

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agronômico do Estado de S. Paulo

Vol. 26

Campinas, fevereiro de 1967

N.º 2

PASTAGENS EM ALGUNS MUNICÍPIOS PAULISTAS E ESTUDO DA ÁREA BASAL E SOMBREAMENTO (1)

JORGE VICENTE CHIARINI, FRANCISCO DA COSTA VERDADE, MÁRIO BORGONOVÍ, ÁLVARO ZINGRA DO AMARAL, RAUL AUDI, *engenheiros-agrônomo*s, Serviço de Fotointerpretação, EDUARDO ABRAMIDES, *engenheiro-agrônomo*, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agronômico, ZORAIDE MARTINS E GERALDO LEME DA ROCHA, *Seção de Nutrição Animal*, Departamento da Produção Animal

SINOPSE

Em levantamento do uso do solo por fotointerpretação, em cinco municípios do Estado de São Paulo, foram determinadas as porcentagens de floresta, cerrado, pastagem, campo, terra de cultura e área urbana. Complementarmente foram realizadas amostragens de campo em áreas de pasto sorteadas nos mosaicos, com determinação da área basal e sombreamento.

As áreas com pastagem variaram de 55 a 78%. Os municípios de Lagoinha e Rancharia, tipicamente pastoris, apresentaram-se com 3 a 8% de agricultura e 78 a 57% de pasto. O município de Pinhal apresentou equilíbrio entre pastagem e agricultura quando tomadas as normas conservacionistas.

Nos estudos de sombreamento, áreas basal e colonizada, encontraram-se variações dentro da mesma espécie de gramíneas, entre municípios e entre as referidas espécies no mesmo município. A baixa densidade de plantas forrageiras nos pastos revela técnicas de manejo diferentes.

1 — INTRODUÇÃO

O estudo da distribuição das pastagens é indispensável para a descrição e conhecimento das zonas pecuárias. Dentre os métodos mais expeditos para essa finalidade destaca-se o das fotografias aéreas. A cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo, executada em 1962 (3), permitiu a pesquisa em cinco municípios paulistas.

(1) Trabalho apresentado no IX Congresso Internacional de Pastagem, realizado em São Paulo, em janeiro de 1965. Recebido para publicação em 10 de fevereiro de 1967.

Empregando a técnica de Rocha e Martinelli (14) para determinar a área basal e sombreamento, identificando as espécies vegetais, é possível analisar o recobrimento e a colonização do solo, resultantes do tipo de manejo empregado nas pastagens.

A amostragem permite a análise estatística da cobertura do solo dentro do município e comparações entre municípios. Tais resultados podem revelar a situação das pastagens em zonas consideradas típicas de pastoreio.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Os municípios focalizados no presente estudo foram escolhidos pelo exame dos mosaicos do Estado, a fim de caracterizar as zonas de pecuária para corte e para leite. No primeiro tipo enquadraram-se os municípios de Andradina e Rancharia, e no segundo, os de Pinhal, Lagoinha e Itapetininga (figura 1).

Empregaram-se fotografias aéreas verticais e mosaicos, na escala aproximada de 1:25.000, tomadas em 1962 (4). Nos mosaicos e aerofotografias delimitaram-se os municípios conforme a Divisão Administrativa e Judiciária do Estado (14) e mapas do Instituto Geográfico e Geológico (15). Nas fotografias determinaram-se as áreas úteis e a sua escala. As fotografias foram fotointerpretadas, e as unidades medidas com planímetros e retículos (com malhas 4 mm²). Os resultados foram tabulados, e as delimitações transferidas para mosaicos, onde, com o auxílio do pantógrafo, estabeleceu-se o mapa esquemático das pastagens e outros usos dos solos.

A fotointerpretação foi controlada no campo, quando também se faziam a verificação dos solos e a amostragem das declividades predominantes. Estas práticas destinavam-se ao controle das estimativas das classes de declive determinadas por estereoscopia e delimitada nas fotografias, dada a ausência de plantas topográficas adequadas.

Para a medida da área basal e sombreamento utilizou-se da técnica de Rocha e Martinelli (13), que consiste na leitura de todo o material existente em um quadro de 50 cm de lado (0,25 m²). Foram lidas em porcentagem: a) sombreamento — projeção vertical da massa verde no solo; b) área basal — superfície do solo ocupada pela vegetação; e c) área colonizada — superfície total ocupada pela espécie ou espécies vegetais.

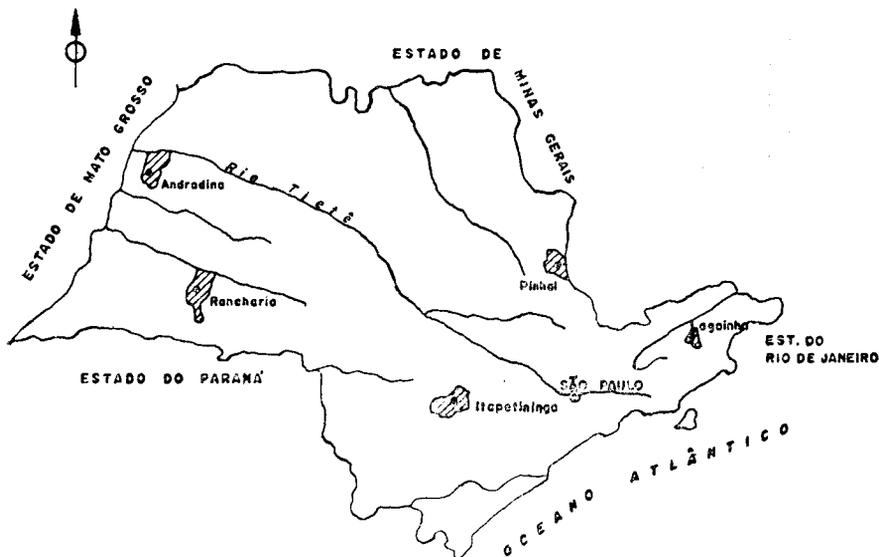


Figura 1. — Localização dos municípios estudados no Estado de São Paulo.

3 — RESULTADOS E CONCLUSÕES

3.1 — MUNICÍPIO DE ANDRADINA

Este município localiza-se ao noroeste do Estado e caracteriza-se por pecuária de corte. Pelo quadro 1, verifica-se que as pastagens ocupam 69,3% da área total do município, correspondente a 69 500 ha, enquanto que a agricultura está em 23 500 ha, correspondentes a 23,3%. Os pastos se distribuem ao norte e sul da sede municipal, onde domina a agricultura. Analisando-se a carta de solos (5), verifica-se que as pastagens predominam no Latossolo vermelho escuro, fase arenosa, de menor fertilidade, enquanto que a agricultura ocupa o Latossolo roxo e os solos Podzolizados de Lins — Marília, variação Lins. Os solos Hidromórficos não são aproveitados por ambas as explorações. Essa distribuição entre pecuária e agricultura não é devida ao fator solo, apesar da distribuição sugerir tal correlação. As áreas agrícolas correspondem ao antigo loteamento e à facilidade de aquisição, conforme indica a história local (9). Baseado em outros municípios, pode-se concluir que os solos empregados em pastagens também têm alto potencial agrícola.

QUADRO 1. — Distribuição do uso do solo nos municípios de Andradina, Rancheira, Pinhal, Lagoinha e Itapetininga

USO	ANDRADINA		RANCHARIA		PINHAL		LAGOINHA		ITAPETININGA	
	Area	Porcen- tagem	Area	Porcen- tagem	Area	Porcen- tagem	Area	Porcen- tagem	Area	Porcen- tagem
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Floresta	4 900	4,7	2 850	1,8	5 440	13,8	4 820	18,8	21 100	10,9
Reflorestamento	—	—	—	—	—	—	—	—	9 710	5,0
Cerrado	—	—	51 650	32,0	—	—	—	—	20 000	10,3
Campo Cerrado	—	—	—	—	—	—	—	—	67 500	34,8
Pastagem	69 500	69,3	92 510	57,2	21 930	55,6	20 020	77,8	33 750	17,1
Cultura	23 500	23,3	12 910	8,0	11 560	29,4	760	3,0	33 200	17,4
Barhado	2 040	2,0	1 230	0,7	—	—	80	0,3	7 620	3,9
Área Urbana	760	0,7	450	0,3	470	1,2	20	0,1	1 120	0,6
Total	100 700	100,0	161 600	100,0	39 400	100,0	25 700	100,0	194 100	100,0

Baseado nas fotografias, das quais se obtiveram classes de declive e graus de erosão, e no levantamento de solos foi possível esquematizar a capacidade de uso do município, onde se nota a predominância das classes II e III, seguidas em pequena porcentagem das classes IV e V.

O município possui o tipo climático *Aw* no sistema de Köppen (2), isto é, tropical com inverno seco. Segundo o sistema Thornthwaite (1), o clima é megatérmico com estiagem de inverno, com "deficit" de água no solo de 60 mm.

Pelos mosaicos inferiu-se que esta estrutura agropecuária estende-se pelos municípios de Castilho, Pereira Barreto e parte do município de Santa Fé do Sul, e corresponde a uma área de 3 600 km².

3.2 — MUNICÍPIO DE RANCHARIA

Localiza-se no oeste do Estado e é, também, representante da pecuária de corte. As pastagens, conforme o quadro 1, ocupam 57,2% da área do município ou 92 510 ha. A agricultura corresponde a 12 900 ha. Grandes áreas, que abrangem 51 600 ha ou 32% do município, estão cobertas com vegetação de "cerrado". Os "cerrados" são em parte pastoreados, e não foram incluídos nas pastagens porque têm baixa capacidade de apascentamento, e sua utilização é eventual; não sofrem nenhum tratamento, exceto a queima da vegetação para uso da rebrota como fonte de alimento e eliminação da vegetação arbórea.

Nota-se grande desproporção entre pecuária e agricultura, e o município deve ser considerado como pastoril.

Os solos predominantes são o Latossolo vermelho escuro, fase arenosa, e em menores proporções, os Podzolizados de Lins — Marília, variação Marília e variação Lins, Latossolo roxo e Terra roxa estruturada. Relacionando-se com outros municípios de intensa atividade agrícola, estes solos podem suportar uma agricultura desenvolvida.

O município tem predominância das classes III e VI, seguidas das classes II, IV e V, segundo a capacidade de uso do solo, portanto predominando as classes próprias para cultura.

O clima é, segundo Köppen, *Cwa* (2), quente com inverno seco, e segundo o método de Thornthwaite (1) apresenta "deficit" de água no solo da ordem de 0 a 10 mm.

Essa estrutura de uso distribui-se pelos municípios de Sandovalina, Estrêla do Norte, Taciba, Iepê, Paraguaçu Paulista, parte dos municípios de Assis, Platina, Campos Novos Paulista, Echaporã, Lutécia, Quatá e João Ramalho. A área aproximada é de 6 220 km².

3.3 — MUNICÍPIO DE PINHAL

Localiza-se no leste do Estado, com alto desenvolvimento de gado leiteiro. A pastagem ocupa (quadro 1) 21 930 ha ou 55,6% da área total do município. A agricultura está com 29,4%, totalizando 11 560 ha, e o restante da área em floresta e outras atividades não agrícolas. Não existe uma área característica de pastagem; está, porém, mais concentrada na parte oeste da sede municipal. A característica diferencial com os municípios anteriormente analisados é a associação da pecuária com a agricultura.

As pastagens ocorrem de preferência no Podzólico vermelho amarelo-orto, que é dominante no município. Em relação a cada tipo de solo, o mais utilizado é o Podzolizado com cascalhos, devido às dificuldades de exploração agrícola. Neste tipo de solo, praticamente, existem pastagens e floresta.

Dos estudos da capacidade de uso do solo, infere-se a predominância das classes VI e VII, impróprias para cultura mas próprias para apascentamento. Relacionando-se a porcentagem de terras agricultadas e em pastoreio com a capacidade de uso, verifica-se o equilíbrio adequado dessas atividades.

O tipo climático, segundo Köppen, é *Cfb*, temperado com inverno seco, enquanto que a classificação de Thornthwaite não indica deficiência de água no solo, segundo os estudos da evapotranspiração potencial (2, 1).

3.4 — MUNICÍPIO DE LAGOINHA

Este município localiza-se na região serrana do leste paulista (Serra do Mar), de relêvo fortemente ondulado a montanhoso. As pastagens (78% da área) correspondem a 20 020 ha, seguidas das florestas, com 18% (4 820 ha), e da agricultura, com 3% (760 ha). Por esses dados (quadro 1) verifica-se que o município é pastoril e a agricultura uma atividade doméstica complementando as necessidades alimentares da população. Acresce,

ainda, que parte da agricultura destina-se às plantas forrageiras. Este aspecto não é encontrado em outras regiões pastoris do Estado.

Os solos dominantes são o Latossolo vermelho amarelo-orto e o Latossolo vermelho amarelo — fase rasa. Em menor área ocorrem o Podzólico vermelho amarelo-orto e o Intermediário Podzólico — Latossolo.

As pastagens ocorrem em todos esses solos, escapando somente os espigões das serras, onde dominam as florestas.

Quanto à capacidade de uso, domina a classe VII seguida da classe VI. As possibilidades de desenvolvimento da agricultura é diminuta face à ausência de solos adequados.

A classificação climática, segundo Köppen, é *Cwb*, temperado com inverno seco, apresentando pelo método de Thornthwaite “deficit” de água no solo entre 0-10 mm de chuva (2, 13).

Este município caracteriza uma faixa montanhosa separada pelos rios Paraitinga e Paraibuna, isto é, grande parte da zona leiteira que atende São Paulo e Rio de Janeiro.

3.5 — MUNICÍPIO DE ITAPETININGA

Localiza-se no centro sudoeste do Estado, em relêvo ondulado. Neste município as pastagens cobrem 17,1% da área (33 700 ha), porém existem 35% (67 400 ha) de campo cerrado e 10% (20 000 ha) de cerrado utilizados para o apascentamento, apesar da baixa capacidade de suporte.

As pastagens localizam-se na área nordeste do município, com predominância dos Grandes Grupos de Solo Podzólico vermelho amarelo, variação Laras e Piracicaba, e parte do Latossolo vermelho escuro-orto. Os campos e cerrados encontram-se nos Regossolo, Regossolo intermediário para Podzólico vermelho amarelo e Latossolo vermelho amarelo, e Latossolo vermelho amarelo — fase arenosa.

A agricultura ocupa 17% do total, representando uma atividade complementar da pecuária. Condição especial é parte de reflorestamento, onde existe a talhadia, não encontrada nos demais municípios. A área explorada em eucalipto (*Eucalyptus sp.*) corresponde a 5% (9 700 ha).

O estudo da capacidade de uso indica a dominância da classe VI, imprópria para cultura, por questões de fertilidade, existindo a seguir as classes IV e III.

Nesta área domina o tipo climático de Köppen *Dfa*, quente e seco (2), e na classificação de Thornthwaite, deficiência de água no solo, segundo estudos de Camargo (2).

4 — ESTUDOS DA ÁREA BASAL, SOMBREAMENTO E ÁREA COLONIZADA

A apreciação dos resultados contidos no quadro 2 mostra que, ao se compararem os municípios estudados, o de Pinhal é o que exhibe maior porcentagem de sombreamento, seguido dos de Andradina, Rancharia e, em último lugar, Lagoinha, com os erros padrões respectivos de 1,42, 0,79, 0,94 e 1,00. Em Pinhal o capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf) foi superior ao Gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv) em relação à área basal ao nível de 1%, muito embora não houvesse diferença significativa entre a área colonizada por uma ou outra espécie.

Em Andradina pode-se notar que a área colonizada pelo capim Colônião (*Panicum maximum* Jacq) foi muito superior à da grama Batatais (*Paspalum notatum* Fluegge), ao nível de 1%. No entanto, a área basal do Colônião foi vinte e quatro vezes menor que a segunda, ao nível de 1%. No município de Rancharia as áreas colonizadas pela grama Batatais e pelo Colônião são praticamente as mesmas; a área basal da grama Batatais foi 2,6 vezes maior que a do capim, ao nível de 1%.

A comparação da área basal para uma mesma espécie entre municípios, fornece os seguintes resultados: o Gordura, em Pinhal, foi 1,8 vezes maior que em Lagoinha, ao nível de 5%; o Colônião, em Andradina, foi 15 vezes superior ao de Rancharia, ao nível de 1%; a grama Batatais, embora em porcentagem de 40,10%, em Andradina, e de 26,56% em Rancharia, não apresentou diferenças significativas na análise estatística.

A importância que a cobertura vegetal dos pastos exerce sobre a produção animal e na conservação do solo, tem sido destacada por vários autores. A densidade das plantas forrageiras reflete diretamente sobre a produção por área, daí o interesse em se conhecer a área basal dos campos de pastoreio. Rocha e Martinelli (13), dentre várias recomendações, destacam a importância de se adotarem novas técnicas de manejo das pastagens, através

QUADRO 2. — Dados das áreas basal, colonizada e sombreada das gramíneas dos pastos nos municípios de Andradina, Rancheira, Pinhal e Lagoinha

Espécie de gramíneas	Tipo de Leitura	Médias das Leituras			
		Pinhal	Andradina	Rancheira	Lagoinha
Jaraguá (<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stapf) ..	Sombreamento	%	%	%	%
	Área Basal	14,36	—	—	—
	Área Colonizada	17,64	—	—	—
Gordura (<i>Melinis minutiflora</i> Pal de Beauv)	Sombreamento	11,18	—	—	7,78
	Área Basal	8,74	—	—	4,76
	Área Colonizada	4,60	—	—	4,76
Colonião (<i>Panicum maximum</i> Jacq)	Sombreamento	—	11,29	7,48	—
	Área Basal	—	16,34	10,37	—
	Área Colonizada	—	14,30	6,74	—
Batatais (<i>Paspalum notatum</i> Fluegge)	Sombreamento	—	14,80	17,09	—
	Área Basal	—	40,10	26,56	—
	Área Colonizada	—	4,42	6,64	—
População Vegetal do Pasto	Sombreamento	16,53	12,19	10,16	7,22

da subdivisão dos pascigos, da fertilização das espécies forrageiras e da modificação da altura a que deve ser mantido o capim, com vistas a intensificar a produtividade animal e preservar o solo da ação predatória da erosão. A perda de fertilidade do solo, por deficiência de proteção, está bem evidenciada em trabalhos de Quintiliano Marques (10), Osborn (10), Mihara (11), Ellison, (8), Duley (7), além de outros.

A falta de recobrimento traz grandes variações de temperatura nos centímetros superficiais do solo, conforme indicam Lopes e Godoy (6), prejudiciais às atividades microbiológicas das raízes e à germinação das sementes .

Rocha e Martinelli (13), em levantamento através de extensa área do Estado de São Paulo, encontraram índices gerais bem superiores aos assinalados neste trabalho, nos municípios estudados. Ambos os levantamentos foram feitos por métodos semelhantes, que diferiram basicamente na maneira de localização dos pontos, no campo. Desde que comparáveis os resultados, teríamos assim a área basal do Jaraguá de 17,64% (contra 34,5% em 1960) e a do Gordura de 8,74% (contra 26,0% em 1960), em Pinhal, e a do Gordura de 4,76% (contra 26% em 1960), em Lagoinha. Esses números bem mostram a degradação dos nossos pastos, quando comparados com os índices tidos como média geral do Estado em 1960. Por outro lado a área basal do capim Colonião, em Andradina, de 16,34%, e em Rancharia, de 10,37% (contra 16,5% em 1960), mostram que a tendência é de baixarem esses índices à medida que as regiões vão-se tornando "velhas" ou cansadas. O efeito do manejo desordenado, como se observa na quase totalidade dos pastos do Estado de São Paulo, se imprime progressivamente através do despovoamento das espécies úteis, expondo concomitantemente o terreno à ação da erosão.

Outro aspecto que merece ser citado é o referente à invasão da grama Batatais, de valor forrageiro inferior as espécies estudadas. Os resultados deste levantamento indicam que a Batatais já ocupa área igual à do Colonião, no município de Rancharia, e de cerca de um terço no de Andradina.

Os dados obtidos no município de Lagoinha não permitem conclusões que possam justificar os índices verdadeiramente alarmantes do sombreamento, área basal e área colonizada. Estudos de natureza ecológica tornam-se necessários nessa região para melhor explicar esse estado de degradação dos pastos de capim Gordura.

De um modo geral, a comparação entre o presente levantamento e o dos autores citados, mostra uma tendência de acentuada deterioração nas pastagens paulistas.

PASTURES IN SOME SÃO PAULO COUNTIES AND STUDY OF
BASAL AREA AND GREEN COVERAGE

SUMMARY

Five counties in the State of São Paulo were studied by photo-interpretation for land use. Forests, "cerrado" (savanna), grassland, pastures, crop fields and urban areas were determined and located in maps. Field samples, selected by statistical methods, were collected in four counties in order to study the vertical projection of green cover ("sombreamento"), the "basal area", i. e. the soil surface occupied by vegetation, and the "colonized area", that is, the area occupied by plant species.

The extent of pastures in these counties oscillates between 55 and 78%. Lagoinha and Rancharia counties are typical pasture regions with 78 to 57% of the area occupied by this land use, with 3 to 8% by field crops. Pinhal county presents a balanced use of pastures and crops according to the land capability.

Variations were found in the green covered, in the basal and occupied areas for the same species among counties and among species in the same county. The low density of forage plants in all pastures suggest that a better management is required to improve herb colonization so as to increase cattle production and avoid erosion problems.

LITERATURA CITADA

1. CAMARGO, A. PAES DE. Balanço hídrico no Estado de São Paulo. 2.^a ed. Campinas, Instituto Agrônômico, 1964. 20p. (Boletim 116)
2. CAMPINAS. INSTITUTO AGRÔNOMICO. Carta climática do Estado de São Paulo. Campinas, Inst. Agrônômico, Seção de Climatologia Agrícola, 1963.
3. ————. Cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo e fotointerpretação. Campinas, Inst. Agrônômico, Serviço de Fotointerpretação, 1964. 4p. (Circular 4)
4. ————. Relatório de vôo da cobertura aérea do Estado de São Paulo. Campinas, Inst. Agrônômico, Serviço de Fotointerpretação, 1964. 69p. (Datilografado)
5. CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS AGRÔNOMICAS, Rio de Janeiro. Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Comissão de Solos, 1960. 634p. (Boletim 12)

6. COSTA, A. O. LOPES DA & GODOY, H. Contribuição para o conhecimento do clima do solo de Ribeirão Preto. *Bragantia*, 21:[689]-742, 1962.
7. DULEY, F. L. Relationship between surface cover and water penetration, runoff and soil losses. In *Proceedings International Grassland Congress, 6th, Pennsylvania, 1952.* p.942-946.
8. ELLISON, W. D. Grass cover reduces splash erosion. In *Proceedings International Grassland Congress, 6th, Pennsylvania, 1952.* p.979-984.
9. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro. *Enciclopédia dos municípios brasileiros.* Rio de Janeiro, 1958. v.28. p.[53]-55.
10. MARQUES, J. Q. A. *Conservação do solo em cafézal.* São Paulo, Gráfica Siqueira, 1950. 234p.
11. MIHARA, I. Effects of raindrops and grass on soil erosion. In *Proceedings International Grassland Congress, 6th, Pennsylvania, 1952.* p.987-990.
12. OSBORN, BEN. *Range cover tames the raindrops.* Ft. Worth, U.S. Soil Conservation Service, 1950.
13. ROCHA, G. L. & MARTINELLI, D. Levantamento sumário da cobertura do solo nas pastagens do Estado de São Paulo. In *Anais Congresso Nacional de Conservação do Solo, 1.º, Campinas, 1960.* p.389-398.
14. SÃO PAULO. GOVERNO. ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA. Lei n.º 8092 de 28 de fevereiro de 1964; Dispõe sobre o quadro territorial, administrativo e judiciário do Estado. *Diário Oficial.* São Paulo, 29/2/1964.
15. SÃO PAULO. INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. *Fôlhas topográficas de Campinas, Itapetininga, Taubaté, Presidente Prudente e São José do Rio Preto.* São Paulo, Gráfica Ipiranga, 1954. (Escala 1:250.000)