

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS - F.F.L.C.H.  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DE ÍNDICES  
MORFOMÉTRICOS E OUTRAS VARIÁVEIS APLICADAS  
À ANÁLISE DO MEIO AMBIENTE  
Estudo Teórico**

**Keith Bento da Cunha**

Tese apresentada ao Departamento  
de Geografia da Universidade de São Paulo  
para a obtenção do título de Doutor em  
Geografia

Orientador: Prof. Dr. Mário De Biasi

**SÃO PAULO**

**1988**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

=====

FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÕES  
=====  
GRÁFICAS E ÍNDICES MORFOMÉTRICOS  
=====  
E OUTRAS VARIÁVEIS APLICADAS  
=====  
À ANÁLISE DO MEIO AMBIENTE  
=====

ESTUDO TEÓRICO

KEITH BENTO DA CUNHA

TESE APRESENTADA AO DEPARTAMENTO  
DE GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO PARA A OBTENÇÃO DO  
TÍTULO DE DOUTOR EM GEOGRAFIA  
ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRIO DE BIASI

SÃO PAULO

1 9 8 8

## AGRADECIMENTOS

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de Bolsa para Mestrado no período de 1981 a 1983, que possibilitou desenvolver etapa inicial deste trabalho.

À Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, pelo auxílio financeiro relativo à impressão desta tese.

Ao orientador Prof. Dr. Mário de Biasi, pela dedicação, paciência e efetiva orientação durante todo o transcorrer da Pós Graduação.

Pela colaboração na arte final da parte gráfica:  
Leda Maria Madazzio Ramos, Neith Bento da Cunha Salles ,  
Ghislaine Strelniek, Flavio Sammarco Rosa, Gunther Rudzit,  
Silvia Helena, Luciana Ferreira e Katia Mazzei.

A todos meus sinceros e eternos agradecimentos.

## ÍNDICE GERAL

	<u>Página</u>
AGRADECIMENTOS . . . . .	I
INTRODUÇÃO . . . . .	01 - 06
ÁREA DE ESTUDO . . . . .	07 - 21
MÉTODOS . . . . .	22 - 28
TÉCNICAS . . . . .	29 - 151
- Carta de Energia de Relevo . . . . .	20 - 64
- Carta de Insolação Direta . . . . .	65 - 117
- Carta de Direção e Velocidade de Ventos . . . . .	118 - 139
- Carta Orotérmica e Orotermograma . . . . .	140 - 151
CONCLUSÃO . . . . .	152 - 156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	157 - 168
DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA . . . . .	169 - 170

## ÍNDICE DAS FIGURAS

	<u>Página</u>
- Área de Estudo . . . . .	09
- Esquema Morfológico do Estado de São Paulo . . .	10
- Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo . .	11
- Foto nº 1 . . . . .	12
- Gráfico Ombrotérmico de Monte Alegre do Sul . . .	15
- Gráfico de Umidade Relativa . . . . .	18
- Exemplos de Tramas . . . . .	31
- Exemplos de Orientação das Tramas . . . . .	32
- Perfil dos Desvios Relativos . . . . .	34
- Exemplo de Malha com 1 cm de lado . . . . .	34
- Exemplo de Ausência de Amplitude . . . . .	35
- Exemplos de Cota "Zero" . . . . .	36
- Gráfico de Curva de Frequência, equidistância de 50 metros, Malha Grossa . . . . .	38
- Gráfico de Curva de Frequência, equidistância de 20 metros, Malha Grossa . . . . .	39
- Exemplo Corocromático de Malha Grossa - Escala 1/50.000 . . . . .	40
- Exemplos de Malhas com 8 e 4 mm de lado . . . .	41
- Exemplo de Curva de Frequência, equidistância de 20 metros, Malha Média . . . . .	42

Página

- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 20 metros, Malha Fina . . . . .	43
- Exemplo Corocromático de Malha Média - Escala 1/50.000 . . . . .	44
- Exemplo Corocromático de Malha Fina - Escala 1/50.000 . . . . .	45
- Área de Monte Alegre do Sul - Escala 1/10.000 . . . . .	47
- Área de Estudo, Folha de Campinas-Escala 1/250.000 . . . . .	48
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 5 metros, Malha Grossa - Escala 1/10.000 . . . . .	49
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 5 metros, Malha Média - Escala 1/10.000 . . . . .	50
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 5 metros, Malha Fina - Escala 1/10.000 . . . . .	51
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 100 metros, Malha Grossa - Escala 1/250.000 . . . . .	52
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 100 metros, Malha Média - Escala 1/250.000 . . . . .	53
- Exemplo de Curva de Freqüência, equidistância de 100 metros, Malha Média - Escala 1/250.000 . . . . .	54
- Exemplo Corocromático de Malha Grossa - Escala 1/10.000 . . . . .	55
- Exemplo Corocromático de Malha Média - Escala 1/10.000 . . . . .	56

	<u>Página</u>
- Exemplo Corocromático de Malha Fina-Escala 1/10.000	57
- Exemplos Corocromáticos de Malhas Grossa, Média e Fina - Escala 1/250.000 . . . . .	58
- Esquema de Área Real e Área Projetada . . . . .	62
- Esquema de Área Projetada e Ângulo de Inclinação	62
- Esquema de Área Projetada e Área de Superfície desenvolvida . . . . .	63
- Exemplo de Declividade Uniforme . . . . .	63
- Exemplo de Ângulo de Maior Declividade . . . . .	64
- Rede de Perfís Clinográficos . . . . .	69
- Tabela de Conversão de Minutos Centesimais em Minutos Sexagesimais . . . . .	74
- Esquema do Caminhamento do Sol e Mapeamento da Insolação . . . . .	75
- Tabelas e Perfís Clinográficos . . . . .	77-116
- Carta de Insolação Direta da Área de Estudo . . .	117
- Carta de Orientação de Vertentes . . . . .	121
- Carta Clinográfica . . . . .	122
- Carta de Divisão de Vertentes em Alta, Média e Baixa . . . . .	126
- Carta de Direção e Velocidade de Ventos: Exemplo da predominância de Ventos de Sudeste . . . . .	129
- Cartas de Direção e Velocidade de Ventos das Direções Predominantes: N-S-E-W-NO-NE e SO . . .	133-139



Página

- Tabela da Média das Temperaturas do Período de 1945 a 1960 . . . . .	143
- Tabela de Máximas e Mínimas Absolutas do G.T.R. .	144
- Tabela das Temperaturas Médias das Máximas e Mínimas . . . . .	145
- Gráfico do Orotermograma . . . . .	146
- Carta Orotérmica . . . . .	151

## INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

O estudo que ora apresentamos, é fruto de uma preocupação ocorrida desde nossa entrada no curso de graduação em Geografia, prolongando-se até hoje, onde muitas constatações têm sido feitas no que diz respeito ao aprendizado da Cartografia como disciplina auxiliar da Geografia. Isso tem se verificado principalmente quando necessitamos de informações mais detalhadas, sobre uma determinada técnica a ser utilizada em um trabalho didático-pedagógico e/ou em uma pesquisa acadêmica, a qual é descrita por muitos autores de maneira incompleta ou simplesmente é dado o "nome" da técnica utilizada, dificultando assim a possibilidade de aprendizado ou aplicação da mesma.

O exposto acima, fez com que refletíssemos na possibilidade de enveredarmos por esse caminho, principalmente devido ao fato de procurarmos uma especialização na área de Cartografia Geográfica, embora tivéssemos consciência de que, no tocante às representações gráficas, quase todas as técnicas estavam definidas, através dos trabalhos elaborados por diversos autores da especialidade, muitos dos quais havíamos consultado e que por sua vez não eram muito explícitos na descrição de algumas técnicas. Mesmo assim, achamos que poderíamos ir mais além na tentativa de aprimorar algumas dessas representações gráficas e porque não, em certos casos, criar novas técnicas de representação, que viessem servir e complementar muitos trabalhos, tor

nando-os mais compreensíveis no nível da comunicação cartográfica e conseqüentemente, nos níveis de ensino e pesquisa da Geografia.

Um outro elemento que podemos citar, para demonstrar nossa preocupação à respeito deste fato, foi a verificação de que havia a possibilidade de criar algo de novo, em relação às representações gráficas, saindo daquelas já "tradicionais", apresentadas por vários especialistas, de forma rígida, sem a possibilidade de aprimoramento e também de melhorar algumas representações que necessitavam de uma complementação técnica, lacunas que aliás haviam sido observadas por alguns autores, sem contudo terem sido transformadas em experiências concretas.

Diante disso, procuramos elaborar um trabalho, onde fossem apresentadas algumas técnicas, de maneira que através da descrição de suas etapas de confecção, pudessem servir de orientação à quem delas necessitasse. Esta diretriz, procuramos seguir desde quando definimos o tema de nossa pesquisa, visando a obtenção do título de mestre e desde o início fomos advertidos, por nosso orientador, de que as dificuldades seriam grandes, pois por experiência própria, havia enfrentado muitos problemas em outros trabalhos, tais como na obtenção de dados, com relação à bibliografia, entre outros. Mesmo assim, arriscamos a enfrentar tais obstáculos e outros que por ventura surgissem no decorrer de nosso trabalho.

O resultado positivo deste posicionamento, foi a possibilidade de apresentar alguns trabalhos junto aos XI e XII Congressos Brasileiros de Cartografia, respectivamente no Rio de Janeiro e Brasília e a posterior publicação de artigos no Boletim Goiano de Geografia e na Revista "Geográfica em Debate", do Departamento de Geografia da PUC/SP.

Como consequência dessa nossa participação em eventos ligados à Cartografia Temática brasileira, constatamos que uma parcela significativa de nossos colegas da especialidade, "pensavam" que tudo estava definido em termos de técnicas de representações gráficas, de diferentes variáveis ligadas às ciências da Terra, em virtude de terem-se enveredado pelo campo da sofisticação eletrônica, mutíssimo mais rápida, porém esquecendo-se da necessidade preliminar de verificar a viabilidade dos procedimentos de uma determinada técnica, a fim de tornar o documento cartográfico mais eficaz ao usuário e só depois, procurar estabelecer uma maneira mais rápida de representá-lo. Por outro lado, esqueceram-se também, como bem assinalou a "National Geographic Society" dos E.U.A. (1987), que: ... *"embora a produção cartográfica por sistema de computação gráfica tenha sido muito facilitada e tenha ganho em precisão, a confecção de um mapa ou de uma carta, exige ainda técnicas artesanais e atenção esmerada dos detalhes"*.

Assim, na medida em que íamos tomando contacto com a bibliografia geral e específica, durante e após cumprimento dos créditos de nosso curso de pós graduação, no-

tamos que em algumas referências, à utilização de certas representações gráficas, muitos autores não descreviam minuciosamente as técnicas em suas etapas de confecção, ou o faziam parcialmente, detendo-se somente a nível do produto final, sua utilização e êxitos obtidos com a aplicação desta ou daquela técnica. Este fato, está evidenciado em diversos trabalhos por nós consultados, tais como: KREBS, N, 1922, "*Eine Karte der Reliefenergie Süddeuschlands*"; LIBAULT, A, 1975, "*Energia do Relevo*"; GOL'TSBERG, I.A.; 1969, "*Microclimate of the USSR*", entre outros; principalmente quando os mesmos apresentavam uma carta ou mapa, representando alguns índices morfométricos e ou outras variáveis, sem as descreverem, quanto às etapas de elaboração, tornando desta forma, a leitura dos textos obscura. Este fato, veio reforçar ainda mais, nossa disposição de aceitar o desafio de tentar a "descoberta" destas etapas de confecção, bem como aprimorar algumas dessas técnicas de representação e mesmo de criar outras, que pudessem ser utilizadas em apoio à análise do meio ambiente, somente para citar uma aplicabilidade, das várias existentes.

Da mesma forma, que as técnicas exerceram forte atrativo sobre nós, no sentido de que, as representações cartográficas de índices morfométricos e outras variáveis, têm no Brasil uso bastante restrito, sendo raramente tratadas em monografias, teses e artigos, talvez devido sua difícil elaboração, ou mesmo ao seu total desconhecimento. Por outro lado, aplicamos também, técnicas já conhe-

cidas, como orientação de vertentes e clinográfica, procurando demonstrar, através da área de pesquisa escolhida, que elas podem ser melhoradas e também utilizadas como base para outras técnicas.

Este posicionamento ou pretensão, assumidos desde o início de nosso curso de mestrado, levou-nos a ampliar o número de variáveis a serem adotadas para a elaboração do trabalho, pois na medida em que, uma técnica de representação gráfica era "decifrada" ou aprimorada, logo surgia outra, para receber o mesmo tratamento, uma vez que uma sem a outra, restringia em muito a interpretação dos resultados obtidos. Tal fato, ficou evidenciado, quando fomos estabelecer as relações existentes entre as diferentes cartas, como a de orientação de vertentes e clinográfica, que serviram de base para a confecção de outras, tais como: de direção e velocidade de ventos ou a de radiação direta.

Diante do exposto, verificamos que a aplicação direta na análise do meio ambiente, das cartas de índices morfométricos e outras variáveis, possibilita o desdobramento em uma grande quantidade de elementos representativos, tais como os já citados, podendo ser corocromaticamente cartografados e permitindo desta forma, uma rápida detecção, não apenas do conjunto, como também uma visão particularizada dos elementos a serem estudados.

Como toda e qualquer pesquisa realizada no Brasil, problemas sempre surgem, quer sejam referentes à po-

bre e pouco elucidativa bibliografia, quer sejam na coleta de dados, principalmente os climatológicos, que deveriam ser obtidos junto ao 7º DISMET (São Paulo e Paraná), sendo que os mesmos foram solicitados desde o início de nosso trabalho, porém somente ao final do prazo para entrega deste e com a mudança da direção da referida instituição, é que pudemos obtê-los. Por outro lado, como não existem postos meteorológicos de todas as localidades que compunham inicialmente nossa área de estudo (Socorro, Serra Negra e Monte Alegre do Sul), nos baseamos inicialmente em valores fornecidos por outras pesquisas das mesmas áreas, a fim de que pudéssemos iniciar nosso trabalho, quando da elucidação das etapas de confecção de algumas cartas de índices morfométricos. Posteriormente, com os dados em mãos, transpusemos os mesmos para a área estudada, quando então já dominávamos as etapas de confecção, limitando a área, às localidades de Serra Negra e Monte Alegre do Sul, justamente por falta de dados da área toda.

Tais fatos, apenas têm o caráter explicativo, do porque termos dirigido este trabalho, no sentido de obtermos um modelo teórico-metodológico. Entretanto, acreditamos que como método e técnica, nosso estudo não foi prejudicado, muito pelo contrário, acreditamos estar contribuindo para que futuros pesquisadores possam fazer uso deste, em seus trabalhos, quer de caráter acadêmico ou mesmo profissional.



ÁREA DE ESTUDO

## ÁREA DE ESTUDO

Como tivemos a oportunidade de expor na introdução, nosso trabalho não tem como objetivo principal, elaborar uma pesquisa voltada exclusivamente para a Geografia quer física ou humana, mas sim oferecer uma contribuição para a aplicação de técnicas de representação cartográfica, que viessem a servir de apoio às pesquisas geográficas de modo geral.

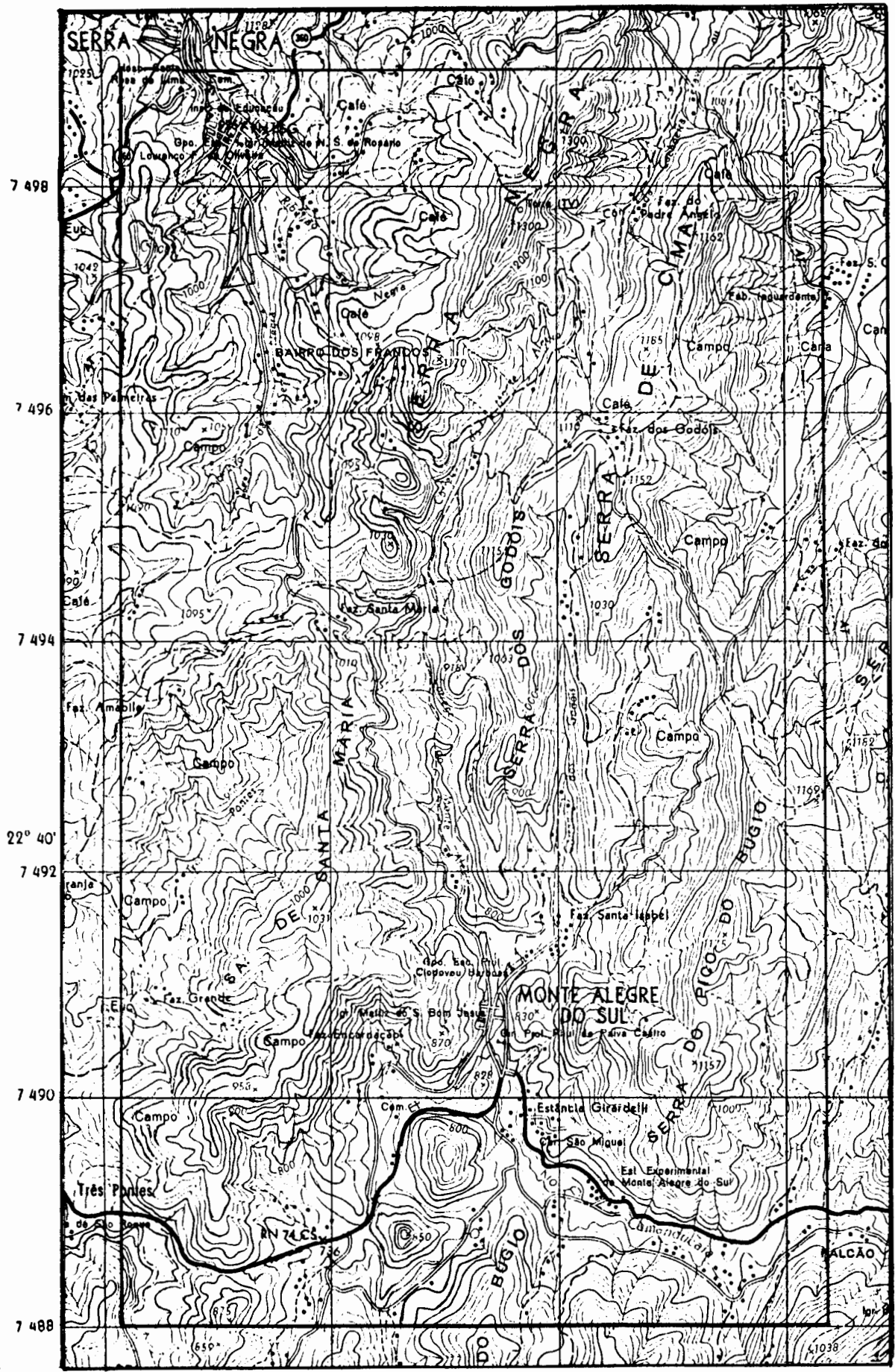
Quando procuramos selecionar nossa área de estudo, fomos levados pela necessidade de comprovação, após várias consultas bibliográficas, principalmente dos estudos soviéticos sobre índices morfométricos, da afirmação de que *"as técnicas de aplicabilidade dos índices morfométricos, apresentam melhores resultados em áreas planas, do que muito movimentadas"* (Gold'tsberg, 1969). Desde o início, pareceu-nos duvidosa tal afirmação, pelo fato de terem os pesquisadores soviéticos feito comparações entre o Planalto Central Russo e a Transbailália, onde esta possui *"formações morfométricas de vertentes suaves em 40% da área e vertentes abruptas ocupando 60%"* (Gold'tsberg, 1969).

A colocação acima, fez com que procurássemos uma área que permitisse testar diferentes técnicas de representação gráfica. Sabíamos inicialmente, que existiam inúmeras que poderíamos selecionar para realizarmos nossos tes

tes, mas a que escolhemos pareceu-nos a melhor pelas condições topográficas, proximidade, facilidade de acesso, e por nosso conhecimento da área em questão e principalmente no que diz respeito ao mapeamento em diferentes escalas, portanto material cartográfico disponível, necessário para o bom desenvolvimento das diferentes etapas de nossa pesquisa.

Para tanto, delimitamos nossa área, à uma parcela da folha topográfica de Socorro (São Paulo), com o índice de SF 22-Y-A-VI-2, na escala de 1/50.000, sendo que a região está situada à uma latitude aproximada entre  $20^{\circ} 37'$  e  $22^{\circ} 42'$  e longitude de  $46^{\circ} 39'$  e  $46^{\circ} 42'$  WGr., correspondendo à uma parte da carta do Brasil. Nossa área, engloba uma parte desta folha, abrangendo parcialmente os seguintes municípios: Serra Negra e Monte Alegre do Sul, perfazendo aproximadamente  $68,75 \text{ Km}^2$ . Esta delimitação foi feita, simplesmente no sentido gráfico, para evitar problemas de conceituação de espaço geográfico, que para nosso objetivo não é relevante.

# ÁREA DE ESTUDO



324 km E

326

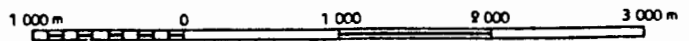
328

46° 40'

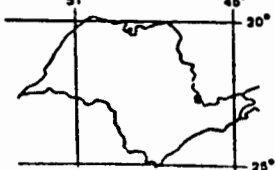
330

LOCALIZAÇÃO

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

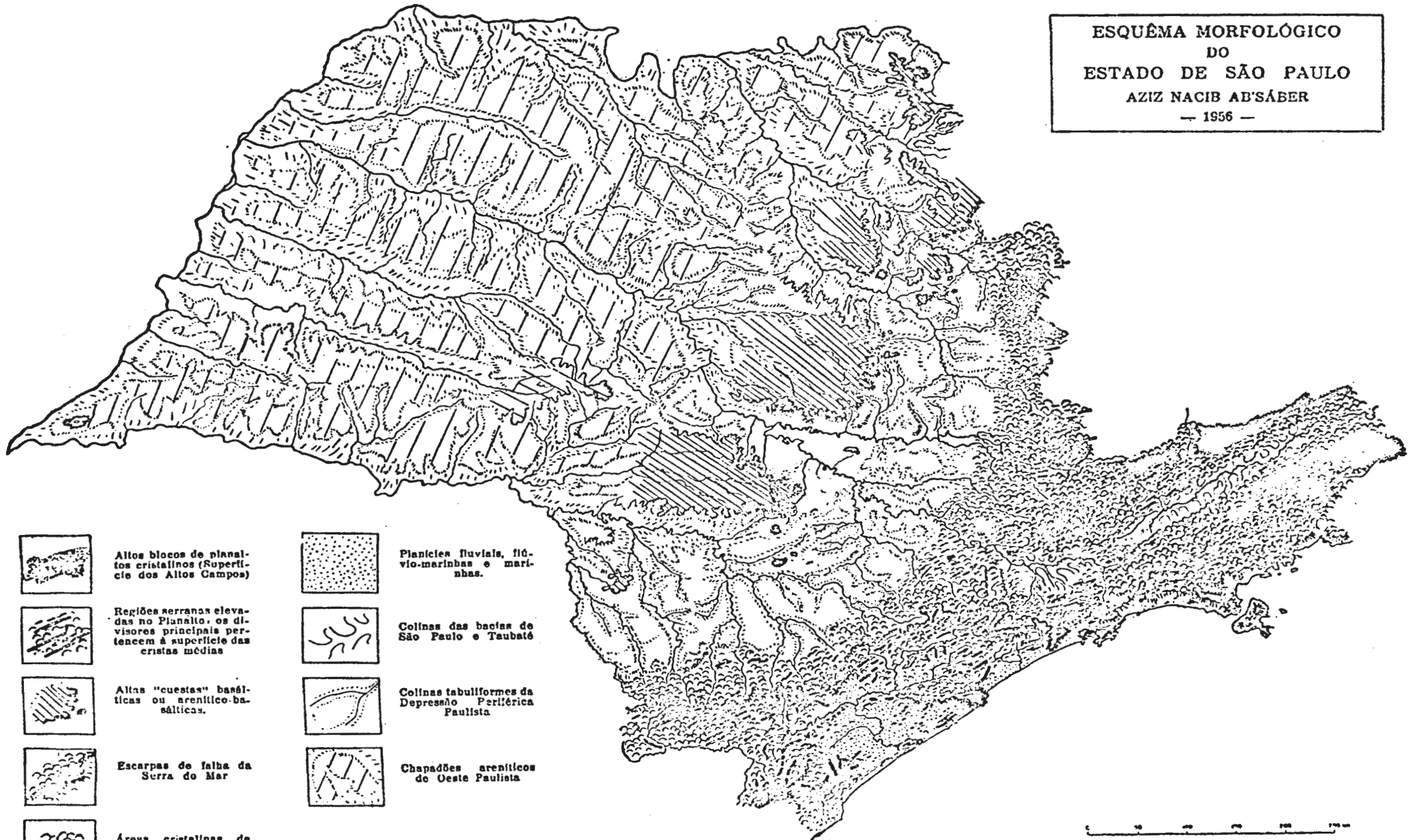


Equidistância das curvas de nível: 20 metros

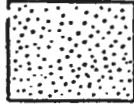


A área em questão, segundo Deffontaines (1935) ,  
"possui um relevo particularmente especial, os vales são mu  
to cavados e estreitos, onde a série São Roque se extende  
largamente com uma estrutura apalachiana, que se descobre  
na orientação das cristas e dos rios". Ab'Saber (1956) ,

ESQUÊMA MORFOLÓGICO  
DO  
ESTADO DE SÃO PAULO  
AZIZ NACIB AB'SÁBER  
— 1956 —



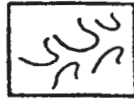
Altos blocos de planaltos cristalinos (Superfície dos Altos Campos)



Planícies fluviais, flúvio-marinhas e marinhas.



Regiões serranas elevadas no Planalto, os divisores principais pertencem à superfície das cristas médias



Colinas das bacias de São Paulo e Taubaté



Altas "cuestas" basálticas ou arenítico-basálticas.



Colinas tabulares da Depressão Periférica Paulista



Escarpas de falha da Serra do Mar



Chapadões areníticos do Oeste Paulista



Áreas cristalinas de topografia maulonar





Por esta movimentação e orientação do relevo local, podemos notar que a localização das cidades ocorre preferencialmente nos vales, alongando-se no sentido dos cursos dos rios, cujo exemplo mais marcante é o de Monte Alegre do Sul, cujas cotas altimétricas atingem o máximo de 760 metros, nas áreas construídas. Seu traçado ajustou-se às planícies aluvionais e terraços estreitos dos rios Camanducaia e Monte Alegre, ficando impedida temporariamente de expandir-se para cotas mais elevadas devido às inclinações acentuadas de suas vertentes, que atingem cotas entre 1000 e 1200 metros. Outro exemplo, é a cidade de Serra Negra,



FOTO Nº1 VISTA PANORÂMICA DE MONTE ALEGRE DO SUL



que inicialmente estendeu-se pelo vale do ribeirão Serra Negra, atualmente, em virtude de seu rápido crescimento urbano, chega a atingir cotas entre 1000 e 1100 metros.

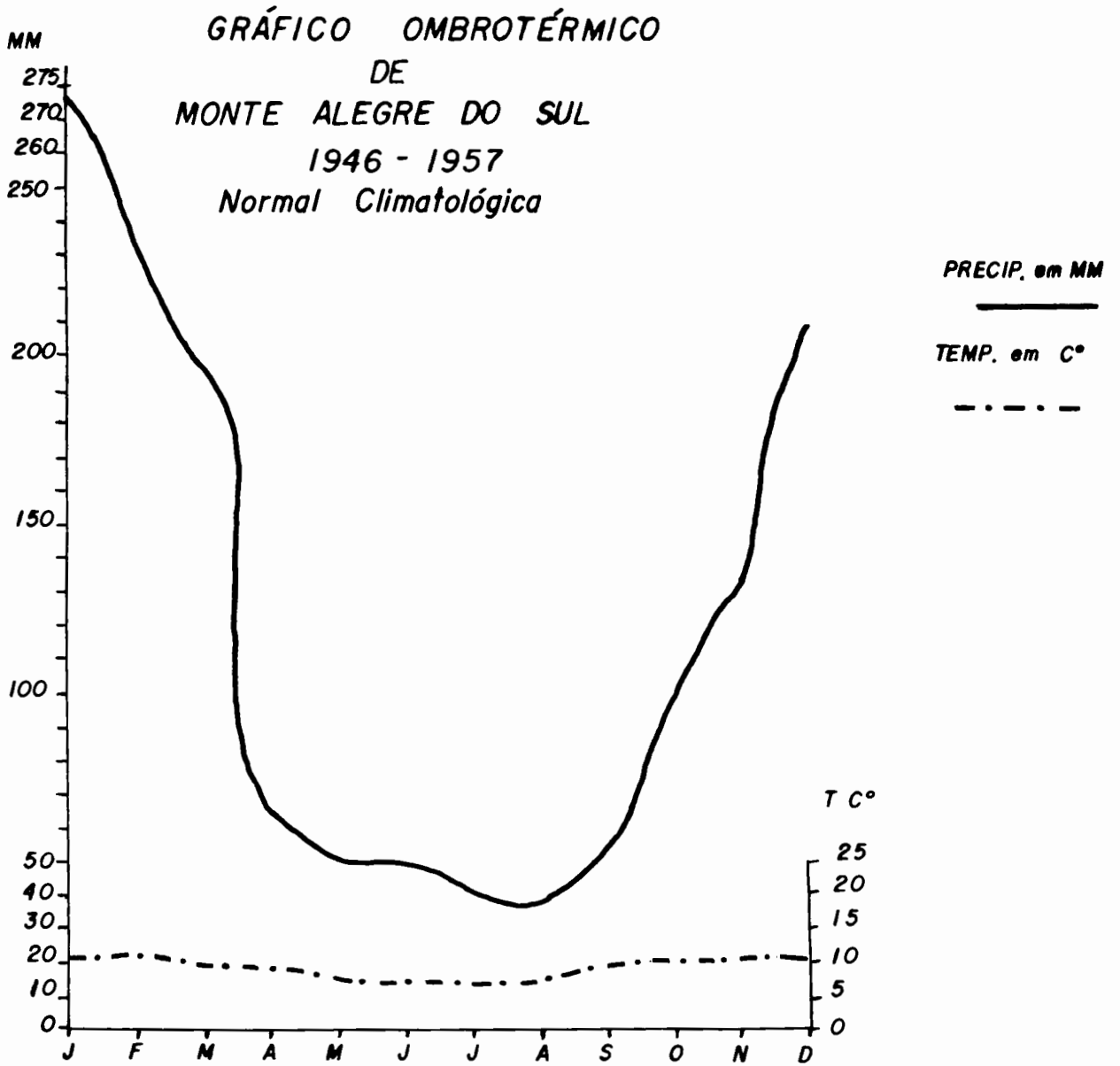
Segundo Monbeig (1957) *"à altitude média elevada, junta-se um segundo traço: o caráter maciço. O paralelismo das serras principais, a nitidez com que se destacam as serras menores, formam como que uma guirlanda marginal em direção ao interior, mostram que se está diante de dobramentos muito antigos. A maior parte dos rios nascidos no planalto que se dirigem para oeste, atravessam as serras por verdadeiras 'cluses'. O aspecto geral é o relevo apalachiano, onde as rochas mais resistentes - granitos e sobretudo quartizitos - formam as partes altas, que muitas vezes realçam em cristas, enquanto os filitos, mais ou menos duros, foram escavados e antiga estrutura exumada"*.

Por outro lado, devido às próprias características do relevo movimentado, as estradas mais antigas que servem de ligação com a rodovia principal, SP-147, que liga Socorro à Lindóia, apresentam grande sinuosidade, acomodando-se aos vales, muitas vezes bem estreitos e nesse caso citamos a via de ligação entre Monte Alegre do Sul e a SP-08 ou BR-146, cujo traçado, muito sinuoso, segue os cursos dos rios: Camanducaia, córrego do Dr. Norberto e córrego do Agudo.

De acordo com Silveira (1946), *"toda drenagem da área, considerada em sua generalidade, obedece à incli-*

*nação geral e em conseqüência secciona a área total, em vales aproximadamente paralelos". Esta aformação feita, pode ser constatada pelos vales onde correm os: Ribeirão da Serra Negra, Córrego Monte Alegre, que são os limites da Serra Negra. Da mesma forma, temos o Ribeirão do Matão e o Córrego do Lageado, onde entre eles erguem-se as Ser- ras do Pico do Bugio e do Matão. Portanto, "os principais coletores são transversais às estruturas orientadas NE e NNE, sendo que seus vales apresentam trechos, onde rom- pem camadas mais resistentes, que servem de níveis de base locais, condicionando a evolução dos vales nos trechos in- termediários". (Almeida, 1974).*

Esta movimentação do relevo e mesmo a comparti- mentação topográfica, que nossa área ocupa dentro do conjun- to do Planalto Atlântico, e por sua localização em termos de meridianos e paralelos, permite enquadrá-la dentro dos aspectos climatológicos, da classificação de Köppen, como sendo um clima Tropical de Altitude (verões brandos), sem estação seca, com um total de chuvas do mês mais seco (agos- to) com 37mm e o mais chuvoso (janeiro) com 274 mm; no que refere-se às temperaturas máximas e mínimas do mês mais quente e mais frio, respectivamente 22°C (janeiro) e 15°C (julho), para um período de doze anos de observa- ção (1946/1957), dados estes obtidos do 7º DISMET, evi- denciando características de isoterma, típica de área intertropical, conforme podemos observar pelo gráfico ombro- térmico. Outro fator climatológico digno de nota, como



caracterização da área, que atinge particularmente a cidade de Monte Alegre do Sul, foi constatado por Lacativa (1983), ao estudar o fenômeno das geadas nas áreas serranas da Mantiqueira, e verificou que *"fora do enclave elevado de Campos de Jordão, aparece com destaque o restante do Planalto Atlântico, designado por encosta Ocidental da Mantiqueira por Silveira (1946), onde a localidade de Monte Alegre do Sul a 770 metros de altitude, apresenta o segundo valor mais elevado em todo o Estado, ou seja, um total de 93 geadas no período analisado de 1949/1978"*. Sendo a geada um fenômeno microclimático, muito vinculado às inversões térmicas, e estando Monte Alegre do Sul em posição de fundo de vale, tais inversões ocorrem com frequência nos meses de inverno.

Talvez este fenômeno venha a ocorrer com maior frequência não apenas pela altitude, se compararmos com a de Campos de Jordão, estudado especificamente por Lacativa, pois a mesma está aproximadamente a 800 metros acima, da área de Monte Alegre do Sul, mas também pela orientação, amplitude do relevo local e direção dos ventos, que favorecem a incidência de tal fenômeno meteorológico. Estes fatos foram comprovados por Monbeig (1957), *"a altitude e a orientação do relevo relativa aos ventos, permite à região conservar sua pluviosidade, onde a altitude também é responsável pela temperaturas frequentemente baixas e em parte alguma do território paulista, a amplitude de média anual é tão acentuada"*. Para visualizar me-

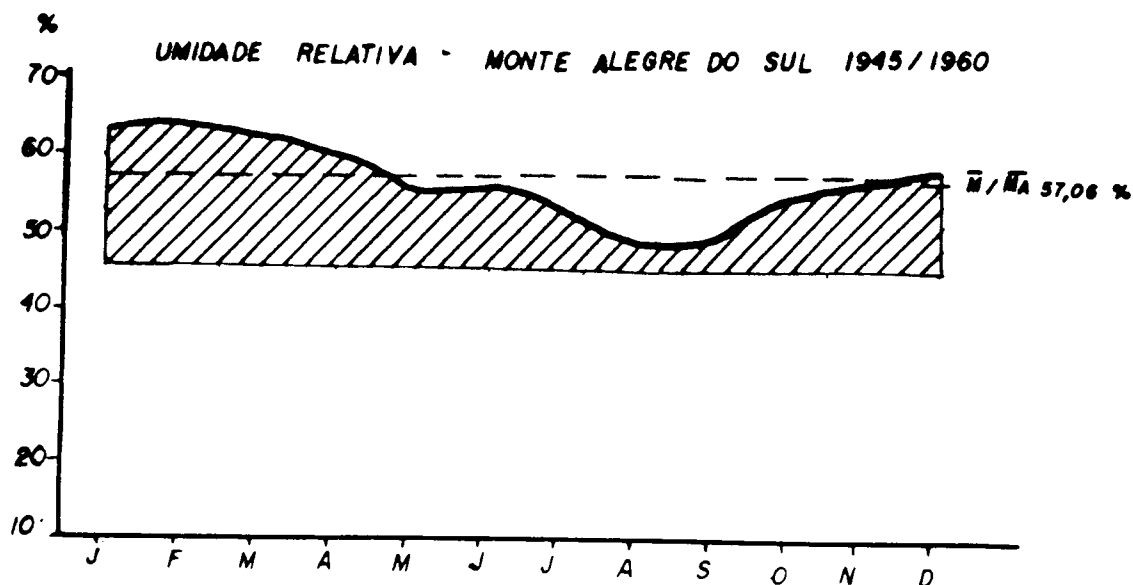
lhor o fenômeno é que construímos a carta orotérmica e orotermograma, descritos no desenvolvimento das técnicas.

No tocante à umidade relativa do ar em Monte Alegre do Sul, trabalhamos uma série temporal de 1945 a 1960, que acreditamos ser este período suficiente para analisarmos uma localidade em zonas inter-tropicais, onde os fenômenos meteorológicos não sofrem grandes oscilações como em zonas temperadas e frias, onde as séries indicativas para o fenômeno umidade relativa é de trinta anos no mínimo.

Ao analisarmos os dados relativos ao período acima citado, estabelecemos as médias mensais (tabela abaixo) e finalmente chegamos à média anual (do período) que é de 57,06%.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Média Anual
odo	62,96	63,34	62,42	60,06	55,32	56,77	52,77	48,51	49,57	54,97	56,14	58,61	57,06

A partir dos dados elaborados, que resultou a tabela acima, construímos um gráfico das médias mensais da série analisada e ficou evidenciado um período abaixo da média, de maio a novembro.



Este período abaixo da média, se levarmos em consideração as observações de Pedelaborde, sd, onde "a umidade relativa é indicada sobre os diagramas de sondagem, de 0 a 50, o ar é muito seco; de 60 a 70, a umidade é média; de 80 a 100, a umidade é muito forte." Se levarmos em consideração a afirmação acima, Monte Alegre do Sul, estaria entre as duas primeiras classificações, numa faixa de transição mais próxima das umidades médias.

Acreditamos que tal ocorrência esteja ligada aos alinhamentos da topografia local e à direção dos ventos de NE, fazendo com que estes, ao ultrapassarem as cristas locais, já tenham deixado boa parte da umidade no seu trajeto, conseqüentemente, propiciando a formação de "bolsoes" de baixa e média umidade relativa.

Quanto às características estruturais, tanto geológicas como litológicas, as regiões de Amparo, Serra

Negra e Socorro, portanto englobando também o Município de Monte Alegre do Sul, segundo Silveira (1946), pertencem ao Grupo São Roque, onde há a predominância de "xistos e quartzitos, que são muito comuns e áreas da última rocha chegam a ocupar grandes superfícies, sendo que esta formação estende-se até as proximidades do Vale do Rio do Peixe, onde localiza-se a cidade de Socorro". A partir desta cidade, desaparecem as formações anteriores e dominam os gnaisses e granitos, "sendo que os gnaisses facoidal desempenha a papel destacado" (Silveira, 1946).

Com relação à pedologia, "os solos são pouco profundos quando originários de gnaisses e granitos, que dão solos que os camponeses chamam de salmourão e massapez, por outro lado, os xistos comumente dão solos mais profundos, tornando-os de maior estabilidade para o aproveitamento agrícola, sendo que dão solos chamados: moledos, terra vermelha e massapez, segundo a região e segundo o estado de evolução". (Setzer, 1941).

Também devem aqui ser consideradas, as variações das áreas, de acordo com as superfícies que em maior ou menor grau, sofrem processos erosivos devido a topografia da área. Assim, segundo Silveira (1946), "nos chapadões e superfícies pouco inclinadas, principalmente nas áreas xistosas, as formações de solo de cor vermelha, dão bons resultados à exploração agrícola. Nas baixadas, o acúmulo do material depositado pelas águas, cria regiões

*mais ricas, muitas vezes com coloração escura. Nas encostas porém, o solo se empobrece rapidamente, quando a cobertura vegetal é retirada".*

Quanto a ocupação humana, Serra Negra e Monte Alegre do Sul, caracterizam-se basicamente pelo estabelecimento de casas de fim de semana, com a introdução de áreas um pouco maiores ocupadas por chácaras e sítios, estes pertencentes a moradores locais outros de fim de semana, dispendo de agricultura mista, constituída de pequenas hortas e árvores frutíferas, sendo que o aparecimento de áreas com café, está limitada às vertentes mais altas voltadas para as faces mais ensolaradas, como exemplos que pudemos observar, principalmente em Monte Alegre do Sul. Serra Negra, por ser uma área de atração turística, dispõe de uma rede hoteleira de porte médio, com algumas colônias de férias e pensões. Seu comércio está restrito ao artesanato local, preferencialmente em: madeira, couro, cerâmica e malharia, visando sempre o consumo pelos turistas. Assim também, o comércio de Monte Alegre do Sul, está voltado para os turistas, e está limitado ao artesanato de peças em crochê e tricô, sendo que este Município não dispõe de nenhuma estrutura hoteleira digna de nota, pois a localidade conta com apenas um hotel de pequeno porte.

Neste trabalho, procuramos fazer uma descrição suscinta da área, apenas com rápidas pinceladas tanto da



parte física como humana, isto porque não é nosso objetivo elaborarmos uma pesquisa aprofundada de Geografia, onde deveríamos detalhar com maior precisão, diferentes aspectos ligados tanto ao aspecto físico como humano. Não é esta a nossa finalidade, uma vez que, como já o dissemos anteriormente, estamos tentando demonstrar algumas técnicas cartográficas, que possam servir de apoio tanto à Geografia humana como física, no sentido de poder cartografar estes aspectos, de modo mais rápido e comprovatório.

## MÉTODOS

## MÉTODOS

A evolução técnico-científica pela qual vêm passando as ciências de maneira geral, faz com que os objetos e métodos que as identificam, não sejam estáticos e sim dinâmicos, principalmente naquelas em que afiguram-se de maneira concreta, ampliando as áreas de interesses, influências, conteúdos e métodos de investigação. A Cartografia observada deste ponto de vista, não pode ser excluída, principalmente se a levarmos em conta dentro desta visão atual.

Se historicamente, a ela não era dada a importância que hoje possui, é que consideravam-na como ramo de outras ciências mais desenvolvidas em seus objetos e métodos e os exemplos são os mais evidentes dessas considerações; aparecendo na ciência Geodésica, a Cartografia, foi considerada até a segunda metade do século XIX, como ramo de outra que tratava do problema das projeções cartográficas, dentro de um aspecto puramente geométrico; ou no caso da Geografia, onde para muitos até hoje, consideram-na apenas como uma técnica auxiliar, sem uma metodologia própria.

As necessidades de outras ciências representarem espacialmente os fatos relativos aos seus respectivos campos, fez com que a prática fosse outra, pois a quantidade de informações a serem transmitidas, relacionam-se direta

mente com a Cartografia entre a informação que entra (*input*) e a informação que sai (*output*). O que se deve fazer então, é medir a quantidade de informações que ocorrem no mapeamento (Morrison, 1977). Essa quantidade de informações obtidas, foram decorrentes (historicamente até nossos dias), da invenção de importantes equipamentos e de suas técnicas de utilização, fazendo com que a Cartografia viesse a se desenvolver também nos processos de mapeamento, juntamente com a bússola, teodolito, barômetro, câmaras fotográficas, a aerofotogrametria, a imprensa, a litografia, os satélites e os sensores remotos.

Esses instrumentais de mapeamento, permitem a elaboração de um produto de melhor qualidade e em maior quantidade. Dessa maneira, o mapa como produto da Cartografia, teve sua importância aumentada como meio de transmissão da informação corográfica, isto é, relações espaciais (Ratajski, 1977) e a Cartografia atualmente dispõe de representações gráficas (cartas, mapas, etc.), das mais variadas superfícies ou fenômenos, sejam eles físicos ou humanos. Tal fato veio contribuir para uma maior complexidade, na elaboração de mapas uma vez que diferentes profissionais de outras ciências, elaboram ou delineiam seus esboços, com um grau de detalhamento que o especialista em Cartografia, utilizando-se de seus conhecimentos teóricos e práticos, deve tornar todos os detalhes em um produto o mais eficaz e inteligível possível.

Quanto ao aspecto do conhecimento teórico da Car

tografia, verificamos que este abrange um espectro muito amplo, que vai do "exame crítico e o desenvolvimento dos mapas, seu objeto principal, suas formas e técnicas de construção gráficas e a obtenção de padrões para o desenho do mapa". (Imhof, 1977), fez com que ele caminhasse junto à cartografia prática, dando-lhe ordem, sistematização, qualidade, viabilidade e simplicidade nas diferentes e inúmeras representações gráficas. Estas por sua vez, atuam no arranjo, desenho e reprodução do mapa, dando-lhe um caráter de técnica, sendo que esta exige certos padrões, regras e instruções especiais, na elaboração de um trabalho manual de nível elevado, onde denota-se um conhecimento científico amplo, bem como um senso artístico apurado.

Levando-se em conta as observações acima, é que fomos buscar na bibliografia disponível, o que havia sido feito ou estava em andamento, relativo à Cartografia prática, principalmente as ligadas às diferentes representações gráficas, voltadas aos índices morfométricos e outras variáveis, a fim de que, na medida do possível, pudessemos torná-las mais difundidas no nosso campo de atuação e porque não, em certos casos, propor outras técnicas possíveis de serem utilizadas na representação e análise do meio ambiente.

Na bibliografia consultada, pudemos constatar, que a elaboração de cartas de índices morfométricos (índices quantitativos do terreno), que são utilizadas na

URSS, particularmente as cartas representativas das variáveis destes índices, como por exemplo, as usadas em hidrografia (Petrov, Aver'Yanov, 1961), em agricultura no estabelecimento do cadastro do valor das terras (Kryuchikov, 1956), são alguns dos muitos trabalhos desenvolvidos por aquele país e outros que citaremos mais adiante.

Por outro lado, pesquisadores franceses como De Martonne (1941), Libault (1962), Barrier (1963), Brunet (1963), Lecarpentier (1974), Ravenau e Lemieux (1974), além de outros, também estudaram e aplicaram índices morfométricos em diferentes regiões do globo, da mesma forma que pesquisadores norte americanos como Chorley (1958), Miller (1960), Clarke (1966), ingleses como Garnet (1937 e 1955), alemães como Krebs (1922), Bruening (1927), Schrepfer e Kallner (1930), brasileiros como Christofletti (1969), De Biasi (1970, 1972, 1973 e 1977), Cunha (1986), Cunha e De Biasi (1983 e 1986), entre outros.

Com relação à aplicação das variáveis, baseadas em índices morfométricos, encontramos vários autores, que relacionam em suas obras e/ou pesquisas, alguns elementos destas variáveis, como uso do solo, direção e velocidade de ventos, radiação solar, etc., mas de modo convencional e geralmente em obras ligadas à climatologia, tais como: Peguy (1953 e 1968), Pédelaborde (1957), Estienne e Godard (1970), Linacre e Hobbs (1977), Funari

(1983) e outros.

Entretanto, quanto à inovação cartográfica, de aplicação destas variáveis, de modo a apresentar técnicas de representação destes elementos, através do método corocromático, temos conhecimento, pela bibliografia disponível, a mais recente aplicação que pudemos constatar, foi realizada pelo Instituto de Geografia da URSS da Academia de Ciência, sob a liderança do Professor Sil'vestrov, através da cartografia realizada pelos resultados de pesquisas microclimáticas, em parte do Planalto Central Russo e na Transbaikalia (Gol'tsberg, 1969).

Entendemos, que a importância destas representações, não está apenas ligada à climatologia, quer seja a nível de mesoclima, topoclima ou microclima (Linacre, 1981), mas sim à Ciência Geográfica de modo geral, contribuindo para resolver grande número de problemas de Geografia: econômica, urbana, agrária, etc. Por outro lado, a descrição microclimática específica de áreas localizadas, possibilita um conhecimento mais completo das condições naturais locais, como por exemplo, a elaboração do cadastro do valor das terras (Kryuchikov, 1965), a determinação das zonas de diferentes rendas anuais, o planejamento urbano e agrário, a reconstrução de antigas cidades, pois uma avaliação correta e precisa das características microclimáticas, ajudará a criar condições mais favoráveis ao meio ambiente (Gol'tsberg, 1969).

No presente estudo, a metodologia a ser utiliza

da, está diretamente vinculada às técnicas de representações gráficas tais como: cartas e perfis clinográficos, orientação de vertentes, energia do relevo, insolação direta, direção e velocidade de ventos. Como já o dissemos anteriormente, há pouca utilização de tais cartas no Brasil, por desconhecimento ou dificuldade metodológica. Sua maior aplicabilidade, está nos países onde o problema das variações da insolação é muito importante, em virtude do maior distanciamento do Equador - altas latitudes e conseqüentemente a ocorrência de fenômenos meteorológicos rigorosos como a neve, fatores que propiciaram, a que essas cartas fossem mais freqüentemente utilizadas, como por exemplo, as cartas do Planalto Central Russo e parte da Transbaikalia (Golubova, 1962; Romanova, 1962 e 1966; Gol'tsberg, 1962; Mishchenko, 1962); e as de Quebec (Lecarpentier, 1974).

Assim, pudemos verificar através de nossas leituras, que países como a URSS e o Canadá, onde a exposição das vertentes, suas declividades, direção e velocidade de ventos e também a umidade do solo (principalmente durante o degelo de primavera), influem direta e decisivamente no tipo de cultura e nas características urbanas, que adaptaram-se às condições naturais locais. Diante disto, colocamos portanto em nosso trabalho, a mesma problemática, afim de que pudéssemos verificar de que forma, ou até que ponto, estes elementos exercem influência em nossa área de estudo, uma vez que a mesma está localizada em uma zona de



domínio inter-tropical, onde o inverno não é rigoroso, mas pode ser acompanhado de um fenômeno imprevisível, a geada, que causa grandes problemas à agricultura.

Chegamos à esta análise, através das cartas elaboradas, sendo que para sua confecção, adotamos uma metodologia baseada na aplicação de variáveis diferenciadas, dentre elas, as mais utilizadas, são as topografia do terreno e sua densidade, inclinação do terreno (clinografia) e orientação de vertentes, que foram as variáveis básicas, sendo que para demonstrarmos os métodos utilizados nas outras variáveis, incorreríamos na repetitividade das etapas de confecção das técnicas por nós desenvolvidas.

## TÉCNICAS

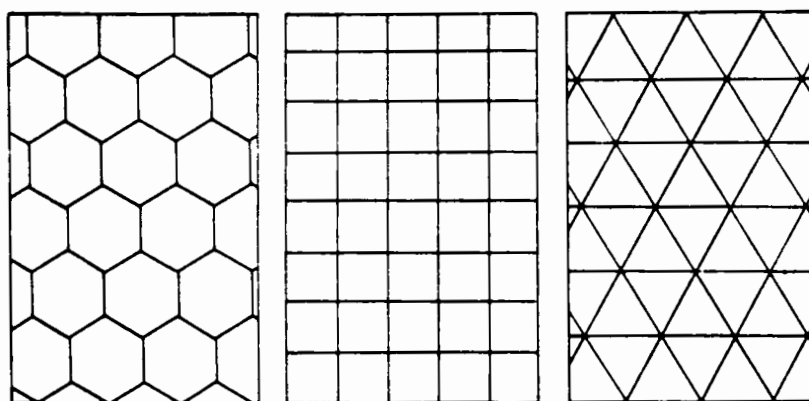
## ENERGIA DO RELEVO

Quando pensamos em construir a carta de "energia do relevo", tínhamos em mente, a elaboração de uma carta corocromática, que mostrasse a variação de valor, isto é, através de cores em tons quentes ou frios (Bertin, 1973), representasse o relevo nas amplitudes que este apresenta. Ao consultarmos a bibliografia que abordava o assunto, verificamos que também neste caso, ela é muito superficial, pois autores como: Krebs (1922), Brunet (1963), Barrier (1963), Wentworth (1963), Raisz (1964) e Libault (1975), referem-se ao assunto muito rapidamente, sem entrar em detalhes de confecção destas cartas, sendo que alguns dão inclusive diferentes nomes, para o mesmo tipo de representação, tais como: "método da quadrícula", "zonas de declividade" e "energia do relevo", e em essência, o resultado pretenda-se que seja o mesmo, embora com técnicas de confecção bem distintas.

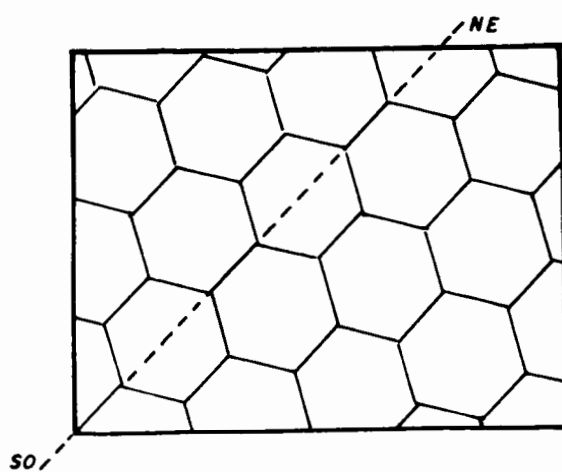
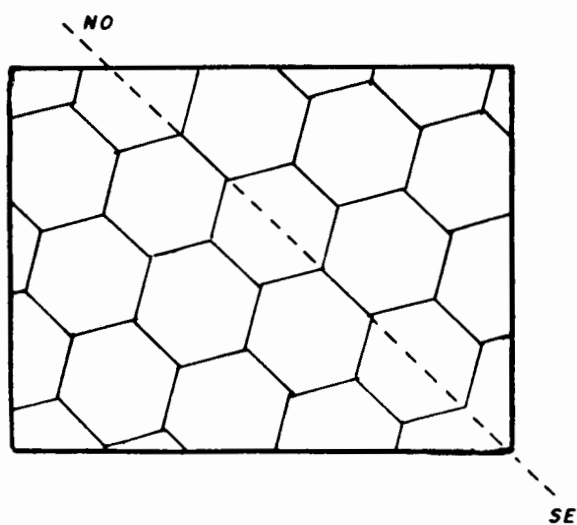
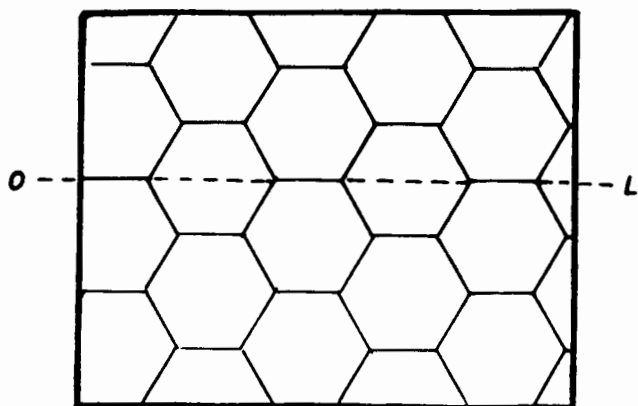
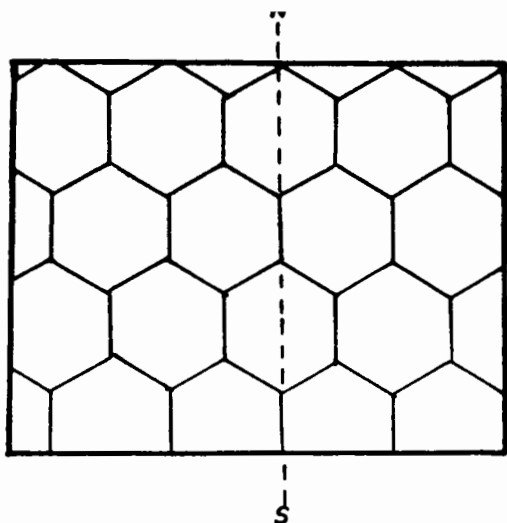
A técnica baseia-se na elaboração de uma trama de figuras geométricas, sobre uma superfície transparente (acetato, papel vegetal, etc.), que colocada sobre uma carta topográfica em curvas de nível, nos permita medir no interior de cada figura, através das curvas de nível, as amplitudes do relevo. Na bibliografia consultada, os autores afirmam que esta trama pode ser feita com qualquer figura geométrica (triângulos, quadrados, hexágonos, etc),

"o método usual consiste em superpor à carta, uma rede de figuras geométricas iguais (quadrados ou mesmo triângulos equiláteros) e, dentro de cada unidade, calcular a diferença entre as cotas das curvas de maior e menor altitude".

Libault, 1975.



Entretanto, nas tentativas que realizamos, constatamos que se usarmos quadrados ou mesmo triângulos, dependendo da orientação da trama sobre a carta, obteremos resultados distintos, da mesma forma que, através da mudança da figura geométrica, os resultados numéricos não são coincidentes. Depois de várias experiências, optamos em nosso trabalho pelo hexágono, pois ao colocarmos a trama de hexágonos sobre a carta topográfica, verificamos que os resultados não se alteram, tanto com a orientação da trama no sentido Leste-Oeste como Norte-Sul das quadriculas da carta, bem como inclinada em  $45^\circ$  isto porque, os hexágonos permitem estas variações, o que não ocorreu com a trama de quadrados proposta por C.K. Wentworth (1963), Raisz (1964) e a trama de triângulos proposta por Libault (1975).

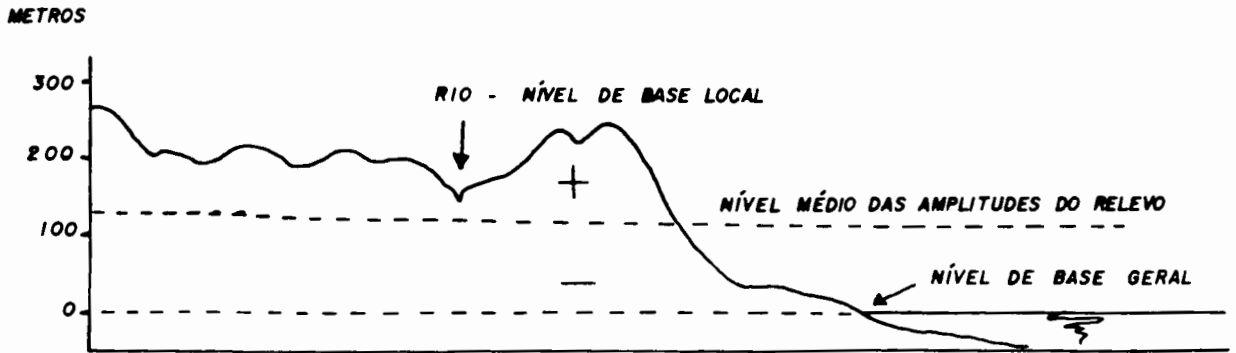


Portanto, depois de várias tentativas, a opção pelo hexágono permitiu-nos, devido seu maior número de lados e características próprias da figura, facilitar a contagem em cada elemento da malha e delimitar com maior

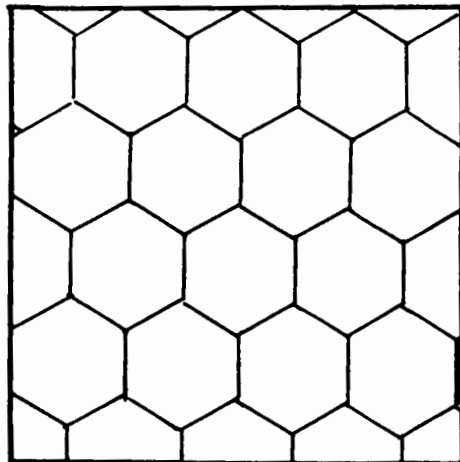
precisão, os limites das faixas de amplitudes, fornecendo desta forma os desníveis dentro de cada elemento analisado, de modo mais coerente, isto é, mais condizente com a realidade de qualquer área, o que não ocorreu com a trama de quadrados e triângulos, onde o polimento da curva ficará truncado.

Para este trabalho, construímos sobre uma folha de acetato, a trama de hexágonos com 1 (hum) centímetro de lado, afim de superpormos esta rede, à carta topográfica em curvas de nível, inicialmente na escala 1/50.000 e equidistância modificada de 50 metros, que na carta original estava em 20 metros. Tivemos portanto, que realizar uma interpolação, para obtermos a equidistância desejada.

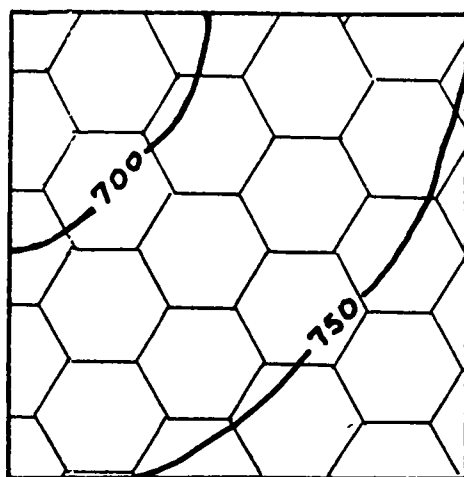
Definida a trama e sobreposta na carta em curva de nível e devidamente orientada, dentro de cada polígono da rede, consideramos a altitude máxima da área abrangida pelo mesmo e colocamos o desvio existente em relação a um nível de base geral ou local, dessa maneira, os desvios serão sempre positivos. Mas se adotarmos a altitude média da área, teremos desvios positivos e negativos, que é também uma forma de representar a "*energia do relevo*". (Cunha, De Biasi, 1983).



À esta malha de 1cm de lado, demos o nome de "malha grossa" e marcamos dentro de cada elemento, a cota mais alta, a mais baixa e a diferença entre elas, para podermos estabelecer o desnível nas curvas de nível em cada uma das figuras geométricas constantes da trama.



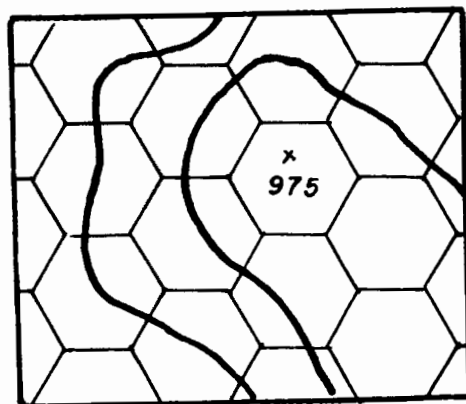
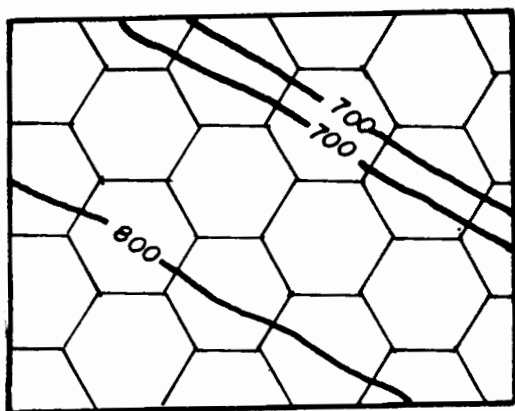
Como etapa seguinte, fizemos a contagem destes desníveis, na medida em que eles apareceram, ou seja, 0, 50, 100, 150 metros e maiores que 150 metros. Entretanto, percebemos que o valor 0 (zero), indicador de ausência de amplitude, apareceu devido a uma distribuição mais espaçada entre as curvas de nível, pela ocorrência de formas mais suavizadas do relevo, propiciando assim, um espaçamento maior entre as curvas. Assim, ao colocarmos a trama sobre a carta topográfica, alguns elementos apresentaram esta ausência de indicação de cota ou desnível.



Entretanto, sabemos que não podemos ser este o número exato, portanto para sanarmos este problema, lançamos mão da referência de nível aproximada entre uma curva de nível e outra, através do sistema de interpolação de curvas, apenas nos elementos da malha em questão.



Outro fator observado e resolvido, foi o desnível ou amplitude 0 (zero), com curva de nível ou com ponto cotado. Este problema ocorreu, quando dentro de um ou mais elementos da trama, apareceram curvas de mesmo valor ou ainda apenas um ponto cotado, como por exemplo, uma curva de 800 metros, duas curvas de 700 metros ou mesmo três curvas de 950 metros. Nestes casos, utilizamos também o processo de interpolação de curvas, de maior ou menor valor, antes, entre ou após as curvas já existentes, respeitando sempre a configuração do relevo.



Uma verificação importante que fizemos, foi com relação à alteração da equidistância, que inicialmente interpolamos em 50 metros e depois como experiência, utilizamos a equidistância original de 20 metros de carta topográfica. Nesta verificação, pudemos sentir no resultado final, onde no estabelecimento das classes, houve uma

melhor distribuição, bem como o problema da cota 0 (zero) foi menos freqüente. Procuramos manter as classes nos dois testes, porém foi impossível, uma vez que a incidência de valores, alterou-se consideravelmente quando usamos equidistâncias diferentes em uma mesma escala.

Assim por exemplo, em nossa área de pesquisa, na equidistância modificada de 50 metros, ficaram distribuídas as classes, da seguinte forma:

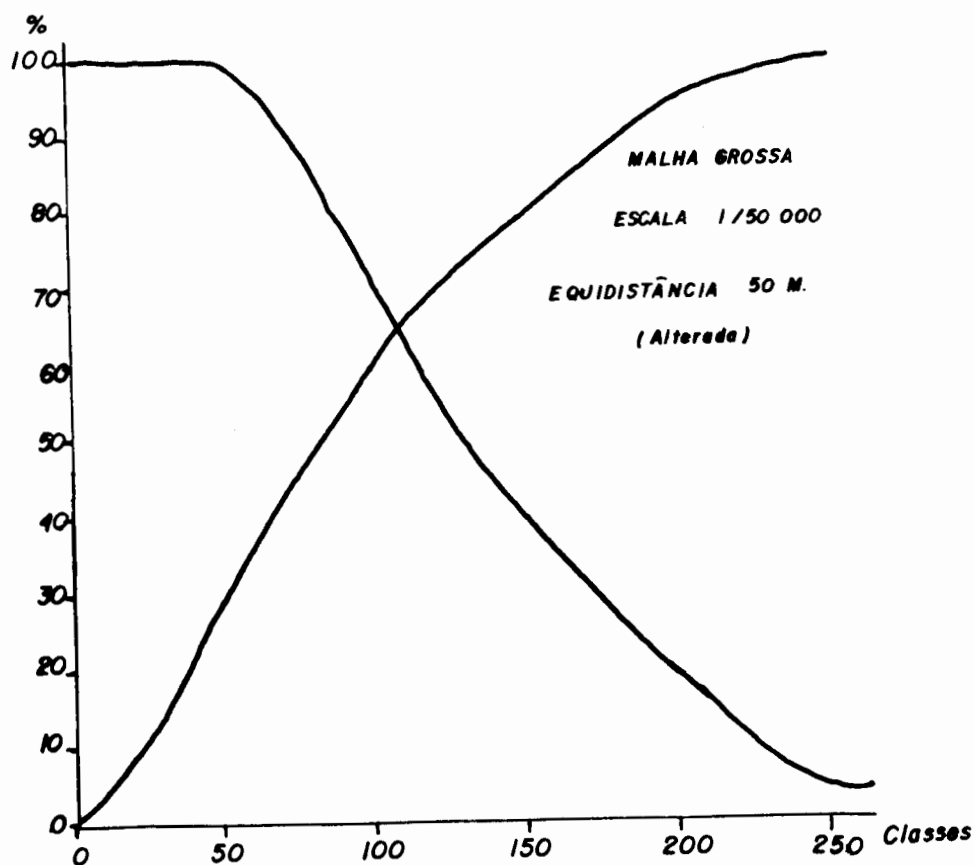
Malha grossa		—	Total de hexágonos: 153
Classes	em metros	—	Freqüência
	0 - 50	—	46
	51 - 100	—	47
	101 - 150	—	28
	151 - 200	—	24
	201 - 250	—	8

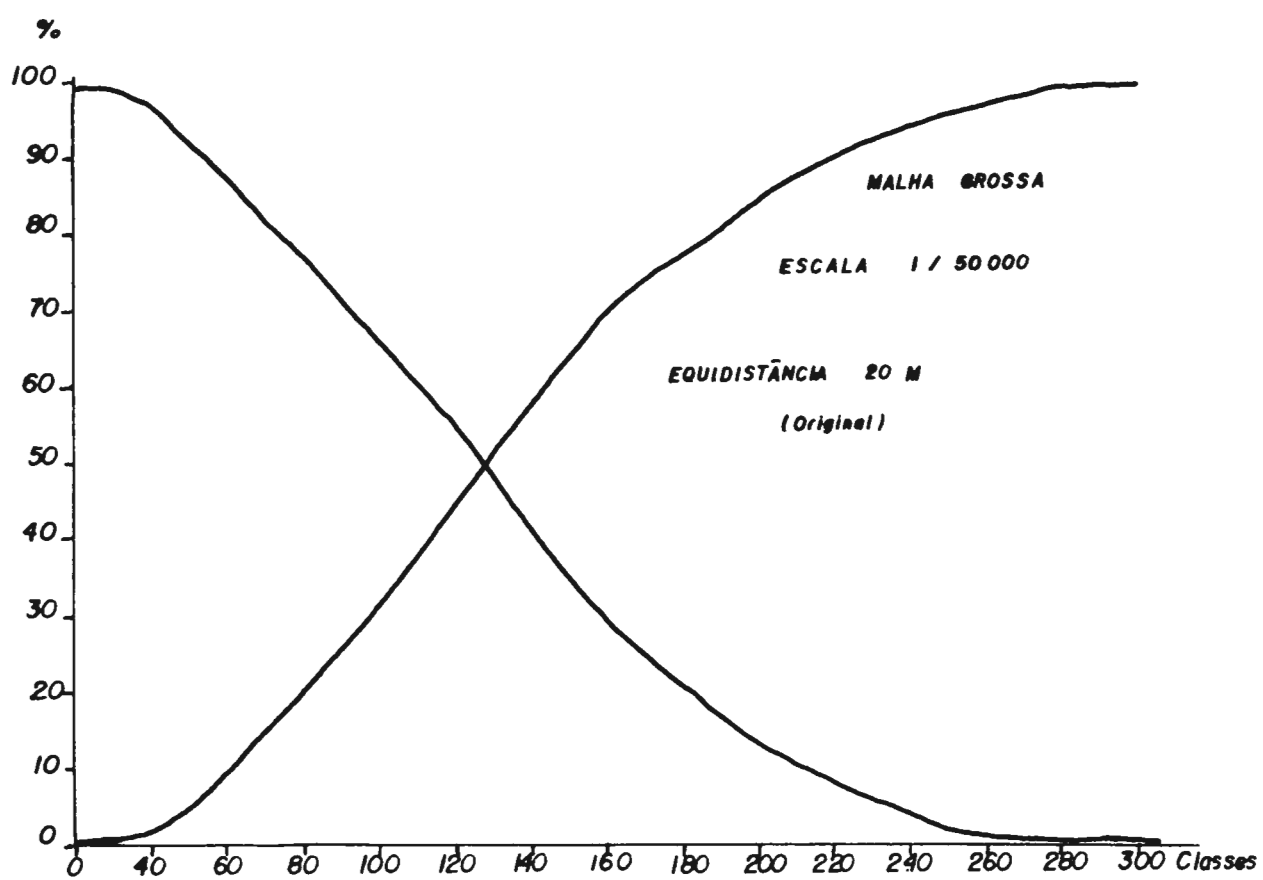
Para o teste com equidistância original de 20 metros, as classes e freqüências ficaram distribuídas da seguinte forma:

Malha grossa		—	Total de hexágonos: 153
Classes	em metros	—	Freqüência
	0 - 80	—	33
	81 - 120	—	36
	121 - 160	—	39
	161 - 220	—	31
	221 - 300	—	14

A baixa freqüência na primeira classe (equidistância 20 metros), deveu-se ao fato observado anteriormente, da não ocorrência freqüente da cota 0 (zero), assim como, na freqüência simples, do 2º teste, apareceram números inteiros e não inteiros, o que segundo Bonin (1975) ... "o importante são justamente as cifras fracionadas, pois elas diferem da distribuição arbitrária comumente utilizada".

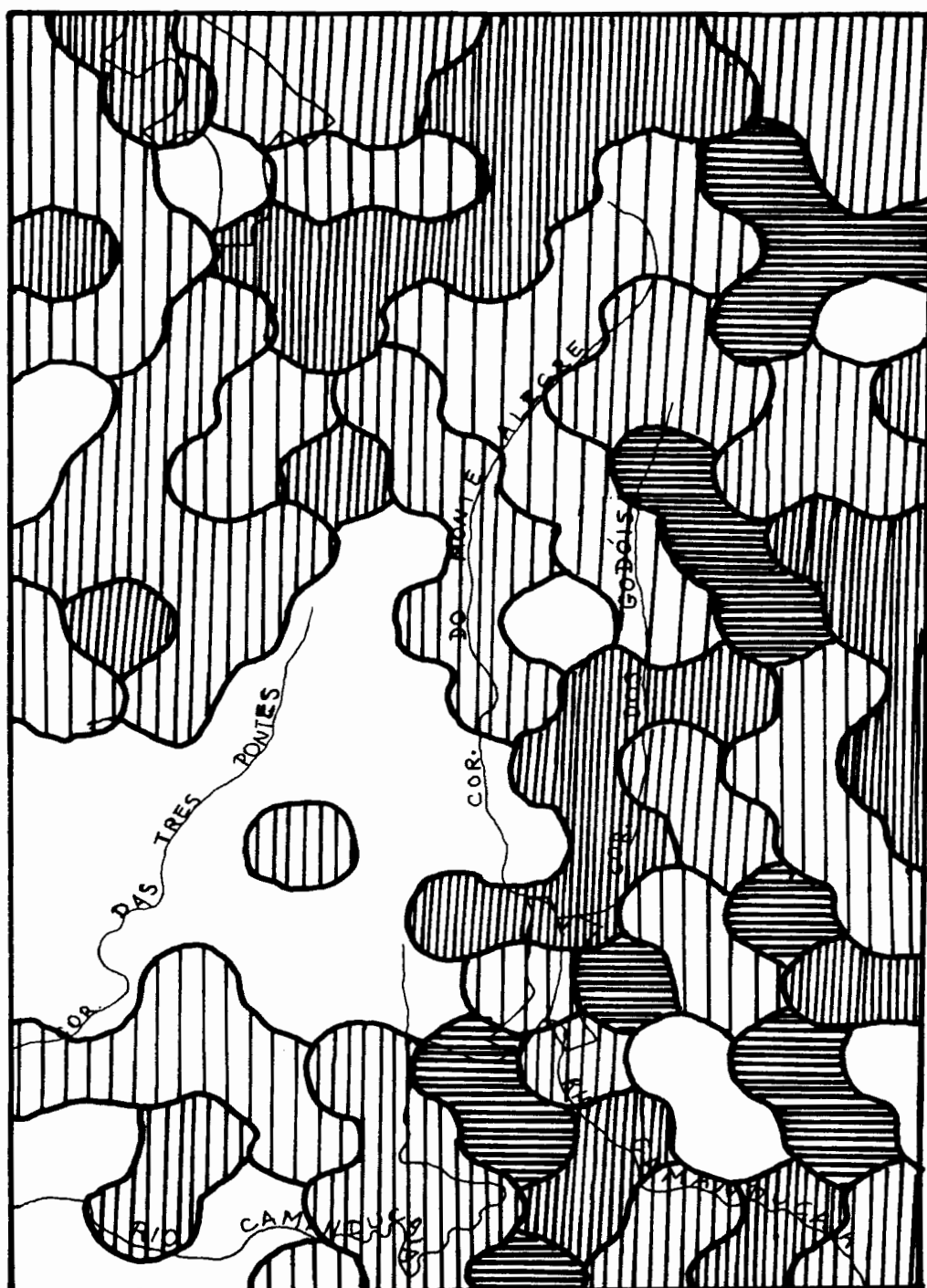
Depois de estabelecidas as classes de amplitudes, através da contagem em cada elemento da malha, obtivemos a freqüência simples e posteriormente elaboramos gráficos estatísticos de curvas de freqüência acumulada, direta e inversa.





A seguir, baseados na "Semiologia Gráfica" de Bertin (1973), procuramos determinar as tramas a serem utilizadas, de tal forma que elas indicassem não apenas a noção de valor, como também, mostrassem a noção de ordem, uma vez que, não estávamos usando tramas associadas a valores iguais.

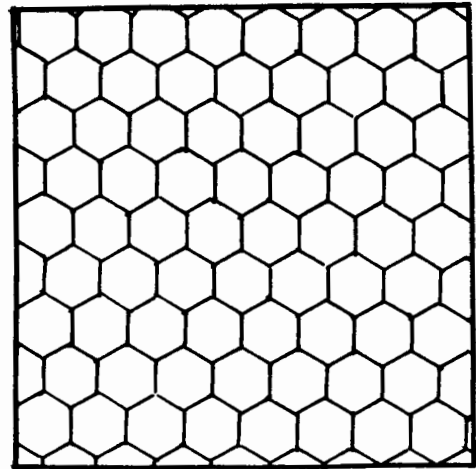
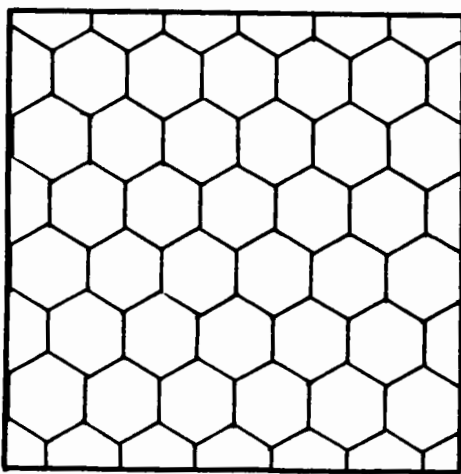
FOLHA SOCORRO Escala 1/50 000 Malha Grossa



Legenda Classes em Metros

	0 - 80		161 - 220
	81 - 120		221 - 300
	121 - 160		

Mesmo com os resultados, que consideramos satisfatórios, resolvemos testar, diferentes tamanhos de malhas, afim de verificarmos qual o melhor tamanho para a escala e equidistância que estávamos utilizando. Para tanto, construimos mais dois calcos transparentes, um com hexâgonos de 8 (oito) mm de lado, que denominamos de trama ou malha média e outro com hexâgonos de 4 (quatro) mm de lado, que foi chamado de trama ou malha fina.



Seguindo todas as etapas, do processo anteriormente descrito, com a malha grossa, obtivemos os seguintes resultados com a malha média: valores de 40, 80, 120, 180 e 240 metros. Aparentemente seria indiferente a utilização de uma trama ou outra. Entretanto, verificamos que nesta escala de 1/50.000 e equidistância de 20 metros, a malha média mostra uma distribuição de frequência mais homogênea, do que a realizada com a malha grossa.

Com relação à malha fina (4 mm de lado), pude-

mos verificar, que o número de eventos está mais condensado em determinadas classes e menos freqüentes em outras. Por outro lado, a classe acima de 180 metros desaparece, o que é compreensível, pois sabemos que, quanto menor a malha, menor também será a amplitude, isto porque, no interior de cada malha, serão mais restritas as curvas de nível contidas. Com isto, não queremos dizer que este tipo de malha seja ineficiente, ela apenas não é a ideal para a escala que estávamos trabalhando.

Nestas duas análises, ficaram assim distribuídas as classes e as freqüências:

Malha média — Total de hexágonos: 297

Classes em metros — Freqüência

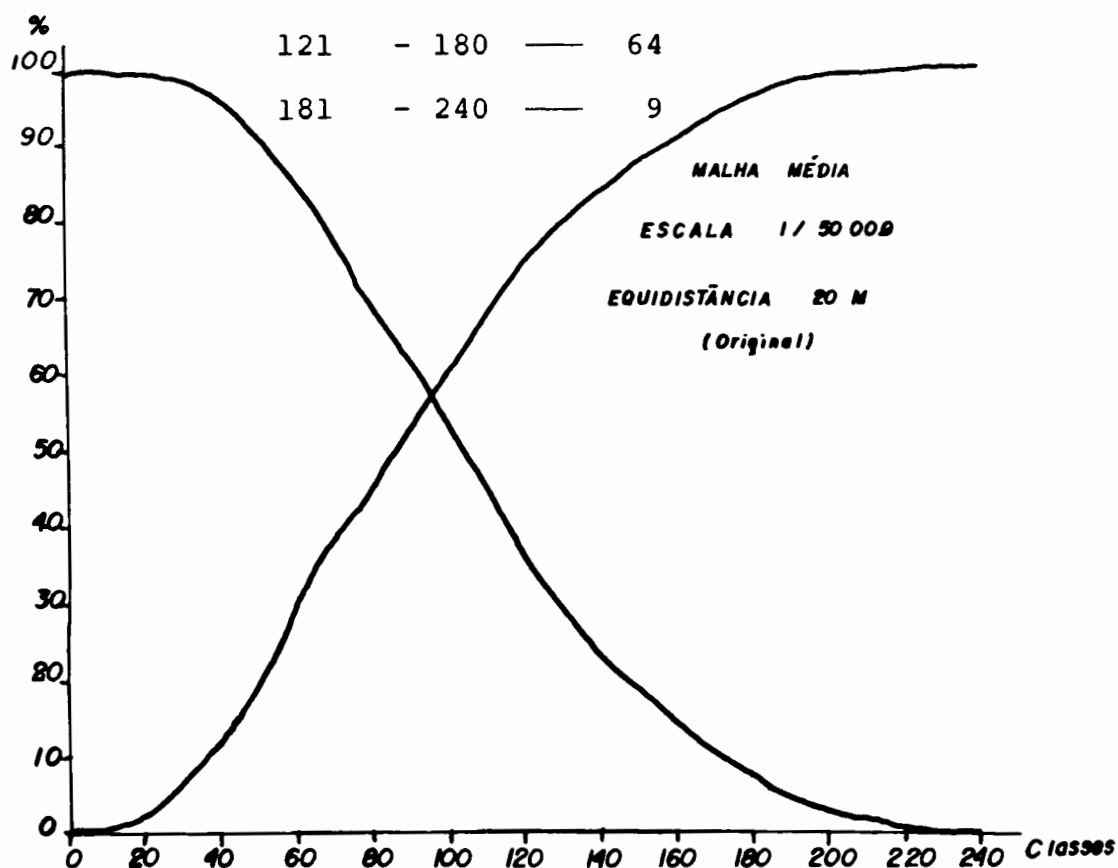
0 - 40 — 39

41 - 80 — 95

81 - 120 — 90

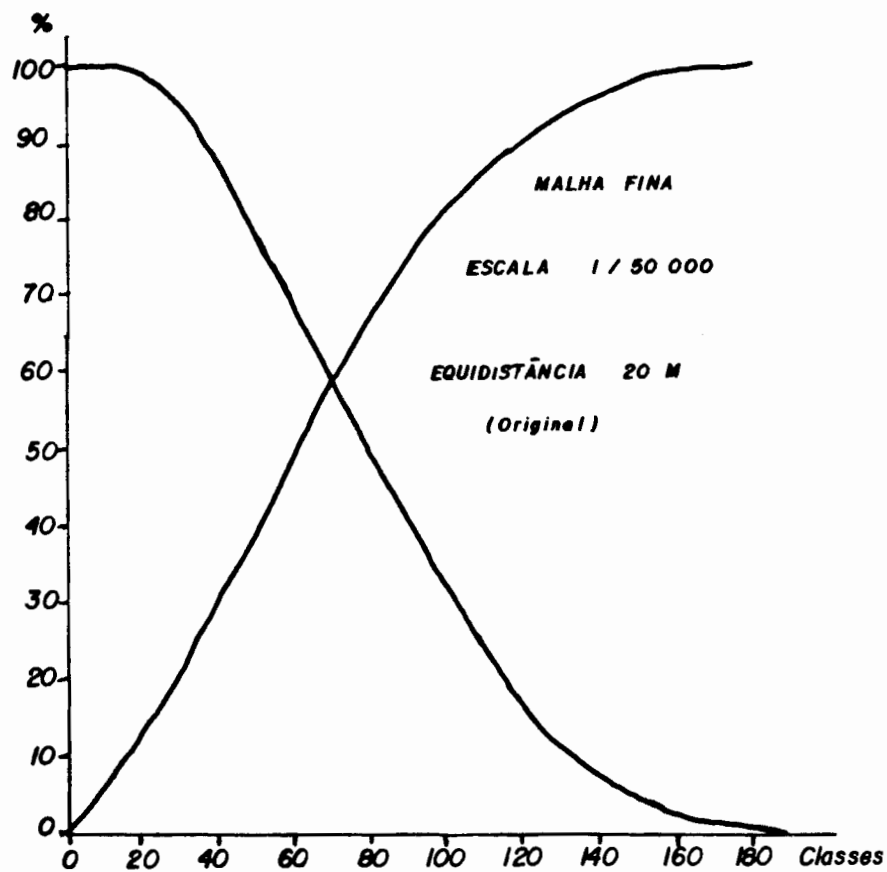
121 - 180 — 64

181 - 240 — 9

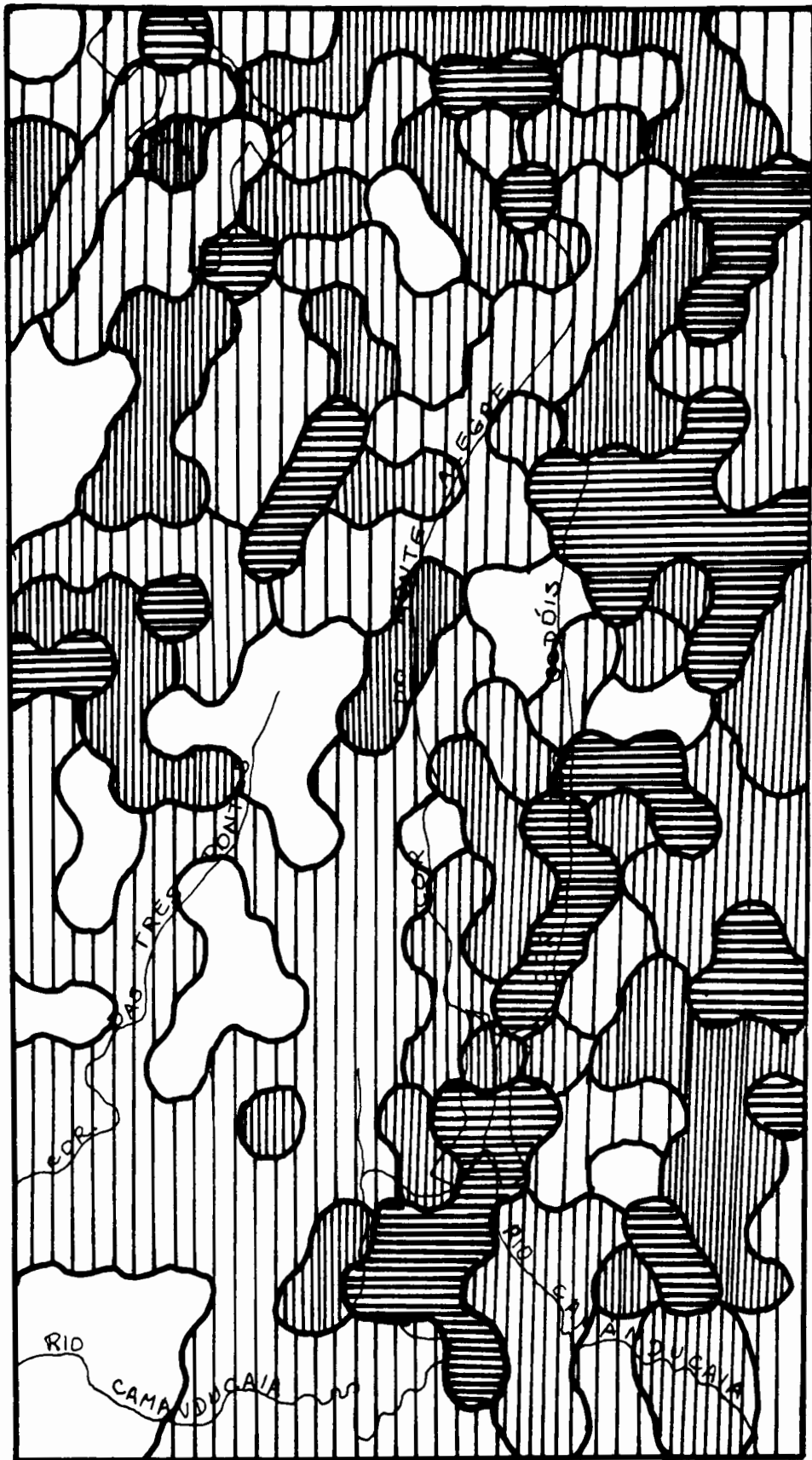


Classes	em metros	—	Frequência
0	- 20	—	72
21	- 60	—	201
61	- 80	—	99
81	- 120	—	135
121	- 160	—	45
161	- 180	—	4

Total de hexágonos: 556







Legenda Classes em Metros

0 - 40

41 - 80

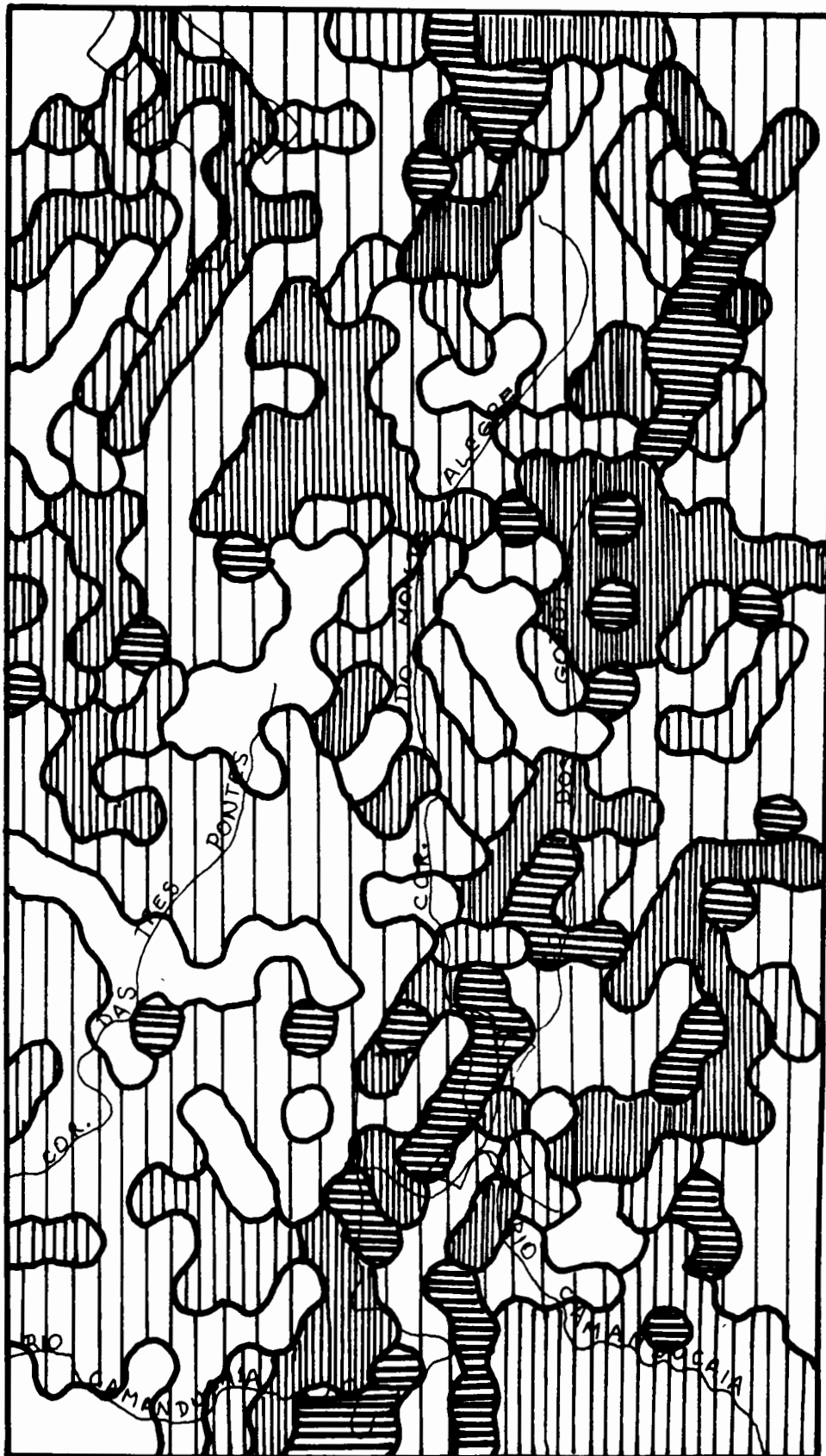
81 - 120

121 - 180

181 - 240

FOLHA SOCORRO

Escala 1/50 000 Malha Fina



Legenda Classes em Metros



0 - 20



21 - 60



61 - 80



81 - 120



121 - 160

Baseados em todas estas amostras, começamos o estudo analítico das mesmas, através dos elementos que apareceram nas diferentes cartas, comparando-os com a carta clinográfica, que havíamos construído. Em uma primeira análise, pudemos constatar, que as amplitudes existentes nas cartas clinográfica e topográfica, mantinham-se nas de "energia do relevo" o que vinha de encontro aos nossos objetivos, que era o de demonstrar uma técnica a mais, para a representação do relevo. Uma segunda observação, é que nem todas as malhas mostraram resultados muito diferentes o que nos fez refletir, a respeito de que talvez houvesse uma analogia entre: tamanho da malha e escala.

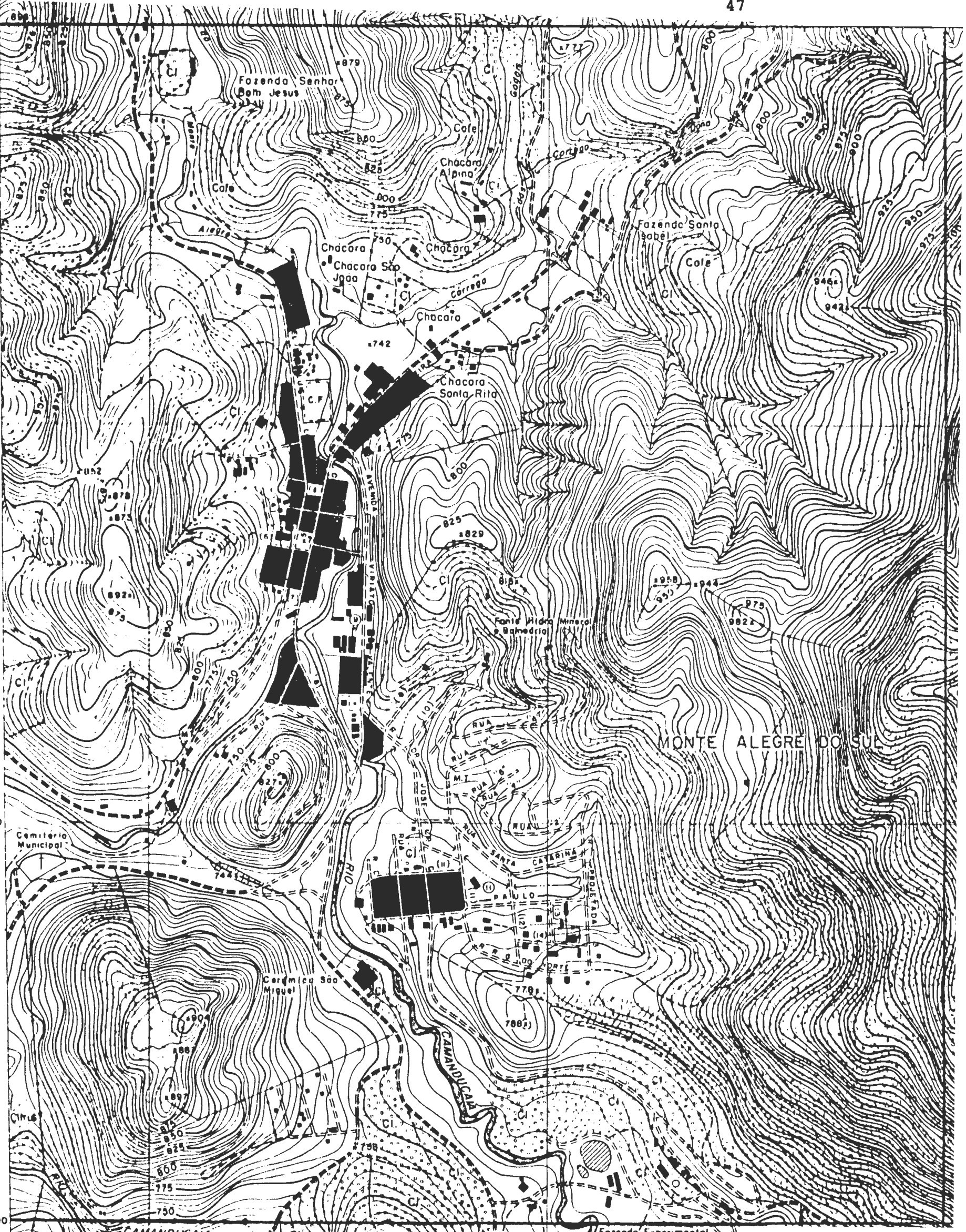
Para verificarmos, se esta analogia era ou não real, procuramos fazer novos testes, desta vez com escalas diferentes. Para tanto, utilizamos inicialmente uma carta na escala de 1/10.000, com equidistância de 5 metros. Seguindo todo o processo acima descrito, para a escala 1/50.000, com os três tamanhos de malha: grossa, média e fina. Na realização deste teste, selecionamos uma área com cerca de 7,0 km<sup>2</sup>, abrangendo o município de Monte Alegre do Sul.

7492 000

7491 000

7490 000

7489 000

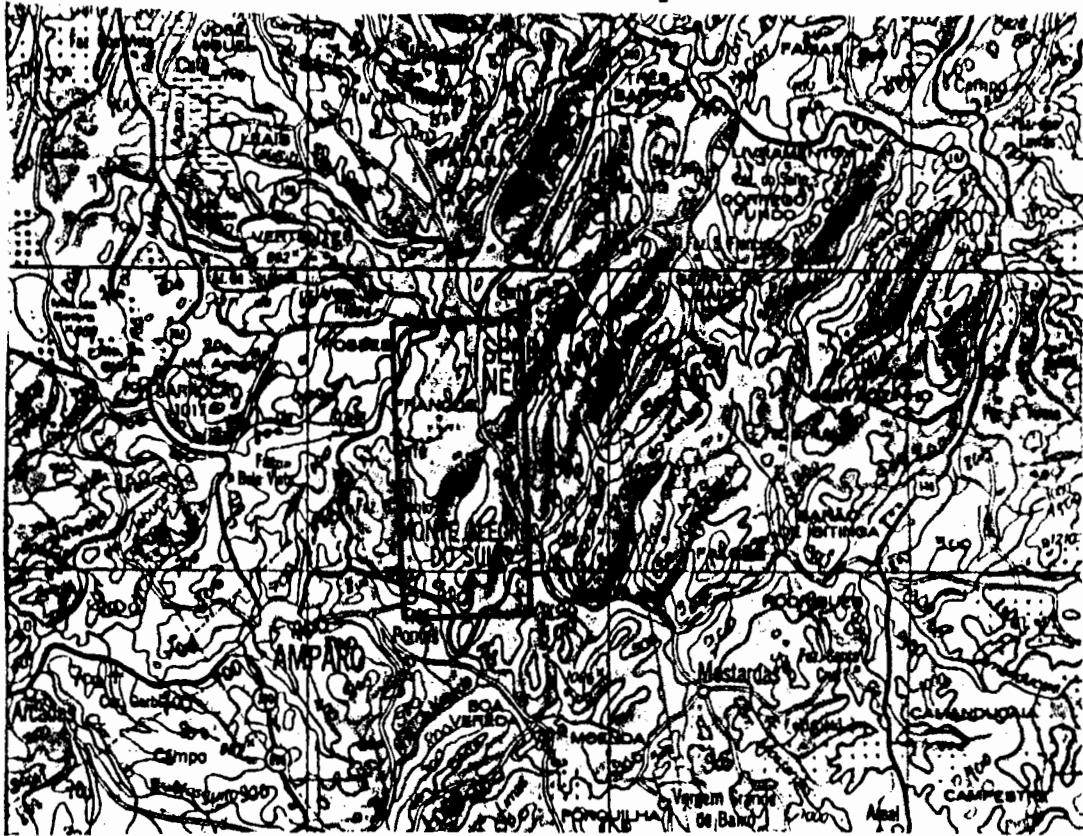


MONTE ALEGRE DO SUL

CAMANDUCAIA

Fazenda Experimental

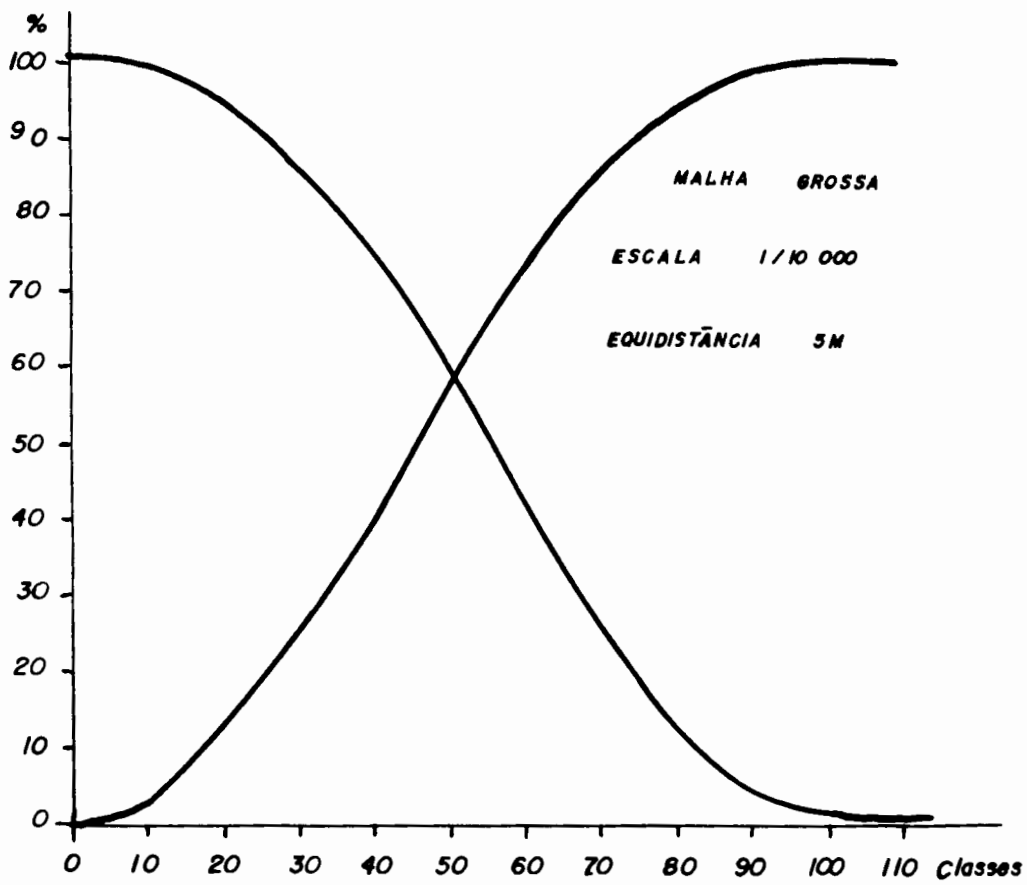
A seguir, testamos também com a escala de 1/250.000, através da folha de Campinas e selecionamos uma área de 1050 Km<sup>2</sup>. Neste caso, ampliamos a área em re-



lação à escala 1/50.000, para obtermos um resultado mais significativo, uma vez que a área inicialmente escolhida, nesta escala, abrangia um número muito pequeno de hexágonos, não dando portanto, dados suficientes a serem analisados.

Nestes testes, ficaram assim distribuídas as classes e suas respectivas frequências.

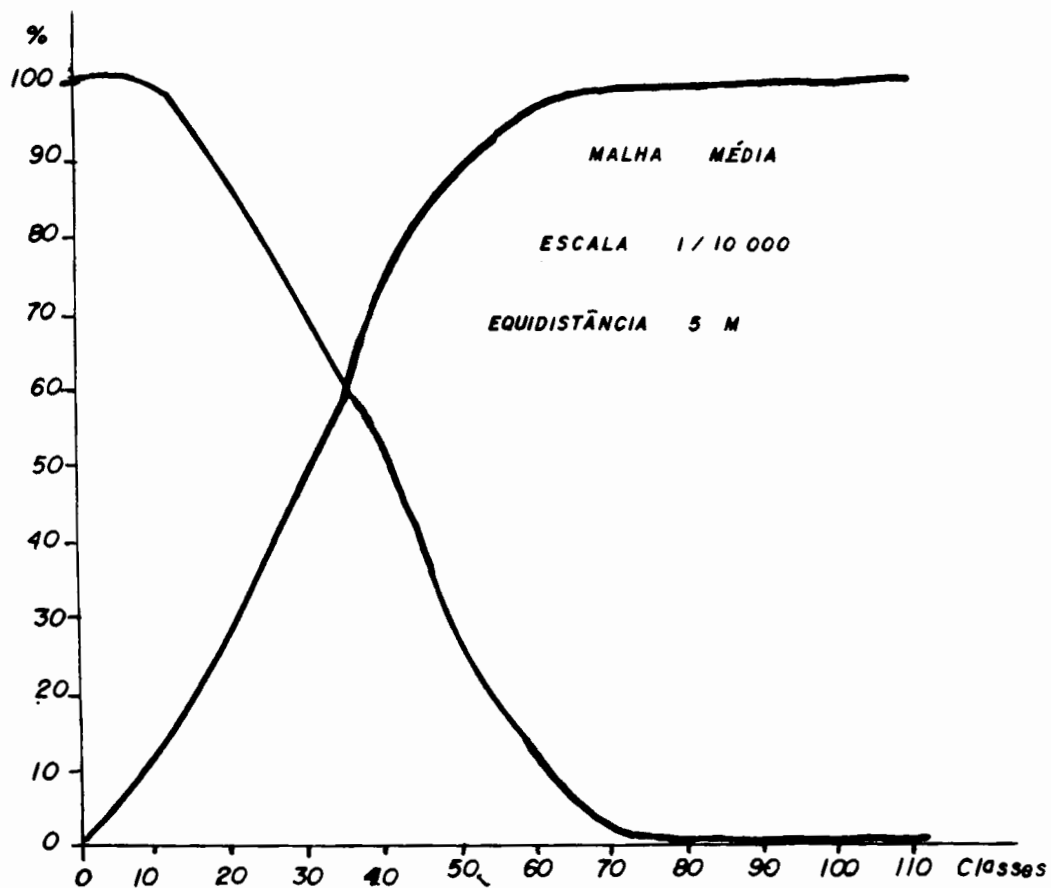
	Malha grossa	—	Escala 1/10.000
			Equidistância 5 metros
Classes em metros		—	Frequência
0 - 20		—	68
21 - 34		—	56
35 - 46		—	86
47 - 60		—	81
61 - 105		—	72



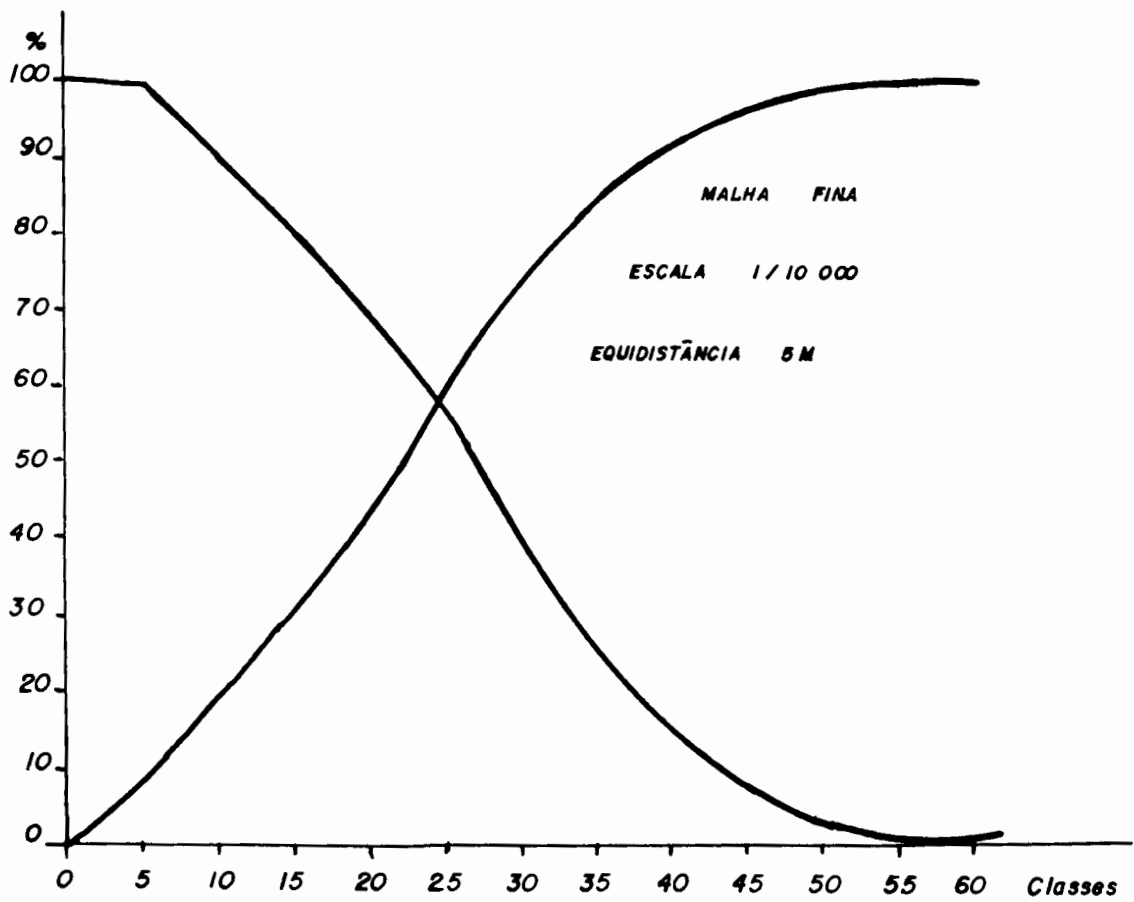
Malha Média — Escala 1/10.000  
Equidistância 5 metros

Classes em metros — Freqüência

0	-	14	—	173
15	-	23	—	155
24	-	29	—	82
30	-	35	—	224
36	-	105	—	220

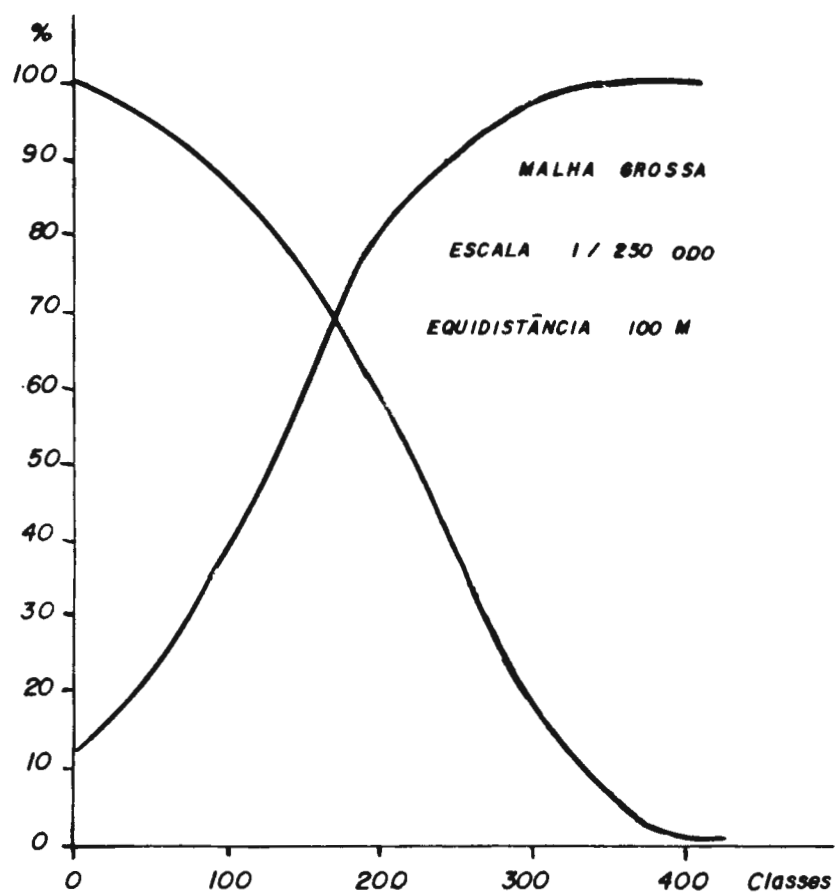


Malha Fina	—	Escala 1/10.000
		Equidistância 5 metros
Classes em metros	—	Freqüência
0 - 9	—	35
10 - 15	—	64
16 - 20	—	71
21 - 27	—	78
28 - 55	—	255

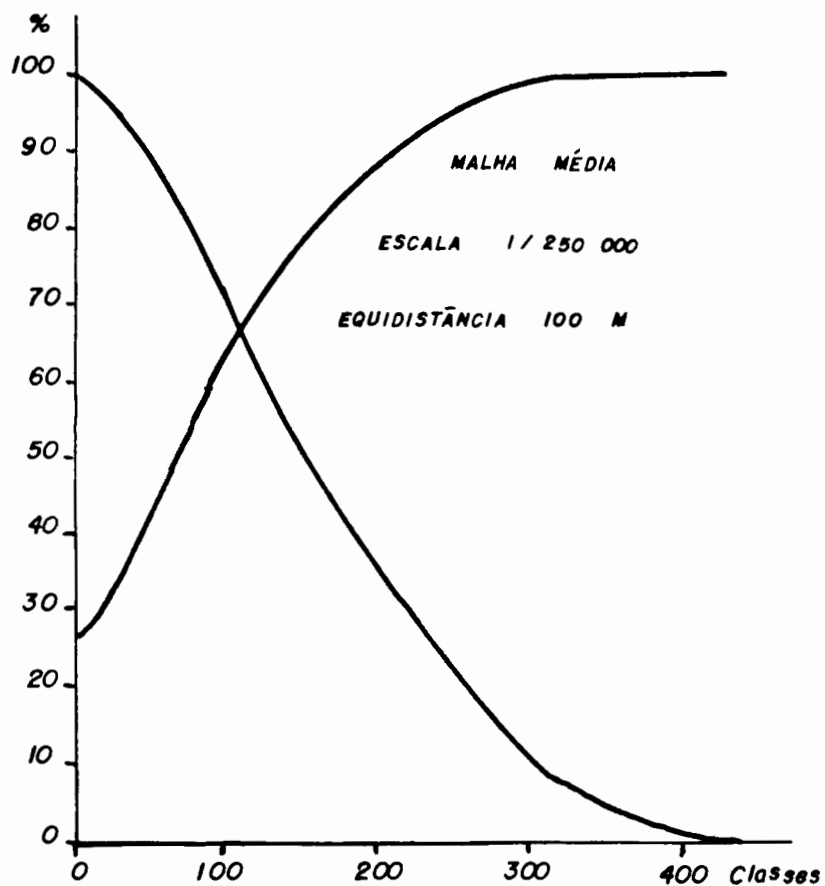




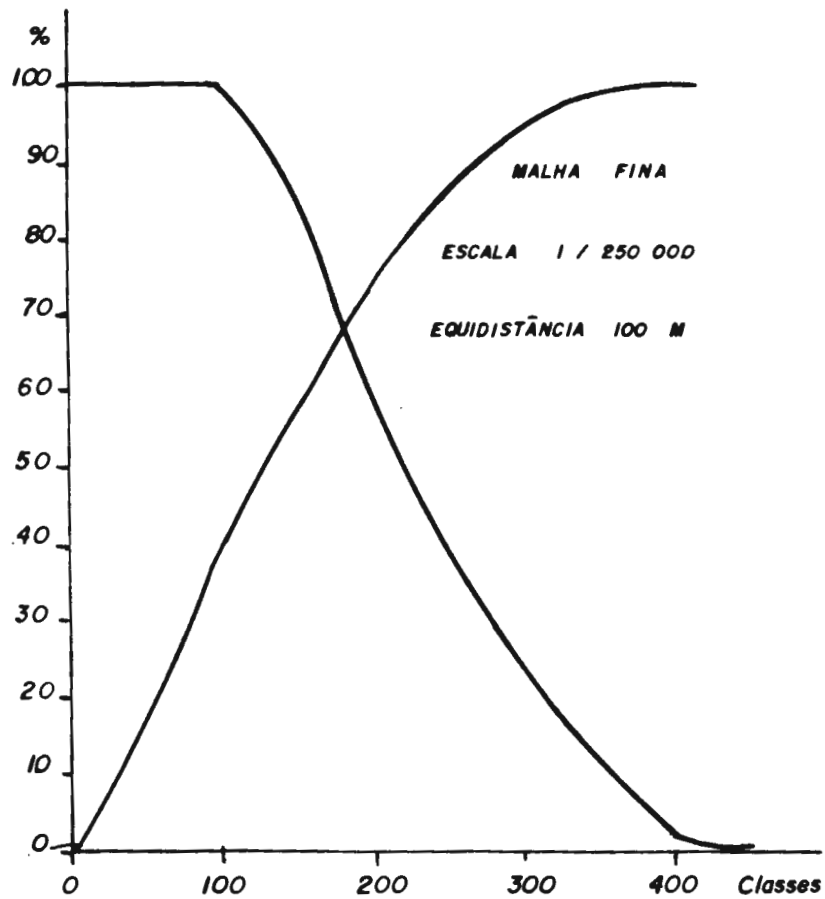
Malha Grossa		—	Escala 1/250.000
			Equidistância 100 metros
Classes em metros		—	Frequência
0	- 169	—	35
170	- 295	—	38
296	- 410	—	17

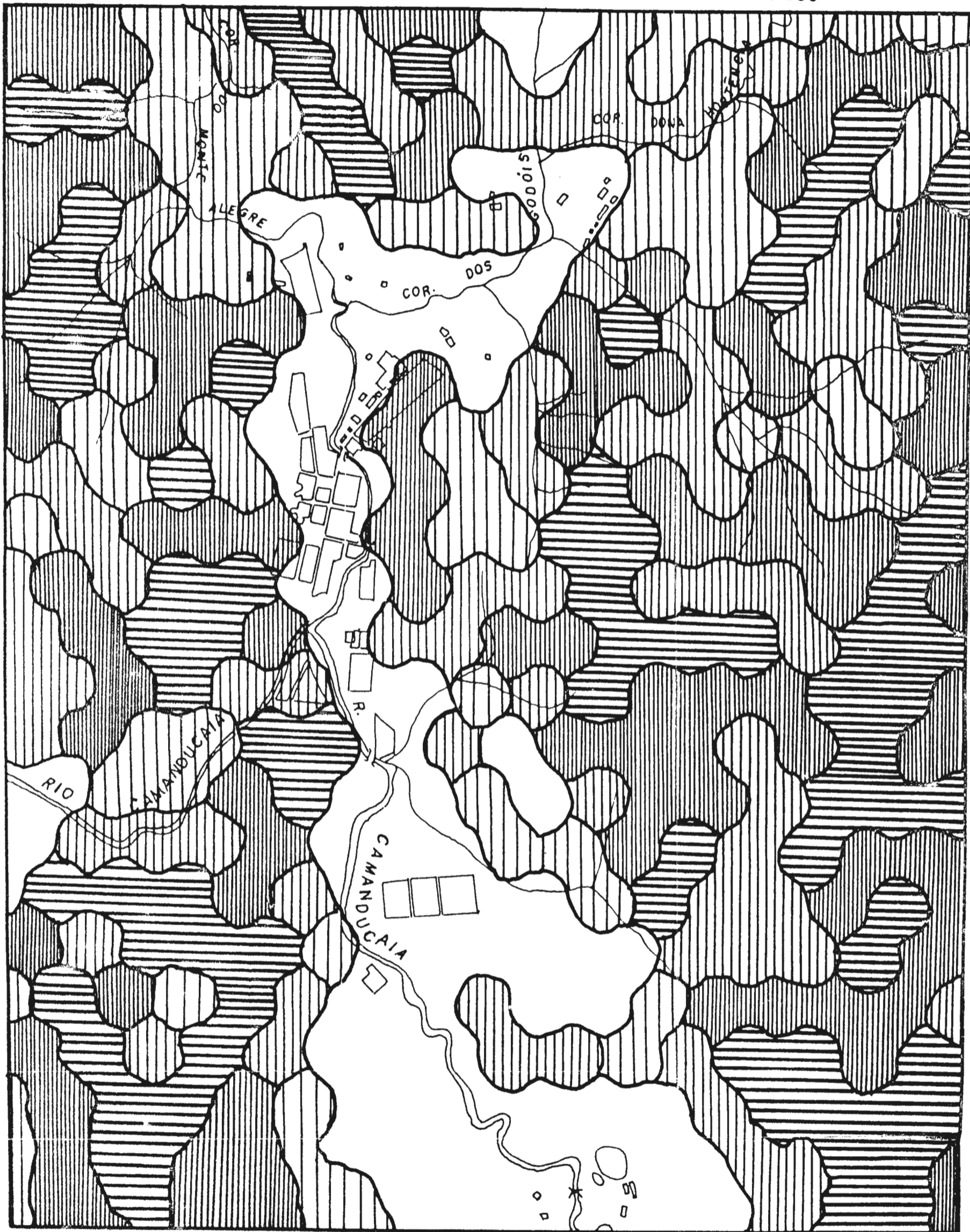


Malha Média	—	Escala 1/250.000
		Equidistância 100 metros
Classes em metros	—	Freqüência
0 - 28	—	55
29 - 195	—	76
196 - 295	—	49
296 - 400	—	23



Malha Fina	—	Escala 1/250.000
		Equidistância 100 metros
Classes em metros	—	Frequência
0	—	139
1 - 195	—	127
196 - 293	—	71
294 - 390	—	14





LEGENDA Classes em Metros

0 - 20

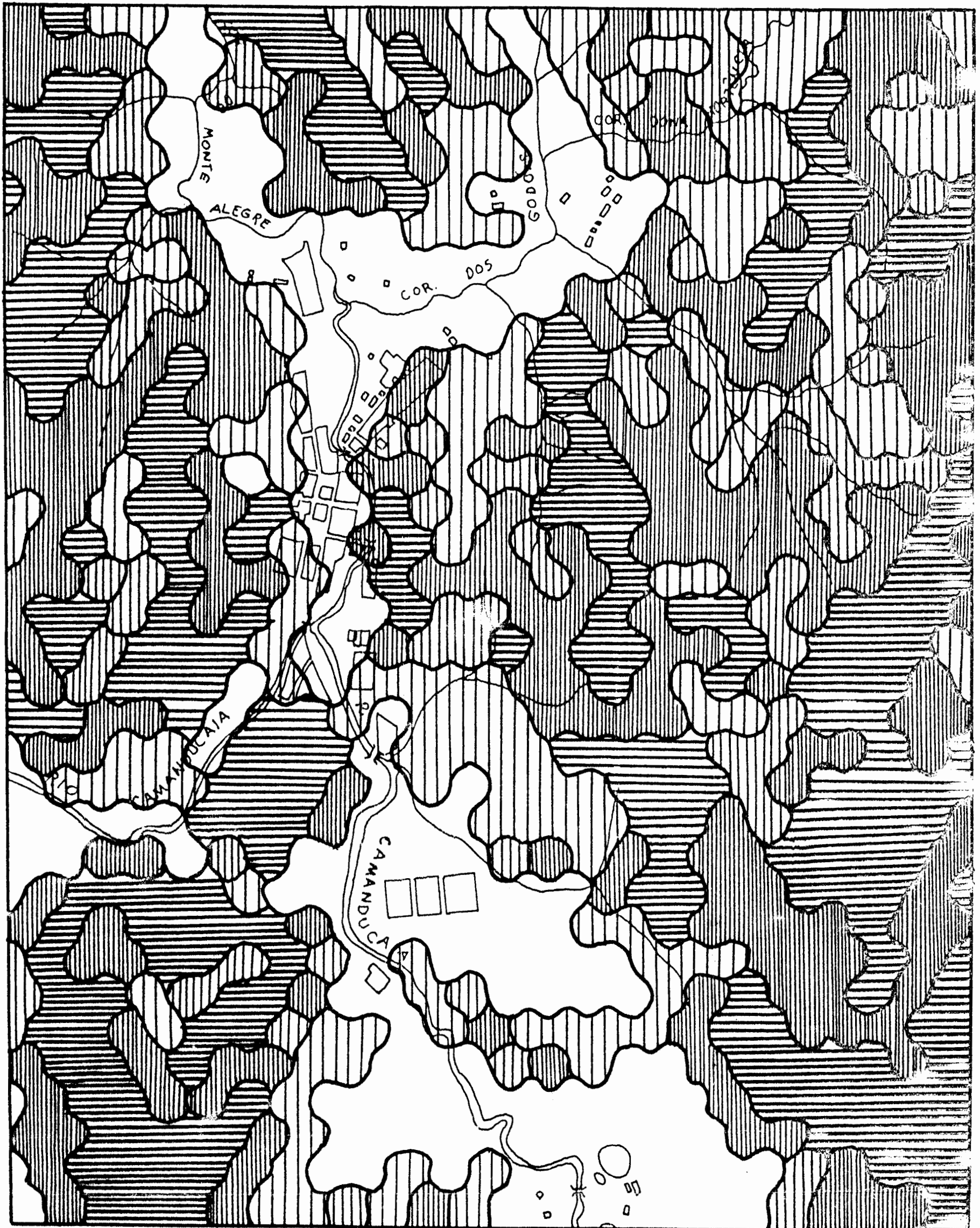
21 - 34

35 - 46

47 - 60

61 - 105

106 - 120



LEGENDA Classes em Metros

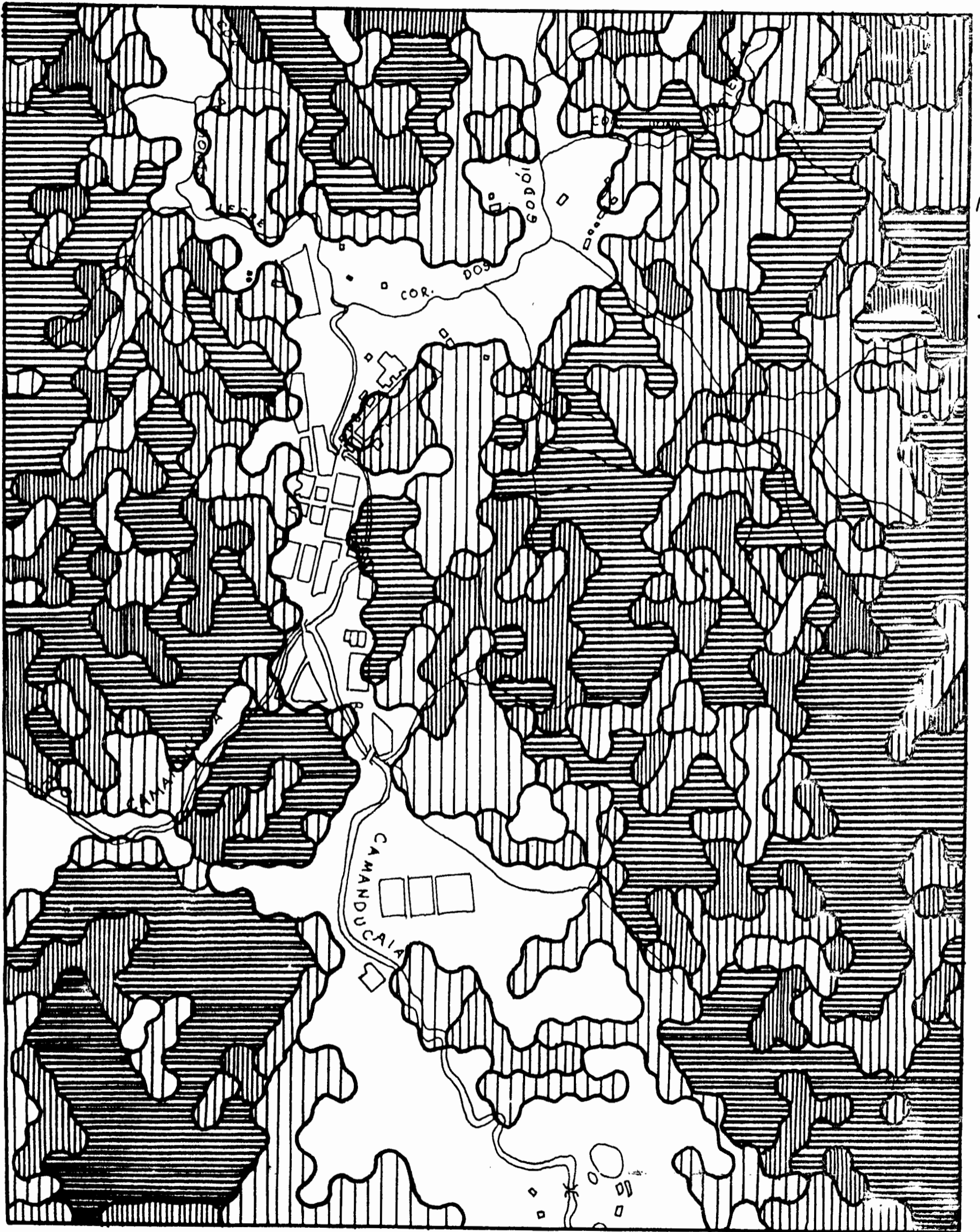
0 - 14

15 - 23

24 - 29

30 - 35

36 - 105



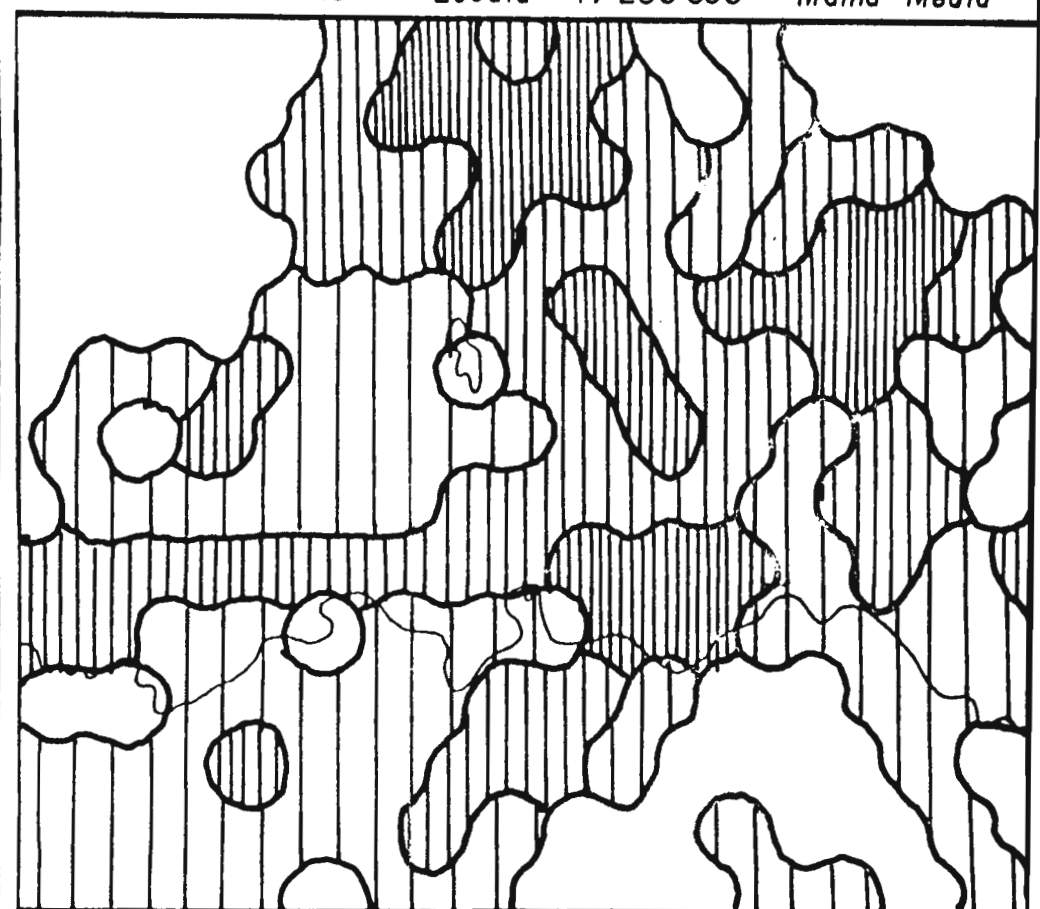
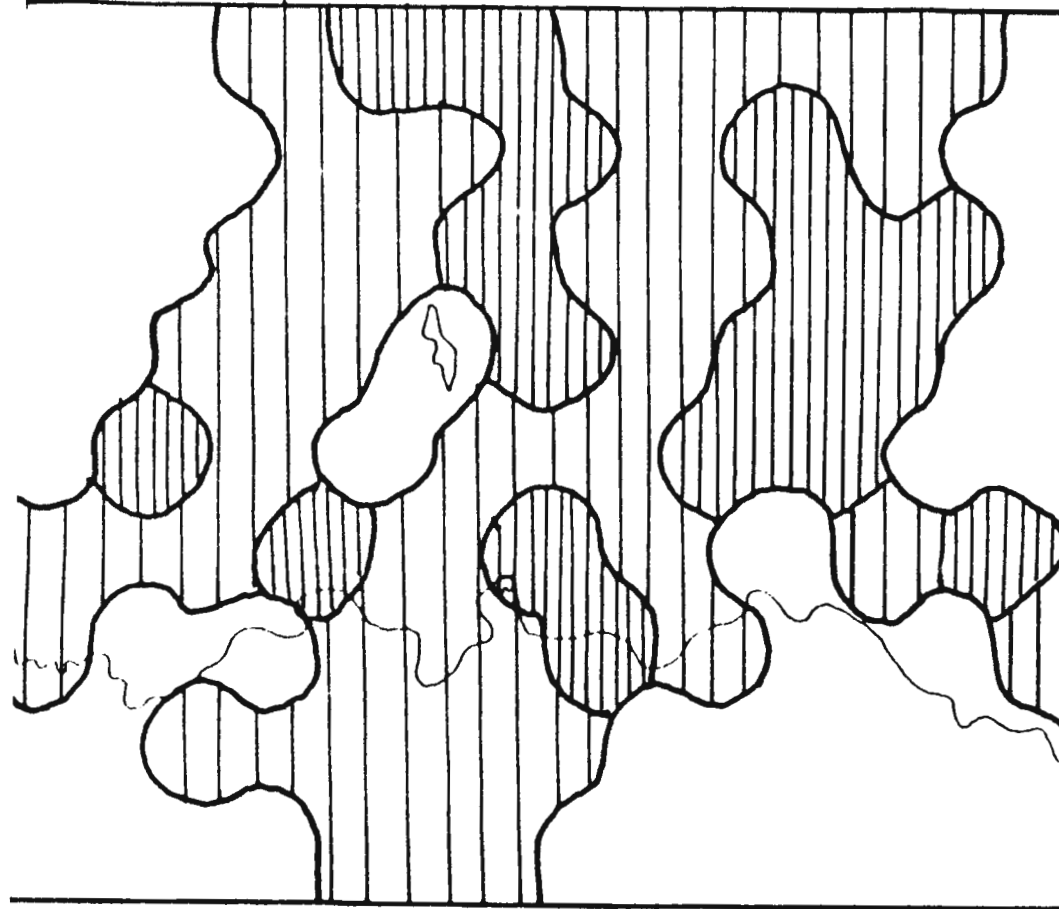
LEGENDA Classes em Metros

- 0 - 9
- ▨ 10 - 15
- ▩ 16 - 20

- ▨ 21 - 27
- ▩ 28 - 55

FOLHA CAMPINAS Escala 1/250 000 Malha Grossa

FOLHA CAMPINAS Escala 1/250 000 Malha Média



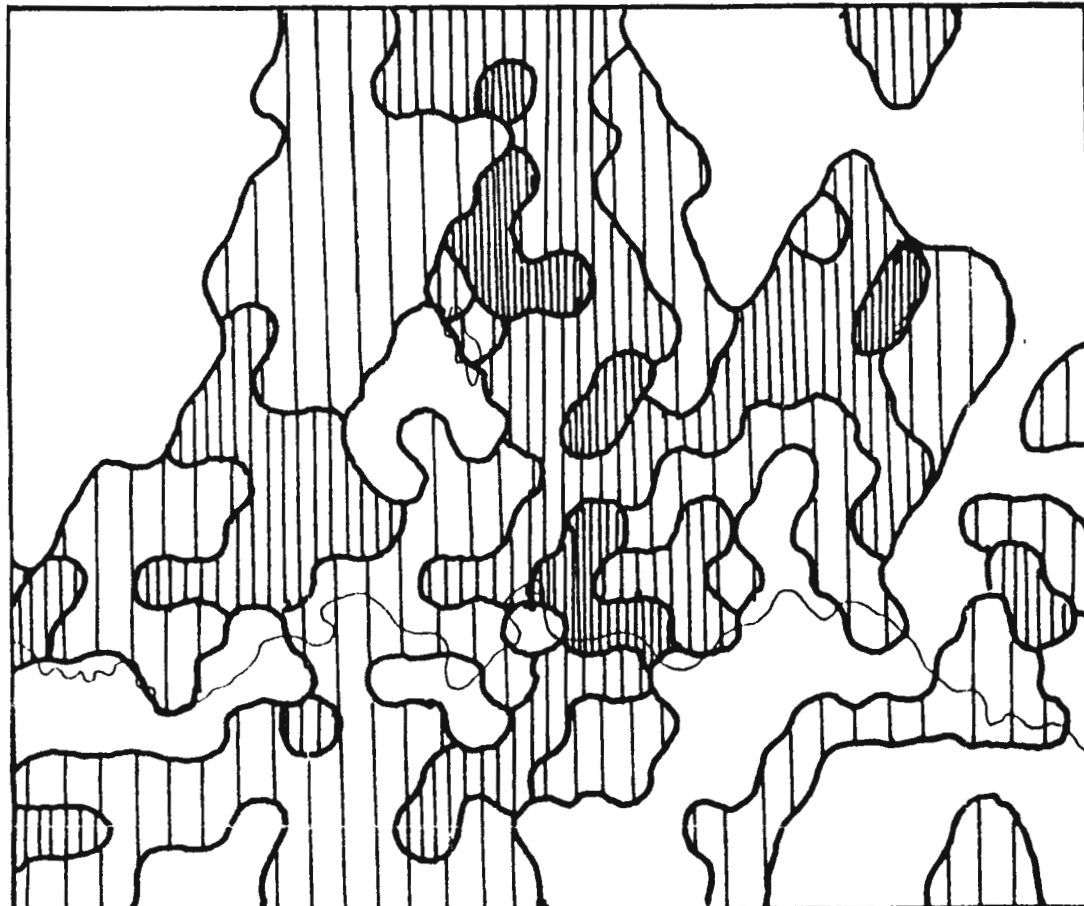
LEGENDA Classes em Metros

-  0 - 169
-  170 - 295
-  296 - 410

LEGENDA Classes em Metros

-  0 - 28
-  29 - 195
-  196 - 295
-  296 - 400

FOLHA CAMPINAS Escala 1/250 000 Malha Fina



LEGENDA Classes em Metros

-  0
-  1 - 195
-  196 - 293
-  294 - 390

Depois de analisarmos cada uma das escalas utilizadas, e os diferentes tamanhos de malhas, concluímos que, existe realmente uma analogia entre escala e malha. De tal forma, podemos dizer que quanto menor for a escala, menor tamanho deverá ter cada elemento da malha. Assim por exemplo, escalas pequenas como no estudo feito, através da escala 1/250.000 e equidistancia de 100 metros, a trama mais adequada é a fina (4mm de lado). Isto porque, a própria escala não nos fornece detalhes suficientes, por isso a necessidade de malha menor, que permita detalhar as amplitudes para esta escala.

Em oposição, podemos afirmar, que quanto maior for a escala, maior deverá ser o tamanho da malha. Isto porque, em escalas grandes, como por exemplo a de 1/10.000 com equidistância de 5 metros, a própria carta já traz um número suficientemente grande de detalhes, sendo portanto desnecessário e até mesmo supérfluo, o uso de trama fina ou média, que vão gerar um detalhamento tão grande, que pode até mesmo confundir-no na análise final dos resultados. Portanto, para a escala 1/10.000, notamos que a malha ideal é a grossa (1cm de lado), pois ela agrupou sem restringir, o detalhamento das amplitudes analisadas.

Por outro lado, para a escala 1/50.000 e equidistância original de 20 metros, constatamos que a trama ideal é a média. Isto porque, a carta topográfica já



traz elementos suficientemente detalhados do relevo e a malha neste caso, não agrupou detalhes como seria o caso se usássemos malha grossa, nem detalhou exageradamente, como no teste com a malha fina, sendo portanto a malha média, a que nos forneceu elementos de modo bastante claros para serem analisados e terão uma configuração bem representativa no final do trabalho.

Com o exposto acima, sobre malhas e escalas, não queremos dizer, que não podemos usar por exemplo, uma malha fina, para uma escala grande de 1/10.000. É evidente, que o uso das malhas, vai depender do tipo de trabalho que nos propomos fazer. Assim, se quisermos fazer um estudo de micro formas, em uma escala de 1/10.000, a trama a ser usada deverá ser a fina, porque para este tipo de análise necessitamos de detalhes muito minuciosos.

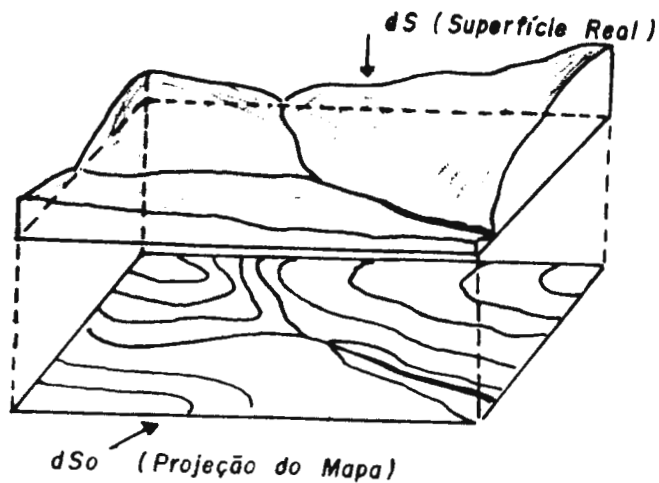
Um outro exemplo, seria o uso de malha grossa para escalas pequenas, como a de 1/250.000, nos estudos genéricos da compartimentação topográfica de uma área. Portanto, a afirmação que fizemos anteriormente da adequação da malha fina para a escala de 1/250.000, da malha média para a escala de 1/50.000 e malha grossa para escala grande de 1/10.000, está restrita ao nosso estudo, que é a demonstração da técnica de "energia do relevo" ou amplitudes do relevo.

Depois destes testes, e segundo a bibliografia consultada, alguns autores como Brunet (1963) e Raisz

(1964), afirmaram que nesta técnica, poder-se-ia usar, além da diferença de nível entre a cota mais alta e mais baixa, nos elementos das tramas, também o número de curvas constantes dentro de cada hexágono, daria um resultado final muito semelhante ao método de contagem dos desníveis.

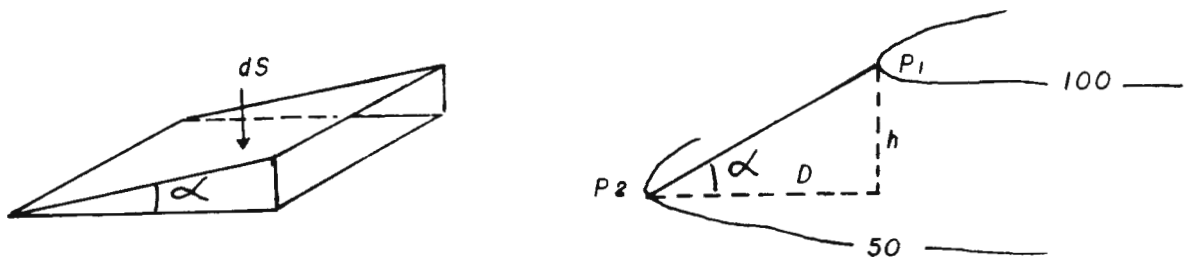
Diante desta afirmação, resolvemos nos certificar da veracidade dela, realizando testes com o número de curvas e escolhemos apenas uma escala, a de 1/50.000 para os três tamanhos de malhas. Realizando todo o processo descrito para os desníveis e estabelecendo também as classes, através dos gráficos de curvas de frequência acumulada direta e inversa. Constatamos, que realmente os dois métodos chegaram a resultados muito semelhantes, na representação final, quando tivemos em mãos as cartas já prontas, com suas cores definidas.

Para confirmar a observação anteriormente expressa, tivemos após a elaboração de todos os testes, a oportunidade de consultar um trabalho de Setzer (1944), onde o mesmo transcreve o método aplicado por M.N.Grichtchenko (1939), publicado na revista da Sociedade Nacional de Geografia da U.R.S.S., sobre o índice de acidentalidade de do terreno. Este método, resumidamente, consiste em estabelecer uma correlação entre as áreas projetadas na carta e as áreas reais ou superfície desenvolvida do terreno.



Esta correlação é obtida a partir das declividades encontradas em cada elemento da malha, pela fórmula:  $h/D = \text{tg } \alpha$ ; onde  $h$  é a equidistância ou o desnível entre dois pontos da malha e  $D$  é o espaçamento entre eles. Desta primeira relação, vamos obter inúmeras áreas, tantos quantos forem os elementos da malha ou número de hexágonos, partindo da fórmula:

$$\frac{S_o \text{ (área projetada no mapa)}}{\cos \alpha \text{ (ângulo de inclinação)}} = S \text{ (superfície real ou desenvolvida)}$$

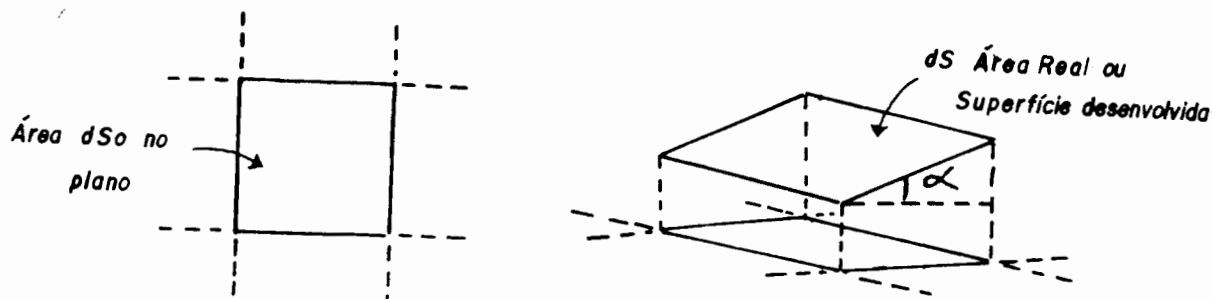


Calculadas todas as áreas, teremos:

$$\Sigma = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n = S \text{ (área real da)}$$

região), que comparada com  $S_0$ , chegaremos à diferenças em  $\Delta$   
 entre as duas:  $S >$  diferença  $S_0$ , ou seja:

$$S - S_0 = \Delta$$

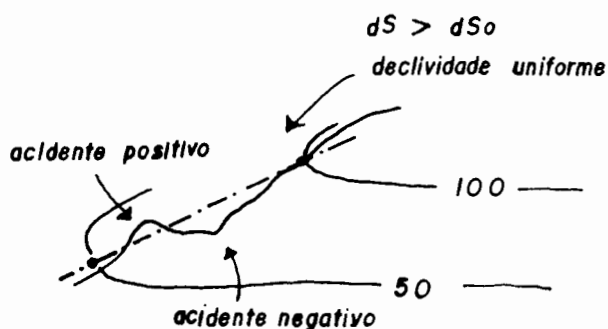


de posse desta diferença ( $\Delta$ ), poderemos estabelecer o coeficiente de acidentalidade do terreno, desde que comparado com  $S_0$ :

$$\frac{\Delta}{S_0} = K \quad (\text{coeficiente de acidentalidade})$$

Entretanto, para este esquema, temos que considerar dois erros:

a - para o autor, a declividade deve ser considerada como uniforme, isto é, sem nenhuma rugosidade, tanto positiva como negativa.



b - como nesta técnica trabalh-se na fórmula, com ângulos de maior declividade, pode ocorrer, que dentro de um mesmo elemento da malha, haja não apenas ângulos de maior declividade, como também ângulos de menor declividade, e este último não é considerado, mas sim generalizado através da média dos graus de inclinação do terreno.



CARTA DE INSOLAÇÃO DIRETA

## CARTAS DE INSOLAÇÃO DIRETA

O principal interesse nesta etapa, é o trabalho teórico metodológico de aplicação dos índices morfométricos, para descrever o microclima de uma região. Pelo que lemos e pesquisamos bibliograficamente, tal trabalho ainda não foi realizado por nenhum outro país, embora ele tenha sido desenvolvido na U.R.S.S., mesmo neste país não há cartas prontas à disposição dos usuários, mas somente algumas relativas à pesquisas isoladas.

Os poucos índices morfométricos e outras variáveis disponíveis, para algumas regiões da U.R.S.S., frequentemente não contêm o conjunto completo das características, tais como: orientação de vertentes, clinografia, direção e velocidade de ventos, umidade do solo e insolação direta, que são necessárias para descrever as características microclimáticas de uma dada área. Este conjunto de características necessárias para definir, através dos índices morfométricos e outras variáveis, os diferentes elementos meteorológicos de análise do microclima, têm sempre a mesma composição, com maior ou menor ênfase a determinadas características.

Dos trabalhos específicos, à respeito da insolação direta, que tivemos a oportunidade de consultar, pudemos constatar, que referente à representação gráfica

do fenômeno, encontramos apenas as representações gráficas do tipo cartesianas, todas já conhecidas e muito difundidas, entre os que utilizam-se dessas técnicas. Entretanto, no que se refere a um mapeamento, através de um método mais representativo do que o anteriormente citado, não foi ainda realizado por outro país a não ser nas pesquisas realizadas pela soviética Golubova (1962) no Planalto Central Russo e na Transbaikalia.

Como ponto de partida, da elaboração destas cartas, nós procuramos inicialmente nos basear na proposta soviética, da pesquisadora Golubova ... *"desde que as variações de radiações se determinam pela orientação e inclinação das vertentes, é também necessário combinar as duas cartas: de orientação de vertentes e clinográfica, para construir as cartas de insolação direta em topografias movimentadas, superpondo-as"*. (Gol'tsberg, 1969).

Dentre as tentativas que realizamos, verificamos que é possível construirmos esta carta, apenas baseados na superposição. Entretanto, quando obtivemos o produto final, os elementos a serem analisados e cartografados, assumiram um caráter extremamente genérico, o que não invalida a pesquisa proposta pela pesquisadora, mas que em nosso estudo, não atendia os objetivos de detalhamentos mais precisos.

Portanto, para a confecção desta carta, lançamos mão, não apenas da superposição, como também da pre-



paração, confecção e interpretação, de uma rede de perfis clinográficos, que nos auxiliaram e/ou nos deram melhores bases para a elaboração da carta de insolação direta, isto porque, comprovamos que as variações da intensidade da insolação determinam-se não apenas através das faces de vertentes, mas também pelo grau de inclinação das mesmas e conseqüentemente o aumento e diminuição das áreas sombreadas e insolaradas.

Para tanto, construímos sobre um papel transparente, uma rede de linhas ortogonais, formando quadradinhos de 2cm x 2cm, tendo como medidas em comprimento e altura totais, a área de estudo com 22cm x 12,5cm. Para efeito de organização, numeramos os perfis no sentido oeste-leste de 1 a 12 e adotamos letras, para os perfis que obedeciam a orientação norte-sul, tendo a seqüência de A até G. Portanto na somatória dos dois sentidos adotados, obtivemos um total de 19 perfis clinográficos, que serviram de base, para através da inclinação dos raios solares em três horários: 9,12 e 15 horas, pudéssemos de marcar as zonas sombreadas (ubac) e as ensolaradas (adret), com maior precisão e de forma mais detalhada, principalmente no sentido da projeção de uma sombra, de uma vertente sobre outra de menor altitude.

*REDE DE PERFIS CLINOGRÁFICOS*

A blank grid for clinographic profiles. The grid consists of 12 rows and 7 columns. The rows are numbered 1 through 12 on the left side, and the columns are labeled A through G at the bottom. The grid is empty, with no data plotted.

1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
	A	B	C	D	E	F	G

Com relação ao posicionamento da rede de perfís, temos duas opções de orientação: 1a - Uma pelo norte da quadrícula, mesmo sabendo que existe uma pequena defasagem angular entre este e o norte magnético (declinação magnética); 2a. - Pelo norte magnético da carta, quando da sua publicação, mesmo sabendo que o mesmo varia alguns minutos de grau por ano. Portanto, qualquer que seja a posição adotada, existirá uma pequena defasagem de posicionamento do fenômeno representado (insolação e sombreamento), isto é, sempre vai haver uma pequena diferença angular de uma posição para outra. No presente estudo, utilizamos a orientação norte da quadrícula por ser mais cômoda, pois se utilizássemos o norte magnético, teríamos que fazer a correção da declinação magnética a partir da data de publicação da carta, até o momento atual.

Em nosso trabalho, não usamos o perfil topográfico, porque depois de alguns testes, verificamos que, dependendo do exagero que se estabeleça na escala vertical, ampliará ou diminuirá, na mesma proporção as áreas sombreadas e ensolaradas. Por isso, é que usamos o perfil clinográfico, que tem a escala vertical corresponde à horizontal, representando desta forma, de modo mais real o modelado do terreno.

Para a construção dos perfís clinográficos, são transportadas as medidas entre as curvas de nível, para o papel milimetrado no eixo das abscissas, sendo estas me-

didadas obtidas sobre as retas constituintes da malha de perfis, inicialmente construída e que foi superposta à carta clinográfica. Seguimos este procedimento, para dar um maior detalhamento no polimento das curvas dos perfis, pois poderíamos simplesmente proceder como no caso de um perfil topográfico, onde usaríamos a escala vertical e horizontal iguais, mas o polimento da curva passaria a ter um caráter subjetivo e estaríamos introduzindo um "erro" na continuidade da linha do perfil. Portanto, neste processo precisamos ter a carta clinográfica, sendo que a rede de perfis é colocada sobre ela, para podermos os vários perfis clinográficos. Este método, é que diferencia o nosso, do adotado pelos soviéticos, pois para estes seriam necessárias tantas cartas quantas fossem as diferentes inclinações do sol nos diferentes horários ou então, construir uma carta clinográfica, com as classes de declividade já adaptadas às inclinações dos raios solares.

A seguir, como interpolamos as curvas à equidistância de 50 metros, multiplicamos cada medida obtida por 50. Neste caso, a alteração da equidistância original que era de 20 metros, não resultou em nenhum problema, quando ao resultado final obtido, como foi constatado pelos testes que realizamos. Em alguns casos, a multiplicação será efetuada por outros valores inferiores a 50, isto porque, a reta pode atingir a curva subsequente de modo perpendicular e não de forma reta. Assim por exemplo, po-

de ocorrer, que uma curva de nível seja paralela à linha da malha, neste caso temos que calcular qual é a equidistância da curva em relação à reta que compõe a malha e o valor obtido é que será o multiplicador. Portanto, o valor da multiplicação dependerá não apenas da equidistância da carta, como também da interpolação que se tenha de fazer e que venha conseqüentemente alterar esta equidistância.

Como este valor é de acordo com a carta clinográfica, anotamos em cada segmento da medida, os aclives ou declives do próprio terreno. A seguir, aplicamos para cada medida a fórmula:

$$G = \frac{\Delta n \times K}{Sg \times F}$$

onde G são os graus de inclinação;

$\Delta n$  é a diferença de nível entre curvas ou pontos;

K é uma constante, cujo valor é 57,3, que se obtém da transformação de um radiano ( $57^{\circ}17'44''$ ) em segundos de graus ( $206\ 264''$ ), que divididos por 360 graus resulta no valor 57,3;

Sg é o segmento medido sobre a superfície da faceta de declividade na linha de corte do perfil;

F é o fator escalar, isto é, 1cm = 500 metros.

Os valores obtidos, serão os graus e as frações após a vírgula, estarão em minutos centesimais, que deverão ser convertidos em minutos sexagesimais. Assim, a tabela que acompanha cada perfil, deve conter:

- medida de cada segmento que passa pelas diferentes facetas em milímetro;
- conversão, que é o valor do segmento multiplicado pela escala (500 metros);
- valor obtido em graus, pela aplicação da fórmula;
- conversão dos minutos centesimais em sexagesimais.

Para a conversão dos minutos, construímos a tabela de conversão, baseados na relação: 100 minutos centesimais, é igual a 60 minutos sexagesimais, portanto 05 minutos centesimais será igual a X. Construímos esta tabela, com o valor inicial de 05, seguindo com os valores de 5 em 5 até o valor de 100 minutos centesimais.

$$1^{\circ} = 60'$$

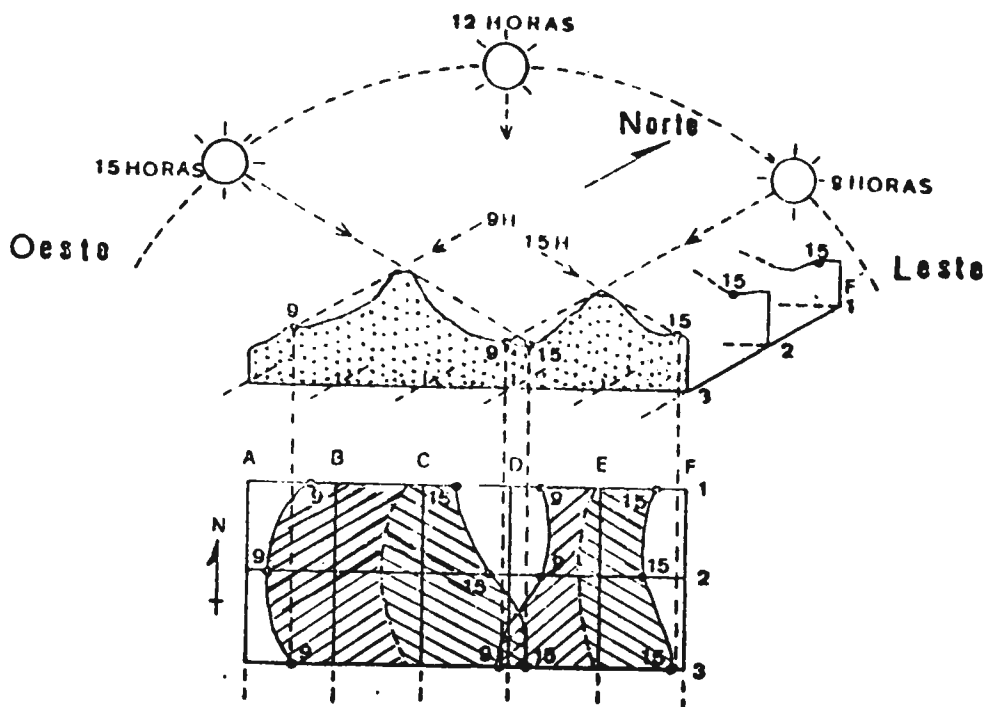
$$100'c \text{ — } 60's$$

$$50'c \text{ — } x$$

TABELA DE CONVERSÃO DE MINUTOS CENTESIMAIS EM SEXAGESIMAIS

min. cent.	min. sex.
05	3'
10	6'
15	9'
20	12'
25	15'
30	18'
35	21'
40	24'
45	27'
50	30'
55	33'
60	36'
65	39'
70	42'
75	45'
80	48'
85	51'
90	54'
95	57'
100	60'

Depois de confeccionadas as cartas: clinogrâficas, de orientação de vertentes e os perfis clinográficos, passamos à elaboração da carta de insolação direta. Com relação a elaboração dos perfis clinográficos, anteriormente descritos, foram utilizados para o lançamento das áreas de sombreamento, adotamos os ângulos de altura do sol, nos horários mais significativos, utilizados em trabalhos relativos à análise microclimática (9,12 e 15 horas). Com ângulos e horários definidos, verificamos como estas variáveis comportam-se em relação à superfície de base (nível de base local), de nossa área, supondo-se que a mesma seja "plana".



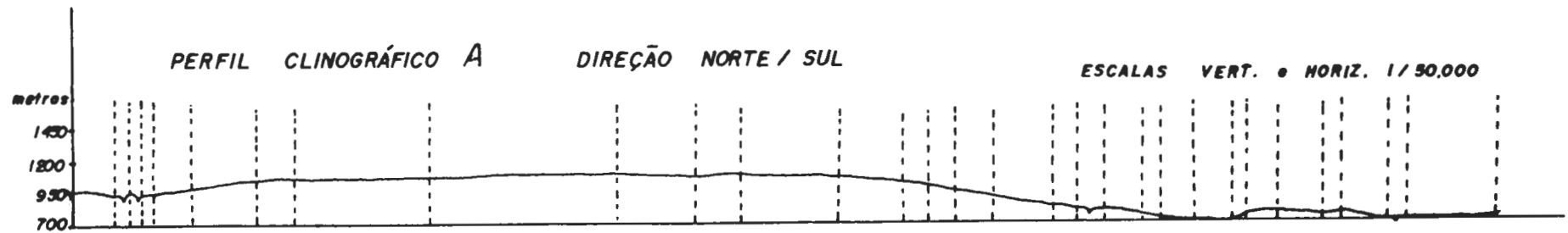


As diferentes inclinações dos raios solares, incidindo nos topos dos perfís, vão projetar diferentes sombras, que corresponderão aos horários adotados. Nesta fase, é importante a análise em conjunto com a carta de orientação de vertentes, como parâmetro de maior ou menor grau de insolação nas 8 faces das vertentes. Depois de estabelecidos os pontos de extensão do sombreamento e insolação direta, para os diferentes horários, transportamos os mesmos para sua posição exata na carta base, que serão depois superpostos às cartas de orientação de vertentes e clinográfica. Desta maneira, ao final da plotagem, teremos uma rede de pontos distribuídos pela área, com os respectivos horários lançados, sendo que os pontos de igual horário, serão unidos por isolinhas, permitindo assim, demarcar as áreas de insolação e conseqüentemente as de sombreamento.

PERFIL CLINOGRÁFICO A SENTIDO NORTE-SUL				
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS	SEXAGESIMAS	CONVERSÃO DE MINUTOS CENTE SIMAIS EM SEXAGESIMAS
0,6x5 declive	300		4,77	48'
0,6x5/0,2 Rio 0,2 Rio 0,2	100 100, 100	2,86;	2,86; 2,86	51'
0,6 aclave	300		9,55	33'
1,0 aclave	500		5,73	45'
0,6x5 aclave	300		0,95	57'
2,1x15 aclave	1050		0,81	48'
2,9x25 aclave	1450		0,98 - 1°	60'
1,9x15/1,2 Rio 0,7 aclave	600 e 350	1,43	e 1,45	27' e 27'
1,5x25 declive	750		1,91	54'
1,0 declive	500		5,73	45'
0,4x10 declive	200		2,86	51'
0,4 declive	200		14,32	18'
0,6 declive	300		9,55	33'
1,9 declive	450		6,36	21'
0,4 declive	200		14,32	18'
0,4x5 Rio	200		1,43	27'

(Continua)

PERFIL CLINOGRÁFICO A SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CENTE SIMAIS EM SEXAGESIMAI
0,6x5 declive	300	0,95	57'
0,3 declive	150	19,10	6'
1,1x10/0,5 Rio 0,6 aclave	250 e 300	2,29 e 1,91	18' e 54'
0,2 aclave	100	28,65	39'
0,5x10 aclave	250	2,29	18'
0,7 declive	350	8,18	12'
0,3x25 aclave	150	9,55	33'
0,7 declive	350	8,18	12'
0,3x5 Rio	150	1,91	54'
1,4x40 aclave	700	3,27	15'



PERFIL CLINOGRÁFICO B SENTIDO NORTE-SUL

ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,2x20 declive	100	14,32	18'
0,4 declive	200	14,32	18'
3,8/0,5 Rio x 5 1,5 Rio 1,8 declive	250, 750, 900	1,14; 0,38; 0,31	9', 24', 18'
0,6 aclave	300	9,55	33'
0,5x5 aclave	250	1,14	9'
0,6 declive	300	9,55	33'
0,2 Rio x 5 declive	100	2,86	51'
0,5x25 aclave e declive	250	5,73	45'
0,5x5 Rio declive	250	1,14	9'
0,3 aclave	150	19,10	6'
0,5 aclave	250	11,46	27'
1,0x20 aclave e declive	500	2,29	18'
0,3x15 Rio aclave/declive	150	5,73	45'
0,6x10 aclave/declive	300	1,91	54'
0,3x5 aclave/declive	150	1,91	54'
0,3x10 aclave	150	3,82	48'

(Continua)

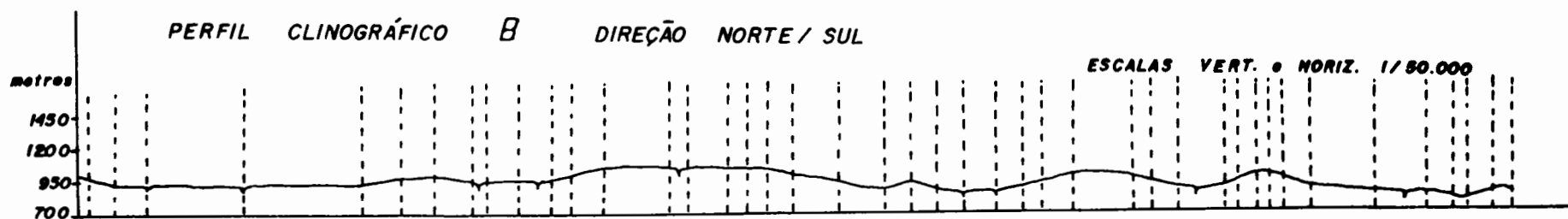
(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO B SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIIS	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAIIS EM SEXAGESIMAIIS
0,3 declive	200	14,32	18'
0,7 declive	350	8,18	12'
0,7 declive	350	8,18	12'
0,4 aclave	200	14,32	18'
0,4 declive	200	14,32	18'
0,4 Rio 0,5 Rio 0,4x25	200, 250, 200	7,16; 5,73; 7,16	9', 45', 9'
0,3 aclave	150	19,10	6'
0,5 aclave	250	11,46	27'
0,9x20 aclave e declive	450	2,54	33'
0,3 declive	150	19,10	6'
0,4 declive	200	14,32	18'
0,7x10,0,3 Rio 0,5 Rio aclave	350	1,63	39'
0,2 aclave	100	28,65	39'
0,3 aclave	150	19,10	6'
0,2x5	100	2,86	51'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO B SENTIDO NORTE-SUL				
ESPAÇAMENTO		TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,2	declive	100	28,65	39'
0,4	declive	200	14,32	18'
1,0	declive	500	5,73	45'
0,8x5 Rio 0,5	declive	400	0,71	12'
0,4	declive	200	14,32	18'
0,2x5	declive e aclave	100	2,86	51'
0,4	aclive	200	14,32	18'
0,3	topo	150	19,10	6'

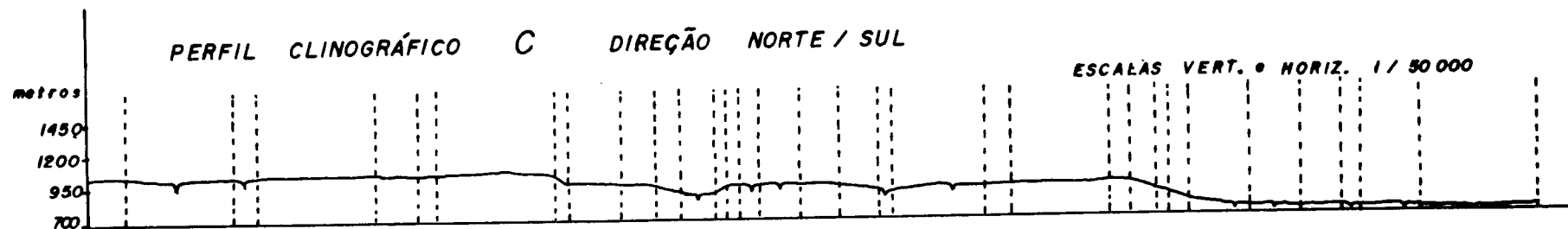


PERFIL CLINOGRÁFICO C SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,6x20 declive	300	3,82	48'
1,6-0,8 Riox10 decl/aclive	800	0,71	1°'
0,4 Rio x 15 declive/aclive	200	4,29	18'
1,8x10 aclive	900	0,63	39'
0,6x10 aclive e declive	300	1,91	54'
0,3x5 aclive e declive	150	1,91	54'
1,8x5 aclive e declive	900	0,31	18'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,8x5 declive	400	0,71	42'
0,5x10 declive	250	2,29	18'
0,4 declive	200	14,32	18'
0,5 Riox25 declive e aclive	250	5,73	45'
0,2 aclive	100	28,65	39'
0,2x10 aclive e declive	100	5,73	45'
0,3 Riox10 declive e aclive	150	3,82	48'
0,6 Riox20 aclive e declive	300	3,82	48'
0,6x20 aclive e declive	300	3,82	48'
0,6 declive	300	9,55	33'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO C SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CENTESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,2 Riox5 declive e aclave	100	2,86	51'
1,4-Rio aclave e declive	700	4,09	6'
0,4x10 aclave	200	2,86	51'
1,5x15 aclave	750	1,14	9'
0,3x5 aclave e declive	150	1,91	54'
0,4 declive	200	14,32	18'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,3 Rio declive	150	19,10	6'
0,9 Rio declive	450	6,36	21'
0,8 Riox5 declive	400	0,71	42'
0,6x10 aclave e declive	300	1,91	54'
0,3 Riox5 declive	150	1,91	54'
0,9 Rio x 10 declive	450	1,27	15'
1,8 Riox5 declive e aclave	900	0,31	18'



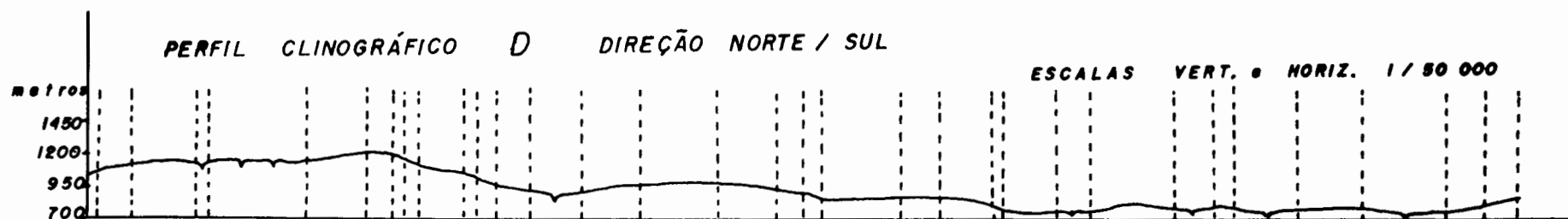


PERFIL CLINOGRÁFICO D SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIIS	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN TESIMAIIS EM SEXAGESIMAIIS
0,2x15 aclave	100	8,59	36'
0,5 aclave	250	11,46	27'
1,0x25 aclave e declive	500	2,86	51'
0,2x5 declive e aclave	100	2,86	51'
1,5x25 Rio	750	1,91	54'
0,9 aclave	450	6,36	21'
0,4x5 aclave e declive	200	1,43	27'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,7 declive	350	8,18	12'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,3 declive	150	19,10	6'
0,5 declive	250	11,46	27'
0,8x25 declive e aclave	400	3,58	36'
0,9 aclave	450	7,0	-
1,2x25 aclave e declive	600	2,38	24'
0,9 declive	450	7,0	-
0,4x25 declive	200	7,16	9'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO D SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CENTESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,3 declive	150	19,10	6'
1,2x10 declive e aclave	600	0,95 - 1,0	-
0,6x5 aclave	300	0,95 - 1,0	-
0,8 declive	400	7,16	25'
0,2 declive	100	28,65	39'
0,8 declive e aclave	400	7,16	25'
0,5 Riox5 declive e aclave	250	1,14	9'
1,3-0,5x50, 0,2x5 0,6x25	650	11,46; 2,86; 4,77	27'; 51'; 48'
0,6x5 declive e aclave	300	0,95 - 1,0	-
0,3 aclave e declive	150	19,10	6'
1,0 Rio declive e aclave	500	5,73	42'
1,0x25 aclave e declive	500	2,86	51'
1,3 Rio declive e aclave	650	4,40	24'
0,6 aclave	300	9,55	33'
0,5 aclave	250	11,46	27'



PERFIL CLINOGRÁFICO E SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,3x25 A e D	150	9,55	33'
0,2x5 A	100	2,86	51'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2x5 A e D	100	2,86	51'
0,2 D	100	28,65	39'
0,8x5 D	400	0,71 - 1,0	42'
0,6x5 D	300	0,95 - 1,0	57'
0,3x25 D e A	150	9,55	33'
0,2x5 A e D	100	2,86	51'
0,7 D	350	8,18	12'
0,7 D	350	8,18	12'
0,9 D e A	450	6,36	21'
0,5 Rio D e A	250	11,46	27'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 Topo	100	28,65	39'

(Continua)

(Continuação)

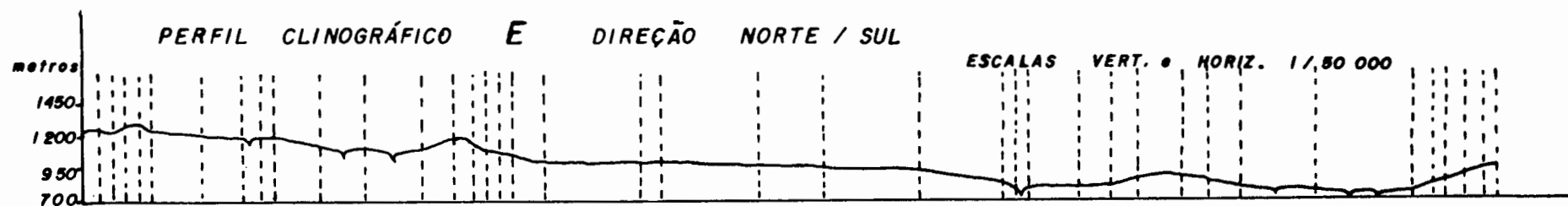
PERFIL CLINOGRÁFICO E SENTIDO NORTE-SUL

ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN TESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,2x25 D	100	14,32	21'
0,5 D	250	11,46	27'
1,5x5 D e A	750	0,38 - 1,0	24'
0,3x5 D	150	1,91	54'
1,5x5 D	750	0,38 - 1,0	24'
1,0 D	500	5,73	45'
1,5x25 D	750	1,91	54'
1,3 D	650	4,40	24'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 Rio D e A	100	28,65	39'
0,8x5 A	400	0,71	42'
0,5x5 A	250	1,14	9'
0,4 A	200	14,32	21'
0,7 A e D	350	8,18	12'
0,4 D	200	14,32	21'
0,5 D	250	11,46	27'
1,2x5 Rio D e A	600	0,47 -1,00	27'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINÓGRAFICO E SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO DE MINUTOS CEN- TESIMAI EM SEXAGESIMAI
1,5 - D Rio A Rio A	750	3,82	48'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2x25 A	100	14,32	21'

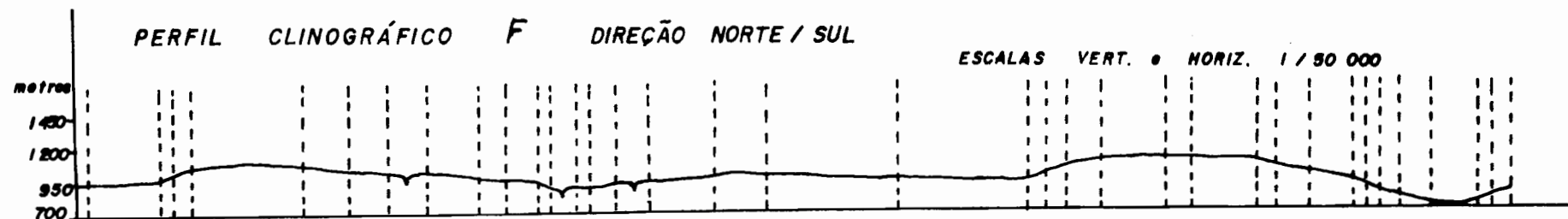


PERFIL CLINOGRÁFICO F SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,2x5 A	100	2,86	51
1,1x5 Rio A	500	0,52	30
0,2 A	100	28,65	39
0,3 A	150	19,10	6
1,7 A e D	850	3,37	21
0,7 D	350	8,18	12
0,6x5 D	300	0,95	57
0,6x5 Rio D e A	300	0,95	57
0,8x40 D	400	5,73	45
0,4x5 A e D	200	1,43	24
0,5x25 D	250	5,73	45
0,2 D	100	28,65	39
0,4x20 Rio D e A	200	5,73	45
0,2x5 D	100	2,86	51
0,4 A	200	14,32	18
0,5x25 Rio D e A	250	5,73	45
1,0 A	500	5,73	45
0,8 A e D	400	7,16	9

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO F SENTIDO NORTE-SUL				
ESPAÇAMENTO		TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
2,0x25	D	1000	1,43	24
2,0x25	D	1000	1,43	24
0,3	A	150	19,10	6
0,3	A	150	19,10	6
0,5	A	250	11,46	27
1,0x5	A e D	500	0,57	36
0,4x20	D e A	200	5,73	45
1,0x5	A e D	500	0,57	36
0,3	D	100	19,10	6
0,5	D	250	11,46	27
0,7	D	350	8,18	12
0,2	D	100	28,65	39
0,2	D	100	28,65	39
0,3	D	150	19,10	6
0,5	D	250	11,46	27
0,7 Rio	D e A	350	8,18	12
0,2	A	100	28,65	39
0,3	A	150	19,10	6



PERFIL CLINOGRÁFICO G SENTIDO NORTE-SUL

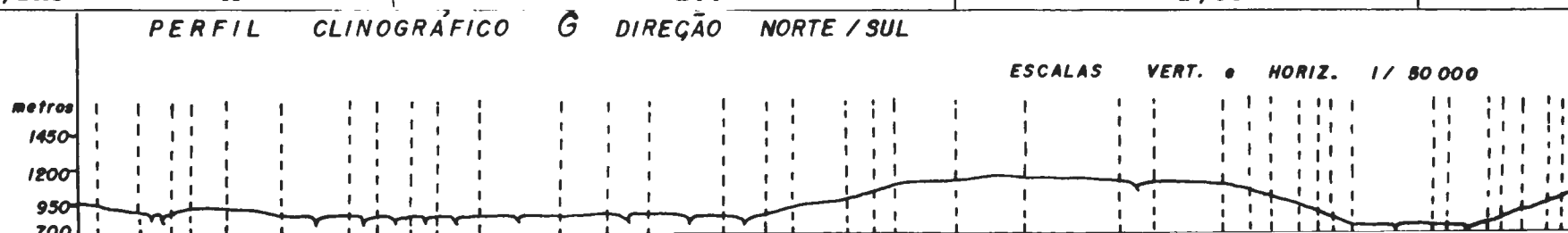
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,3x25 D	150	9,55	33
0,6 D	300	9,55	33
0,5x5 Rio A e D	250	1,14	9
0,3 A	150	19,10	6
0,5x5 A e D	250	1,14	9
0,8 D	400	7,16	9
1,0x25 Rio D e A	500	2,86	51
0,4x5 Rio D e A	200	1,43	24
0,5x5 Rio D e A	250	1,14	9
0,4x5 Rio D e A	200	1,43	24
0,6x5 Rio D e A	300	0,95	57
1,2x5 Rio D e A	600	0,47	27
0,7x5 Rio A	350	0,81	48
0,6x5 Rio D e A	300	0,95	57
1,1x5 Rio D e A	550	0,52	30
0,6 Rio D e A	300	9,55	33
0,4 Rio A	200	14,32	18
0,8 A	400	7,16	9
0,4 A	200	14,32	18

(Continua)



(Continuação)

PERFIL CLINÓGRAFICO G SENTIDO NORTE-SUL			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,3 A	150	19,10	6
0,9x25 A	450	3,18	12
1,0 A e D	500	5,73	45
1,4x5 D	700	0,40	24
0,4x20 Rio D e A	250	4,58	36
1,0x5 D	500	0,57	33
0,4 D	200	14,32	18
0,3 D	150	19,10	6
0,4 D	200	14,32	18
0,3 D	150	19,10	6
0,2 D	100	28,65	39
0,3 D	150	19,10	6
1,2x5 Rio D e A	600	0,47	27
0,2x5 A	100	2,86	51
0,6 Rio D e A	300	9,55	33
0,2 A	100	28,65	39
0,3 A	150	19,10	6
0,4 A	200	14,32	18
0,2 A	100	28,65	39
0,2x5 A	100	2,86	39

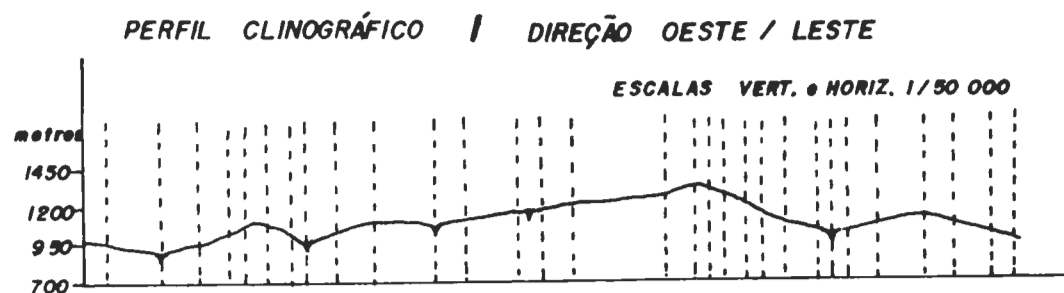


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 1 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIIS EM SEXAGESIMAIIS
0,3 D	150	19,10	6'
0,7 e 0,5 D e A	350 e 250	8,18 e 11,46	12' e 27'
0,4 A	200	14,32	18'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 e 0,4 D e A	100 e 200	28,65 e 14,32	39' e 18'
0,5 A	200	14,32	18'
0,8x20 e 0,4x20 Rio	400 e 200	2,86 e 5,73	45'
0,7 A	350	8,18	12'
0,3 Rio	150	19,10	6'
0,4 A	200	14,32	18'
1,2 A	600	4,77	45'
0,4 A	200	14,32	18'
0,2 A e D	100	-	-

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 1 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAIIS EM SEXAGESIMAIIS
0,2 D	100	28,65	39'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,3 D	150	19,10	6'
0,4 D	200	14,32	18'
0,2 Rio 0,2 D e A	100 e 100	2,86 (2x)	51' - 3°
0,4 A	200	14,32	18'
0,6 e 0,4 A e D	300 e 200	9,55 e 14,32	33' e 18'
0,5 D	250	11,46	27'
0,3 D	150	19,10	6'

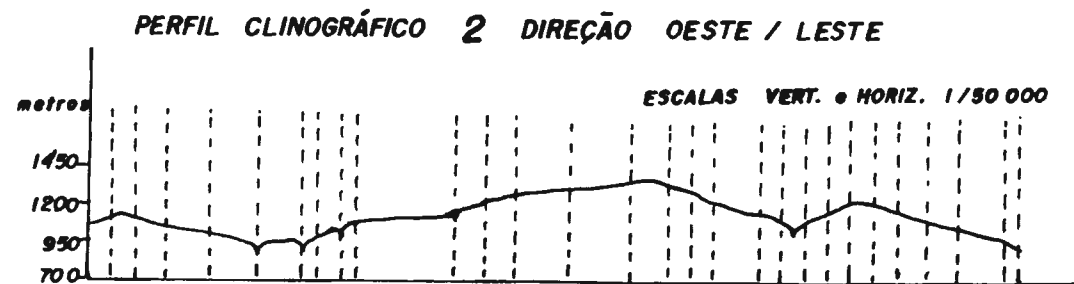


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 2 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIIS EM SEXAGESIMAIIS
0,3x25 A	150	9,55	33'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,4 D	200	14,32	18'
0,6 D	300	9,55	33'
0,6 e 0,6 e 0,2 D,A e D	300; 300; 100	9,55; 9,55; 28,65	33'; 33'; 39'
0,3 Rio 0,2 A	150 e 100	19,10 e 28,65	6' e 39'
1,3 Rio 0,4 A	650 e 200	4,40 e 14,32	24' e 18'
0,4 A	200	14,32	18'
0,7 A	350	8,18	12'
0,8 A	400	3,00	-
0,5 A e D	250	11,46	27'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,6 D	300	9,55	50'
0,3 D	150	19,10	6'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 2 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,3 Rio D e A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,4 D	200	14,32	18'
0,4 D	200	14,32	18'
0,6 D	300	9,55	50'
0,2 D	100	28,65	39'

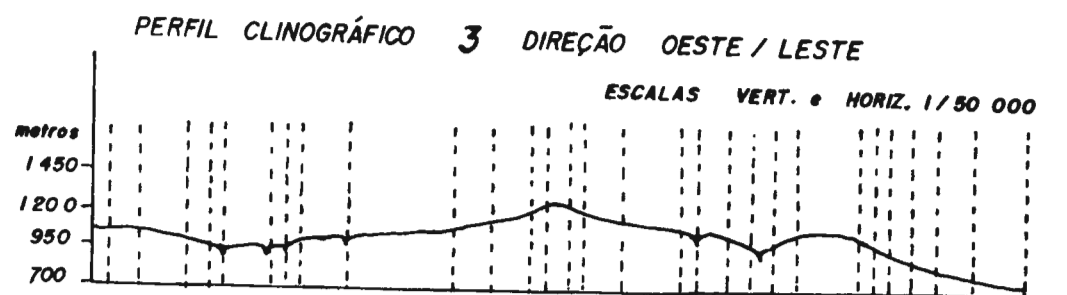


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 3 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,2x10 A	100	5,73	42'
0,4x12 D	200	3,43	27'
0,6 D	300	9,55	50'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 Rio 0,6 Rio 0,2	100; 300; 100	2,86; 9,55; 28,65	3'; 50'; 39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,6 Rx10 k,4x40 A	300 e 700	1,91 e 3,27	18' e 9'
0,5 A	250	11,46	27'
0,5 A	250	11,46	27'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,5 D	250	11,46	27'
0,8 D	400	3,00	-
0,2 e 0,4 D	100 e 200	28,65 e 14,32	39' e 18'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 3 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 Rio A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,8 A e D	400	3,00	-
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,5 D	250	11,46	27'
0,7 D	350	8,18	12'



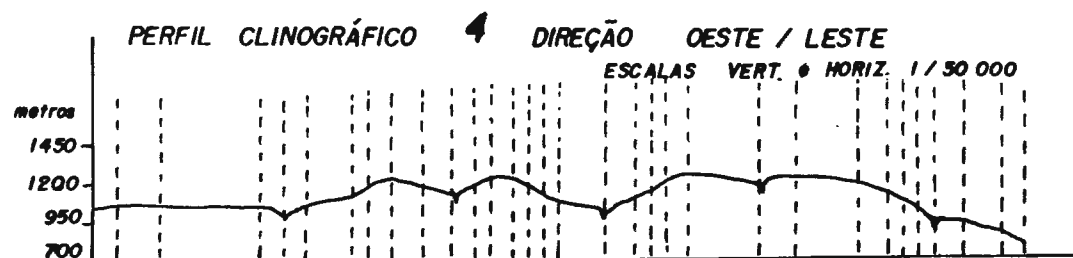
PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 4 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,3x25 A	150	9,55	33'
0,6x25 D	300	4,77	45'
1,3	650	Sem medida	-
0,3 e 0,3 Rio D e A	150 e 150	19,10 e 19,10	6' e 6'
0,6 A	300	9,55	33'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 e 0,4 A e D	150 e 200	19,10 e 14,32	6' e 18'
0,4 e 0,3 Rio D e A	200 e 150	14,32 e 19,10	18' e 6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,6 e 0,4 Rio D e A	300 e 200	9,55 e 14,32	33' e 18'
0,2 A	100	28,65	39'

(Continua)



(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 4 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,9 D	450	6,36	21'
0,5 e 0,8 A e D	250 e 400	11,46 e 7,16	27' e 9'
0,4 D	200	14,32	18'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,4 D	200	14,32	18'
0,5 D	250	11,46	27'
0,3 D	150	19,10	6'



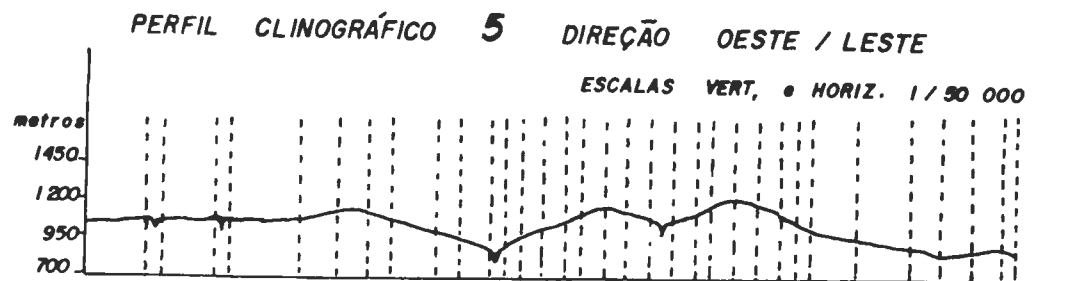
PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 5 SENTIDO OESTE-LESTE

ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS EM SEXAGESIMAIS
0,8x15 A	400	2,14	9'
0,2 Rio	100	28,65	39'
0,7x10 A	350	1,63	39'
0,2 Rio	100	28,65	39'
0,9x10 A	450	1,27	15'
0,5 A	250	11,46	27'
0,4 A	200	14,32	18'
0,3 D	150	19,10	6'
0,6 D	300	9,55	33'
0,3 D	150	19,10	6'
0,4 D	200	14,32	18'
0,2 Rio	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 5 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI EM SEXAGESIMAI
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 e 0,3 D	150 e 150	19,10 e 19,10	6' e 6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 Rio	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 e 0,3 A e D	150 e 150	19,10 e 19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,6 D	300	9,55	33'
0,7 D	350	8,18	12'
0,4x25 e 0,4x25 D e A	200 e 200	7,16 e 7,16	27' e 27'
0,4x20 A	200	5,73	45'
0,2x20 D	100	11,46	27'



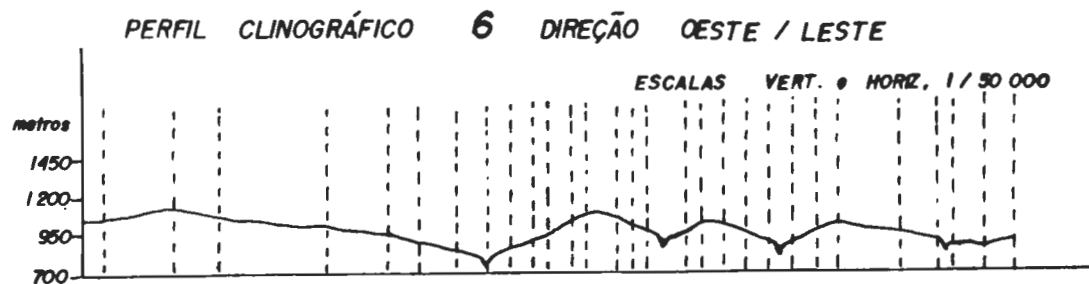
PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 6 SENTIDO OESTE-LESTE

ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAI E SEXAGESIMAI
0,3x5 A	150	1,91	54'
1,5-0,9 e 0,6 A e D	450 e 300	7,00 e 9,55	33'
1,4 D	700	4,09	6'
0,8 D	400	7,16	25'
0,4 D	200	14,32	18'
0,5 D	250	11,46	27'
0,4 e 0,3 Rio D e A	200 e 150	14,32 e 19,10	18' e 6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,4 A e D	200	14,32	18'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,5 Rio D e A	250	11,46	27'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 6 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI E SEXAGESIMAI
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 Rio D e A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,8 D	400	7,16	25'
0,5 D	250	11,46	27'
0,2 D	100	28,65	39'
0,4 Rio D e A	200	14,32	18'
0,4 A	200	14,32	18'

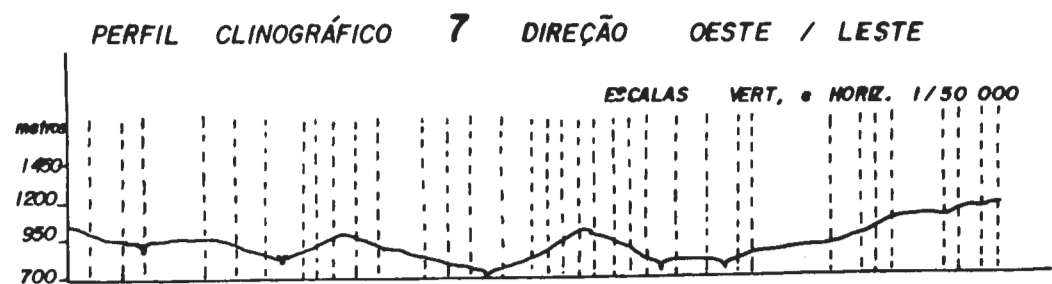


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 7 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS E SEXAGESIMAIS
0,3 D	150	19,10	6'
0,4 Rio 0,3 Rio 0,8 A	200, 150, 400	14,32, 19,10, 7,16	18', 6', 25'
0,4 A	200	14,32	18'
0,4 A	200	14,32	18'
0,5 Rio D e A	250	11,46	27'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A e D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,6 Rio 0,3 D	300 e 150	9,55 e 19,10	33' e 6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,4 Rio A	200	14,32	18'
0,4 A	200	14,32	18'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINÓGRAFICO Nº 7 SENTIDO OESTE-LESTE				
ESPAÇAMENTO		TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAI E SEXAGESIMAI
0,2	A	100	28,65	39'
0,2	Topo	100	28,65	39'
0,3	D	150	19,10	6'
0,2	D	100	28,65	39'
0,2	D	100	28,65	39'
0,4	Rio	200	14,32	18'
0,4x5	A e D	200	1,43	27'
0,4	Rio D e A	200	14,32	18'
0,2	A	100	28,65	39'
1,0	A	500	5,73	45'
0,4	A	100	14,32	18'
0,2	A	100	28,65	39'
0,2	A	100	28,65	39'
0,7	A e D	350	8,18	12'
0,2	A	100	28,65	39'
0,3	A e D	150	19,10	6'
0,2	A	100	28,65	39'



PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 8 SENTIDO OESTE-LESTE

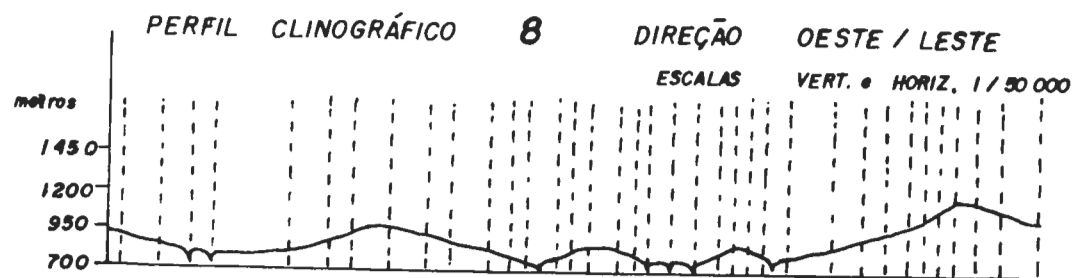
ESPAÇAMENTOC	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN TESIMAI E SEXAGESIMAI
0,2x25 D	100	14,32	18'
0,5 D	250	11,46	27'
0,4 Rio 0,3 Rio 1,0 D	200, 150, 500	14,32 19,10; 5,73	18', 6', 45
0,5 A	250	11,46	27'
0,3 A	150	19,10	6'
0,5 A 0,5 D	250 e 250	11,46 e 11,46	27' e 27'
0,3 D	150	19,10	6'
0,5 D	250	11,46	27'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,4 Rio D e A	200	14,32	18'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,4x25 A e D	200	7,16	9'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 Rio 0,3 Rio 0,3 Rio 0,3	100, 150, 150, 150	28,65; 19,10	39' e 6'
0,2 A	100	28,65	39'

(Continua)



(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 8 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI E SEXAGESIMAI
0,2 A e D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,3 Rio D e A	150	19,10	6'
0,5 A	300	9,55	33'
0,4 A	200	14,32	18'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 Topo	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,5 D	250	11,46	27'



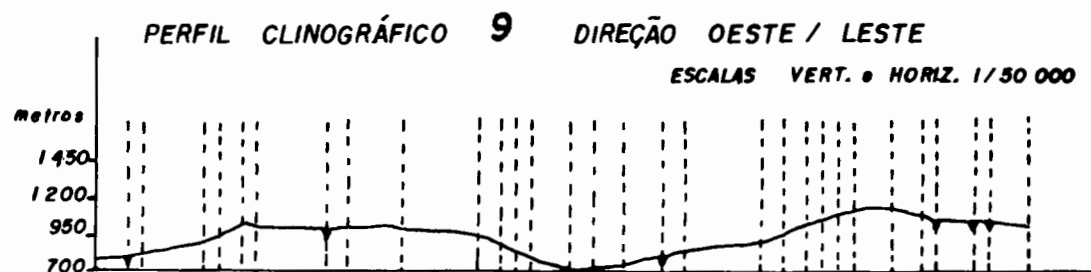
PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 9 SENTIDO OESTE-LESTE

ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI S	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAI S E SEXAGESIMAI S
0,4 Rio 0,2x20 A	200 e 100	5,73 e 11,46	45' e 27'
0,8 A	400	7,16	25'
0,2 A	100	28,65	39'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,9 Rio 0,3x25 A	450 e 150	3,18 e 9,55	12' e 33'
0,7x10 D	350	1,63	39'
1,0 D	500	5,73	45'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	39'
0,2 D	100	28,65	39'
0,5 D	250	11,46	27'
0,3 Rio 0,4 A	150 e 200	19,10 e 14,32	6' e 18'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 9 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS E SEXAGESIMAIS
0,5 Rio 0,3 A	250 e 150	11,46 e 19,10	27' e 6'
1,0 A	500	5,73	45'
0,3 A	150	19,10	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	29'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2x25	250	5,73	45'
0,4 D	200	14,32	18'
0,2 Rio 0,5 Rio 0,2x10	100, 250, 100	5,73; 2,29; 5,73	45' 18', 45'
0,5x15 D	250	3,43	27'

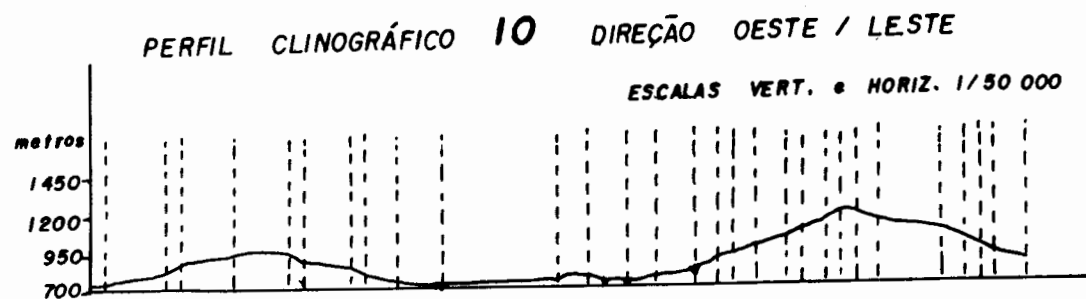


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 10 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAI E SEXAGESIMAI
0,2x25      A	100	14,32	18'
0,8            A	400	7,16	25'
0,2            A	100	28,65	6'
0,7            A	350	8,18	12'
0,7x5	350	0,81	48'
0,2            D	100	28,65	6'
0,6            D	300	9,55	33'
0,2            D	100	28,65	6'
0,4            D	200	14,32	18'
0,6 Riox20 e 1,5x30	300 e 750	3,82 e 2,29	48' e 18'
0,4            Topo	200	14,32	18'
0,3 Rio 0,5 Rio 0,4	250 e 200	11,46 e 14,32	27' e 18'
0,5 Rio 0,3    A	250 e 150	11,46 e 19,10	27' e 6'
0,2            A	100	28,65	6'
0,3            A	150	19,10	6'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 10 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAIS E SEXAGESIMAIS
0,4 A	200	14,32	18'
0,2 A	100	28,65	6'
0,3 A	150	19,10	6'
0,2 A	100	28,65	6'
0,2 Tipo A e D	100	28,65	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,8 D	400	7,16	25'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2 D	100	28,65	6'
0,2 D	100	28,65	6'
0,4 Rio D e A	200	14,32	18'

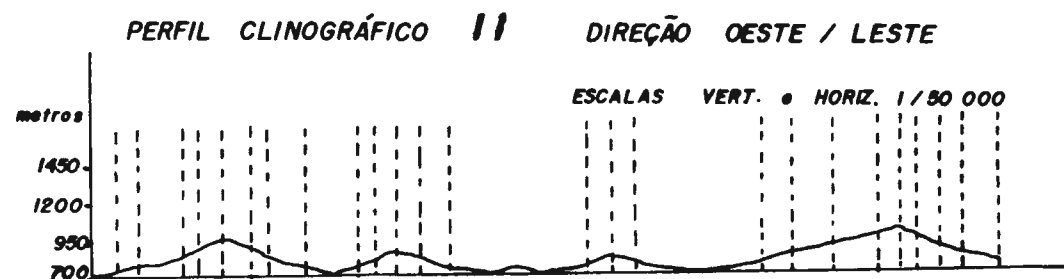


PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 11 SENTIDO OESTE-LESTE				
ESPAÇAMENTO		TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAS E SEXAGESIMAS
0,3	A	150	19,10	6'
0,3	A	150	19,10	6'
0,6	A	300	9,55	33'
0,2	A	100	28,65	39'
0,3 e 0,4	A	150 e 200	19,10	6'
0,2	D	100	28,65	39'
0,5	D	250	11,46	27'
0,3 e 0,4	D	150 e 200	19,10 e 14,32	6' e 18'
0,2	A	100	28,65	39'
0,3 e 0,3	A	150 e 150	19,10 e 19,10	6' e 6'
0,4	D	200	14,32	18'
0,5; 0,4; 0,4 e 0,5	A	250, 200, 200, 250	11,46 e 14,32	27' e 18'
0,3 e 0,3	A e D	150 e 150	19,10 e 19,10	6' e 6'
0,8 e 0,9	D e D	400 e 450	7,16 e 7,00	25'

(Continua)

(Continuação)

PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 11 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAI	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAI E SEXAGESIMAI
0,4 A	200	14,32	25'
0,5 A	250	11,46	27'
0,6 A	-	-	-
0,3 e 0,2 A e D	150 e 100	19,10 e 28,65	6' e 39'
0,3 D	150	19,10	6'
0,3 D	150	19,10	6'
0,5 D	250	11,46	27'



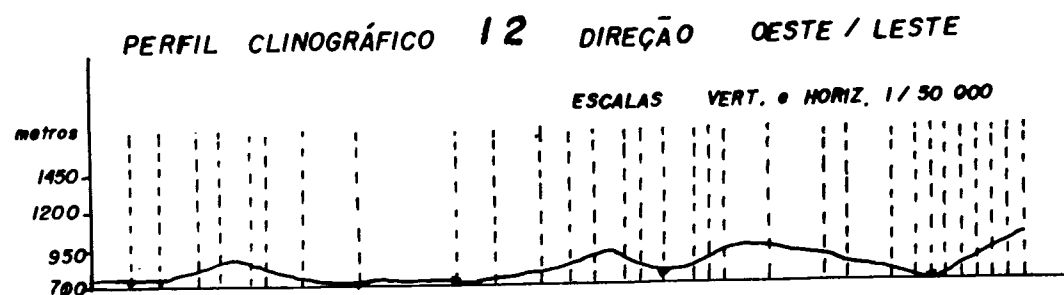
PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 12 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CEN- TESIMAIS E SEXAGESIMAIS
0,5 Riox30,40x20 A	250 e 200	6,87 e 5,73	51' e 45'
0,5 A	250	11,46	27'
0,3 A	150	19,10	6'
0,4 Topo	200	14,32	18'
0,2 D	100	28,65	39'
0,5 D	250	11,46	27'
0,7x25 Rio 1,3x25 Rio 0,5x25	350, 650, 250	4,09; 2,20; 5,73	6', 12', 45'
0,6 A	300	9,55	33'
0,4 A	200	14,32	18'
0,3 A	150	19,10	6'
0,4 Topo	200	14,32	18'
0,2 D	100	28,65	39'
0,3 0,4 Riox25	150 e 200	9,55; 7,16	33' e 9'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'

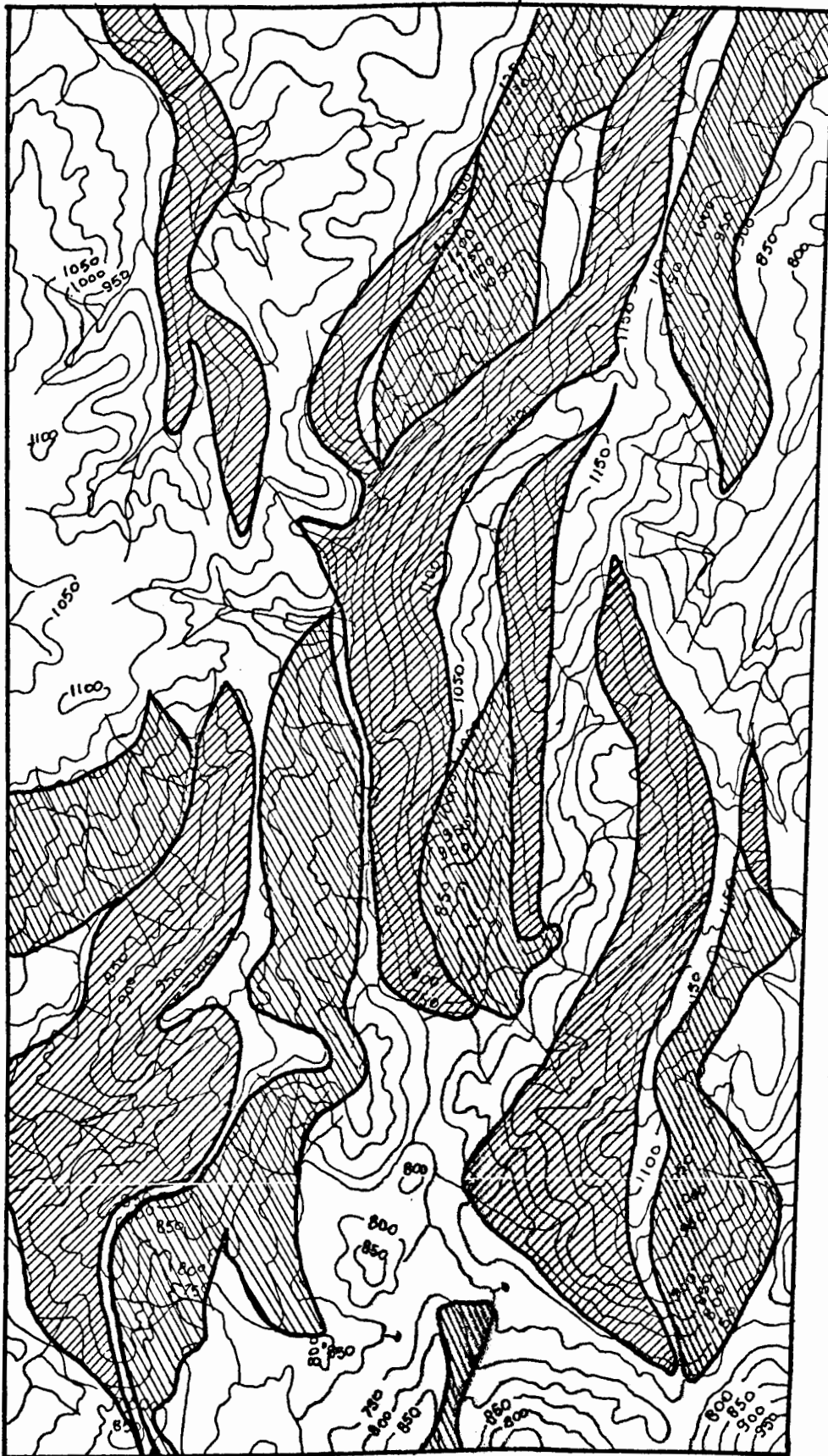
(Continua)



(Continuação)




PERFIL CLINOGRÁFICO Nº 12 SENTIDO OESTE-LESTE			
ESPAÇAMENTO	TRANSFORMAÇÃO DO SEGMENTO NA ESCALA	GRAUS SEXAGESIMAIS	CONVERSÃO EM MINUTOS CENTESIMAIS E SEXAGESIMAIS
0,6 Topo	300	9,55	33'
0,7 D	350	8,18	12'
0,3 D	150	19,10	6'
0,6 D	300	9,55	33'
0,3 D	150	19,10	6'
0,2x25 Rio 0,2x25	100 e 100	14,32 e 14,32	18' e 18'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'
0,2 A	100	28,65	39'

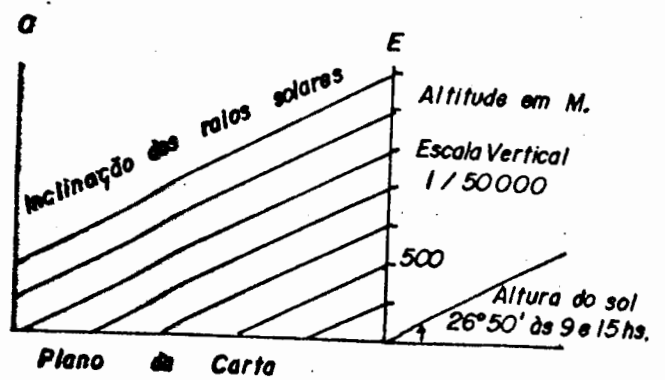




LEGENDA

500 0 500 1000 m

-  Área ensolarada das 9 às 15 horas
-  Fraca insolação às 9 horas - Leste
-  Fraca insolação às 15 horas - Oeste



CARTA DE DIREÇÃO E VELOCIDADE DOS VENTOS

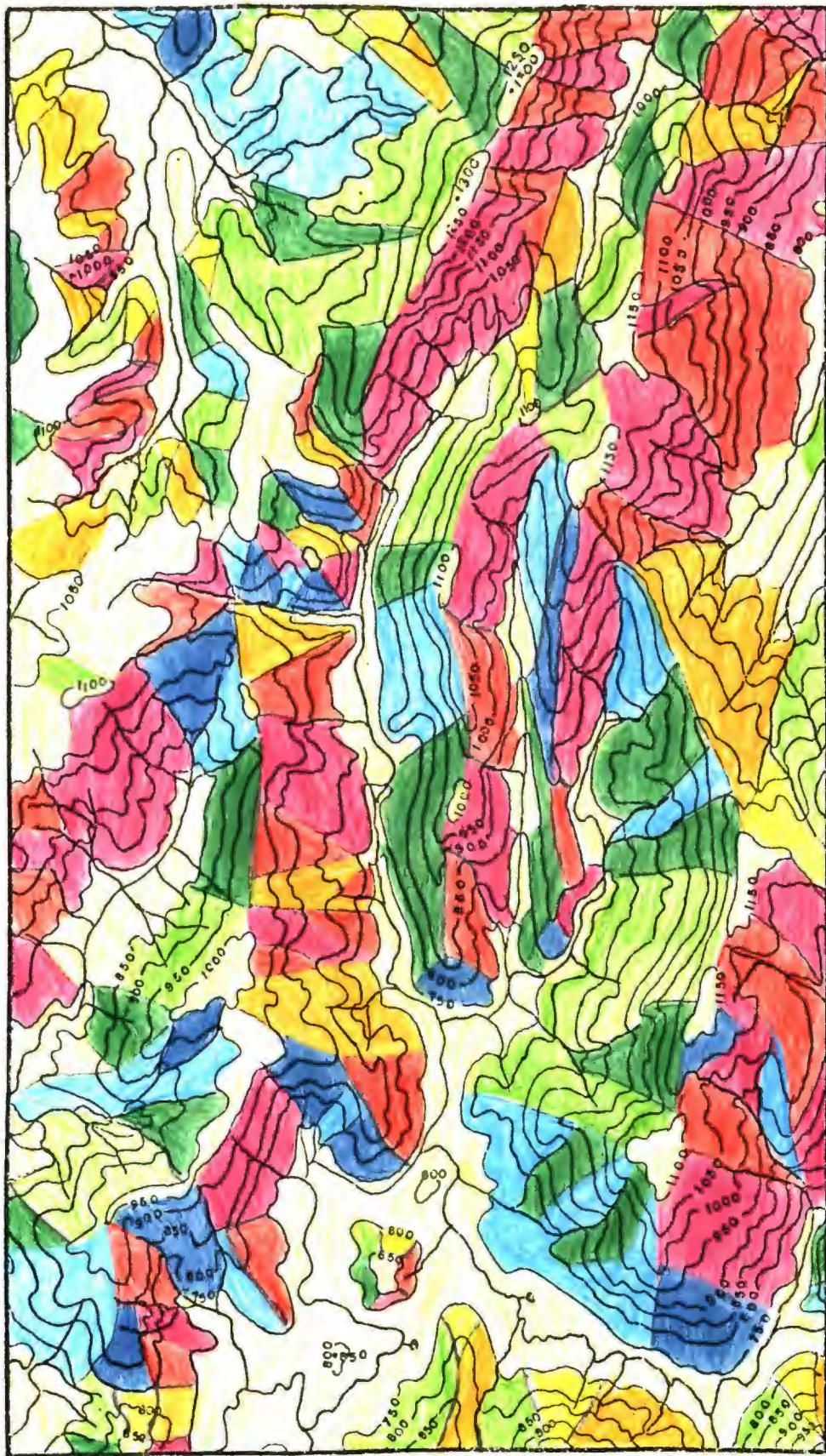
## CARTAS DE DIREÇÃO E VELOCIDADE DOS VENTOS

Com a elaboração das cartas de Direção e Velocidade dos Ventos, queríamos sair dos métodos convencionais de representação, que são baseados em símbolos gráficos visuais, no geral círculos, que através de diagramas poligonais com vetores, indicam tanto a direção como a velocidade dos ventos. Queríamos que nosso produto final, fosse uma carta corocromática, que mostrasse as áreas de atuação dos ventos com grande, média e pequena intensidade. Tínhamos também como objetivo a demonstração de um método de representação ainda não conhecido no Brasil, e que foi utilizado e em áreas do território da União Soviética: Planalto Central Russo e Transbaikalia. Neste sentido, a dificuldade maior, está relacionada à falta de elementos metodológicos, que não são claramente descritos pelo editor Gol'tsberg (1969), a respeito de um trabalho da pesquisadora soviética Romanova (1962), onde apenas constava a afirmação: *"basta superpor-se as cartas de declividades e orientação de vertentes, para obter-se classificações como: ventos fortes, ventos de velocidade normal e ventos fracos"*; sendo que apresentava a pesquisadora, após rápidas considerações, quatro exemplos de produto final. Estes estavam relacionados às 4 faces (N,S,E e W), de vertentes, utilizadas pelos soviéticos.


Acreditamos que esta forma de representação, assumiu um caráter muito genérico na pesquisa soviética e tivemos então a intensão de melhorá-la. Para tanto, em nosso estudo, adotamos o método de oito faces de vertentes (De Biasi, 1977), vamos portanto obter, ao invés de 4 (quatro) cartas, um conjunto de 8 (oito) cartas, que vêm atender às mais diferentes variações das direções dos ventos. Para obtermos estas cartas, tivemos que seguir uma série de etapas, tendo em mente, que estamos lançando um modelo teórico-metodológico, uma vez que não dispomos de dados de toda a área de estudo, com relação à direção e mesmo à velocidade dos ventos, que deveriam ser fornecidos através de várias estações meteorológicas e não por apenas uma, na cidade de Monte Alegre do Sul (SP), que por estar localizada no fundo do vale, por si só deixa margem de dúvidas quanto à fidelidade dos dados fornecidos.

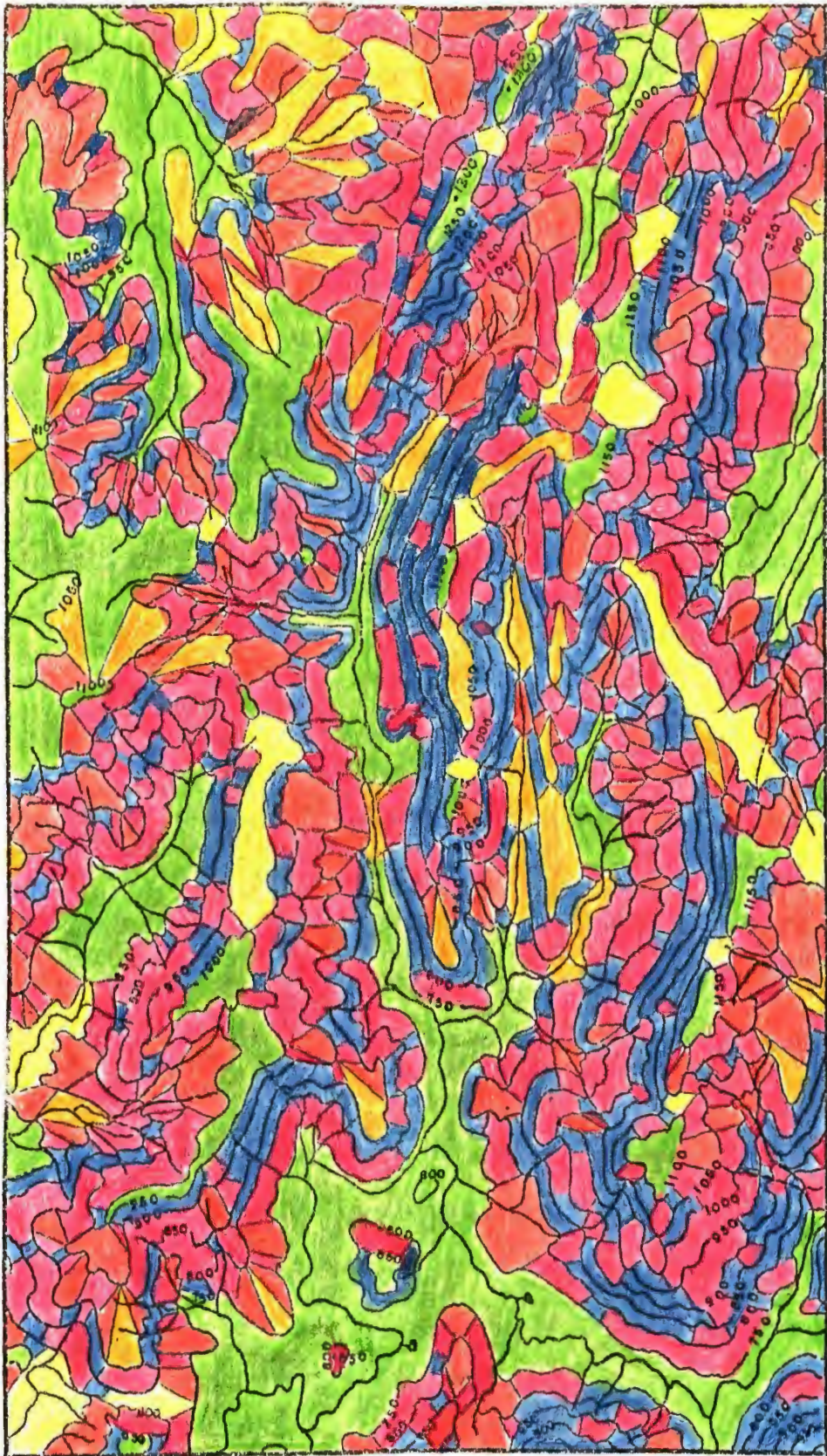
Com estas afirmações, não invalidamos nossa pesquisa, pois da maneira como analisamos a área, os resultados foram muito positivos e retrataram de modo satisfatório, de acordo com a compartimentação do relevo, a circulação dos ventos locais. É evidente, que para um detalhamento mais minucioso, quanto maior foi o número de estações medidores em locais diferentes, seria o ideal.

Como em nosso estudo, não temos esta situação de idealidade, lançamos as 8 direções de ventos e hipoteticamente, através da topografia do terreno, procuramos

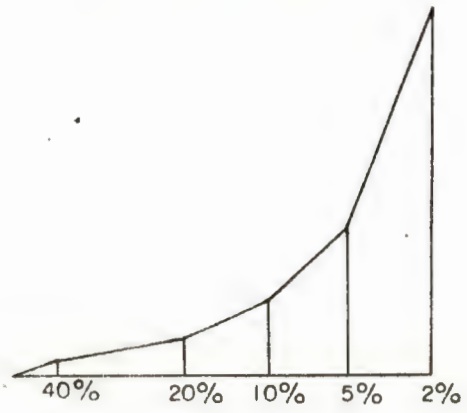
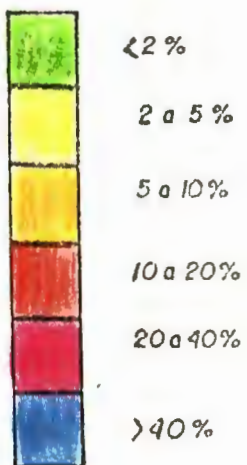


Legenda

	NORTE		SUL		TOPOS E VALES
	NORDESTE		SUDOESTE		
	LESTE		OESTE		
	SUDESTE		NOROESTE		



Legenda  
Declividades



estabelecer as direções e velocidades dos ventos, baseados nas várias teorias a respeito da dinâmica da circulação das massas de ar, através de vários autores como: Queney (1953 e 1955); Birot (1956), Pédelaborde (1957 e 1966) e Estienne e Godard (1970), onde pudemos constatar, que a nossa representação feita através das formas topográficas, não estava incorreta, uma vez que todos os autores afirmam que o relevo permite ao vento, desempenhar um papel relevante, principalmente nos vales alongados dispostos no sentido do vento dominante.

No conjunto de nosso trabalho, procuramos usar cartas e mapas em 3 (três) escalas diferentes, a saber: 1/10.000, 1/50.000 e 1/250.000 e sempre que necessitávamos de maior ou menor detalhamento, escolhíamos uma delas, como suporte de análise. Para as cartas modelo, isto é, para o produto final, optamos pela escala 1/50.000, que nos forneceu um bom suporte e detalhamento suficiente de nossa área teste, sendo que em linhas gerais, se quisermos detalhar mais uma área, deveríamos usar a escala de 1/10.000. Entretanto, para a área que escolhemos e para o tipo de trabalho que desenvolvemos, não usamos como base a escala de 1/250.000 como modelo, pois ela é adequada apenas à representação de grandes áreas, como por exemplo toda uma Região Administrativa, Municípios, Estado, etc., isto é, passaríamos à uma análise, segundo Linacre (1981), do clima sinótico e não mais do microclima.



Para efeito de teste do modelo teórico, utilizamos a mesma parcela já mencionada anteriormente, na escala 1/50.000, com equidistância de 50 metros modificada da carta original, que também para esta representação não alterou o produto final. A razão da escolha desta área teste, deveu-se principalmente a termos em mãos, dados meteorológicos da estação de Monte Alegre do Sul, em um período de 15 anos e também porque a área com poucos Km<sup>2</sup>, abrange grandes vales e altitudes significativas, que nos forneceu amplitudes maiores, em relação à carta toda, a folha de Socorro, que em vários momentos serviu de base para testes comparativos que realizamos.

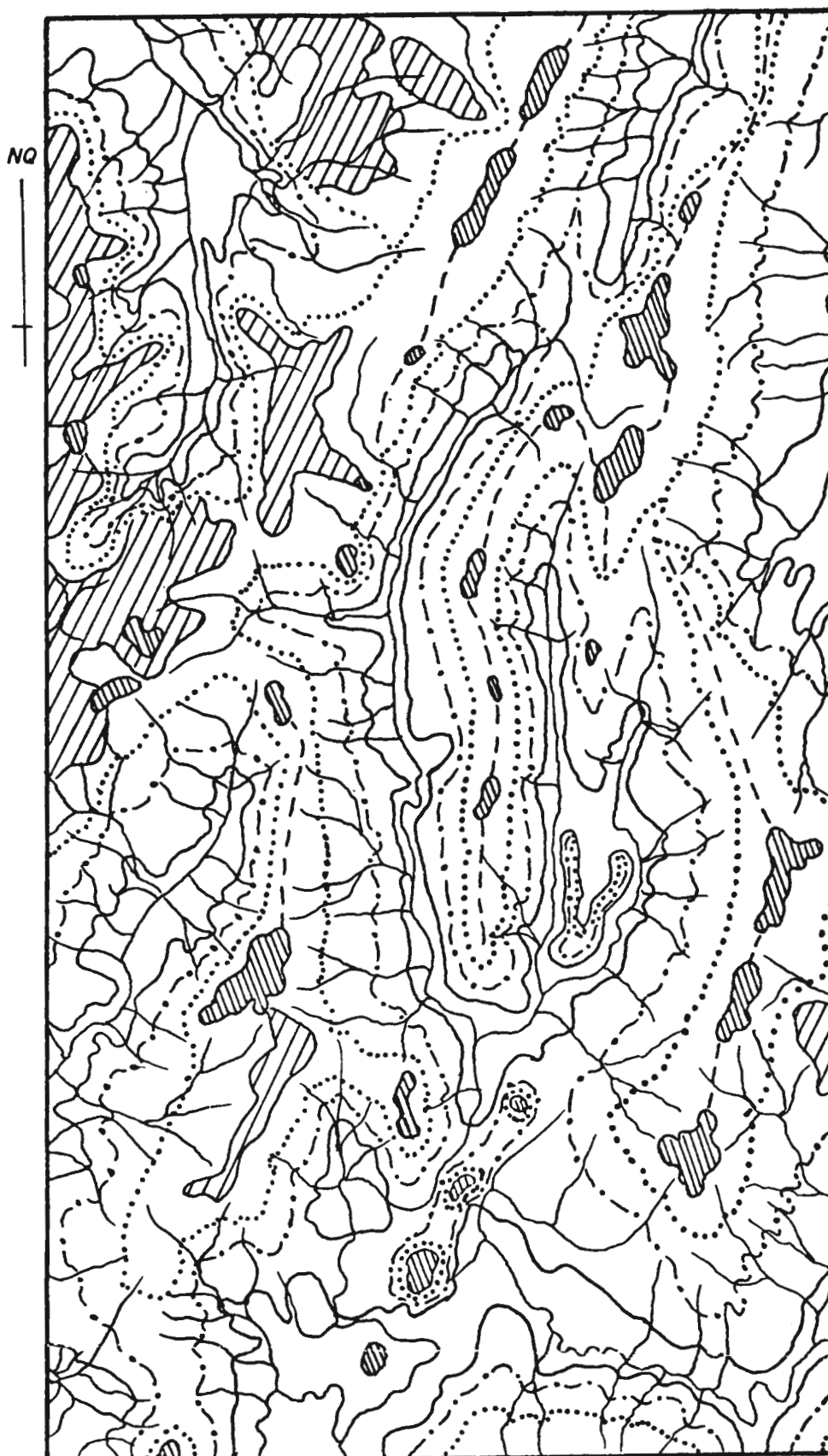
Depois de termos estabelecido a carta de orientação de vertentes em 8 faces, procuramos dividir estas vertentes em: baixa, média e alta. Esta divisão foi feita, para melhorar o método proposto pelos soviéticos, e partimos de um critério matemático onde cada uma das faces de vertentes ou conjunto de faces, são anotadas as medidas de suas cotas altimétricas de menor valor, junto aos vales, e as de maior valor, nos topos. A seguir subtraímos da cota maior a menor e dividimos por 3 (três) obtendo assim, os três diferentes níveis em cada vertente.

A divisão das vertentes é importante, principalmente nos vales estreitos, onde o efeito de turbilhamento é mais sentido, em especial quando estes vales são responsáveis pela canalizações de ventos predominantes: "uma

*coluna turbilhonar de raio R e de altura D, realiza um movimento de rotação u, igual ao produto da velocidade angular pelo quadrado do raio, ou seja:  $u = \Omega \cdot R^2$ . Em virtude do princípio da inércia, este movimento de rotação permanece constante, o que significa que, se o raio diminuir, a velocidade angular aumenta e inversamente". (Péde-laborde, 1957).*

Depois da divisão das vertentes, é necessário que se faça a separação dos topos planos e não plano, pois estas formas topográficas são submetidas a ventos fortes dominantes, desde que estejam à uma altitude e posicionamento tal, que não encontrem barreiras à ação dos ventos. Neste caso, estas formas aparecerão com a mesma configuração nas oito cartas. Também devem ser delimitadas os vales, bem como os divisores de água, pois eles aparecerão como limites da ação dos ventos.

## DIVISÃO DAS VERTENTES



LEGENDA

ESCALA 1 / 50 000

--- Divisores

..... Alta Vertente

 Topos

- · - · Média Vertente

 Topos Planos

— Baixa Vertente

Para efeito de classificação da velocidade dos ventos, adotamos uma subdivisão em: calma, fraca, média e alta velocidade. Devemos aqui esclarecer, que esta classificação é apenas comparativa, pois como já dissemos anteriormente, não dispomos, de dados numéricos em nós, metros ou quilômetros por segundo, que deveriam ter sido fornecidos por várias estações meteorológicas. Entretanto, para uma análise microclimática apurada, é necessário não apenas o conhecimento da dinâmica do movimento das massas de ar, como as medidas nos períodos diurno e noturno, assim como medições em diferentes estações do ano. Por isso, é que dissemos que esta técnica é um modelo teórico, pois foi inteiramente baseada na relação real existente entre formas topográficas e dinâmica do mecanismo dos ventos. Da mesma forma, que para um melhor detalhe, lançamos 8 (oito) diferentes cartas, de acordo com os pontos cardiais e colaterais, para auxiliar futuras pesquisas, que possam ter ventos predominantes em qualquer uma das direções que representamos corocromaticamente.

Da superposição das duas cartas: orientação de vertentes, esta com a divisão em alta, média e baixa, e e clinográfica como auxiliar na delimitação dos topos planos e não planos e vales estreitos, é que podemos então separar as direções dos ventos, de acordo com a predominância de cada uma delas (N, S, E, W, NE, SE, SW e NW). Assim, tomemos como exemplo, os ventos domintantes de SE. Em primeiro lugar, selecionamos as vertentes de SE e NW, as






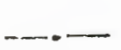
primeiras por terem ventos de alta velocidade, uma vez que recebem o impacto frontal à barlavento e as últimas, à sotavento, recebem a classificação de calmaria. Entretanto, é necessário examinar cada uma destas vertentes, para verificarmos se não há nenhuma barreira, principalmente as de SE, que possa modificar a sua classificação. A seguir, são analisados os vales alongados no sentido dos ventos dominantes de SE, que podem receber a classificação de alta velocidade, dependendo da extensão, do alargamento ou estreitamento destes vales, e desde que eles não tenham nenhuma barreira, que possa impedir a ação dos ventos. Em segundo lugar, iniciamos uma relação mais apurada nas baixas, médias e altas vertentes das direções de SE e NW, levando-se em consideração neste caso, não apenas as formas topográficas, mas também o movimento da circulação das massas de ar, pois: *"o vento é importante nas altas vertentes, onde ele pode soprar com violência, chegando até mesmo a eliminar a vegetação"*. (Estienne et Godard, 1970).

DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS

Predominância de Vento Sudeste



Legenda

-  ALTA VELOCIDADE
-  MÉDIA "
-  FRACA "
-  CAL.MARIA
-  RIOS
-  DIVISORES

A seguir, analisamos cada uma das outras orientações de vertentes da área, em suas porções: baixa, média e alta, estabelecendo para cada uma delas, a classificação adequada, seguindo sempre o mesmo processo anteriormente descrito para as vertentes de SE. O ideal seria termos também os dados de medição diurna e noturna, para podermos analisar em detalhe o processo dos ventos locais, tais como: brisa de vale, que durante o dia, o ar próximo às montanhas é aquecido por contato, enquanto nos níveis inferiores ele não é afetado. O aquecimento produz ar mais leve próximo à encosta, que tende a mover-se para níveis mais elevados; brisa de montanha, que durante a noite, o ar pode esfriar-se ao longo das encostas, tornando-se mais pesado e sopra para baixo em direção ao vale, sendo que estes movimentos podem atingir velocidades muito grandes em seu fluxo descendente; e ventos catabáticos, que são ventos que sopram para baixo em um declive.

Uma observação que deve ser feita, é com relação à seguinte afirmação dos autores russos: "*as mudanças na direção do vento e as vertentes de orientação diferente: N e S; E e W, resultam no deslocamento dessas zonas. Aqui, este deslocamento em vertentes diretamente opostas, aparece na representação sob a forma de reflexão do espelho*". (Gol'tsberg, editor, 1969).

Entretanto, nós constatamos em nossa pesquisa, que esta afirmação nem sempre é verdadeira, como em nossa

área teste, onde o vento encontra barreiras nestas diferentes orientações básicas, determinadas pelos russos (N, S, E e W) e mesmo nas orientações intermediárias que acrescentamos (NE, SE; NW e SW). Portanto na área que testamos, em apenas algumas vertentes este efeito de espelho e real, mas em outras isto não ocorreu, principalmente em vales estreitos, tendo orientação em qualquer uma das quatro ou oito orientações já citadas anteriormente, as direções de ventos dependerão não apenas da compartimentação do relevo como também da disposição do mesmo.

Vale lembrar aqui, que nesta fase é muito importante a superposição, de cada uma das cartas de direção e velocidade de ventos, à carta clinográfica, para que possamos estabelecer com um detalhamento muito mais preciso, a ação direta ou indireta dos ventos, não apenas nos vales, como também nas médias e altas vertentes, isto porque, pela clinografia, percebemos claramente as áreas de maior ou menor inclinação do terreno e conseqüentemente de maior ou menor intensidade da atuação dos ventos, bem como as áreas que sofrem ou não desvios na direção dos ventos.

Depois de estabelecidos as 8 (oito) cartas, com suas áreas classificadas qualitativamente em calma, baixa, média e alta velocidade, passamos a colorir estas áreas, para destacar a representação do fenômeno. Para



tanto, utilizamos cores suaves que associassem a menor intensidade dos ventos e cores mais fortes para o que classificamos de alta intensidade. Portanto elas ficaram assim distribuídas:

calmaria	- amarelo claro
fraca velocidade	- amarelo escuro
média velocidade	- laranja
alta velocidade	- vermelho

A utilização deste método de representação corocromática, baseada na superposição das cartas clinográficas e de orientação de vertentes, está ainda em estágio de desenvolvimento na U.R.S.S. A importância dele, está intimamente ligada ao conhecimento mais completo das condições naturais locais.





# DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS

133

Predominância de Vento Norte



Legenda

-  ALTA VELOCIDADE
-  MÉDIA "
-  FRACA "
-  CALMARIA

 RIOS

 DIVISORES

# DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS





134

Predominância de Vento Sul



500 0 500 1000m

Legenda

-  ALTA VELOCIDADE
-  MÉDIA "
-  FRACA "
-  CALMARIA

 RIOS


 DIVISORES

Predominância de Vento Leste



Legenda

- ALTA VELOCIDADE
- MÉDIA "
- FRACA "
- CALMARIA

 RIOS

 DIVISORES

# DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS

Predominância de Vento Oeste

136



Legenda

-  ALTA VELOCIDADE
-  MÉDIA "
-  FRACA "
-  CALMARIA

500 9 500 1000m

 RIOS







 DIVISORES

DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS

Predominância de Vento Noroeste



Legenda

- |   |   |
|---|---|
|  ALTA VELOCIDADE |  RIOS      |
|  MÉDIA "         |  DIVISORES |
|  FRACA "         |   |
|  CALMARIA        |   |

DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS  
Predominância de Vento Nordeste

138



Legenda

-  ALTA VELOCIDADE
-  MÉDIA "
-  FRACA "
-  CALMARIA

 RIOS

 DIVISORES

# DIREÇÃO E VELOCIDADE DE VENTOS

Predominância de Vento Sudoeste

139



## Legenda

 ALTA VELOCIDADE

 MÉDIA "

 FRACA "

 CALMARIA

 RIOS

 DIVISORES



CARTA OROTÉRMICA E OROTERMOGRAMA

## CARTA OROTÉRMICA E OROTERMOGRAMA

A confecção e descrição das técnicas de representações gráficas, através do orotermograma e da carta orotérmica, deveu-se ao fato de não possuímos um número de postos e dados meteorológicos suficientes, para dar uma maior precisão na elaboração destas representações gráficas, que servirão de apoio ao nosso trabalho. Entretanto, julgamos conveniente, fazermos anteriormente, algumas considerações de ordem cronológica-explicativas, sobre o assunto, para em seguida daremos a demonstração da técnica de confecção da Carta Orotérmica ou do Orotermograma.

A relação entre o decréscimo das temperaturas e o aumento da altitude, é um fato conhecido mundialmente desde o início deste século, quando A. Angot, emitiu a hipótese de *"uma ligação linear entre o decréscimo a temperatura e a altitude, ligação definida quantitativamente pelo gradiente térmico vertical"* (Angot, 1892). Neste trabalho, ele mostra que o valor do gradiente difere segundo os meses e que o seu valor médio na Europa Ocidental é de  $0,55^{\circ}\text{C}$  para cada 100 metros de altitude.

Outros pesquisadores, elaboraram trabalhos à respeito do mesmo tema, dentre eles os mais recentes datam de 1970 a 1974, como os estudos feitos por A. Douguédroit e M.F. de Saintignon, a respeito do decréscimo das temperaturas em montanhas de latitude média e como exemplo os Al-

pes Franceses do Sul, apresentando um novo método de representação, baseado no de A. Angot, sobre as temperaturas médias na montanha ou o chamado orotermograma.

Estes estudos, foram feitos através da compilação das temperaturas durante 7 anos e com um número muito grande de postos, instalados nos fundos de vales, tanto nas vertentes ensolaradas como sombreadas e nos topos. O trabalho baseou-se no estabelecimento do orotermograma em função das máximas e mínimas absolutas e das médias das máximas e mínimas. Esta técnica sobre o cálculo dos gradientes, permitiu fazer uma abstração dos episódios das inversões de temperatura, que afetavam os fundos de vale e que foram descritas durante muito tempo, não apenas por A. Angot como também por E. Bénévvent, E. de Martonne, P. Estienne, entre outros.

Baseados nestes estudos, e para melhor visualização e caracterização de nossa área de estudo, é que procuramos estabelecer a relação altitude e temperatura, na área em questão. Entretanto, como não dispunhamos senão de dados de um só posto meteorológico, situado no fundo de um vale, em Monte Alegre do Sul, posto este pertencente à Secretaria da Agricultura, a tabela que estabelecemos para o gradiente, foi baseada no Gradiente Térmico Real, para áreas intertropicais, ou seja, para cada 100 metros de altitude, um decréscimo constante de  $0,65^{\circ}\text{C}$  na temperatura.

MÉDIAS DOS 16 ANOS

Janeiro	-	354,3	=	22,14
Fevereiro	-	354,2	=	22,13
Março	-	342,4	=	21,40
Abril	-	306,6	=	19,16
Maio	-	270,5	=	16,90
Junho	-	264,4	=	16,52
Julho	-	249,4	=	15,58
Agosto	-	280,3	=	17,52
Setembro	-	306,8	=	19,17
Outubro	-	326,5	=	20,40
Novembro	-	332,6	=	20,78
Dezembro	-	342,6	=	21,41
Anual	-	309,9	=	19,37

Partindo do nível de base local, com a altitude de 700 metros, onde está localizado o posto meteorológico, lançamos os dados de meia encosta à altitude de 1000 metros, portanto tendo como Gradiente Térmico Real  $1,95^{\circ}\text{C}$  e finalmente à altitude de 1300 metros, com um G.T.R. de  $3,90^{\circ}\text{C}$ .

MONTE ALEGRE DO SUL

Gradiente Real 0,65

	Máxima	Mínimas	Máximas	Mínimas	Máximas	Mínimas	Absolutas
	700 mts		1000 mts		1300 mts		
Janeiro	32,44	14,14	30,49	12,19	28,54	10,24	
Fevereiro	32,12	14,91	30,17	12,96	28,22	11,01	
Março	31,32	12,95	29,37	11,00	27,42	9,05	
Abril	29,83	8,66	27,88	6,71	25,93	4,76	
Maiο	28,24	5,91	26,29	3,96	24,34	2,01	
Junho	27,02	4,72	25,07	2,77	23,12	0,81	
Julho	27,97	4,09	26,02	2,14	24,07	0,19	
Agosto	30,91	5,59	28,96	3,64	27,01	1,69	
Setembro	33,20	6,97	31,25	5,02	29,30	3,07	
Outubro	33,34	9,98	31,39	8,03	29,44	6,08	
Novembro	33,05	11,07	31,10	9,12	29,15	7,17	
Dezembro	32,64	12,51	30,69	10,56	28,74	8,61	

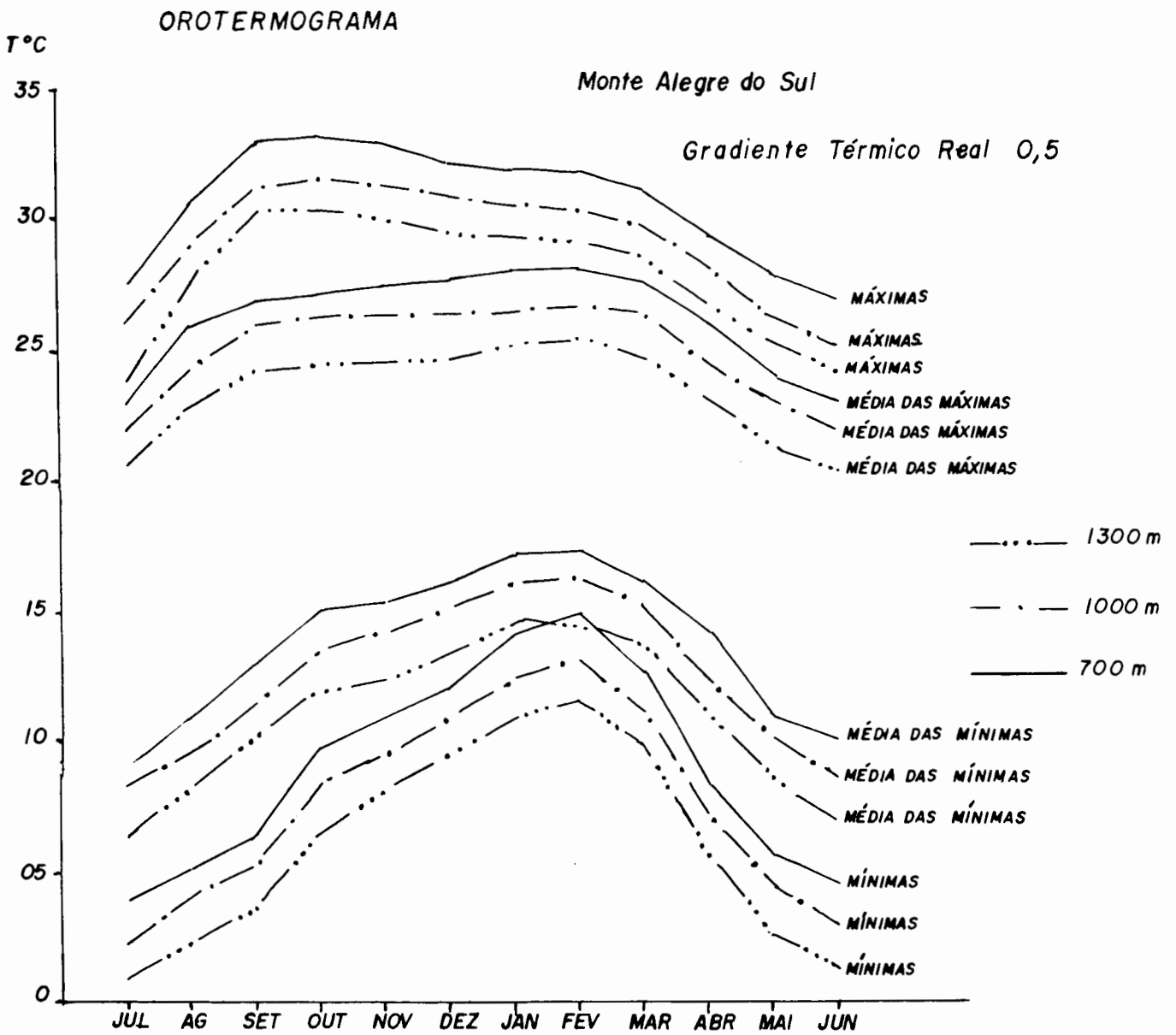
Estabelecido, portanto, o G.T.R. nas diferentes altitudes, através dos dados meteorológicos obtidos no 7º DISMET, no período de 1945 a 1960, construímos as tabelas de Máximas e Mínimas Absolutas em 700, 1000 e 1300 metros de Janeiro a Dezembro, para o período acima mencionado, bem como construímos também a tabela das médias das máximas e das mínimas do mesmo período.

MÉDIAS DAS MÁXIMAS E MÍNIMAS

	Máximas	Mínimas	Máximas	Mínimas	Máximas	Mínimas
	700 mts		1000 mts		1300 mts	
Janeiro	28,39	17,75	26,44	15,80	24,49	13,85
Fevereiro	28,46	17,80	26,51	15,85	24,56	13,90
Março	27,94	16,76	25,99	14,81	24,04	12,86
Abril	26,32	14,01	24,37	12,06	22,42	10,11
Maiο	24,51	11,49	22,56	9,54	20,61	7,59
Junho	23,52	10,06	21,57	8,11	19,62	6,16
Julho	23,98	9,73	22,03	7,78	20,08	5,83
Agosto	26,05	11,20	24,10	9,25	22,15	7,30
Setembro	27,52	13,29	25,57	11,34	23,62	9,39
Outubro	27,62	15,07	25,67	13,12	23,72	11,17
Novembro	27,79	15,51	25,84	13,56	23,89	11,61
Dezembro	27,97	16,54	26,02	14,59	24,07	12,64

Através destas tabelas, construímos o orotermograma, que é um gráfico baseado no princípio das curvas mensais das temperaturas, em função da altitude. A característica principal deste tipo de representação gráfica cartesiana, é a de ter um caráter regional e não estacional, como o são habitualmente as representações desta natureza

e que foi aqui utilizado, como já o dissemos anteriormente, devido às condições de pouca informação meteorológica de que dispunhamos, sendo portanto este, um elemento a mais que nos auxiliou na análise das condições climáticas de nossa área.



Nesta representação gráfica, os meses estão dispostos de Julho a Junho, no eixo das abscissas (x) e as temperaturas no eixo das ordenadas (y), portanto sempre começando e terminando pelos meses cujos valores térmicos, são os mais baixos. As temperaturas de cada um dos meses, são representadas não por um ponto, mas por um segmento de reta, correspondente aos valores calculados do G.T.R. As máximas e as médias das máximas, bem como as mínimas e as médias das mínimas, são representadas por duas faixas, com intervalos de 5 em 5 graus, para que se possa obter uma representação do decréscimo da temperatura com relação à altitude. Depois de confeccionados os gráficos, verificamos que as faixas não apresentaram-se, nem paralelas entre si, nem tinham larguaa regular, isto porque, não temos na nossa área, nem altitudes tão pronunciadas como nos Alpes, bem como não dispomos de medições reais com instrumentos, à cada 100 metros como seria desejável.

No nosso estudo, com altitudes em torno de 700 a 1300 metros, portanto com <sup>A</sup>plitude em torno de 600 metros, não há a possibilidade de um paralelismo mais espaçado entre as faixas, sendo que elas por vezes se intrapõem ou até mesmo se extrapõem, principalmente quando ocorrer uma inversão térmica, como a que foi verificada nos meses de Julho a Setembro, com as mínimas absolutas em 700 metros, intrapondo-se às mínimas de 1300 metros, situação esta de inversão da normal, quando no inverno, fomos induzidos a crer, que o vento catabático escoou-se pelas encostas em direção ao vale, tornando a temperatura deste vale, mais



fria que no topo.

O mesmo fenômeno ocorre, com as máximas no período de março a julho, quando as temperaturas das máximas absolutas, em 1300 metros, extrapolam-se às médias das máximas em 700 metros, devido às variações dos valores mensais do Gradiente Térmico Real. Com estas observações feitas, podemos dizer, que este tipo de representação gráfica, permite-nos a leitura instantânea da duração de uma temperatura dada, em diferentes altitudes.

É evidente, que necessitaríamos de dados de temperatura mais apurados, através de um número muito maior de estações meteorológicas, em meia encosta e nos topos, para que esta representação se tornasse mais adequada a um estudo climatológico com melhor representatividade do micro-clima local; porém, como forma de representação gráfica, ela não perde sua validade.

Depois da confecção dos gráficos, procuramos construir a carta orotérmica, que foi baseada nos primeiros. Esta carta propiciou, através do corocromatismo, uma visão mais detalhada das áreas mais quentes e mais frias, não apenas em situações normais, bem como nas anormalidades climáticas.

Na carta orotérmica, são estabelecidas as classes térmicas, que possibilitam uma análise relacionada, entre a orografia e a temperatura e é em razão desta relação, que recebe o nome de orotérmica. Feita então esta relação,

pudemos determiná-la através de 6 (seis) classes térmicas , sendo que para cada uma delas, adotamos uma trama correspondente, seguindo uma ordenação termal, das áreas mais quentes, para as mais frias. Estas classes forma delimitadas por intervalos de altitudes de 100 metros plotados da carta de 1/50.000 do IBGE, folha de Socorro, da mesma área, que utilizamos no desenvolvimento das técnicas anteriormente descritas.

Para melhor caracterizar as temperaturas, na carta orotérmica, estabelecemos para cada uma das 6 classes , uma trama diferenciada, seguindo sempre o esquema proposto por Douguédroit e Saintignon, e baseados no G.T.R., ficaram assim distribuídas estas classes:

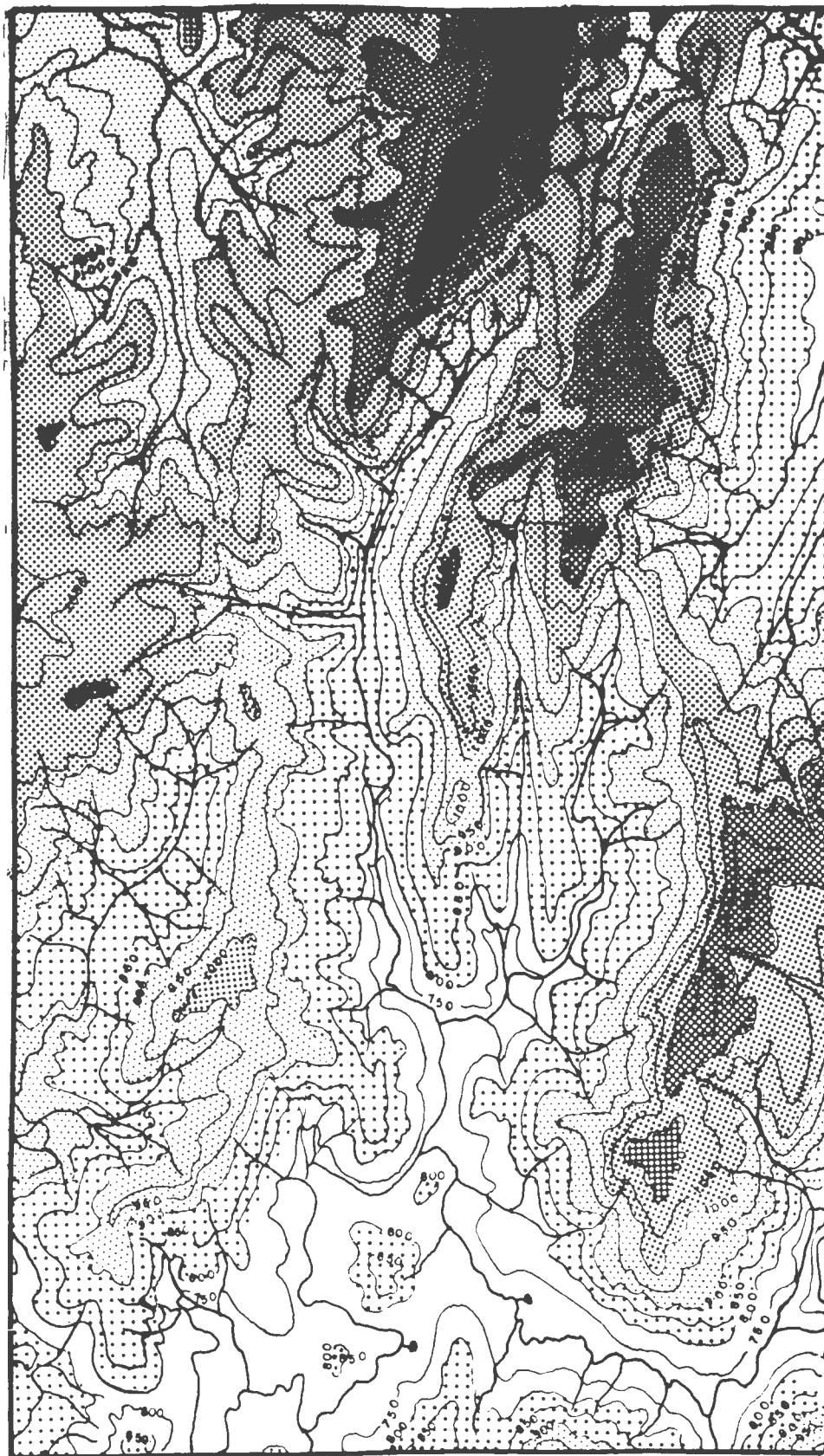
22,5°	-	22,0°
22,0°	-	21,5°
21,5°	-	21,0°
21,0°	-	20,5°
20,5°	-	20,0°
20,0°	-	19,5°

Através do cálculo da média do período analisado, optamos em subdividir as faixas de altitude a cada 100 metros, 0,50°C. Isto porque o Gradiente Térmico Real, aproxima-se mais de meio grau do que de um grau. Por outro lado, em um aspecto de representação através de classes, evitaríamos os valores fracionados, da mesma forma como a climatologia o faz.

Para melhor caracterizar as temperaturas através das Cartas Orotérmicas, poderíamos elaborar mais quatro cartas, onde representaríamos com mais detalhes, as situações do clima por meio das máximas e mínimas absolutas e das médias das máximas e mínimas. Não o fizemos, porque não era nossa intenção, elaborar um trabalho detalhado de climatologia, mas sim, a descrição de uma técnica que pode ser utilizada por ela.

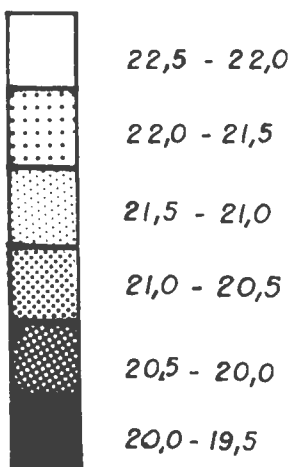
# CARTA OROTÉRMICA

151



Legenda

TEMPERATURA EM °C



## CONCLUSÃO

## CONCLUSÃO

Neste trabalho, tentamos complementar e desenvolver uma metodologia ligada ao estudo das representações gráficas, tornando-as mais eficazes, tendo em vista que, muitas destas tradicionalmente utilizadas são apresentadas como produto final, sem contudo especificar as etapas necessárias à elaboração de um documento cartográfico.

Permeando este objetivo, utilizamos a metodologia desenvolvida especialmente por Romanova, Seminova e Golubova (1969), que através de uma análise de cartas temáticas de parâmetros microclimáticos e cujo grau de eficácia foi testado no campo, com instrumental adequado sendo que os resultados se aproximaram muito dos estudos realizados em gabinete.

Seguindo esta mesma metodologia, foram realizadas análises preliminares dos parâmetros referentes à: energia do relevo, direção e velocidade de ventos, insolação direta, clinográfica e orientação de vertentes. Dentro destes elementos analisados, foi necessário complementar níveis de detalhamento maiores, no que refere-se à carta de orientação de vertentes, proposta pelos soviéticos em 4 (quatro) faces, foi substituída pela de 8 (oito) faces, que permitiu uma melhor eficácia da análise que estávamos propondo.

Da mesma forma, que nas cartas de insolação di-

reta, procuramos estabelecer mais detalhes, através da elaboração do conjunto de perfís clinográficos, o que tornou a elaboração mais trabalhosa, mas que nos permitiu chegar a um documento mais sintético, facilitando desta maneira a detecção imediata do fenômeno analisado.

Por outro lado, no que diz respeito à carta de energia do relevo, citada por vários autores com diferentes nomes, tivemos a oportunidade de estabelecer uma metodologia em diferentes escalas, equidistâncias e tramas.

Com relação à análise climática, foram desenvolvidos o oretermograma e a carta orotérmica, para suprir a insuficiência de dados meteorológicos adequados, para a confecção de cartas climatológicas para uma análise posterior.

Com base na análise de todos estes parâmetros integrados, este trabalho poderá contribuir, no desenvolvimento das técnicas de representações cartográficas, que deveriam ser integradas para pesquisar em planejamento regional e em estudo e projetos de impacto ambiental.

Este trabalho contribui ainda, na padronização de tipos de representação, através de um modelo teórico metodológico. Muitos estudos realizados tanto a nível nacional, como internacional, em âmbito acadêmico, como nos órgãos de planejamento, a cartografia dos elementos ligados à natureza, quase sempre é feita sem o conjunto de técnicas mínimas necessárias, o que dificulta a análise final dos

resultados, não permitindo desta forma, uma explicação global da paisagem.

No que refere-se ao teste feito pelos Soviéticos, nas regiões por eles estudadas: Transbaikalia e Planalto Central Russo, cuja afirmação de que estas técnicas não são adequadas a relevos movimentados, nossa experiência veio afirmar o contrário, pois em relevos com diferentes amplitudes, é que elas têm maior representatividade, como foi verificado em nosso teste para Serra Negra e Monte Alegre do Sul.

Esta constatação, pudemos verificar, quando realizamos as etapas de desenvolvimento das técnicas, pois áreas muito planas, teriam em seu produto final, onde apareceria apenas uma separação areolar, com poucas variações, apenas em casos onde houvessem rugosidades no terreno.

Este trabalho foi realizado inicialmente em diferentes escalas, mas adotamos a de 1/50.000 por acreditarmos que esta, permitiu-nos chegar a um detalhamento suficiente ao nível de análise ambiental, adequado aos dados disponíveis. Estudos posteriores, utilizando-se da mesma metodologia, poderíamos basearnos em escalas maiores 1/10.000, o que chegaríamos à uma análise mais refinada, com dados disponíveis, instrumental adequado e equipe técnica, implicando portanto, em custos muito elevados.

A conjugação destas técnicas resultará em uma carta síntese, que associadas às análises geotécnicas, darão subsídios ao estabelecimento de planos diretores mais



adequados, no que refere-se ao planejamento de áreas urbanas. Da mesma forma, estas técnicas poderão contribuir, para a definição de locais apropriados à construção de aeroportos e principalmente para cartas de navegação inferior, especialmente a carta de direção e velocidade de ventos.

Conforme a área teste analisada, a metodologia utilizada neste trabalho, pode contribuir, para o gerenciamento e zoneamento de áreas agrícolas. Assim, na conjugação das cartas de direção e velocidade de ventos e insolação direta, podemos estabelecer vertentes preferenciais para certos tipos de culturas, especialmente no caso de relevos movimentados, onde o aproveitamento agrícola é mais dificultado.

Procuramos neste trabalho fornecer uma base preliminar, através das etapas de confecção, para a utilização de técnicas computadorizadas, na elaboração de cartas temáticas, o que contribuirá no armazenamento do registro de dados, sua quantificação e integração.

Acreditamos, ao final deste trabalho, que a aplicação do modelo desenvolvido, dará elementos mais precisos e minuciosos, para futuros trabalhos de representação cartográfica ligados à análise ambiental, podendo ser utilizado no planejamento regional dando embazamento para a orientação na expansão de áreas urbanas, como também e principalmente no zoneamento agrícola regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. - Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil. São Paulo, IG/USP, 1969, Geomorfologia nº 6.
- ALMEIDA, F.F.M. - Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. São Paulo, IG/USP, 1974. Série Teses e Monografias nº 14.
- ALMEIDA, F.F.M. - Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista, in Boletim nº 41 do IGG-ESP. pp. 167-262, 1964.
- ANGOT, A. - Sur la décroissance de la température de l'air avec la hauteur. CNRS, CXV, 1892 p. 1272-1273. France.
- ARCHAMBAULT, M. et alli - Documents et méthodes pour le commentarire de cartes. Paris, Masson & Cie., 1971 , première fascicule, Principes généraux.
- \_\_\_\_\_ - Documents et méthodes pour le commentarire de cartes. Paris, Masson & Cie., 1971 , deusième fascicule, Les refliefs structuraux.
- ψ BARBOSA, R.P. - A questão do método cartográfico. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 29(4):117-25, out/dez, 1937.
- BARBOSA, R.P. - Elementos cartográficos do mapa do Brasil na escala de 1:5.000.000. In: Curso de informação geo-

- gráfica. Rio de Janeiro. IBGE, 1967, 51-62.
- ✓BARRIER, M. - Les cartes clinographiques - élaboration ,  
intérêt, limites. Norois, Paris (CNRS), 10 (40):390-397 ,  
out/dez, 1963.
- BARRERE, P. e CASSOU-MOUNA, M. - Le Document Géographique.  
Cap. 10 - Photointerpretation Géomorphologie  
Géomorphologie Estrutural; Cap. 11 - Photointerpretation  
et Systemes Morphogenetiques; Cap. 13 - Le Photographie  
Aérienne en Geographie Urbaine. Paris Masson et Cie, 1972.
- BERTIN, Jacques - Sémiologie Graphique, 2<sup>e</sup> ed. Mouton -  
Gauthiers-Vilars, Paris-La-Hayes, 1973.
- BIROT, Pierre. - Evolution des theories de la circulation  
atmosphérique générale, Annales de Geographie, Paris ,  
1956.
- BEATT, C.B. - Landslides and slope exposure. The Journal  
of Geology, Chicago, 64(1): 70-74, 1956.
- BONIN, Serge. - Initiation à la Graphique, L'epi, Paris ,  
1975.
- BOTELHO, Carlos. - Elementos para leituras de cartas. In:  
Curso para professores de Geografia. Rio de Janeiro, IBGE,  
1970, T. 15, 151-155.
- BOTELHO, Carlos de Castro. - Leitura e interpretação dos

- elementos físicos do mapa do Brasil 1:5.000.000 (Hidro -  
grafia). In: Curso de Informações Geográficas. Rio de  
Janeiro, IBGE, 1966, 28-30.
- BOWDEN, L.W. - Urban environments: inventory and analysis.  
In Manual of remote sensing. The American Society of  
Photogrammetry. Virginia. cap. 23:1815-1880, 1975.
- BROEK, Jan O.M. - O uso dos mapas. In: Iniciação ao es-  
tudo da Geografia. Rio de Janeiro, Zahar, 1967, 89-98.
- BRUNET, R. - Les cartes des pentes. Revue Géographique  
des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse, 34(4):317-334,  
dez 1963.
- BRYTH, G. - Geological maps and their interpretation .  
Edward Arnold. London. 1965, 48 p.
- CENDRERO, Antonio. - Seminário sobre Ciência Investigation  
y medio ambiente, Bogotá - Colombia, Janeiro de 1982.
- CHORLEY, R.J. - Group operator variance in morphometric  
work with maps. American Journal of Science, New Haven,  
Conn., 256:208-218, mar 1958.
- CHOLLEY, André. - La carte. Son Role en Géographie  
Exercices de intêrpretation de carte. In: la Géographie  
(Guide de l'etudiant) - Paris - Presses Universitaires de  
France, 1951, 2ª Edition, p. 103-139.

CHRISTOFOLETTI, A. e PERES A. - Estudo comparativo entre a documentação cartográfica (1:50.000) e a aerofotográfica (1:25.000) para a análise da drenagem. Not. Geomorf., Campinas, 15 (30):55-63, dez 1975.

CUENIN, R. - Cartographie générale-notions générale et principes d'elaborations. Paris, Eyrolles, 1972, tome I.

CUNHA, Keith Bento da. - Método de Representação Corocromática da Direção e Velocidade dos Ventos, in Revista de Geografia em Debate, EDUC, 1986.

\_\_\_\_\_ e DE BIASI, Mário. - Cartas de Insolação direta, in Revista Geografia em Debate, EDUC, 1986.

DE BIASI, Mário. - Cartas de declividade: confecção e utilização. In: Geomorfologia, nº 21 - IGEOG-USP, p. 8-13, São Paulo, 1970.

\_\_\_\_\_ - Tipologia dos sítios urbanos do Vale do Paraíba (SP). Tese de Doutorado, Ed. do autor. São Paulo, 1972.

\_\_\_\_\_ - Medidas gráficas de uma carta topográfica. Caderno de Ciências da Terra, nº 35, IGEOG-USP, São Paulo, 1973.

\_\_\_\_\_ e outros. Cartas de orientação de vertentes: confecção e utilização. Cartografia, nº 4 - IGEOG-

USP, 12 p., São Paulo, 1977.

- DE BIASI, Mário. e CUNHA, Keith Bento da. - Cartas de Energia do Relevo: sua confecção e utilização, in Boletim Goiano de Geografia, vol. 3 n<sup>os</sup> 1 e 2, jan/dez, 1983.

DEFFONTAINES, Pierre. - Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo. Primeiro esboço de divisão Regional, Ano 1. n<sup>o</sup> 2, AGB. São Paulo, 1935.

- DOUGUÉDROIT, A et SAINTIGNON, M.F. - Méthode d'étude de la décroissance des températures en montagne de latitude moyenne: exemple des Alpes françaises du Sud. Revue de Géographie Alpine. Tome LXI, 1, 1973 - Imprimerie Allier - Grenoble - France.

- A propos des Alpes françaises du Sud, un nouveau mode de representation des températures moyennes en montagne: l'orothermogramme. Revue de Géographie Alpine - Tome LXII, 2, 1974 - Imprimerie Allier - Grenoble - France.

ESTIENNE, et GODARD, - Climatologie, Armand Colin, Paris, 1970.

FRANZIE, O. - Cartografia geomorfológica. Notícia Geomorfológica; Campinas, 10(19):76-80, jun 1970.

FUNARI, Frederico Luiz. - Insolação, radiação solar global e líquida no Brasil, F.F.L.C.H. - USP, mimeografado, 1983.

- GOL'TSBERG, I.A. (editor) - Microclima da U.R.S.S. - Israel Program for Scientific Translations, 236 p. Jerusalem, 1969.
- \_\_\_\_\_ - Use of morphometric indexes in microclimatology. In Microclimate of U.R.S.S. Jerusalem. Translated from Russian, Israel Program for Scientific Translations, 1969.
- GRENDER, G.C. - Slope distribution and relationship to Bedrock in Appalachian Ridges near Rosnok, Virginia. American Journal of Science, New Haven, Conn. 273-A:391-395, 1953.
- IMHOF, Eduard, - Tasks and Methods of Theoretical Cartography, The Nature of Cartographic Communication, Monograph nº 19, p. 29, Cartographica, York University, Toronto, Canadá, 1977.
- KOLÁČNÝ, A. - Cartographic Information - A Fundamental Concept et Term in Modern Cartography, The Nature of Cartographic Communication, Monograph nº 19, p. 39. Cartographica, York University, Toronto, Canadá, 1977.
- KREBS, Norbert. - Eine Karte der Relifenergie Süddeuschlands, Petersmann Mitteilungen, 1922.
- LACATIVA, Ana Z. - Ocorrência de geada no Estado de São Paulo, F.F.L.C.H. - USP, Mimeografado, 1983.



- LECARPENTIER, M. Analyse numérique de la topographie et mesure des pentes. Cahiers de Géographie de Québec . Québec, 18(45):483-493, dez 1974.
- LIBAULT, A. - La Cartographie, Paris, Presses Universitaire de France, 1962, Col. "Que Sais-Je?" v. 937.
- LIBAULT, C.O.A. - Os quatro níveis de pesquisa geográfica. São Paulo, IG/USP, 1971 (Métodos em questão, 1).
- LIBAULT, André. - Geocartografia, Ed. Nacional/EDUSP, São Paulo, 1975.
- LIMA, Gelson Rangel. - Construção de perfis de relevo. In: Curso para professores de Geografia. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, T 14, 99-104.
- LIMA, Gelson Rangel. - Construções de perfis de relevo . In: Curso de informações geográficas. Rio de Janeiro , IBGE, 1967, 207-208.
- LINACRE, E. and HOBBS, J. - The Australian Climatic Environment. John Willey & Sons, Bisbane, 1977.
- MARANHÃO, Carlos A. de A. - "A Base Cartográfica Cartográfica para a Colonização". In: Vários Autores - Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Vol. XVIII.
- McHARG, Ian L. - Composer avec la Nature, Cahiers de L'Institut D'Amenagement et D'Urbanisme de la Region

d'Ile-de-France. Volume 5859, Paris, 1980.

MERLIN, Pierre. - La Topographie, Paris, Presses  
Universitaire de France, 1964, Col. "Que Sais-Je?", v.744,  
Coleção Saber Atual - A topografia.

MILLER, O.M. & SUMMERSON, C.H. - Slope - zone maps.  
Geographical Review, New York, 50(2):194-202, Abr 1960.

MONBEIG, Pierre. - Novos Estudos de Geografia Humana Bra-  
sileira, Difusão Européia do Livro, São Paulo, 1957.

MONTEIRO, C.A.F. - A frente polar atlântica e as chuvas  
de inverno na fachada sul-oriental do Brasil IGEOG-USP ,  
1969.

---

- Teoria e clima urbano. São Paulo, IGEOG  
-USP, 1976, 181 p. (Série Teses e Monografias nº 25).

---

- "O Clima e a Organização do Espaço no  
Estado de São Paulo: Problemas e Perspectivas". Série  
Teses e Monografias nº 28 (54 pp. ilustr.), São Paulo,  
Instituto de Geografia da USP, 1976.

MONTEIRO, C.A.F. - "Análise Rítmica em Climatologia: pro-  
blemas da atualidade climática em São Paulo e achegas pa-  
ra um programa de trabalho". CLIMATOLOGIA nº 1 (21 pp.  
ilustr.), São Paulo, IGEOG/USP, 1971.

MONTEIRO, A. Nogueira. - Leitura e interpretação de car-

- tas na escala 1:50.000. In: Curso para professores de Geografia. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, T 16, 46-56.
- MOREIRA, A.A.N. - Cartas geomorfológicas. São Paulo. IG/USP, 1969 (Geomorfologia nº 5).
- MORRISON, Joel L. - The Science of Cartography and its Essentials Process, The Nature of Cartographie Communication, Monograph nº 19, p. 58, Cartographica, York University, Toronto, Canada, 1977.
- OLIVEIRA, Cêurio de. - Curso de Cartografia Moderna, Rio de Janeiro, IBGE, 1988.
- PÉDELABORDE, P. - Le Climat du Bassin Parisien: Essai d'une méthode rationnelle de climatologie Physique. Paris, Editions M. The. Geinin, 1957.
- PETCHENIK, Barbara Bartz. - Cognition in Cartography. The Nature of Cartographie Communication, Monograph nº 19, p. 117, Cartographica, York University, Toronto, Canada, 1977.
- QUENEY, - L'evolution moderne des ideés sur la circulation générale de l'atmosphere, Cahiers de l'information Geographique, nº 2, 1953.
- QUENEY, - Mise au point des theories récents sur la grands phénomènes atmosphériques, Bulletin de l'Association des Geographes Français, Paris, 1956.

- RAISZ, E. - Cartografia Geral. Segunda edição, Rio de Janeiro, Edição Científica, 1964, 414 p.
- e HENRY, Joice. - "An average slope map of southern New England", New York, The Geographical Review 27, p. 467-472, 1937.
- RAVENAU, J. et LEMIEUX, C.L. - La carte des Pentes de la Region de Quebec. Cahiers de Geographie de Quebec, n° 45, vol. 18, decembre, p. 495-505, 1974.
- RATAJSKI, Lech. - The Research Structure of Teoretical Cartography - The Nature of Cartographic Communication, Monograph n° 19, p. 46, Cartographica, York University, Toronto, Canada, 1977.
- RIMBERT, S. - Cartes et graphiques. 1a. ed., Paris, SEDES, 1964, 236 p.
- ROBINSON, Arthur A. and PETCHENIK, Barbara Bartz. - The Map as a Communication System, The Nature of Cartographie Communication, Monograph n° 19, p. 92, Cartographica, York University, Toronto, Canada, 1977.
- ROBINSON, A.H. & SALE; R.D. - Elementos of cartography 3a. ed. New York, John Wiley & Sons Inc., 1953, 415 p.
- SALICHETCHEV, Konstantin Alexeivitch. - Algumas reflexões sobre o objeto e método da Cartografia, após a VI Carferência Internacional de Cartografia. In Canadian

Cartographer, vol. 10, nº 2, december, pp. 106-111, 1973  
(trad.).

SALICHTCHEV, Konstantin Alexeivitch et BERLIANT, A.M. -  
Methodes d'utilisation des cartes dans la Recherches  
Scientifiques, Rapport pour la 6a. Conférence de  
L'association Cartographique Internationale, 53 p.  
Université de Moscou.

САЛИЩЕВ, К.А. (SALICHETCHEV, Konstantin Alexeivitch) -  
Princípios Gerais da Cartografia, (ОСНОВЫ КАРТОВЕДЕНИЯ),  
Editora de Literatura Geodésica. Moscou, 1962.

SETZER, José. - Levantamento Agrogeológico do Estado de  
São Paulo, Instituto Agronômico do Estado, Revista Brasi-  
leira de Geografia, RJ, 1941.

SETZER, José. - Erosão e Energia do Relevo, Revista Brasi-  
leira de Geografia, Ano VI, nº 1, Janeiro-Março, RJ, 1944.

SILVEIRA, J.D. - Estudo Geográfico dos Contrafortes Oci-  
dentais da Mantiqueira - Tese de Doutorado - F.F.C.L.-  
USP, 1946.

STRAHLER, A.N. - Hypsometric (area altitude) analysis of  
erosional topography. Bulletin of the Geological Society  
of America. New York, 63:1117-1142, 1952.

TRICART, Jean & ROCHEFORT, M.S.; RIMBERT, S.- Initiation aux  
travaux pratiques de Géographie. (commentaires de Cartes).  
Paris, SEDES, 1968.

DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

IBGE - Carta do Brasil, escala 1:50.000, SOCORRO, Folha de São Paulo SF-23-Y-A-VI-2, Primeira Edição, 1972.

\_\_\_\_\_ Carta do Brasil, escala 1:250.000, CAMPINAS, Folha de São Paulo SF-23-Y-A, Segunda Edição, 1980.

IGC - Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo, Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, escala 1:10.000, Monte Alegre do Sul, SF-23-Y-A-VI-2-SO-D, 1ª. Edição, 1979.

SETZER, José. - Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo, Comissão Interestadual da Bacia Paranã-Uruguai, São Paulo, 1966.

MONTEIRO, C.A.F. - A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

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

