

# Pesquisa Metodológica da Diretoria de Cartometrônica

Aplicada a Determinação da Densidade e Freqüência de Vegetação em Municípios Vizinhos a Gravataí, Num Raio de 200 km.

## RESUMO DOS SERVIÇOS CARTOMETRÔNICOS

### O PROPÓSITO

O Projeto se propõe estudar a localização, a freqüência e a economicidade de aquisição de madeira, para aglomeração localizada num raio de ~ 200 km em torno da sede de sua industrialização, através da análise de fotos aéreas, mapeamento e matrizes matemáticas. O trabalho abrangeu áreas do Estado do Rio Grande do Sul entre as coordenadas, -52°45' e -49°30' de longitude e -28°45' e -31°30' de latitude.

### A METODOLOGIA

Para a obtenção de cartas em escala satisfatória, tomou-se, a princípio, cartas topográficas do SGE, e mosaicos do INCRA localizando as regiões de maior adensamento vegetativo, num raio de 200 km do município de Gravataí, RS.

Selecionadas as áreas utilizou-se fotografias aéreas da região em tela, e restituiu-se em equipamentos "Stereopantômetro", em escala conveniente, identificando-se, na medida do possível, diferentes tipos de vegetação.

Estas áreas foram graficadas na escala de 1:25.000, na projeção cilíndrica, transversa, secante, con-

forme de GAUSS-KRUGER, sistema UTM, em quadrículas de 1 km<sup>2</sup>, para facilitar a matematização, por quadrícula.

Concluída esta primeira parte, chegou-se a conclusão que as primeiras áreas selecionadas, ou sejam: parte dos municípios de ARROIO DOS RATOS e de SÃO FRANCISCO DE PAULA-CANELA, não apresentavam parâmetros de economicidade, seja pela dificuldade de acesso, quer pelos elevados preços de aquisição, ou então por fazerem parte de reservas florestais particulares, como é o caso de Canela, próximo ao Itaimbezinho e, no município de Arroio dos Ratos, propriedade do "Guaíba Country Club".

Estendeu-se então a busca, abrangendo 75 "minutas" topográficas do SGE, selecionando agora apenas adensamentos superiores a 1,5 km<sup>2</sup> de vegetação.

### ÁREAS ESPECÍFICAS

Trabalhos mais detalhados foram efetuados na "Fazenda Contendas", de propriedade da Firma Madequímica S/A., onde estão sendo feitos abates seletivos e desmatamento, visando a posterior implantação de um reflorestamento, racional. As fotos usadas, na escala ~ 1:60.000, datadas de 1965, serviram como base à planta de si-

tuação e limites da referida propriedade, além da drenagem, fornecendo ainda dados defazados sobre a vegetação, e infraestrutura.

Sobre estes dados, foram realizados trabalhos de campo para atualização da planta, contagem e identificação de essências vegetais, fixando a situação atual. Ainda, por análise geomorfológica, por meio de isohipsas de 10 m, determinou-se a energia do relevo, dado importante para a seleção dos sítios de replantio florestal.

### RECURSOS

Para a realização da tarefa, a Diretoria de Cartometrônica contou com os seguintes equipamentos e materiais:

- 1 Stereotopo, ZEISS-JENA
- 2 Interpretoscópio, ZEISS-JENA
- 2 Planímetros
- 1 Curvímetro
- 1 Calculadora eletrônica TOSHIBA
- Folhas do SGE
- Mosaicos do INCRA
- Fotos aéreas 1:60.000 do IAGS
- Plantas e dados fornecidos pela Firma

As folhas do SGE, mosaicos fotográficos do INCRA, e plantas fornecidas pela Firma contribuem para a esquematização e "fator guia" nos estudos preliminares.

No "Stereotopo", além da restituição planimétrica, foram também destacados pontos altímetros, resultando a primeira fase em "carta base", na escala de 1:25.000, ampliada posteriormente para a escala final de 1:10.000.

Com o auxílio de "Interpretoscópios", cuja capacidade de ampliação de detalhes é de até 15 vezes, identificou-se os diferentes tipos de vegetação; como a de grande e pequeno porte, coníferas, matas densas e ralas, vegetação ciliar, áreas de campo, etc.

A "avaliação" quantitativa do fenômeno foi feita utilizando-se como instrumentos auxiliares o planímetro, o curvímetro e uma calculadora eletrônica TOSHIBA.

O método é o seguinte:

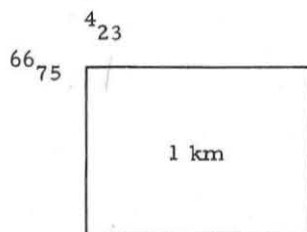
- (1) Planimetria das áreas de adensamento vegetativo a partir da carta 1:25.000 a 1:250.000.
- (2) Conversão dos dados, através do fator escala correspondente, para valores do terreno.
- (3) Análise estatística dos dados a partir da distribuição de freqüência.
- (4) Cálculo do índice de aproveitamento.
- (5) Cálculo do centro do sistema.
- (6) Elaboração do quadro de distribuição espacial digitalizada

do fenômeno e da correspondente distribuição gráfica.

## ARROIO DOS RATOS DISTRIBUIÇÃO

### COMENTÁRIOS

Os dados, expressos em hectares ou % foram apurados por áreas de 1 km<sup>2</sup>, na escala da carta. Através da notação da rede UTM, os valores correspondentes foram expressos em digitais decimais. O endereçamento das quadrículas utilizou-se o vértice superior esquerdo de cada sub-divisão da rede UTM, codificando-se este vértice com valores UTM, a nível de km, por exemplo:



(Ha)	xi	fi	%	"acima de" (%)
0 — 10	5	145	53,70	1 000,00
10 — 20	15	38	14,07	46,30
20 — 30	25	35	12,96	32,23
30 — 40	35	26	9,63	19,27
40 — 50	45	9	3,34	9,64
50 — 60	55	8	2,96	6,30
60 — 70	65	6	2,23	3,34
70 — 80	75	2	0,74	1,11
80 — 90	85	1	0,37	0,37
		270	100,00	—

$$\bar{X} = 16,85 \text{ ha}$$

$$\sigma = 13,1749 \text{ ha}$$

$$\text{Variação absoluta} = 13,1749 \text{ ha}$$

$$\text{Coeficiente de variação} = 78\%$$

$$\text{DENSIDADE MÉDIA: } 15,30 \text{ ha/km}^2$$

$$\text{ÁREA TOTAL: } 4.131,52 \text{ ha}$$

### CÁLCULO DO "CENTRO DE GRAVIDADE" DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (FOLHA DE ARROIO DOS RATOS)

Eixo X		
$x_i$	$f_i$	$x_i f_i$
1	60	60
3	123	387
5	142	710
7	331	2317
9	232	2088
11	262	2882
13	227	2951
15	228	3420
17	489	8313
19	338	6422
21	348	7308
23	172	3956
25	137	3425
27	224	6048
29	230	6670
31	329	10199
33	185	6105
35	87	3045
$\Sigma$	4150	76306

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x_i f_i}{N}$$

$$N = \Sigma f_i$$

$$\bar{X} = 18,38$$

Eixo Y		
$x_i$	$f_i$	$x_i f_i$
1	200	200
3	277	831
5	214	1070
7	203	1421
9	309	2781
11	356	3916
13	224	2912
15	283	4245
17	349	5933
19	252	4788
21	159	3339
23	214	4922
25	451	11275
27	347	9369
29	312	9048
$\Sigma$	4150	66050

$$\bar{Y} = \frac{\Sigma x_i f_i}{N}$$

$$\bar{Y} = 15,91$$

$$\text{CENTRO: } C = (18,38, 15,91)$$

### EXEMPLO DA METODOLOGIA UTILIZADA NOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO

#### FAZENDA CONTENDAS

#### SISTEMÁTICA DE TRABALHO

A organização de plantas para práticas de silvicultura exige além da fotointerpretação, uma atualização através da verificação a campo. Deste modo, partindo de um mapa base, obtido com fotos de 1965 - IAGS, confecciona-se um mapa atualizado da referida região. No mapa base constam a vegetação, infraestrutura, drenagem e isohipsometria.

No período decorrente desde a tomada das fotos, até o atual desmatamento, foi desmatada grande parte da fazenda, havendo replante com "Pinus Elliotis", "Pinus Taeda" e "Araucária Angustifolia", áreas estas que deveriam constar do mapa.

O trabalho a campo constitui-se portanto, em percorrer a área reflorestada, tomando as medidas necessárias para demarcá-la sobre o mapa base. Para tanto utilizou-se, como instrumental, bússola, estereoscópio de bolso, tacômetro, e as fotos da área. Além de delimitar as partes florestadas atuais registraram-se os acertos do reflorestamento.

Como complemento do trabalho a campo foram fornecidos pelos funcionários da Fazenda, dados numéricos das dimensões usuais de todas as árvores das espécies: Araucária Angustifolia.

# FOLHA DE ARROIO DOS RATOS

tifolia (Pinheiro), Podocarpus Lambertii (Pinho Bravo), Mimosa Scabrella (Bracatinga) e uma outra espécie, apenas conhecida por Vassourão, presentes numa área delimitada e registrado no mapa base.

## CONCLUSÕES

De retorno ao gabinete, foi atualizado e redesenhado o mapa base no

### NÚMERO

#### 1

6689/425	0,00
6689/426	1,25
6689/427	16,87
6689/428	59,37
6689/429	23,12
6689/430	03,75
6689/431	36,25
6689/432	5,62
6689/433	2,50
6689/434	3,12
6689/435	3,12
6689/436	0,00
6689/437	8,12
6689/438	41,87
6689/439	22,50
6689/440	7,50
6689/441	10,00
6689/442	47,50

#### 2

6688/425	0,00
6688/426	20,65
6688/427	22,50
6688/428	63,75
6688/429	40,62
6688/430	33,12
6688/431	32,50
6688/432	43,12
6688/433	9,37
6688/434	0,00
6688/435	0,00
6688/436	0,00
6688/437	7,50
6688/438	16,25
6688/439	0,00
6688/440	1,25
6688/441	35,62
6688/442	20,62

#### 3

6687/425	0,00
6687/426	0,00
6687/427	11,25
6687/428	17,50
6687/429	28,75
6687/430	10,00
6687/431	0,00
6687/432	6,87
6687/433	0,62
6687/434	33,12
6687/435	18,75
6687/436	60,62
6687/437	55,62
6687/438	53,12
6687/439	53,12
6687/440	72,50
6687/441	26,87
6687/442	0,00

### NÚMERO

#### 4

6686/425	0,00
6686/426	0,00
6686/427	1,87
6686/428	12,50
6686/429	0,00
6686/430	0,00
6686/431	0,00
6686/432	0,00
6686/433	35,62
6686/434	30,62
6686/435	50,62
6686/436	18,75
6686/437	8,12
6686/438	22,50
6686/439	23,12
6686/440	10,00
6686/441	0,00
6686/442	0,00

#### 5

6685/425	0,00
6685/426	0,00
6685/427	0,00
6685/428	35,62
6685/429	0,00
6685/430	3,75
6685/431	0,00
6685/432	0,00
6685/433	35,00
6685/434	1,87
6685/435	27,50
6685/436	0,00
6685/437	16,87
6685/438	15,87
6685/439	3,12
6685/440	18,75
6685/441	0,00
6685/442	0,00

#### 6

6684/425	0,00
6684/426	0,00
6684/427	0,00
6684/428	8,12
6684/429	0,00
6684/430	9,37
6684/431	3,75
6684/432	5,62
6684/433	56,25
6684/434	5,00
6684/435	16,87
6684/436	0,00
6684/437	9,37
6684/438	3,12
6684/439	60,00
6684/440	67,50
6684/441	8,12
6684/442	0,00

ESCALA 1:25.000

NÚMERO

ÁREA (ha)

7

6683/425	3,75
6683/426	13,75
6683/427	11,25
6683/428	26,87
6683/429	6,25
6683/430	10,62
6683/431	16,87
6683/432	33,12
6683/433	41,87
6683/434	63,12
6683/435	34,37
6683/436	5,62
6683/437	1,87
6683/438	0,00
6683/439	2,50
6683/440	38,75
6683/441	38,12
6683/442	0,00

8

6682/425	0,00
6682/426	11,25
6682/427	4,37
6682/428	28,75
6682/429	10,62
6682/430	6,25
6682/431	23,75
6682/432	48,12
6682/433	47,50
6682/434	55,62
6682/435	5,00
6682/436	1,87
6682/437	0,00
6682/438	2,50
6682/439	8,12
6682/440	21,25
6682/441	8,75
6682/442	0,00

9

6681/425	3,75
6681/426	20,00
6681/427	5,62
6681/428	11,87
6681/429	0,00
6681/430	0,00
6681/431	20,62
6681/432	22,50
6681/433	73,12
6681/434	58,12
6681/435	0,00
6681/436	0,00
6681/437	0,00
6681/438	4,37
6681/439	0,00
6681/440	4,37
6681/441	0,00
6681/442	0,00

NÚMERO

ÁREA (ha)

10

6680/425	0,00
6680/426	5,00
6680/427	14,37
6680/428	5,26
6680/429	33,12
6680/430	28,12
6680/431	45,62
6680/432	38,12
6680/433	80,00
6680/434	66,87
6680/435	19,37
6680/436	1,25
6680/437	0,62
6680/438	0,00
6680/439	0,00
6680/440	7,50
6680/441	7,50
6680/442	4,37

11

6679/425	11,87
6679/426	3,12
6679/427	10,00
6679/428	36,87
6679/429	21,25
6679/430	17,50
6679/431	38,75
6679/432	10,00
6679/433	67,50
6679/434	3,12
6679/435	37,50
6679/436	25,00
6679/437	7,50
6679/438	10,00
6679/439	0,00
6679/440	0,00
6679/441	0,00
6679/442	10,00

12

6678/425	36,87
6678/426	35,62
6678/427	21,87
6678/428	4,37
6678/429	0,00
6678/430	21,87
6678/431	0,00
6678/432	9,37
6678/433	18,75
6678/434	8,12
6678/435	35,00
6678/436	0,00
6678/437	0,00
6678/438	8,75
6678/439	0,00
6678/440	0,00
6678/441	0,62
6678/442	1,25

NÚMERO

ÁREA (ha)

13

6677/425	1,87
6677/426	6,25
6677/427	6,25
6677/428	3,12
6677/429	28,12
6677/430	26,25
6677/431	0,00
6677/432	5,62
6677/433	20,00
6677/434	0,00
6677/435	33,75
6677/436	0,00
6677/437	0,00
6677/438	6,25
6677/439	17,50
6677/440	22,50
6677/441	28,75
6677/442	2,50

14

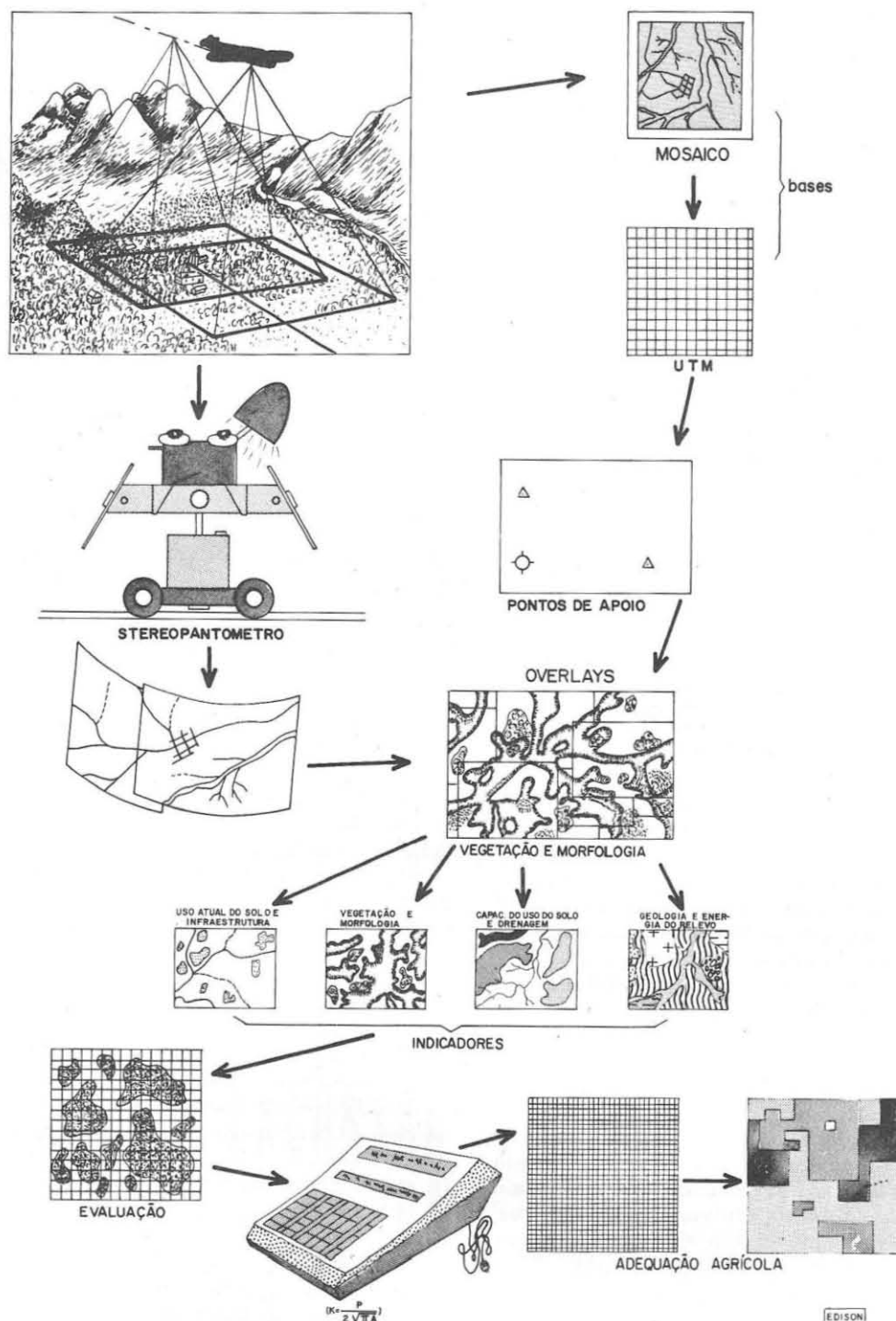
6676/425	1,25
6676/426	11,87
6676/427	13,75
6676/428	7,50
6676/429	18,75
6676/430	40,62
6676/431	0,00
6676/432	0,00
6676/433	0,00
6676/434	10,00
6676/435	27,50
6676/436	25,00
6676/437	21,25
6676/438	28,12
6676/439	30,00
6676/440	23,12
6676/441	15,62
6676/442	1,87

15

6675/425	0,00
6675/426	0,00
6675/427	1,87
6675/428	8,75
6675/429	20,62
6675/430	30,62
6675/431	8,12
6675/432	0,00
6675/433	0,00
6675/434	0,00
6675/435	39,37
6675/436	32,50
6675/437	0,00
6675/438	13,12
6675/439	11,25
6675/440	28,75
6675/441	4,37
6675/442	0,00



## SEQUÊNCIA OPERACIONAL



tocante a parte de vegetação e infraestrutura passando a ser representada a área florestal atual da fazenda.

Com os dados de enumeração devidamente codificados e ordenados, procedeu-se a estimativa do volume de madeira, total da madeira a ser retirada, em termos de unidade de área e total da fazenda.

ÁREA A SER DEVASTADA: 97,20 m<sup>3</sup>

Volume de madeira de ARAUCÁRIA

ANGUSTIFOLIA ..... 81,20 m<sup>3</sup>  
 Volume de madeira PODO-  
 CARPUS LAMBERTII .... 125,18 m<sup>3</sup>  
 Volume de madeira de MI-  
 MOSA SCABRELLA ..... 121,01 m<sup>3</sup>  
 Volume de madeira  
 VASSOURÃO ..... 121,34 m<sup>3</sup>

VOLUME TOTAL DE  
 MADEIRA..... 448,73 m<sup>3</sup>

O volume de madeira foi estimado pe-  
 la fórmula:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times H \times 0,67 \times \text{número de árvores}$$

A quantidade de árvores medida foi:

ARAUCÁRIA ANGUSTIFOLIA	929
PODOCARPUS LAMBERTII	1812
MIMOSA SCABRELLA	411
VASSOURÃO	983

A quantidade de madeira medida por espécie por ha, foi:

ARAUCÁRIA	
ANGUSTIFOLIA	0,838 m <sup>3</sup> /ha
PODOCARPUS	
LAMBERTII	1,290 m <sup>3</sup> /ha
MIMOSA SCABRELLA	1,247 m <sup>3</sup> /ha
VASSOURÃO	1,250 m <sup>3</sup> /ha
	4,61 m <sup>3</sup> /ha

A área total de mata existente na Fazenda foi determinada como sendo de 683,1 ha; o que permite avaliar o volume total de madeira explorável das quatro espécies, consideradas em 3.249,1 m<sup>3</sup>.

A área do reflorestamento está assim distribuída:

PINNUS	269,81 ha
ARAUCÁRIA	8,69 ha

A estimativa da quantidade de pés de "PINNUS" plantados está avaliada em 674.518 unidades. Uma série de fatores, como a qualidade das mudas, acondicionamento impróprio e plantio em locais de pouca drenagem aconselham estimar uma perda de 10%, o que significaria a redução para aproximadamente 607.000 plantas.

Na área reflorestada com araucária, a perda é ainda maior, não podendo ser estimada, devido a ausência de parâmetros válidos.

## RESUMO E CONCLUSÕES

Em resumo foram trabalhados cerca de 53.360 km<sup>2</sup> que corresponde a mais ou menos 77 minutos topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (SEG).

A validade do método reside principalmente na possibilidade de que, de posse de uma dessas plantas, o cliente em poucos minutos localiza as áreas de maior concentração, vegetal, analisa o seu índice de recortamento, observa as vias de comunicação que o levam até lá e planeja a economia e racionalmente projetos de extração da madeira ou reflorestamento para aproveitamentos posteriores.

