

# Pesquisa e Fixação de Critérios nos Mapeamentos e Métodos de Trabalho no Campo de Recursos Naturais,

Com a Utilização de Equipamentos  
CARTOMETRÔNICOS da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul - I P H - ACORDO 19/71

Equipe Coordenada Pelo  
Geógrafo  
Hans Augusto Thofehr

## — INTRODUÇÃO

### 1.1 — A CARTOMETRÔNICA DA UFRGS

#### 1.1.1 — DADOS HISTÓRICOS

Foi apresentado, ao XI Congresso Internacional de Fotogrametria (Lausanne 1968) um novo equipamento de ortoprojeção, pela firma ZEISS-JENA. Na opinião de muitos técnicos, o futuro da aerofotogrametria e da aerofotointerpretação quantitativa reside na possibilidade de transformar diretamente a própria fotografia aérea em um ortomapa, ganhando assim tempo precioso no levantamento da base espacial do planejamento, e, principalmente dos "feed-back" a cada instante, o que torna atualmente possível a avaliação dos resultados da intervenção, fruto do planejamento, e a sua correção em momentos preciosos. Além disso, o ortomapa, não sofre a intervenção subjetiva do operador fotogramétrico, o qual poderá generalizar ou eliminar de todo, dados preciosos para a interpretação da paisagem geográfica.

Dentro deste pensamento, a "disciplina" de Cartografia do Curso de Geografia solicitou em 1969; do Acordo MEC-EUROPA ORIENTAL, um conjunto de equipamentos constituídos de:

- 1 Ortoprojeto "Stereotrigomat" ZEISS.
- 1 Stecômetro "Estecômetro" ZEISS, com impressora e perfuradora de fita.
- 6 Aerofotointerpretores "Stereopantômetro".
- 2 Câmaras claras para aerovistas (Luftbildumzeichner).
- 1 Teodolito deo ZEISS de "segundos".
- 1 Estereocâmara.

## 2 — INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

O equipamento "Stereotrigomat" e "Stecômetro" foi recebido em 1970, embarcado em 33 caixas de madeira, em média 1,50: 1,50: 1,00 m<sup>3</sup>, sendo todo o apare-

lhamento embalado em plástico eletrocolado e os componentes eletrônicos selados, a prova de umidade. O aporte necessitou dimensões especiais dos vãos do prédio, e para o armazenamento se precisou condições próprias de ventilação e temperatura. Mesmo assim foi indispensável a substituição de muitos componentes eletrônicos, danificados por corrosão devido ao transporte marítimo — levando o tempo de montagem e reposição, pela equipe técnica da firma ZEISS-JENA, cerca de seis meses, ao fim dos quais o equipamento adquiriu condições de operacionalidade plena.

2.1 — Pelo fato de ter soldado seus componentes, pela grande sensibilidade, tremendo peso e falta de condições de produzir um acondicionamento selado em caixas especialmente fabricadas, com calços de borracha e ferragens travantes, tanto o "Stereotrigomat" como o "Stecômetro" podem ser considerados intransportáveis.

A manutenção e operação do equipamento é feito por pessoal especialmente treinado, em princípio por acadêmicos da área de engenharia Mecânica e Eletrônica, respectivamente, tendo-se atingido inteira independência operacional e de manutenção, exceto, e claro, da reposição de peças e introdução de melhoramentos desenvolvidos pelo fabricante.

Ainda, para a manutenção e eficiência operacional a Reitoria da UFRGS investiu mais de Cr\$ 33.000,00 na melhoria do sistema, de ar condicionado, e deverá ser, nos próximos meses, dimensionado um sistema de abastecimento de força para garantir a estabilidade e continuidade operacional do sistema.

2.2 — O sistema forma um todo interdependente, que opera como um conjunto rigoroso: o stereocomparador "Stecomat" preparando o apoio terrestre para o "Stereotrigomat" realizar a ortoprojeção, sob forma de Aerotrigulação semi-analítica, os "Interpretoscópios", na escolha dos pontos de apoio terrestre e "avaliação" topofacial dos

planos médios; o "Stereotrigomat" voltando a fornecer a ortoprojeção ao "Stecômetro" para digitação, por coordenadas conformes, dos dados do cadastro; o "Fotointerpretador" para a classificação dos detalhes e instrução dos fotointerpretes e fotoanalistas, os stereopantômetros executando o trabalho quantitativo da fotointerpretação e o Stecômetro digitando as matrizes de integração para a avaliação quantitativa do projeto, enquanto os teodolitos garantem indispensável apoio de campo.

2.3 — Por sua vez, os "Stereopantômetros", destinados a dar apoio físico a aerofotointerpretação, — atividade básica para o planejamento, compreensivo e treinamento dos alunos de Geografia, Geologia e Agronomia, — tiveram sua eficiência ampliada com a sua montagem em mesas especiais, que prevêem uma superfície, pantográfica, de 1 m<sup>2</sup>, adaptação de pantógrafos graduáveis em milímetros e instalação, no corpo do aparelho de luminária especial para fotoleitura. De uma maneira geral, a adaptação feita aumentou em dobro a rentabilidade deste equipamento, além de elevá-los, com o uso de técnicas adequadas, de aparelhos de IV classe para III classe.

2.4 — Os "Interpretoscópios", ao lado de sua excepcional "performance" para a fotointerpretação, permitindo o exame de detalhes — com presença do operador e do técnico, simultaneamente — através de visor duplo, tem um significado sem igual: ensinam a participação do aluno e professor, simultânea, inclusive na instrução do cálculo de parâmetros. A prática tem mostrado que seria desejável a aquisição de maior número, daqueles aparelhos para fazer frente a Convênios e ao Curso de Engenheiro Cartógrafo, em fase de estudo.

2.5 — A estereocâmara tem uso primordial no controle fotogramétrico, dos modelos hidrologicos, superpondo a oleagem artificial a natural através dos estereogramas, físicos

ou simulados; — controle, junto ao Stecômetro, da evolução, (digitalizada) da morfologia fluvial, fotografada de ponte móvel, além das múltiplas outras funções específicas.

2.6 - O trabalho do Stecômetro se situa ainda no apoio numérico do cadastro rural e urbano. No Rio Grande do Sul operam importantes organismos, como por exemplo a SUDESUL, INCRA e SERFHAU, que tem projetos prioritários no campo do dimensionamento da terra rural e urbana, para alcançar medidas de zoneamento e regionalização. Também na área da matematização do inventário florestal, prestes a computação eletrônica, o Stecômetro, na qualidade de 1ª ordem tem, de certa forma, revolucionado os processos tradicionais.

2.7 - Para o apoio terrestre da fotogrametria, especialmente para a "alimentação" do Stereotrigomat e do Stecômetro, a Cartometrônica conta com um teodolito de segundos de arco, Zeiss Theo 010. O referido instrumento foi testado em serviço de campo prolongado e provou inteira capacidade para colimar os objetivos do apoio geodésico dos estereogramas.

### 3 - SIGNIFICADO DE "CARTOMETRÔNICA"

O sistema CARTOMETRÔNICO (de carta = informação; metron = medida; onica = eletrônica) utiliza-se da teoria da informação, da dos conjuntos e da dos Sistemas para a análise interdisciplinar, no sentido cibernético, de dados espacialmente definidos registrados por sensoramento remoto, através de modelos matematizados, temáticos a ação compreensiva.

O sistema Cartometrônico requer um conjunto de aparelhos e operações, que se completam mutuamente e são funcionalmente indissociáveis entre si:

### 4 - APLICAÇÃO AO ENSINO E A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

No ensino o Sistema Cartometrônico abrange as áreas de:

#### GRADUAÇÃO

Cartografia II

Fotointerpretação

#### PÓS-GRADUAÇÃO

Hidrocartometria

#### PESQUISA E EXTENSÃO

Novas metodologias subsidiárias ao planejamento integrado

### 5 - SERVIÇOS CARTOMETRÔNICOS

5.1 - Constam, de maneira muito geral, na transformação de pares de fotografias aéreas em fotomapa ortoprojetado, de excepcional exatidão: isto é; erro máximo de posição:  $E_{xy} \leq \pm 5$  (ampliação até 4x); acuidade

de altimétrica:  $E_h \leq \pm 0,05\%$  ( $1:2.10^4$ ); na elaboração de matrizes de integração, aplicáveis ao cadastramento urbano e rural, avaliação de recursos naturais, modelos biônicos, análise de redes hidrográficas e de comunicação, etc.

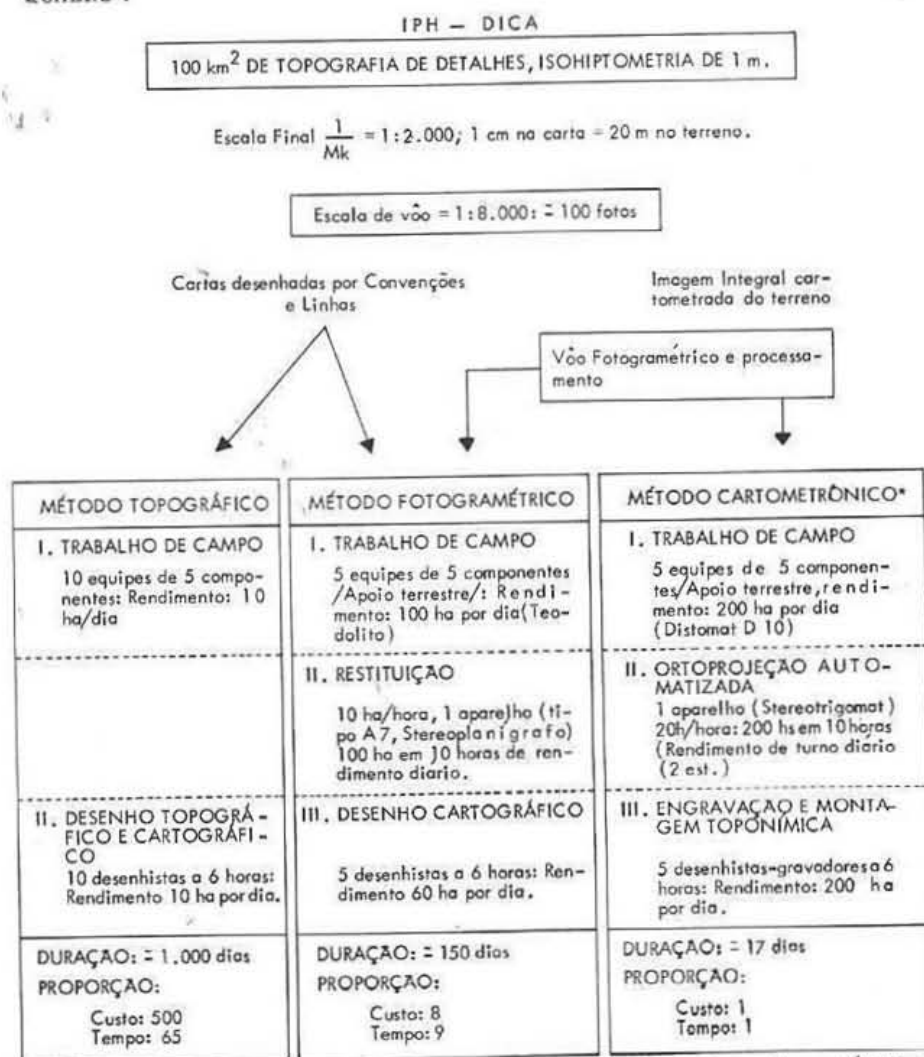
5.2 - Os serviços Cartometrônicos passaram a cobrir um hiato no ensino de novíssimas tecnologias e na área da prestação de serviços; sob forma de Acordos e Convênios, em particular com a Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL) e organismos privados, abrange trabalhos de Aerofotointerpretação, matrizes matemáticas e ortoprojeções.

UFRGS e conta com toda infraestrutura do INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS, do qual é Diretoria e junto do CENTRO DE HIDROLOGIA APLICADA, subvencionado pelas Nações Unidas.

### 6 - ECONOMICIDADE DO SISTEMA

Muito semelhante aos serviços prestados pelos Centros de Processamento de Dados, o sistema Cartometrônico e capacitado a mapear eletronicamente extensas áreas a partir de estereogramas em filmes, diapositivos e em polyester ou cristal, estáveis, de reduzido apoio terrestre, em poucas semanas, a preço sensivelmente inferior aos equipamentos con-

QUADRO 1



\* L'Emplot du redressement différentiel pour l'établissement des cartes et plans, - Dr. Ing. Otto Weibrecht

5.3 - O espaço físico, constituído de um prédio especialmente construído para o sistema operacional, tem mais de 350m<sup>2</sup>, construídos com as salas dos aparelhos rigorosamente climatizados a:

$t_e = 20^\circ C \pm 1^\circ$ ; (umidade relativa)  $60\% \pm 5\%$

O prédio fica situado no "campus" da

vencionais mais avançados. Áreas menores, compreendendo de um a dois estereogramas, podem ser feitos em apenas dois dias. O formato de cada fotomapa e de  $60 \times 60$  cm a custo de US\$ 500,00.

### 7 - O ORTOMAPA CARTOMETRÔNICO

A ortoprojeção é feita através de pro-

cesso de retificação diferencial, envolvendo milhares de elementos de transferência e eletrônicos, óticos e mecânicos, de alta sensibilidade. Uma excepcional precisão é obtida desta forma, mesmo em terrenos de acentuada energia de relevo que, a rigor, só encontra limitação na qualidade do material da base fotográfica. Os estereogramas podem ser ortoprojetados com ampliação desde 0,7 até 4x sem prejuízo da exatidão, e as curvas de nível, considerando-se limitante a qualidade dos filmes, podem ter equidistância  $\geq$  de 1/5000 da altura de voo, com intervalo mínimo de 10 cm. O equipamento aceita fotos até 23 x 23 cm, tomadas de distâncias focais de  $\approx$  35 a 600 mm, em preto e branco, coloridas e a falsas cores. As reproduções ortoprojetadas, tanto negativos como positivos, são de grande nitidez, dependente da qualidade de resolução das fotos originais. Para orientação relativa e absoluta são desejáveis 2 pontos de apoio terrestre por foto determinados em suas coordenadas x, y, z com precisão condizente

( $E \leq \sqrt{(x^2 + y^2)} \leq 1:5000$ ) com o nível

do projeto e distribuídos convenientemente. A apresentação das folhas se fara, desde que existam referências, na projeção "UTM", com rede quilométrica e geográfica; indicação de posicionamento, legendas, e escalas numéricas e gráficas; de distâncias, áreas e declividade; bem como cortes com exagero vertical até 5x.

8 - O ACORDO 19/71 ENTRE A SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA REGIAO SUL E A UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

8.1 - O Acordo 19/71

A Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul, colimando o planejamento compreensivo objetivado para o espaço geográfico de sua atuação, prontamente reconheceu as excepcionais possibilidades da novel instituição de Cartometrônica, consentando com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul um Acordo, visando o treinamento de pessoal e desenvolvimento de metodologias de trabalho no campo dos Recursos Naturais com utilização deste moderno equipamento de ortoprojeção e matrizeamento da informação espacialmente definida.

8.2 - Objetivos principais do Acordo

O objetivo básico do Acordo visou pôr, de imediato, a serviço do planejamento regional, os novos serviços de Cartometrônica, inserindo-os de pronto, no hiato da definição espacial do plano a curto prazo, ainda a descoberto pelas Empresas e Serviços Fotocartográficos privados.

Desta forma foi dado ao Acordo de treinamento um caráter essencialmente prático, obtendo-se, ao lado da capacitação de técnicos e criação de metodologias, trabalhos objetivos de mapeamento e fotoecologia, inseridos nos programas de atuação da SUDESUL.

8.3 - Descrição dos Objetivos

O embasamento técnico para as cláusulas do Acordo SUDESUL-UFRGS consistia, basicamente,

8.3.1 - desencadeamento de uma consciência da necessidade de definição espacial dos fatores do planejamento integrado e sua "avaliação matemática", a luz da metodologia e das relações topológicas.

8.3.2 - treinamento do pessoal na operação do equipamento da Cartometrônica, para servir de suporte as necessidades de recursos humanos para o funcionamento da Cartometrônica, colimando a futura demanda de serviços a serem solicitados.

de tença, energia do relevo e drenagem; a nível de 1:6.10<sup>4</sup>, cobrindo uma área de - 400 km<sup>2</sup> em Sant'Ana do Livramento, com um maior detalhamento da área urbana. Este trabalho servira para comparar qualidade e custos já conhecidos pela SUDESUL em mapeamentos similares para o município de Alegrete, e complementa os enfoques integrados do projeto SUDOESTE I.

9.2 - Capivarita - RS

9.2.1 - Com o objetivo de encontrar uma

8.3.1 - desencadeamento de uma consciência da necessidade de definição espacial dos fatores do planejamento integrado e sua "avaliação matemática", a luz da metodologia e das relações topológicas.

8.3.2 - treinamento do pessoal na operação do equipamento da Cartometrônica, para servir de suporte as necessidades de recursos humanos para o funcionamento da Cartometrônica, colimando a futura demanda de serviços a serem solicitados.

## CAPIVARITA

Vegetação — Morfologia



CARTOMETRÔNICA FOTOS 1965 - 1965

UTM 22

ESCALA: 1 100000

ACORDO 19/71 SUDESUL - UFRGS

8.3.3 - formação de uma equipe fixa e treinada a ser oportunamente aproveitada, na medida da expansão dos serviços.

8.3.4 - Cursos rápidos e explanações visando difundir a metodologia em organismos da esfera federal, estadual e municipal, indicando áreas diversificadas, em busca de metodologias próprias.

## 9 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS ESPECÍFICOS

9.1 - Sant'Ana do Livramento - RS

9.1.1 - Elaboração de mapas geológicos, de uso atual do solo, uso potencial, padrões

metodologia adequada à realização de um "inventário das reservas de calcário no RGS" promover a organização de um mapeamento temático constituído de cartas geomorfológicas, geológicas, drenagem, vegetação coerente em escala própria, em uma área de aproximadamente de 400 km<sup>2</sup> na região de Capivarita.

9.3 - "Estudo de metodologias para o levantamento do controle de Erosão no Noroeste do Parana".

9.3.1 - Mapa geológico, de drenagem, vegetação e infraestrutura com enfoque no problema de erosão em áreas rurais e urbanas, a nível de 1:5.10<sup>4</sup>, em área aproximada de

200 km<sup>2</sup>, selecionada na circunvizinhança de Umarama, visando subsidiar critérios básicos para um projeto integrado, com a conjugação de esforços da OEA, SUDESUL e DNOS.

**10 - OUTROS ESTUDOS E ACESSORIA,**  
em função do andamento do projeto de Capacitação.

**10.1 - Ortoprojeções**

A Cartometrônica delimitou alguns trabalhos específicos para exemplificar sua capacidade de participação na quantificação e qualificação espacial da informação com o subsídio ao planejamento compreensivo.

**10.1.1 - Organização de uma Ortocarta da Região Entre Lajeado e Estrela para estudo de um entroncamento rodo-ferro-hidroviário;** na escala de vôo de ( $m_b$ )  $1:2.10^4$  e escala ortofotocópica de ( $m_{ko}$ )  $1:5.10^3$  com  $E_{xy} \leq 5\mu$  e acuidade altimétrica de  $10^4$ , usando-se isohipsometria de 2500 mm. O enquadramento geodésico teve por norma a projeção cilíndrica, transversa, secante, conforme de Gauss Krüger, em faixas de 6°, sistema UTM. Note-se que todos projetos tiveram como base geográfica e como matrizes de matematização aquela projeção, dado o sistema rigorosamente cartesiano, em superfície considerada plana, com deformações geodésicas inferiores ao erro gráfico e "endereço" universal, referido ao número do fuso, equador e meridiano central pelo sistema métrico.

**10.2 - Ortocarta projetada de zona da cidade de Alegrete, como parte de uma pesquisa de organização de um cadastro urbano, totalmente gratificado e digitalizado, integração das áreas de tença, e superfícies construídas, "endereço" UTM dos lotes para "avaliação" da localização espacial relativa às áreas e pontos "benefício", foto-interpretção direta e adicional (por vôo complementar oblíquo) relativo a valorização qualitativa e funcional das unidades, uso da tença, tipo de pavimento, fito e biomassa, tráfego, compartimentação zonal por sistêmica.** A escala de vôo foi de ( $m_b$ )  $1:10^4$  e a da ortoprojeção ( $m_{ko}$ )  $1:25.10^2$ .

**10.3 - Sistemas fotoecológicos tematizados:**

**10.3.1 - Área amostra de cadastramento compreensivo de cidade de Alegrete - RS.**

Consiste em um trabalho contendo a metodologia de cadastramento técnico e "avaliação" socio-econômica e funcional do sistema urbano, nos moldes citados no item 10.2 com exemplo de matriciamento matemático da informação. Esta informativa e obtida, respectivamente, por vôo vertical de ( $m_b$ )  $1:10^4$  ortoprojetado em ( $m_{ko}$ )  $1:25.10^2$  e por vôo oblíquo, com máquina reflex 35mm na altura (ho) de 200m,  $f = 50mm$  e escala de ( $m_b$ )  $1:4.10^2$ .

**10.3.2 - Praias balneárias do Atlântico Sul**

Para fins de avaliação da frequência turística em diferentes dias e horários em 34 praias atlânticas, usando fotos de  $1:6.10^4$  para leitura, em coordenadas retílineas con-

formes da interseção do arruamento, no este-reocomparador "Estecômetro", a nível de  $\pm 1\mu$ , e feita a "restituição topológica", por sistemas, na escala de  $1:4.10^3$  (!). O erro de posição ( $E_{mk}$ ) se manteve, em moda, a o redor de 0,06mm, isto é,  $\pm 24$  cm no terreno. Vôos oblíquos nos moldes dos feitos para pesquisa urbana (13.3) a diferentes horas do dia e em épocas diversificadas, paten-tearam o número de banhistas presentes, na praia fronteira a cada quadra urbana. A contagem das pessoas presentes e significativa quanto a variação de frequência, e como indicadora espacial da implantação da infraestrutura hoteleira e institucional nos diferentes balnearios.

**10.3.3 - Inventário florestal para fins de Industrialização;**

Constando de uma sistêmica de definição espacial a três níveis:

a) Área em um raio de 200 km da indústria a nível de  $1:25.10^4$ , na projeção UTM, quadrículado em 100 km<sup>2</sup>; para localização de concentração de "manchas" de matas maiores de 1 cm = 6,25 km<sup>2</sup>, com



índice de recortamento < de 3. Os dados de frequência foram transferidos para uma ma-

triz, endereçado no sistema UTM, da qual se determinou o centro de gravidade.

b) Carta a nível de  $1:25.10^3$  das áreas selecionadas, e feita nos mesmos parâmetros sistêmicos da anterior, e na qual a informação aparece dez vezes ampliada.

c) Cartas de detalhe são feitas a nível de  $1:10^4$  e isohipsas de 10m, de áreas destinadas ao corte e/ou reflorestamento, com caderneta de campo da existência real das essências apropriadas.

**11 - CURSO DE CAPACITAÇÃO PARA O USO DE ORTOFOTOCARTAS, PELO MÉTODO CARTOMETRÔNICO, APLICADO AO PLANEJAMENTO COMPREENSIVO MUNICIPAL**

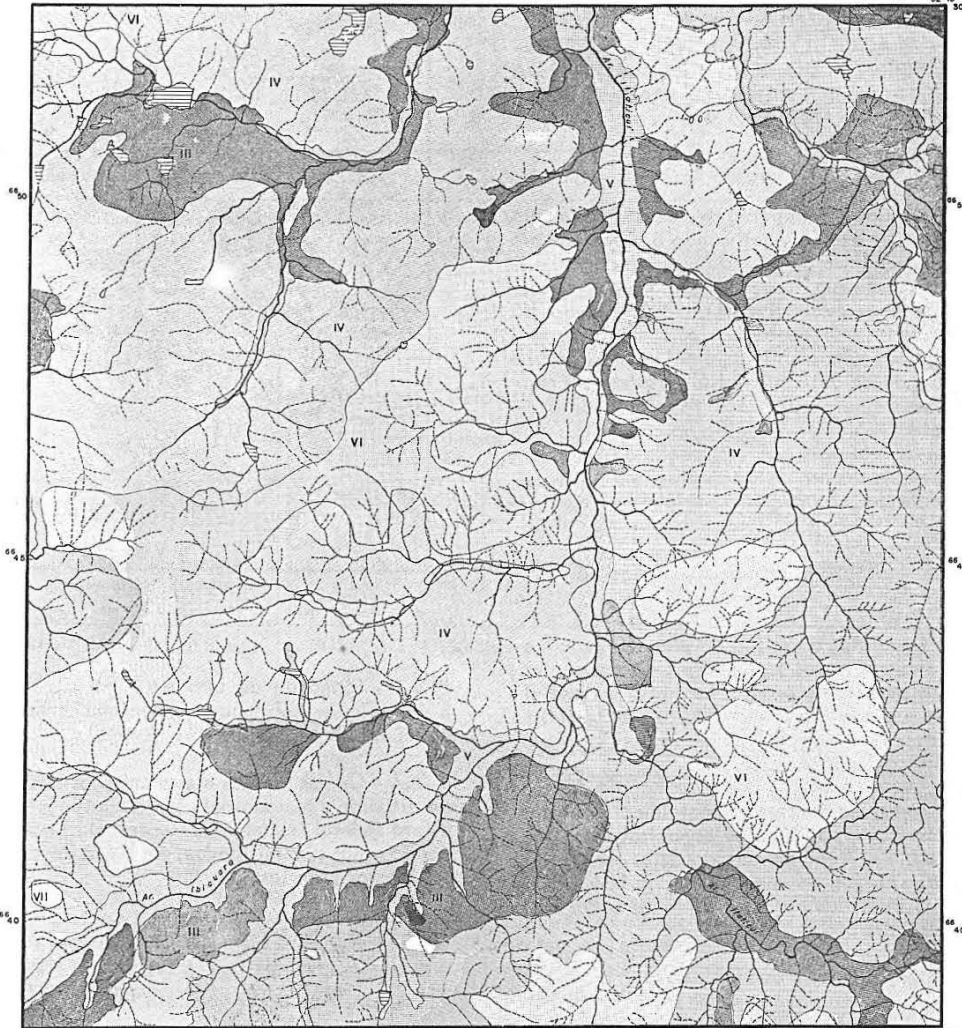
**11.1 - Objetivo**

O curso teve como objetivo capacitar técnicos de diversas especialidades, para posterior difusão e aplicação do método cartométrico no planejamento integrado para o desenvolvimento local e regional

**11.2 - Justificativa**

O método cartométrico proporciona melhores resultados em menor tempo, com custos reduzidos. Portanto, a sua difusão se

**CAPIVARITA Capacidade de Uso do Solo - Drenagem**



CARTOMETRÔNICA FOTOS 1965 - 1968 UTM 22 ESCALA: 1 100000 ACORDO 19/71 SUDESUL - UFRGS

faz necessária para proveito das entidades com atividades relacionadas ao planejamento socio-econômico.

12 - OS ENSINAMENTOS OBTIDOS COM A PESQUISA SOBRE METODOLOGIAS NO CAMPO DE RECURSOS NATURAIS, ATRAVÉS DO ACORDO 19/71 SUDESUL - UFRGS.

O desencadeamento do projeto de capacitação e treino para o desenvolvimento de metodologias de trabalho no campo de Recursos Naturais, através do Acordo 19/71, evidenciou o mínimo absoluto e a necessidade de "bases" para a análise física e matricial, precisos a uma perfeita caracterização do fenômeno otimização agrícola no tempo e no espaço, apreciado do ponto de vista geográfico humano.

Segundo a pesquisa sobre "modelo" produzido, o mínimo essencial a definição do problema constou da seguinte seriação de bases e indicadores:

- BASES
- (A) FÍSICA: Mosaico fotográfico
  - (B) MATRICIAL: Rede UTM, a nível de 100:100 m<sup>2</sup>

- INDICADORES EM OVERLAYS
- I INFRAESTRUTURA  
USO ATUAL DA TERRA
  - II MORFOLOGIA (Açã o morfoclimática)  
VEGETAÇÃO (fitomassa)
  - III USO POTENCIAL  
HIDROGRAFIA (massa potamológica e rede)
  - IV GEOLOGIA  
ENERGIA DO RELEVO

resumindo: 2 bases  
8 indicadores  
5 conjuntos

Seria praticamente impossível fazer-se a "avaliação" das áreas de Otimização através dos indicadores significativos, especialmente ordenados, sem a referência, a priori, de um sistema de bases físicas e matricial, passíveis de organização matemática, e em combinação própria.

O sistema de "comparação" entre os indicadores sobrepostos, optou pela modalidade seis (VI) das oito combinações viáveis de "OBJETO - TEMPO - ESPAÇO" a qual, embora de difícil realização, caracteriza com muita propriedade a fenomenologia no tempo e no espaço, desde que sistemicamente completo.

A IMPORTÂNCIA DAS "BASES" FÍSICA E MATRICIAL

O relacionamento, a cada momento, da informação para com o meio físico e feito através da "Base" aerofotográfica, sob forma de mosaico controlado.

A fim de tornar possível este relacionamento, bem como permitir a superposição cumulativa das informações, foi necessário organizar todo trabalho em folhas transparentes, ordenadas em associação de indica-

QUADRO 2

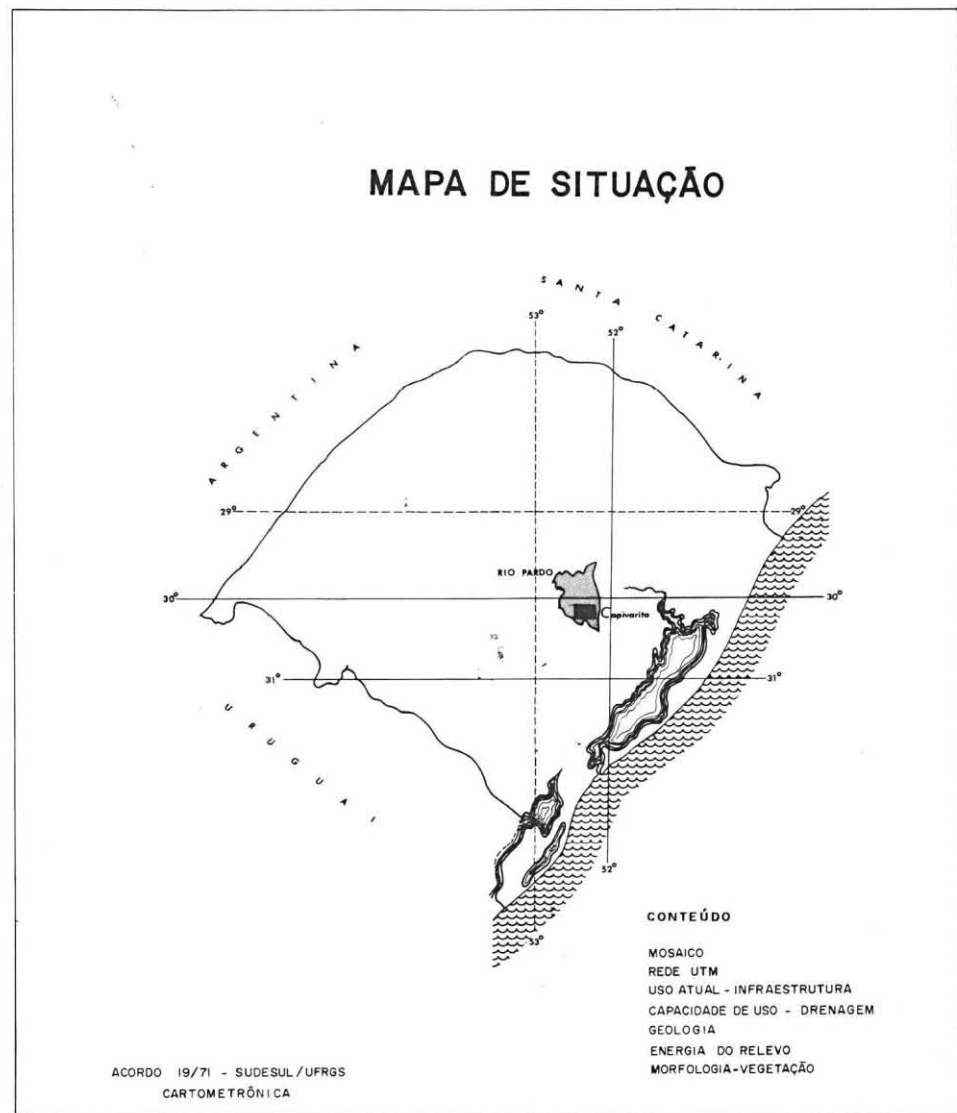
QUADRO DE COMBINATÓRIAS:

Nº	OBJETO	TEMPO	LUGAR	UTILIDADE
I	0	0	0	Sem
II	0	0	1	Bom, fácil
III	0	1	0	Bom, fácil
IV	0	1	1	Bom, difícil
V	1	0	0	Virtualmente impossível
VI	1	0	1	Ótimo, difícil e complexo
VII	1	1	0	Duvidoso, complexo
VIII	1	1	1	Remoto, muito complexo
				0 = igual; 1 = diferente

dores, no sistema "OVERLAY", na projeção conforme UTM.

Esta ordenação resultou também, em uma "Base", agora matricial, — UTM — a nível de 100:100 m<sup>2</sup>, julgada suficiente para a definição espacial da informação.

Com o "endereçamento" dos cantos superiores esquerdos, das quadriculas, no sistema "UTM", os indicadores de cada Overlay podem ser somados, por "nota" e "peso", algebricamente, a cada momento para estabelecer as áreas otimização — em princípio por computadores digitais.



13 - A MATEMATIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ADEQUAÇÃO AGRÍCOLA, PELO MÉTODO DA SUPERPOSIÇÃO FENOMÉLOGICA, ORDENADA NO SISTEMA UTM.

13.1 - A aerocologia da área de Capivarita, dentro de seus objetivos próprios, desenvolveu-se dentro da metodologia criada para a este fim, compreendendo "overlays" de fatores temáticos coerentes, ordenados por matriz, no sistema UTM, a nível de 100:100 m<sup>2</sup>, com valores arbitrados — multiplicados por "pesos" — e algebricamente "evaluados".

Fez-se agrupamentos por:

- a) Fatores coerentes
- b) Figuras complementares

isto é:

- I Infraestrutura - Linhas e pontos
- Uso atual da terra - Superfícies
- II Morfologia - Linhas
- Vegetação - Superfícies
- III Uso potencial - Superfícies
- Hidrografia (massa e rede) - Linhas (áreas)
- IV Geologia - Superfícies e traços
- Energia do relevo - Notação

13,2 - Os "overlays" foram executados em plástico transparente, com marcas de acerto pelo sistema UTM sobre a base fotográfica e superposição da rede métrica, que serve de matriz.

13.3 - O Método para cálculo de Matriz do Sistema, Utilizado no Estudo de Área Parcial na Região de Capivarita, consistiu em:

13.3.1 - Divisão da área pela rede UTM, a nível de hectometro, = 1 ha

13.3.2 - Definição das coordenadas UTM, identificando-as com o vertice superior esquerdo de cada quadrado obtido pelas subdivisões da rede UTM. (Endereço da informação).

13.3.3 - Especificação do tipo de adequação requerido. Na região em questão, o objetivo do estudo era a adequação a agricultura.

13.3.4 - Estudo dos fatores constituintes do sistema, quais sejam: Infraestrutura, Capacidade do Uso do Solo, Uso Atual do Solo, Energia do Relevo e Drenagem.

13.3.5 - Atribuições de pesos aritméticos a estes fatores, levando-se em conta o objetivo do estudo, ou seja, a adequação agrícola.

Para tal foram arbitrados os seguintes pesos:

- Infraestrutura	peso 2
- Capacidade do Uso do Solo	peso 4
- Uso Atual do Solo	peso 2
- Vegetação	peso 1
- Energia do Relevo	peso 3
- Drenagem	peso 2

13.3.6 - Especificação dos valores e correspondente atribuição numérica, "notas" em cada um dos fatores levados em consideração no presente estudo.

Foram as seguintes as atribuições numéricas (notas) especificadas em cada uma das situações:

INFRA-ESTRUTURA		
Nº	ESPECIFICAÇÕES	VALOR
1	Áreas* localizadas sobre estradas principais	9
2	Áreas adjacentes às estradas principais (conforme localização em relação ao nº 1 — de mais próximo a mais distante).	De 8 a 10
3	Áreas localizadas sobre estradas secundárias	7
4	Áreas adjacentes às estradas secundárias (conforme localização em relação ao nº 3).	6 a 10

\* as áreas consideradas são de 1 ha.

CAPACIDADE DE USO DO SOLO	
* TIPO DE SOLO	VALOR
CLASSE I e CLASSE II	9
CLASSE III e CLASSE IV	8
CLASSE V	7
CLASSE VI	6
CLASSE VII	5
CLASSE VIII	4

\* Ver classificação na Legenda Geral.

USO ATUAL DO SOLO		
SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR
(A) e (C)	Algodão e culturas	9
(N + C)	Cultura + nativa	8
(P <sub>c</sub> )	Pastagem + cultura	7
(N)	Nativa	6

VEGETAÇÃO		
SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR
(CN) e (D)	Cultivado nova e cultivado densa	9
(MD)	Mata densa	8
(MR)	Mata rala	7
(G)	Galeria	6
	Outros	5

13.3.7 - Determinação dos valores especificados no item anterior em cada um dos fatores contribuintes do sistema e por área de 1 ha resultante da subdivisão da rede UTM.

13.3.8 - Cálculo dos números constituintes da matriz do sistema. Obs.: Este item está

ENERGIA DO RELEVO	
ESPECIFICAÇÃO	VALOR
menor de 3%	9
de 3% a 5%	8
de 5% a 10%	7
de 10% a 25%	6
de 25% a 50%	5

DRENAGEM	
ESPECIFICAÇÃO	VALOR
RIOS E BARRAGENS	9
RIOS PERENES	8
AÇUDES	7
RIOS INTERMITENTES	6
S/RIOS	5

demonstrado por meio de um exemplo.

Considere-se a área identificada pelas coordenadas 66480/3700 do sistema UTM conforme definição no item 2. Nesta área obter-se-á as seguintes informações:

FAIXA	COORDENADAS	INFRAESTR.	CAP. USO DO SOLO	USO ATUAL	VEG.	ENERGIA DO RELEVO	DREN.	TOTAL
22	66480/3700	0	8	6	5	8	6	15

isto é:

$$(-5.2) + (1.2) + (3.4) + (1.2) + 0 + (3.3) + (1.2) = 15$$

Para obtenção do total, multiplicou-se cada valor pelo correspondente peso do fator e a seguir fez-se a soma algébrica dos resultados parciais.

Obs.: Considerou-se o valor 5, como zero: Os valores abaixo de 5 são considerados negativos e os valores acima de 5 são considerados positivos. Assim, por exemplo zero corresponde ao valor 5; 8 corresponde ao valor + 3, e 3 corresponde ao valor - 2. As áreas com valores zero ou próximo a zero são aquelas nas quais os fatores não contribuem significativamente para a análise do sistema.

Considerando-se, agora, por hipótese, que para se construir o modelo matemático do sistema, não fosse valorizado o indicador "Energia do Relevo".

Com base nisto, ter-se-ia a seguinte situação:

Duas (2) regiões, uma plana e outra montanhosa, para as quais fossem obtidos os mesmos parâmetros em relação a cada um dos fatores contribuintes para o sistema, isto é: os fatores significativos do sistema, com os seguintes indicadores, ostentando os respectivos "pesos" numéricos:

Infra-estrutura.....	peso 1
Capacidade de Uso do Solo.....	peso 3
Uso Atual do Solo.....	peso 2
Vegetação.....	peso 2
Energia do Relevo.....	peso 3
Drenagem.....	peso 2
Erosão.....	peso 3
Geologia.....	peso 3

com os seguintes valores:

Valor 7 para o fator Infraestrutura,  
Valor 8 para o fator Capacidade de Uso do Solo,  
Valor 6 para o fator Uso Atual do Solo,  
Valor 7 para o fator Vegetação,  
Valor 6 para o fator Drenagem,  
Valor 5 para o fator Erosão, e  
Valor 7 para o fator Geologia.

Assim obteríamos os seguintes dados:

PARA A ÁREA PLANA:

$$(7 \times 1) + (8 \times 3) + (6 \times 2) + (7 \times 2) + (6 \times 2) + (5 \times 3) + (7 \times 3) = 105$$

PARA A ÁREA MONTANHOSA:

$$(7 \times 1) + (8 \times 3) + (6 \times 2) + (7 \times 2) + (6 \times 2) + (5 \times 3) + (7 \times 3) = 105$$

Conseqüentemente, na matriz do sistema, para uma e outra região, ter-se-ia o mesmo número representativo do sistema, o que não constitui uma informação verdadeira, visto ser uma área plana e a outra montanhosa.

Conclui-se então, que a Energia do Relevo deve ser considerada também um indicador do sistema, para se obter uma representação verdadeira do modelo físico, a través do modelo matemático.

Analogamente às considerações feitas acima, se poderia ter duas (2) regiões, que fossem diferenciadas apenas pelo fator Geologia, isto é, em uma (1) área se encontram basalto rocha e em outra basalto solo. Se não fosse considerada a Geologia como indica-

dor do sistema, poder-se-ia ter uma situação em que nas duas áreas houvesse coincidência de parâmetros em todos os demais fatores. Obter-se-ia então, da mesma forma, o mesmo valor para representar as regiões nas matrizes do sistema e novamente uma representação entropica ao modelo físico.

Isto não ocorreria se considerasse duas (2) regiões diferenciadas, por exemplo, pela adequação freatológica do solo, que é um fator dedutível do sistema, e não é uma variável independente. A adequação freatoló-

gica pode ser considerada uma função das variáveis: Solo, Drenagem e Morfoclimática.

Não é lícito, pois, estatuir a hipótese da existência de duas (2) áreas diferenciadas apenas pela adequação freatológica e com os mesmos parâmetros para os demais fatores. Conclui-se, por isso, não ser este um fator representativo do sistema e como tal, não é necessário considerá-lo como indicador, dando-o por neutropico.

Dentro desse critério, foram levantadas todas as hipóteses usuais para a determinação, a rigor, do número mínimo absoluto de indicadores.



# USO DA TERRA VEGETAÇÃO ORIGINAL E ATUAL DO RIO GRANDE DO SUL

Geógrafo  
José Alberto Moreno

Este trabalho apresenta o uso atual da terra, fazendo um estudo desde a vegetação primitiva até a vegetação atual e explicando as diferentes formas de ocupação, utilização e possibilidades futuras do solo gaúcho.

É um subsídio básico de planejamento para o Estado e suas Regiões, já que possibilita:

- 1 - a identificação de paisagens geográficas;
- 2 - a indicação de áreas de florestamento e reflorestamento;
- 3 - a previsão para a ampliação da área agrícola;
- 4 - a delimitação de paisagens agrárias e seus respectivos problemas e soluções determinando áreas prioritárias, tendo em vista esta reformulação;
- 5 - a determinação de habitats rurais concentrados, os mais apropriados à implantação de redes de eletrificação rural e estradas alimentadoras;