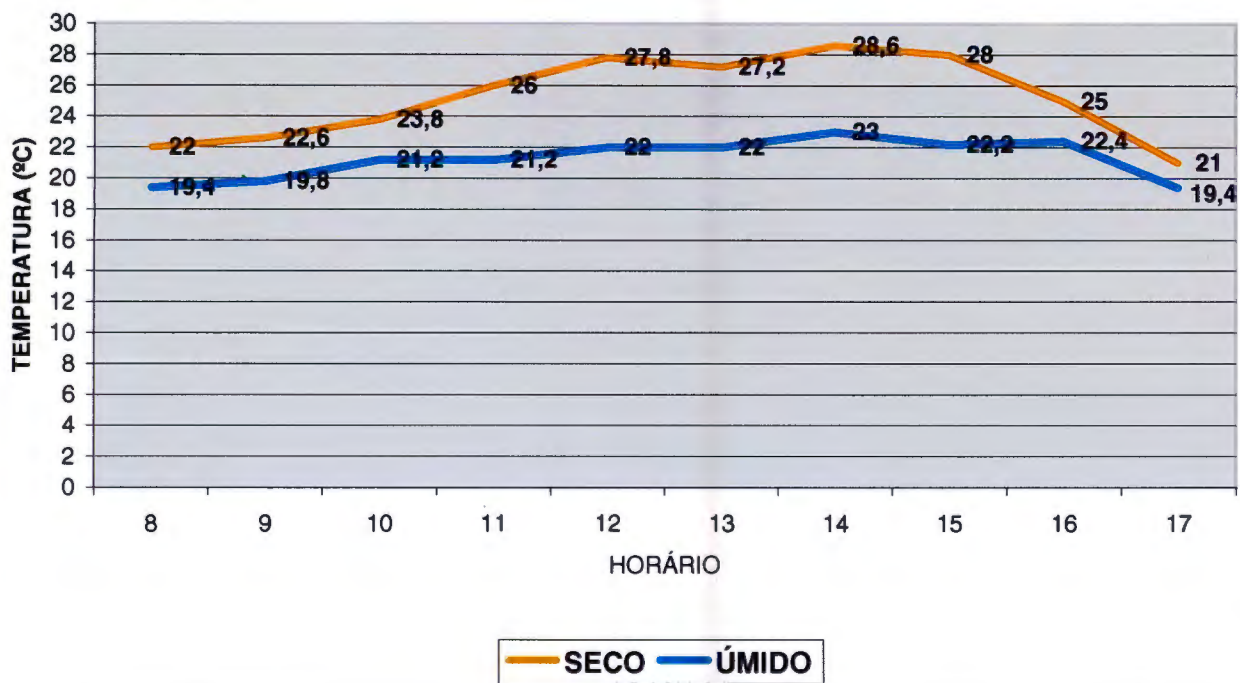
**COORDENADAS: 23° 27' 32 S , 46° 45' 19 W**

**ALTITUDE: 773 m**

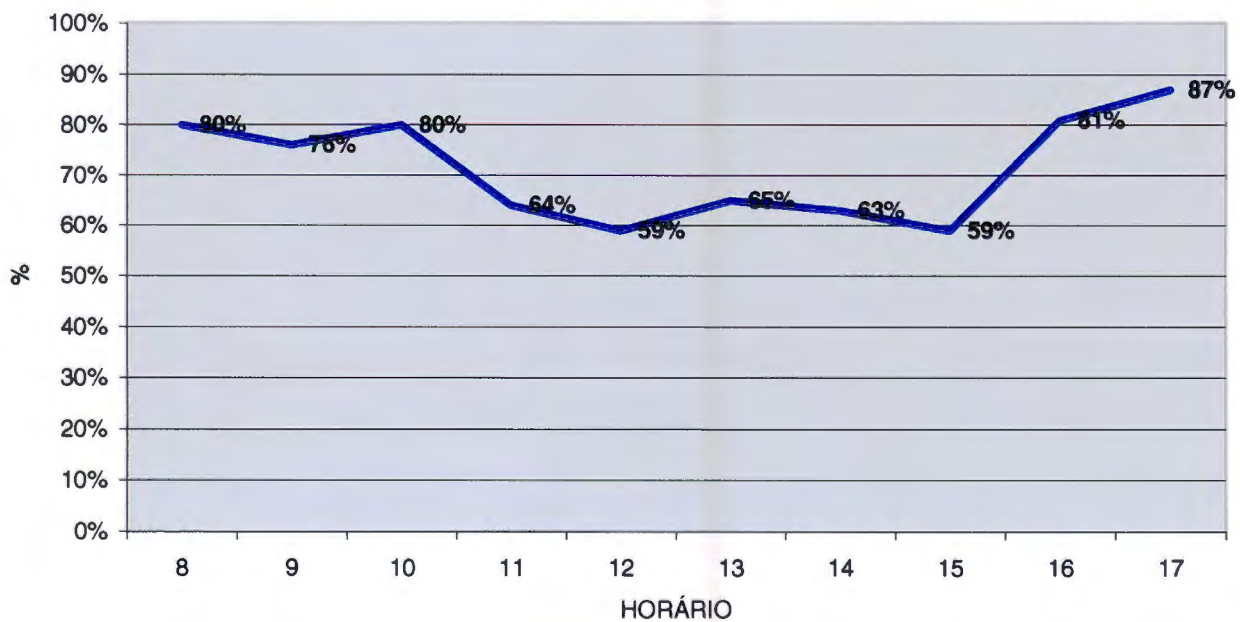
**DIA: 16/11/2002**

<b>HORÁRIO</b>	<b>08:00</b>	<b>09:00</b>	<b>10:00</b>	<b>11:00</b>	<b>12:00</b>	<b>13:00</b>	<b>14:00</b>	<b>15:00</b>	<b>16:00</b>	<b>17:00</b>
<b>TEMP. DO BULBO SECO ( °C )</b>	22	22,6	23,8	26	27,8	27,2	28,6	28	25	21
<b>TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )</b>	19,4	19,8	21,2	21,2	22	22	23	22,2	22,4	19,4
<b>UMIDADE RELATIVA DO AR</b>	80%	76%	80%	64%	59%	65%	63%	59%	81%	87%
<b>TEMPERATURA DO SOLO ( °C )</b>	23	23,5	24	25	29	30,5	31	31	30	26,5
<b>VELOCIDADE DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>DIREÇÃO DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)</b>	ZERO	6/8	ZERO	ZERO	ZERO	COB/TOT	2/8	COB/TOT	COB/TOT	2/8

### PSICRÔMETRO (BULBO)



### UMIDADE RELATIVA (%)





## Anexo VI : Tabela e gráficos da área B

### TABELA DE DADOS

LOCAL: PONTO B

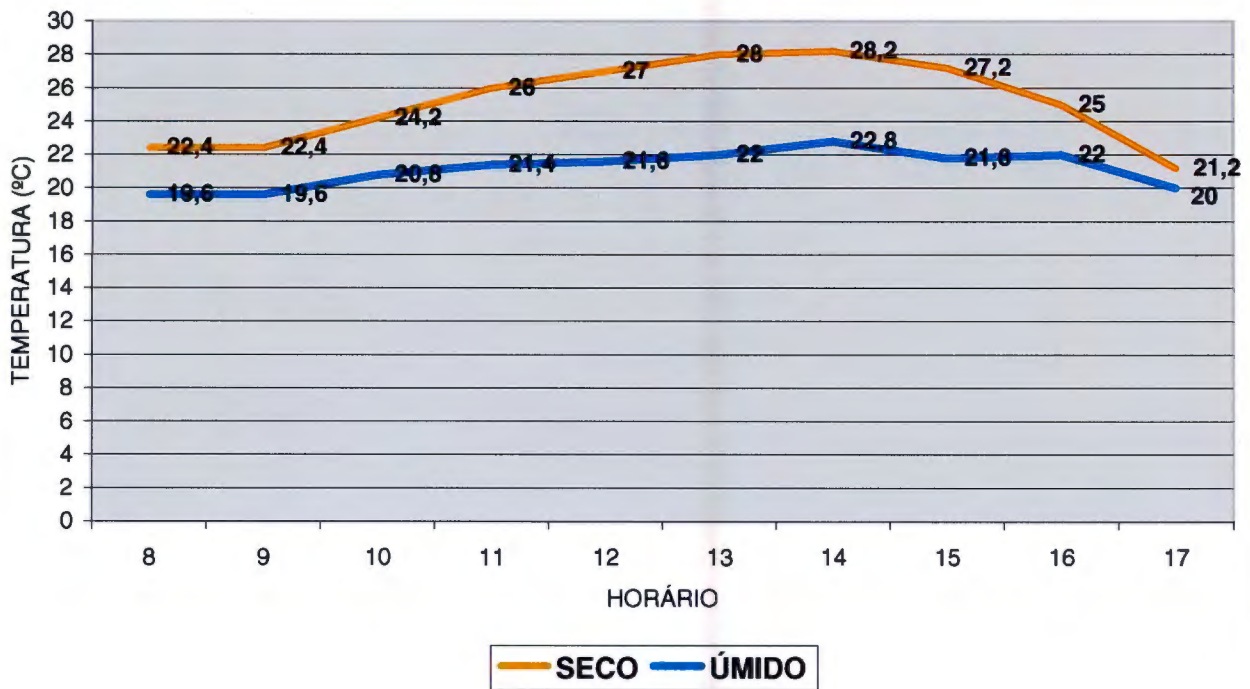
COORDENADAS: 23° 27' 37 S , 46° 45' 22 W

ALTITUDE: 780 m

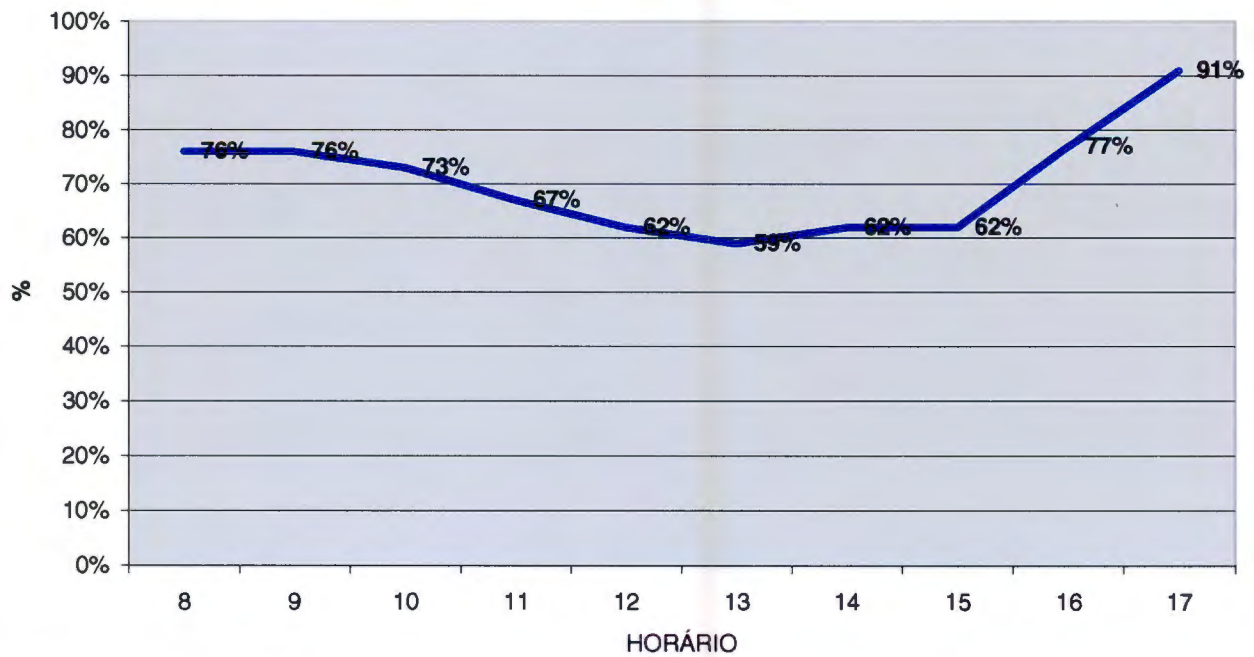
DIA: 16/11/2002

HORÁRIO	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
TEMP. DO BULBO SECO ( °C )	22,4	22,4	24,2	26	27	28	28,2	27,2	25	21,2
TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )	19,6	19,6	20,8	21,4	21,6	22	22,8	21,8	22	20
UMIDADE RELATIVA DO AR	76%	76%	73%	67%	62%	59%	62%	62%	77%	91%
TEMPERATURA DO SOLO ( °C )	19	19,5	20	20,5	21	21	21,5	21,5	21,5	21
VELOCIDADE DO VENTO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
DIREÇÃO DO VENTO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)	7/8	ZERO	ZERO	ZERO	1/8	1/8	ZERO	COB/TOT	COB/TOT	6/8

### PSICRÔMETRO (BULBO)



### UMIDADE RELATIVA (%)



**Anexo VII : Tabela e gráficos da área C**

**TABELA DE DADOS**

**LOCAL: PONTO C**

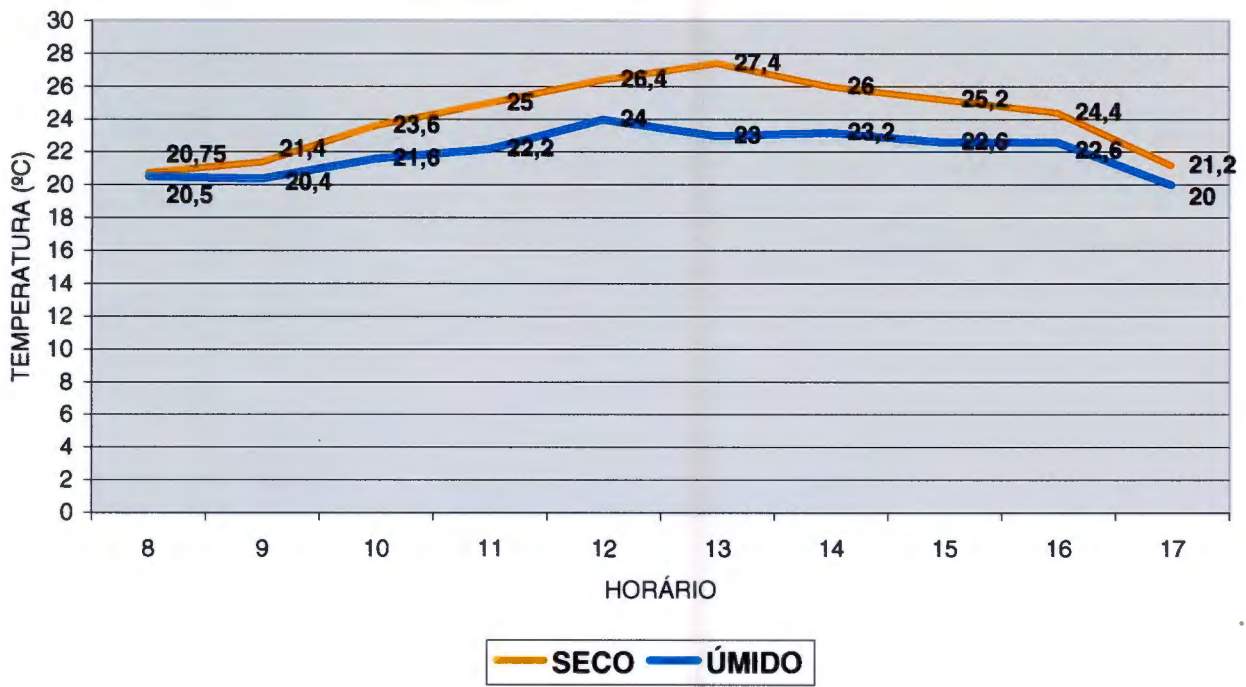
**COORDENADAS: 23° 27' 42 S , 46° 45' 17 W**

**ALTITUDE: 760 m**

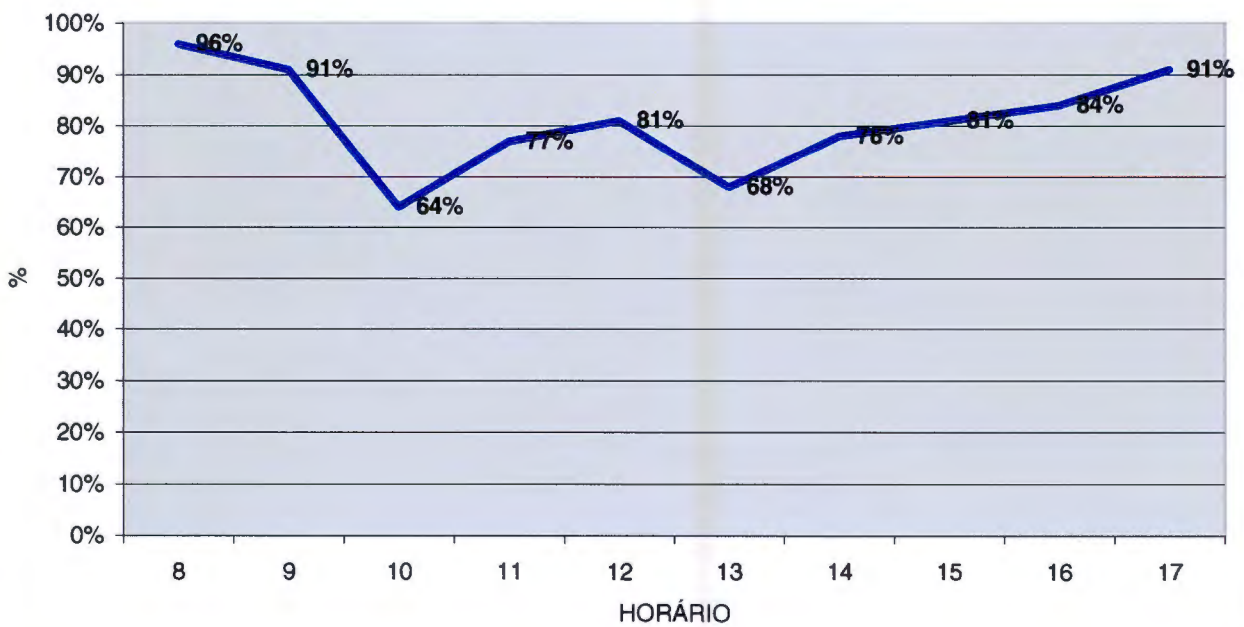
**DIA: 16/11/2002**

<b>HORÁRIO</b>	<b>08:00</b>	<b>09:00</b>	<b>10:00</b>	<b>11:00</b>	<b>12:00</b>	<b>13:00</b>	<b>14:00</b>	<b>15:00</b>	<b>16:00</b>	<b>17:00</b>
<b>TEMP. DO BULBO SECO ( °C )</b>	20,75	21,4	23,6	25	26,4	27,4	26	25,2	24,4	21,2
<b>TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )</b>	20,5	20,4	21,6	22,2	24	23	23,2	22,6	22,6	20
<b>UMIDADE RELATIVA DO AR</b>	96%	91%	64%	77%	81%	68%	78%	81%	84%	91%
<b>TEMPERATURA DO SOLO ( °C )</b>	21	21	21	21	23	22	23	23	23	22
<b>VELOCIDADE DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>DIREÇÃO DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)</b>	ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	ZERO	5/8	2/8	COB/TOT	COB/TOT	COB/TOT

### PSICRÔMETRO (BULBO)



### UMIDADE RELATIVA (%)





Anexo VIII : Tabela e gráficos da área A

TABELA DE DADOS

LOCAL: PONTO A

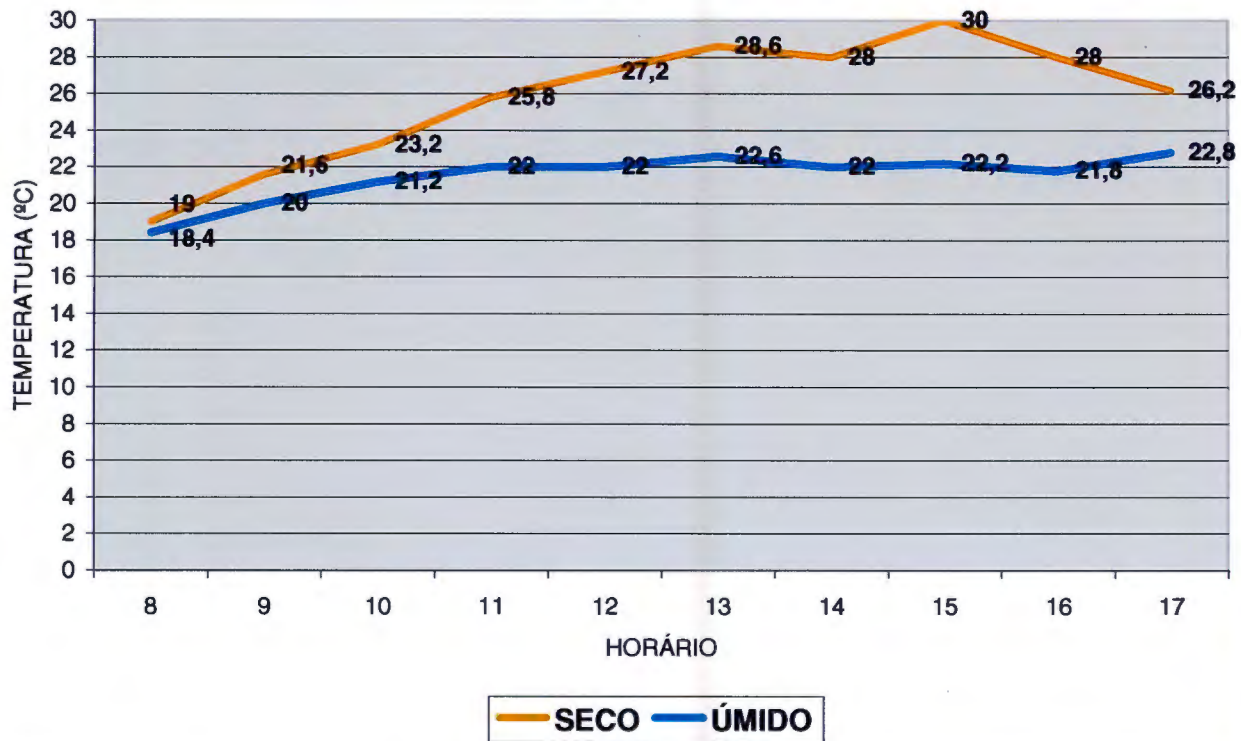
COORDENADAS: 23° 27' 32 S , 46° 45' 19 W

ALTITUDE: 773 m

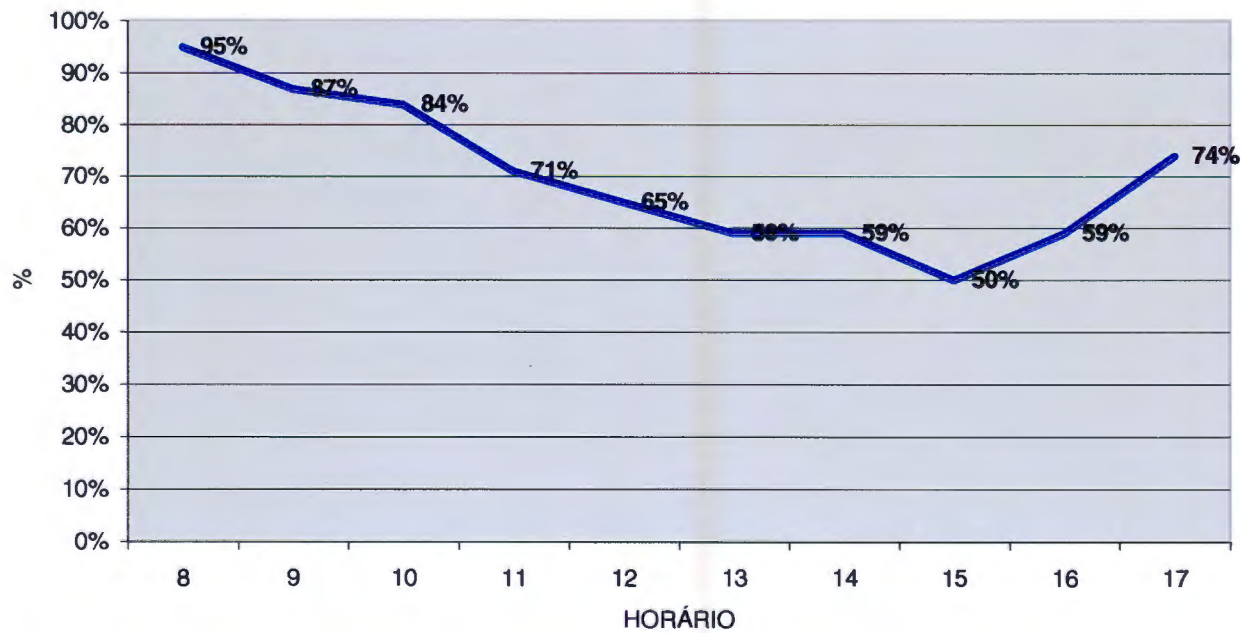
DIA: 17/11/2002

HORÁRIO	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
TEMP. DO BULBO SECO ( °C )	19	21,6	23,2	25,8	27,2	28,6	28	30	28	26,2
TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )	18,4	20	21,2	22	22	22,6	22	22,2	21,8	22,8
UMIDADE RELATIVA DO AR	95%	87%	84%	71%	65%	59%	59%	50%	59%	74%
TEMPERATURA DO SOLO ( °C )	23	23	25	27	30	32	32	32,5	32	31
VELOCIDADE DO VENTO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
DIREÇÃO DO VENTO	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)	7/8	ZERO	6/8	ZERO	ZERO	4/8	4/8	ZERO	COB/TOT	COB/TOT

### PSICRÔMETRO (BULBO)



### UMIDADE RELATIVA (%)



Anexo IX : Tabela e gráficos da área B

**TABELA DE DADOS**

**LOCAL: PONTO B**

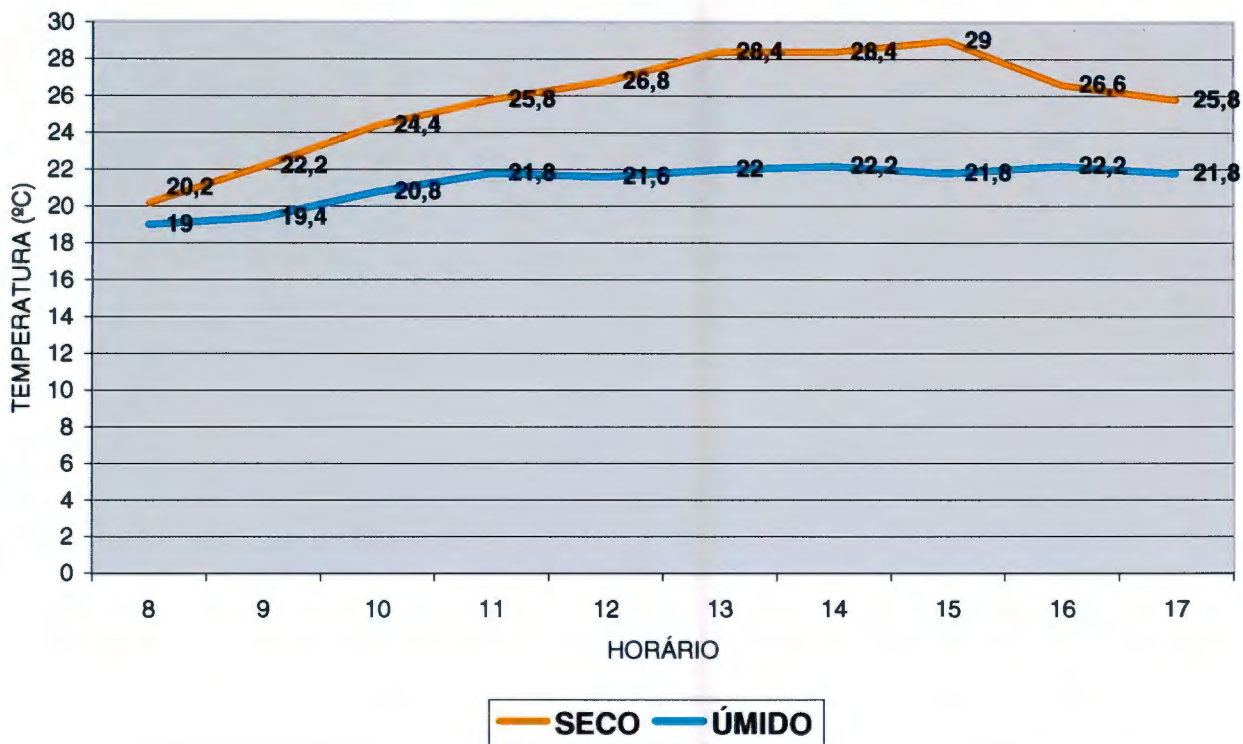
**COORDENADAS: 23° 27' 37 S , 46° 45' 22 W**

**ALTITUDE: 780 m**

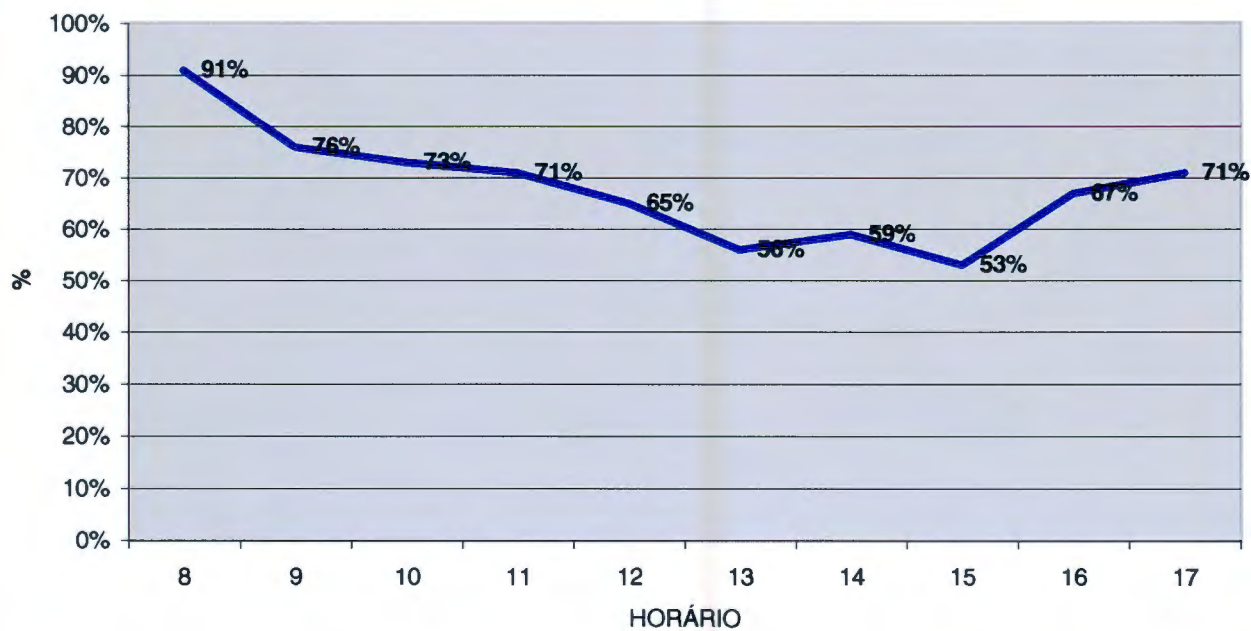
**DIA: 17/11/2002**

<b>HORÁRIO</b>	<b>08:00</b>	<b>09:00</b>	<b>10:00</b>	<b>11:00</b>	<b>12:00</b>	<b>13:00</b>	<b>14:00</b>	<b>15:00</b>	<b>16:00</b>	<b>17:00</b>
<b>TEMP. DO BULBO SECO ( °C )</b>	20,2	22,2	24,4	25,8	26,8	28,4	28,4	29	26,6	25,8
<b>TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )</b>	19	19,4	20,8	21,8	21,6	22	22,2	21,8	22,2	21,8
<b>UMIDADE RELATIVA DO AR</b>	91%	76%	73%	71%	65%	56%	59%	53%	67%	71%
<b>TEMPERATURA DO SOLO ( °C )</b>	19,5	19,5	20	20,5	20,75	21	21,5	21,5	21,5	21,5
<b>VELOCIDADE DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>DIREÇÃO DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)</b>	ZERO	ZERO	4/8	ZERO	ZERO	2/8	4/8	ZERO	COB/TOT	7/8

### PSICRÔMETRO (BULBO)



### UMIDADE RELATIVA (%)





**Anexo X: Tabela e gráficos da área C**

**TABELA DE DADOS**

**LOCAL: PONTO C**

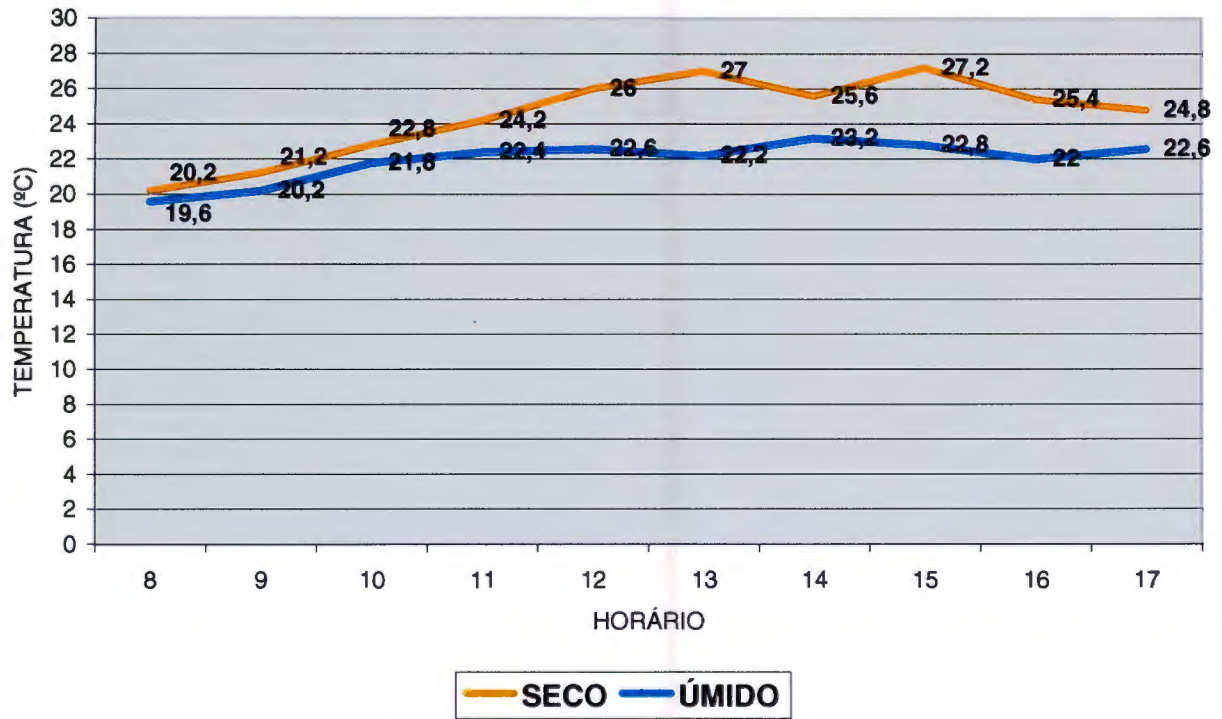
**COORDENADAS: 23° 27' 42 S , 46° 45' 17 W**

**ALTITUDE: 760 m**

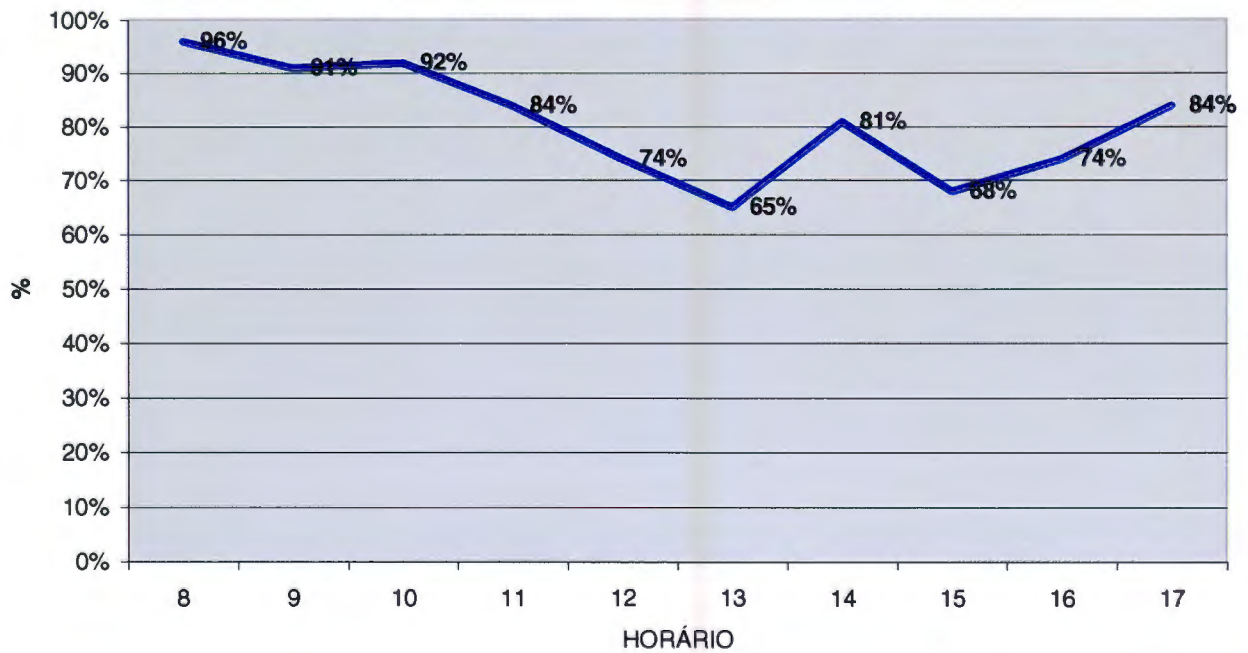
**DIA: 17/11/2002**

<b>HORÁRIO</b>	<b>08:00</b>	<b>09:00</b>	<b>10:00</b>	<b>11:00</b>	<b>12:00</b>	<b>13:00</b>	<b>14:00</b>	<b>15:00</b>	<b>16:00</b>	<b>17:00</b>
<b>TEMP. DO BULBO SECO ( °C )</b>	20,2	21,2	22,8	24,2	26	27	25,6	27,2	25,4	24,8
<b>TEMP. DO BULBO ÚMIDO ( °C )</b>	19,6	20,2	21,8	22,4	22,6	22,2	23,2	22,8	22	22,6
<b>UMIDADE RELATIVA DO AR</b>	96%	91%	92%	84%	74%	65%	81%	68%	74%	84%
<b>TEMPERATURA DO SOLO ( °C )</b>	21	21	21,5	22	22	22	22,5	22,5	23	22,5
<b>VELOCIDADE DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>DIREÇÃO DO VENTO</b>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>COBERTURA DO CÉU (OITAVOS)</b>	1/8	2/8	2/8	ZERO	ZERO	4/8	6/8	ZERO	COB/TOT	7/8

### PSICRÔMETRO (BULBO)



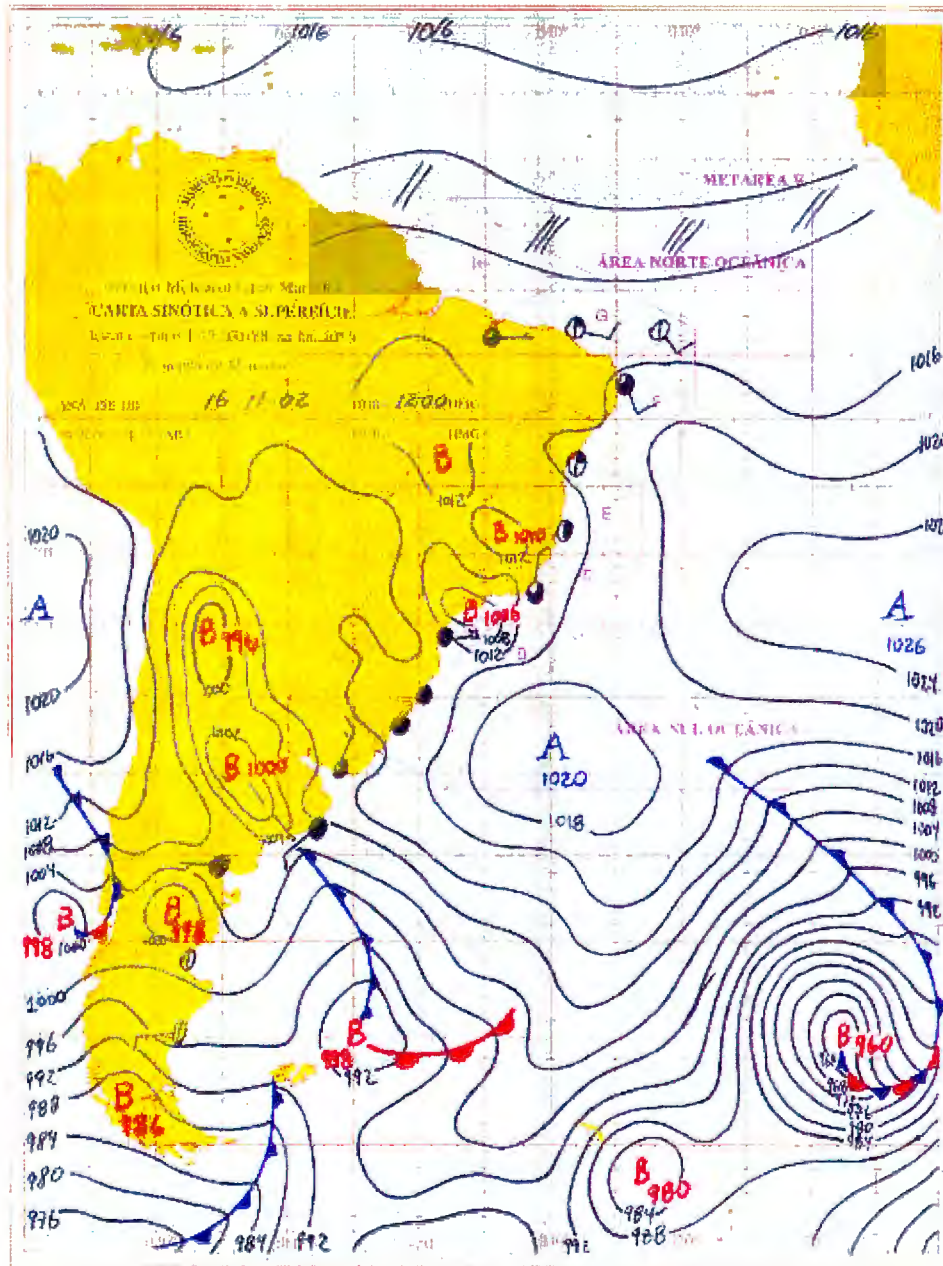
### UMIDADE RELATIVA (%)



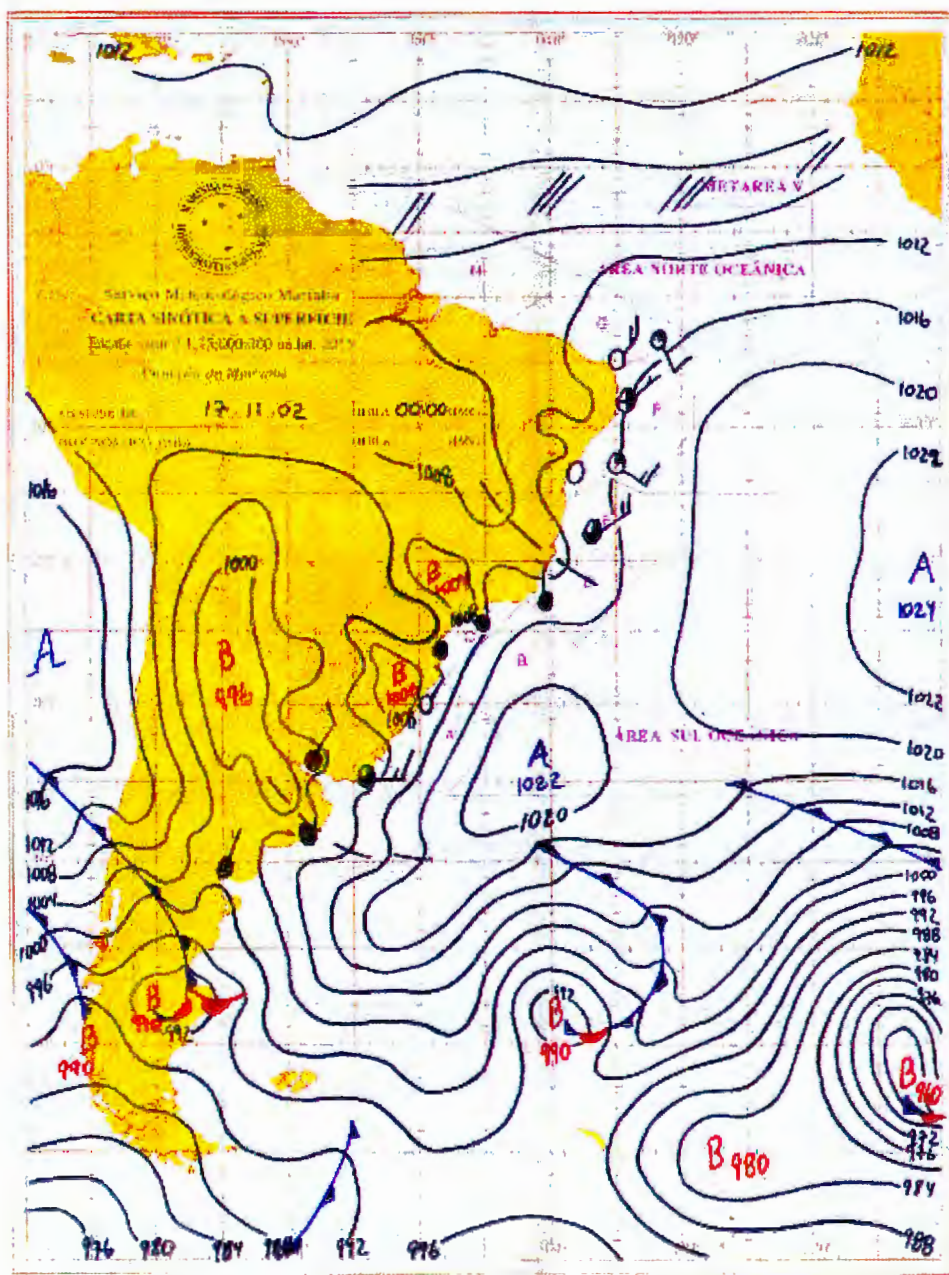




Carta sinóptica do dia 16/11/2002 às 12:00 hs

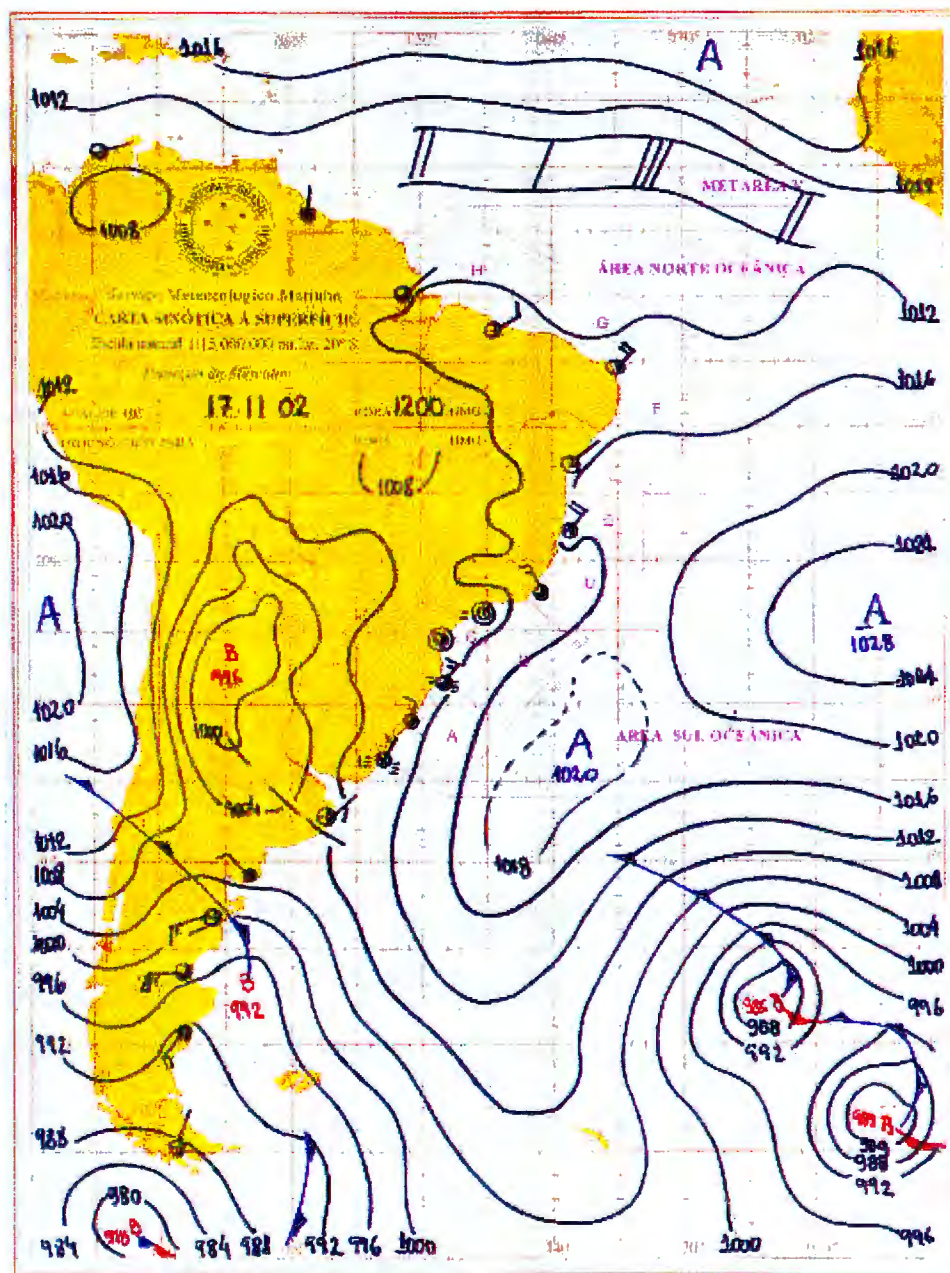


Carta sinóptica do dia 17/11/2002 às 00:00 hs





Carta sinóptica do dia 17/11/2002 às 12:00 hs





**Anexo XII: Normais Climatológicas (1961 – 1990)**

Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Secretaria Nacional de Irrigação  
Departamento Nacional de Meteorologia - Brasília - Brasil - 1992

**Normais de pressão Atmosférica em mb (1961-1990)**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
923.5	924.2	924.9	926.2	927.4	928.7	929.4	928.3	927.2	925.4	923.8	923.2	926.0

**Normais de Temperatura média em C° (1961-1990)**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
22.1	22.4	21.7	19.7	17.6	16.5	15.8	17.1	17.8	19.0	20.3	21.1	19.3

**Normais de Temperatura máxima em C° (1961-1990)**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
27.3	28.0	27.2	25.1	23.0	21.8	21.8	23.3	23.9	24.8	25.9	26.3	24.9

**Normais de Temperatura mínima em C° (1961-1990)**

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
18.7	18.8	18.2	16.3	13.8	12.4	11.7	12.8	13.9	15.3	16.6	17.7	15.5

**Normais de Umidade relativa do ar em % (1961-1990)**

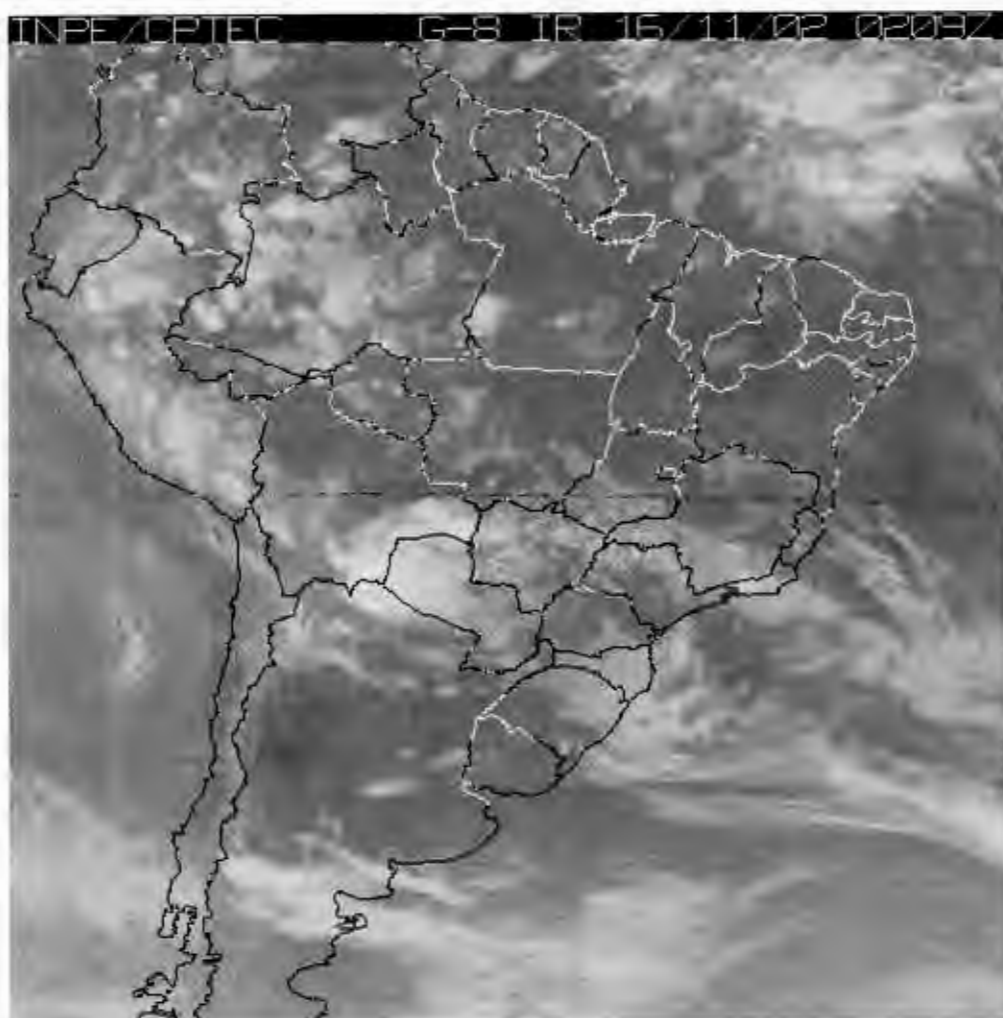
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
80.0	79.0	80.0	80.0	79.0	78.0	77.0	74.0	77.0	79.0	78.0	80.0	78.0

**Normais de nebulosidade de 0-10 (1961-1990)**

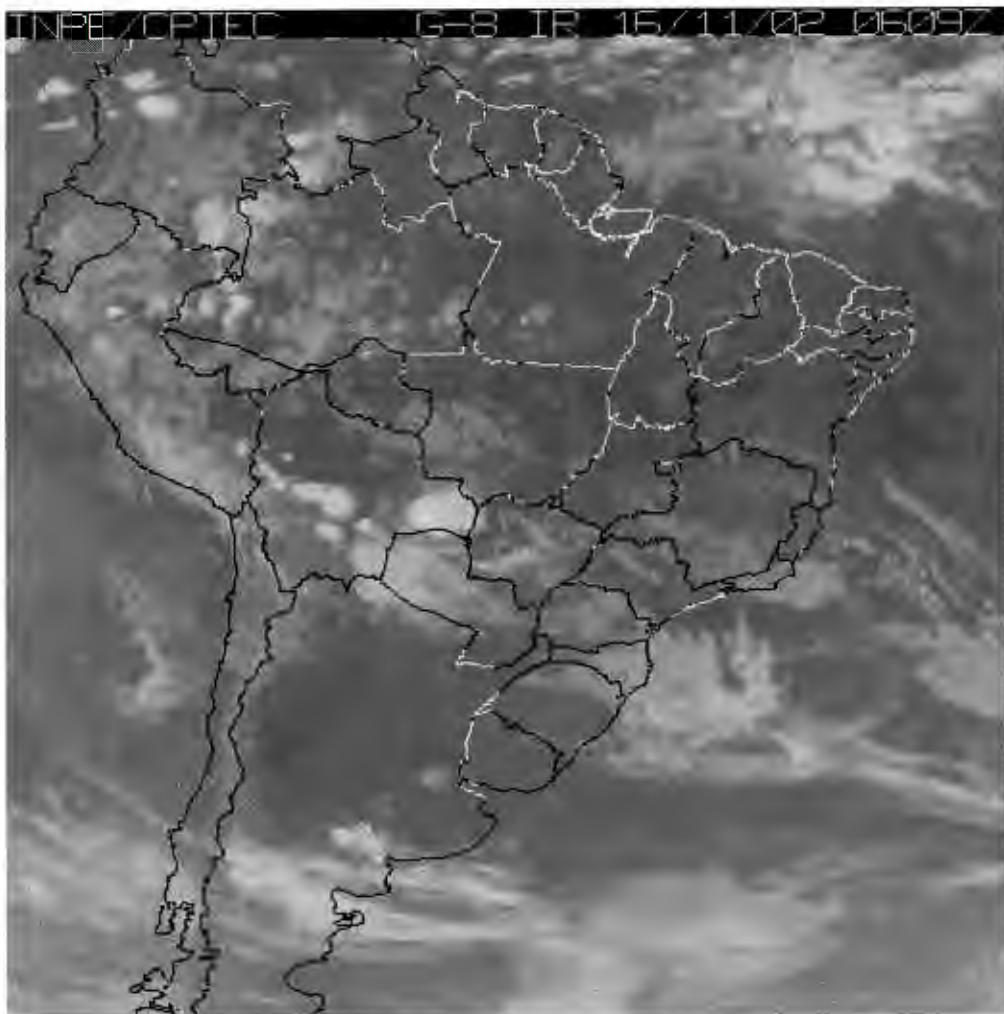
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
8.1	7.5	7.7	7.4	6.6	6.2	6.1	6.2	7.2	7.7	7.7	8.2	7.2

**Anexo XIII – Imagens de satélite (INPE)**

Dia 16/11/2002 – 00:09\*

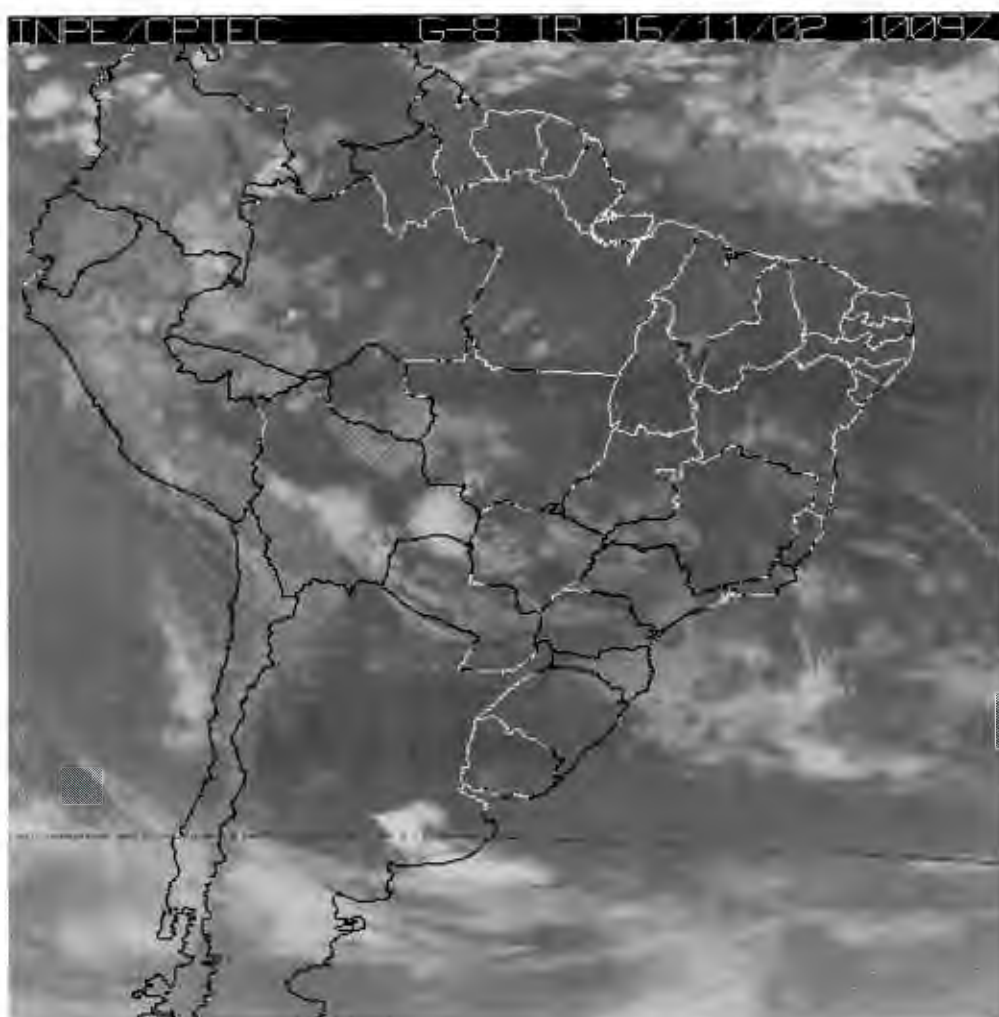


Dia 16/11/2002 – 04:09\*

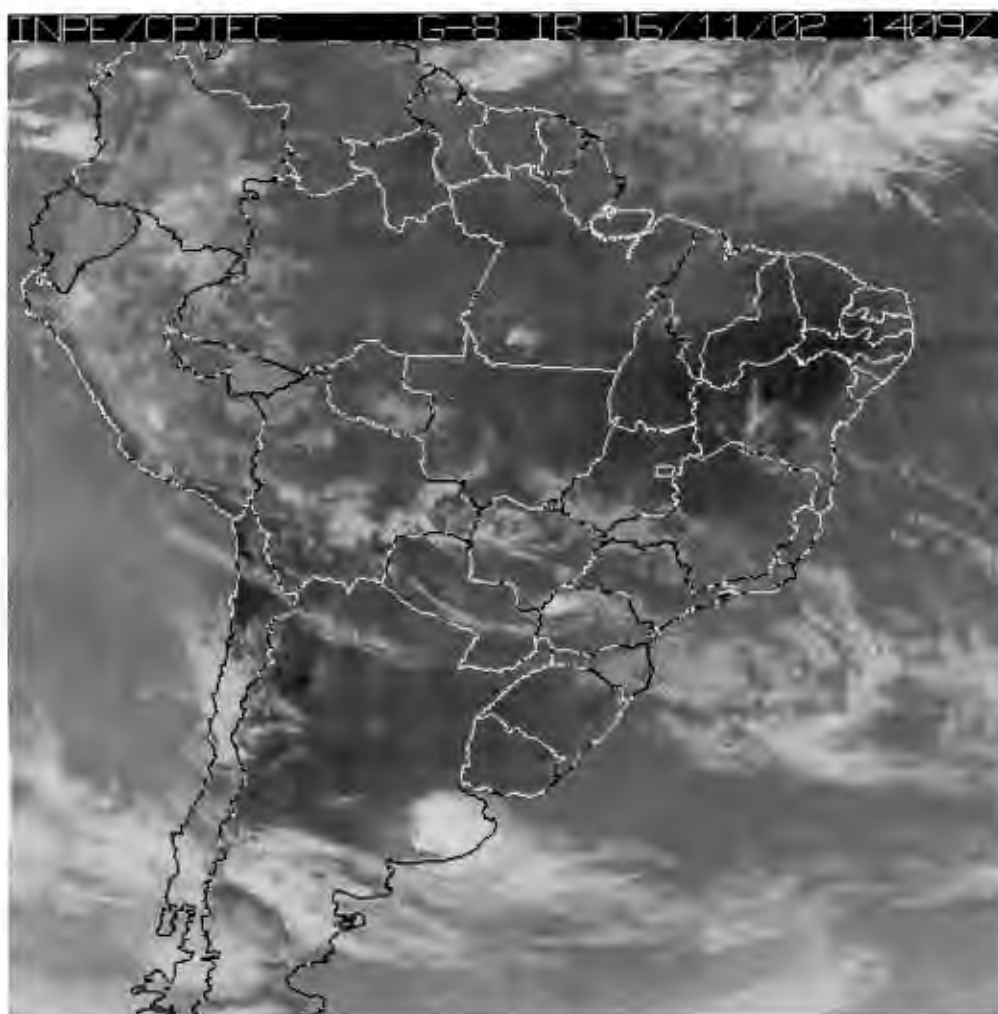




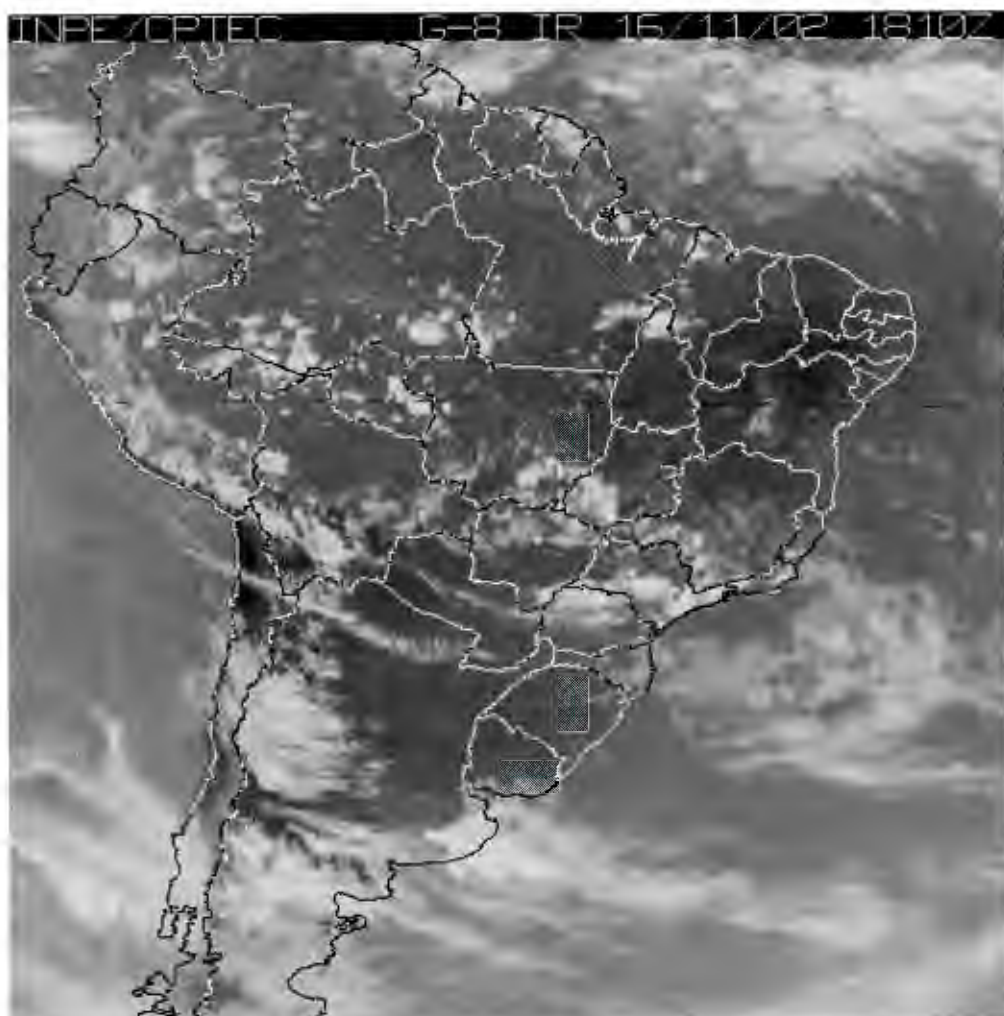
Dia 16/11/2002 – 08:09\*



Dia 16/11/2002 – 12:09\*

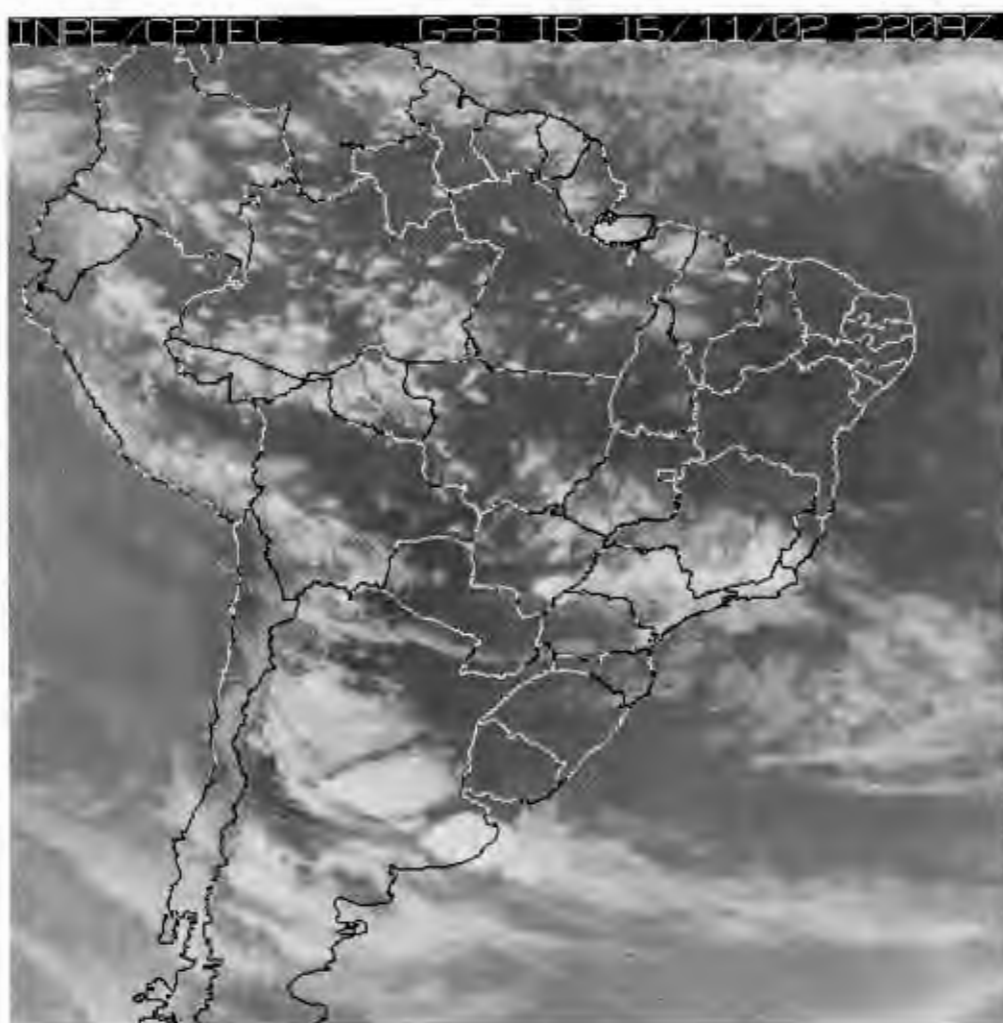


Dia 16/11/2002 – 16:10\*

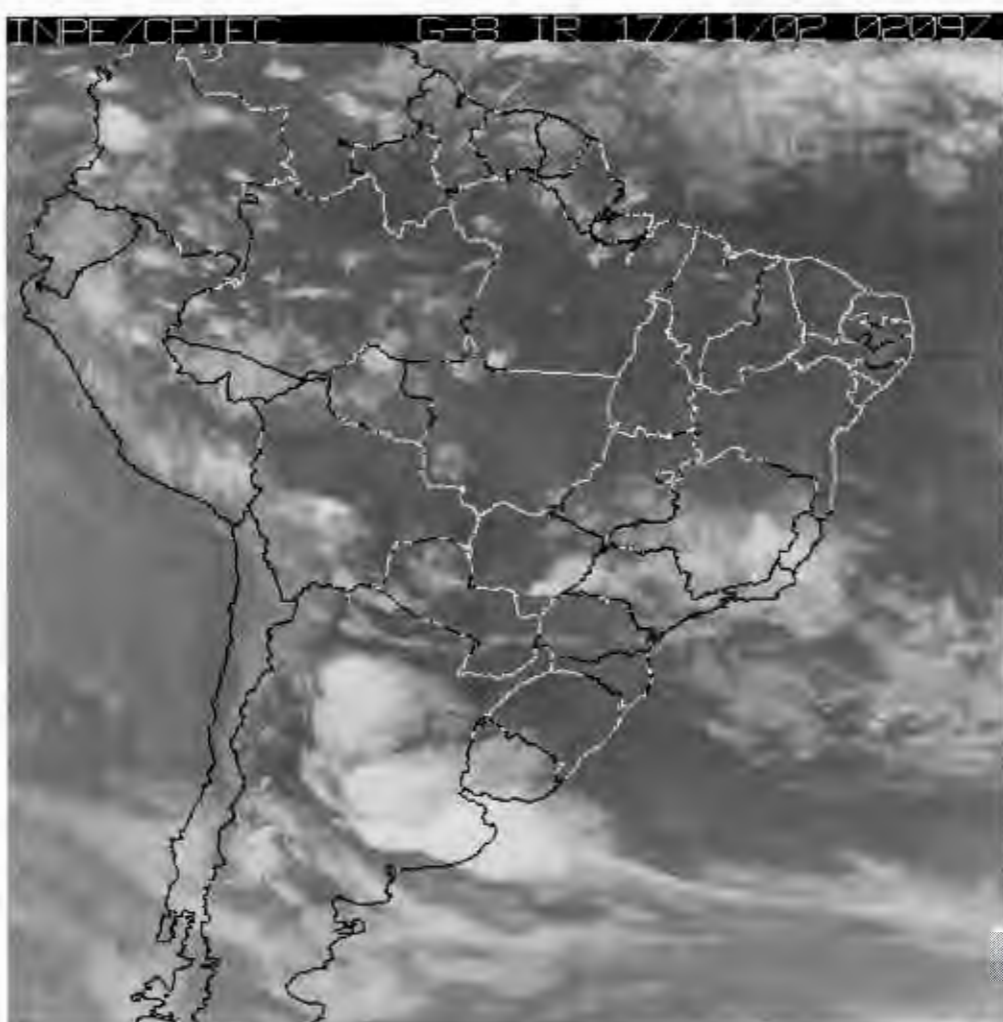




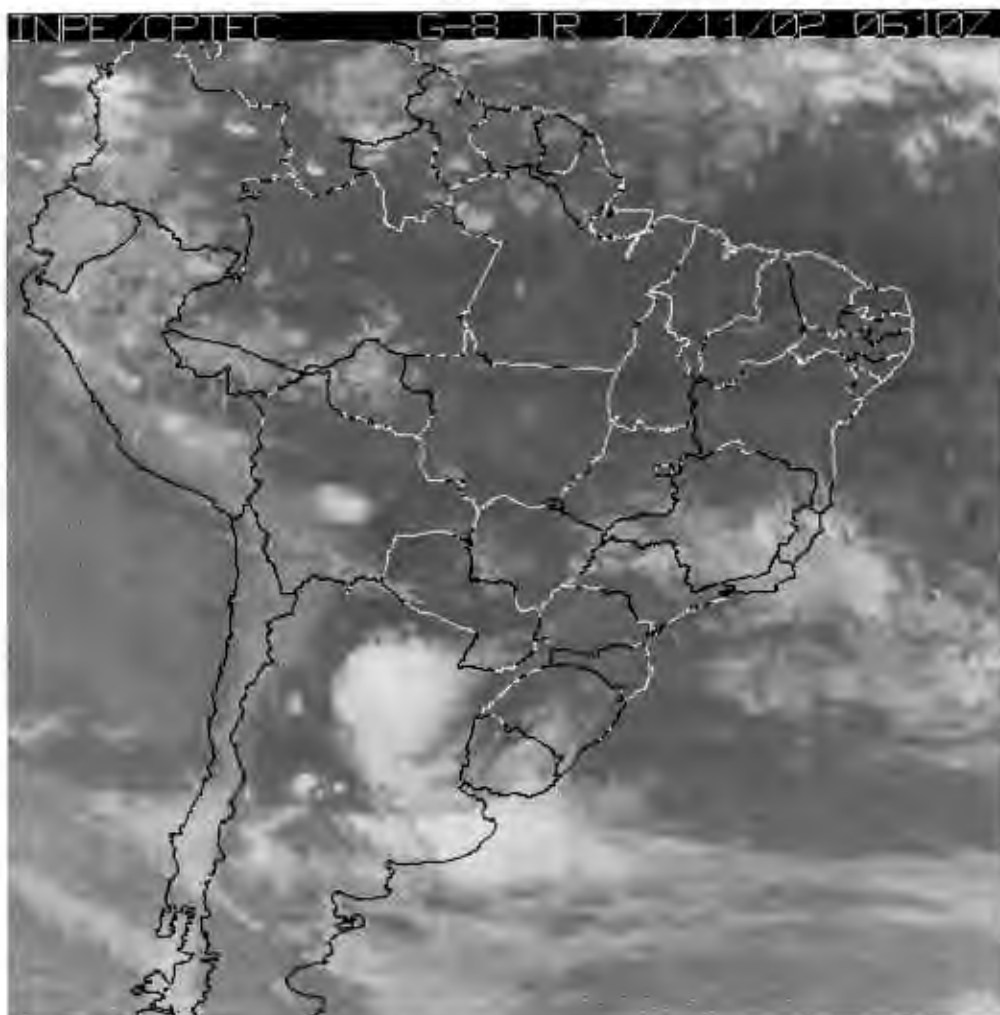
Dia 16/11/2002 – 20:09\*



Dia 17/11/2002 – 00:09\*

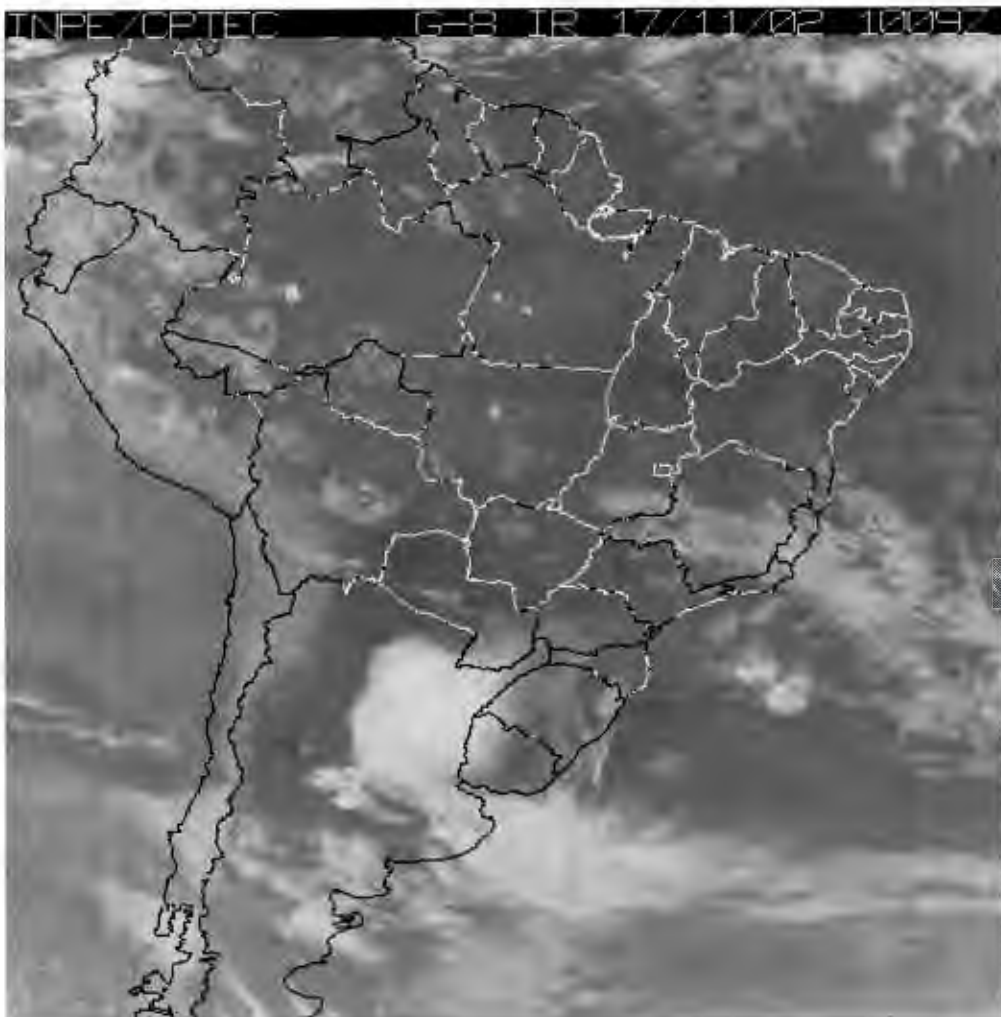


Dia 17/11/2002 – 04:10\*

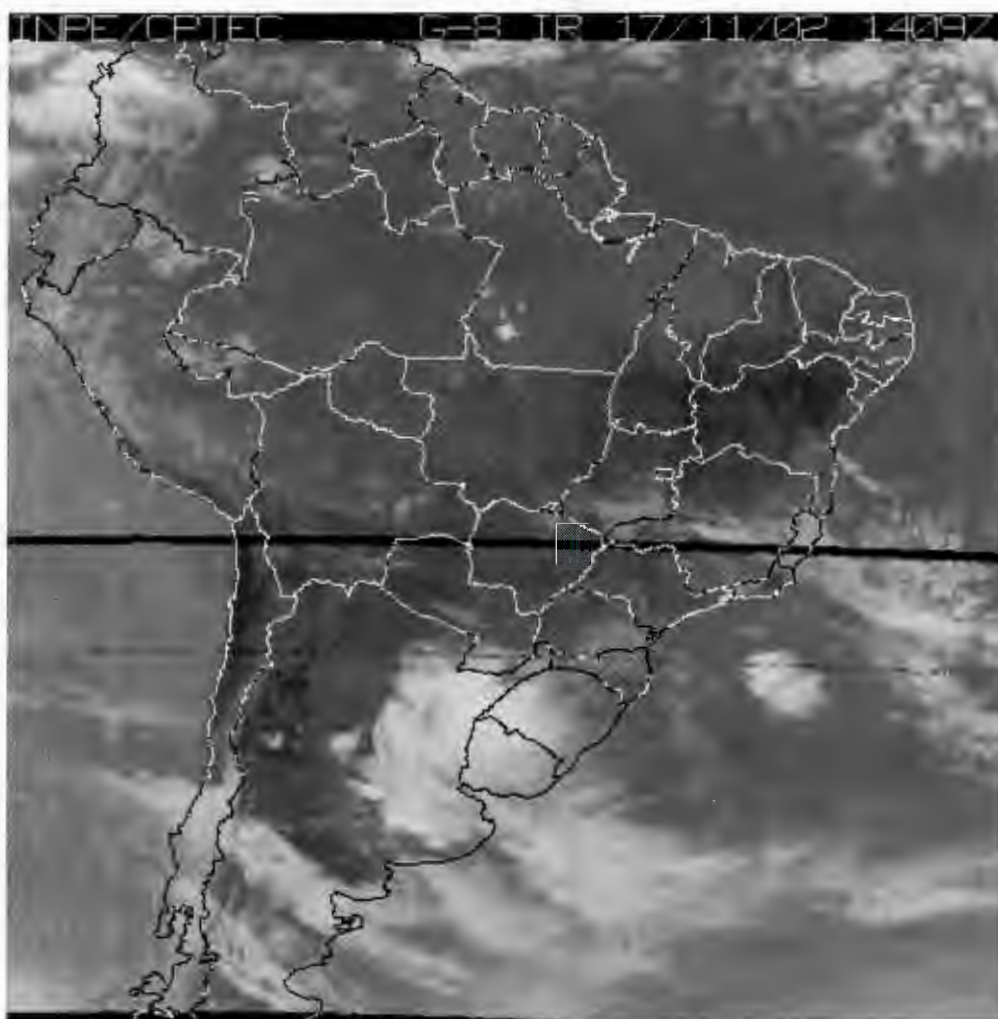




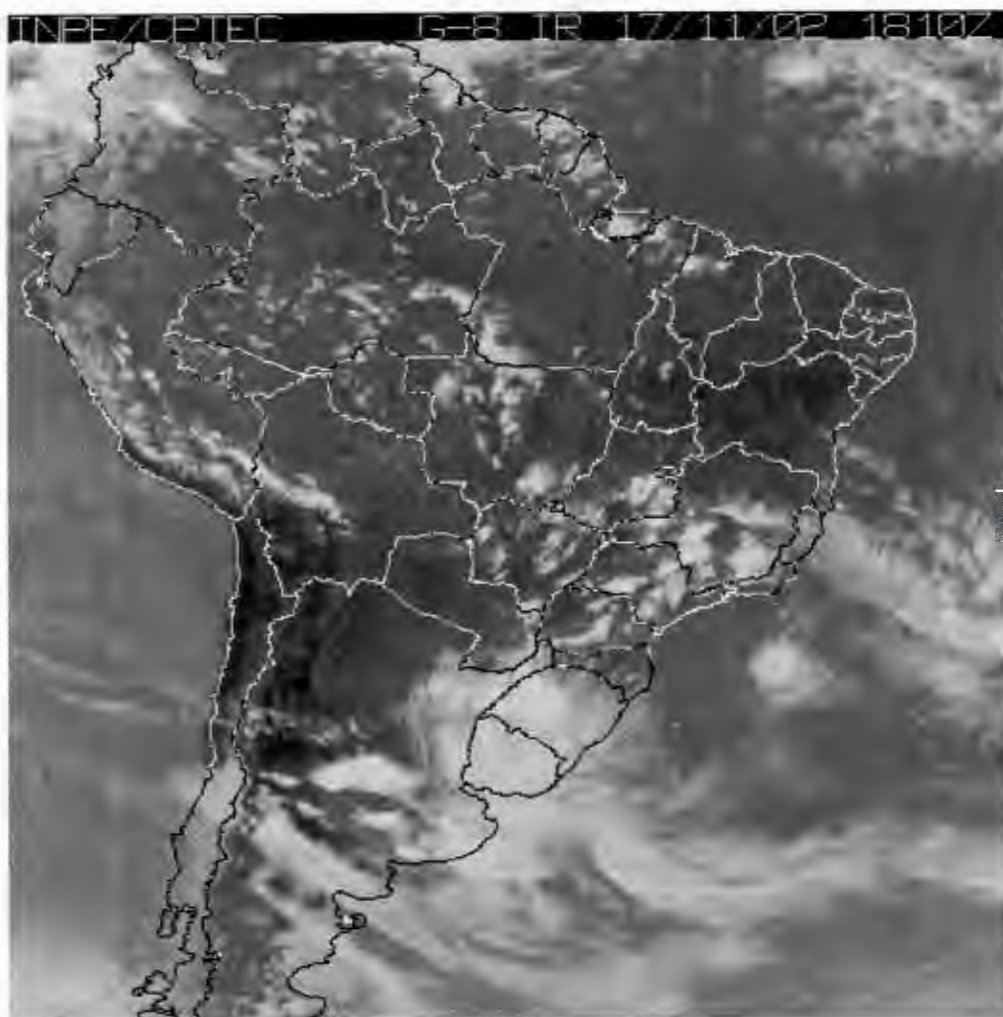
Dia 17/11/2002 – 08:09\*



Dia 17/11/2002 – 12:09\*

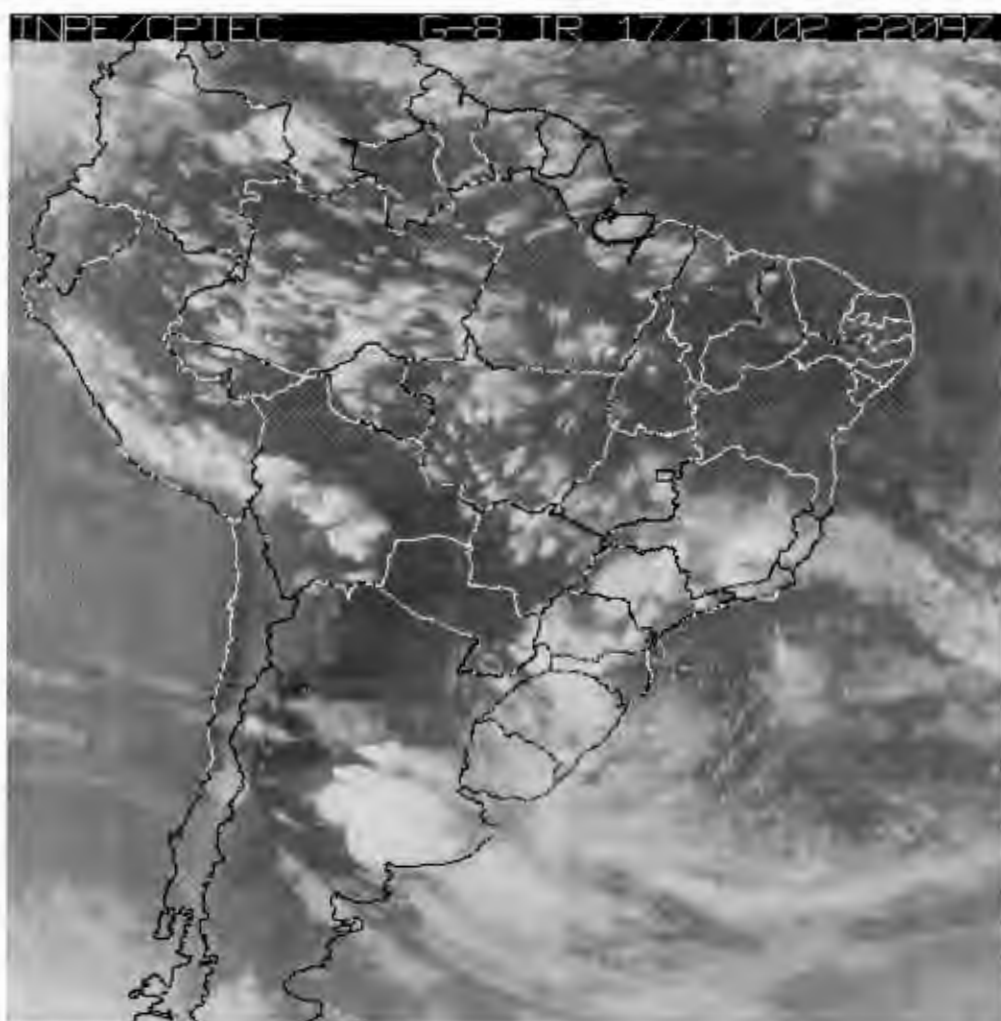


Dia 17/11/2002 – 16:10\*

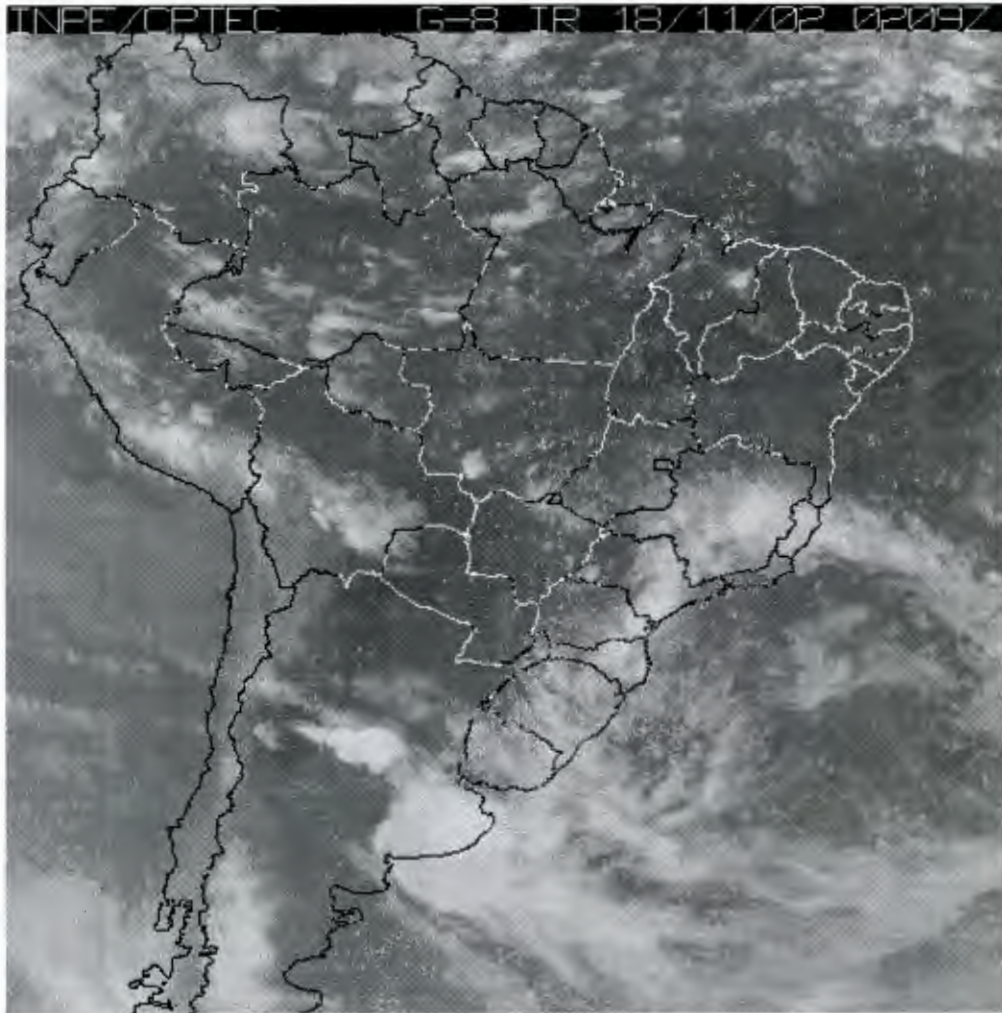




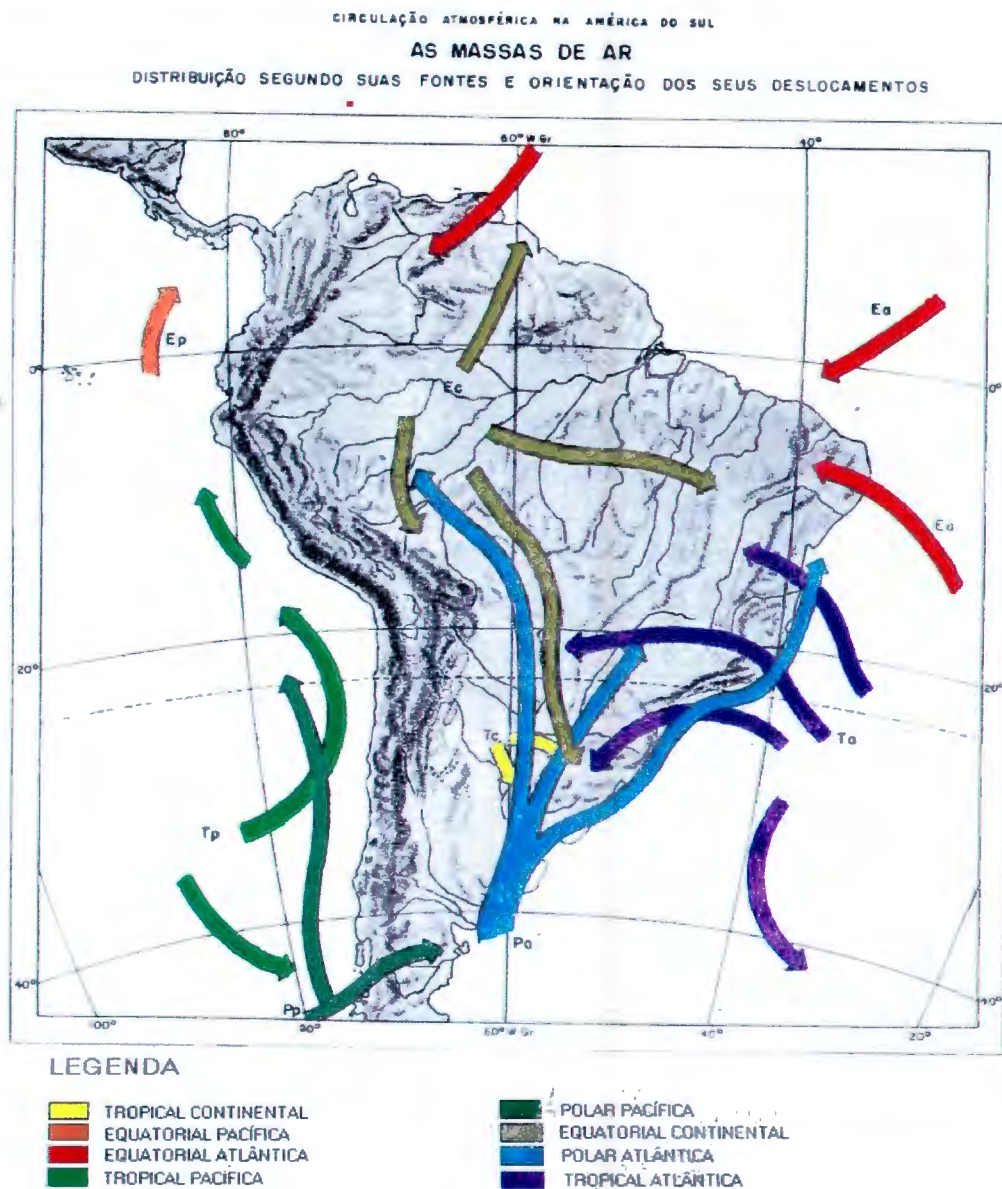
Dia 17/11/2002 – 20:09\*



Dia 18/11/2002 – 00:09\*



## Anexo XIV: frentes e massas de ar na América do Sul



MONTEIRO, C. A. F. – Clima, Cap. III. – IBGE – Grande Região Sul – Vol. IV, Tomo I – 2ª edição – pág.121. Rio de Janeiro, 1968.