

BRAGANTIA

Boletim Científico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 25

Campinas, dezembro de 1966

N.º 39

ESTUDO AGRONÔMICO POR FOTOINTERPRETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CASTILHO, NO ESTADO DE SÃO PAULO (¹)

MÁRIO BORGONOVÍ, *engenheiro-agrônomo, Serviço de Fotointerpretação, Instituto Agrônomo*

SINOPSE

Foi feita fotointerpretação da área de 105.400 hectares correspondente ao município de Castilho, no extremo noroeste do Estado de São Paulo, e elaborou-se o respectivo mapa.

Em 1962, quando foram tomadas as fotografias aéreas, as terras do município encontravam-se com 9,5% de floresta, 63,8% de pastagem, 15,8% de culturas diversas, 0,8% de cerrado, 4,6% de banhado, 3,1% de cobertura residual, 0,1% de área urbana, 2,3% de água e uma área insignificante, 10 hectares, com reflorestamento (eucalipto).

A maioria dos solos mapeados são originários de depósitos flúvio-lacustres do cretáceo, denominados arenito de Bauru. Ocorre área expressiva de terrenos hidromórficos ou aluvionais, representados pelas várzeas dos rios Paraná e São José dos Dourados, ainda em banhados, na grande maioria.

1 — INTRODUÇÃO

Com a construção do conjunto hidrelétrico de Urubupungá, a cargo das Centrais Elétricas Urubupungá S/A. (CELUSA), uma área de aproximadamente 18.840 km², abrangendo partes dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso, foi incluída em um plano de desenvolvimento, tendo em conta a próxima disponibilidade de aproximadamente 4,5 milhões de cavalos de força.

Para atender a êsse objetivo, a "CELUSA" tem procurado estabelecer convênios com as instituições oficiais, visando o desenvolvimento da referida área inclusive nos seus setores agrícolas.

Ao Instituto Agrônomo coube colaborar na parte da agricultura em geral, com destaque aos fatores ecológicos solo e clima

(¹) Trabalho apresentado no II Simpósio Brasileiro sobre Fotografias Aéreas — Rio de Janeiro, agosto de 1965. Recebido para publicação a 19 de julho de 1966.

bem como o seu aproveitamento. Parte substancial dêsse trabalho na fase da fotointerpretação vem sendo feito tomando por base a cobertura aérea do Estado de São Paulo executada no ano de 1962.

Em primeira etapa estão sendo estudados os municípios atingidos pela bacia de acumulação da repêsa de Jupia (parte do Conjunto Urubupungá), para efeito de desapropriação.

O objeto dêste trabalho é apresentar os resultados da fotointerpretação para o município de Castilho, como já foi feito para o de Andradina (1). Os aspectos principais do meio físico serão focalizados com maior ênfase, e servirão de base para o levantamento geral e elaboração dos planos de trabalho a desenvolver.

2 — MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado utilizando-se a cobertura aerofotográfica do Estado de São Paulo (5), cujas características constantes do relatório elaborado por uma das firmas executoras (Aerofoto Natividade Ltda.), são as seguintes: "região 1, 1.º conjunto — filme 1, data da tomada das fotos, sete de março de mil novecentos e sessenta e dois; altitude média de vôo, 4.200 metros acima do nível do mar e 3.800 metros acima do terreno. Câmara usada Fairchild n.º 133, com lente Metrogron n.º 783, distância focal 153,18 milímetros e com distorção segundo tabela anexa. Fotoíndices abrangidos 1-J e 1-F".

Primeiramente foram estabelecidas as classes de uso que constam do trabalho. Em se tratando da área de um município, procurou-se não descer a detalhes que dificultassem a apresentação em mapa, motivo pelo qual foram considerados:

a) florestas: as coberturas vegetais denominadas florestas primárias, florestas secundárias, cerradão, capoeirão com tipos de vegetação de estrutura relativamente compacta, com dominância de árvores de gabarito acima de 10 metros;

b) cerrado: os denominados cerrado, pròpriamente dito, campo cerrado, cerradinho, campo sujo e campo limpo, com estrutura não muito compacta, com poucos sinais de uso pelo homem, textura da fotografia uniforme com nuances do escuro para o claro (2);

c) culturas, compreendendo as perenes, semiperenes e anuais, caracterizadas em fotografia com limites em linhas retas, tonalidades claras para os terrenos em preparo, textura, telhado e tonalidades uniformes para as culturas perenes e semiperenes, além do reconhecimento de alinhamento e identidade de indivíduos para as culturas perenes de maiores portes (13);

d) pastagem, incluindo pasto pròpriamente dito, campos que vêm sendo usados em pastejamento, reconhecidos em fotografia pelas divisões com cêrca geralmente marcando as diferenças de tonalidade determinada pela diferença de pisoteio, caminho de gado para bebedouros, retiros e mangueirões, textura e tonalidade relativamente uniformes para cada unidade de pastoreio;

e) banhado, compreendendo as terras alagadas, sem vestígio de uso pelo homem, com superfície plana e tonalidade escura, eventualmente com vegetações que imprimem textura desuniforme, em certos casos apresentando um contôrno esbranquiçado caracterizando a faixa de terra sujeita a submersões periódicas;

f) reflorestamento: no presente caso diz respeito à plantação de eucalipto, que aparece em fotografia com estrutura uniforme e de gabarito acima das culturas perenes tradicionais, além de textura típica;

g) área urbana bem caracterizada pelas figuras geométricas que imprimem as ruas, casas, parques, jardins e arborizações;

h) cobertura residual: inclui as áreas que não se enquadraram nas classes citadas e que mais se aproximam de capoeira ou capoeirinha, sòmente em algumas partes.

A classificação da capacidade de uso das terras foi determinada pelos tipos de solo encontrados pela Comissão de Solos (3), classes de declividade e tipo e grau de erosão (6, 7). Êsses elementos são encontrados no mapa, onde as classes de declividade são separadas por linha interrompida, e representadas por letras maiúsculas que indicam os limites seguintes: A, até 2%; B, de 2 a 10%; e C, maior que 10%. A erosão pouco expressiva encontra-se limitada por linha pontilhada, com um 7 indicando sulcos distanciados a mais de 30 metros e que podem ser cruzados por máquinas agrícolas, mas se desfazem com preparo do sodo.

Todos êsses elementos foram identificados com os estereopares e estereoscópio de bôlso, marca Vasconcelos, e de espelho, marca Wild. Dos estereopares registrou-se nos mosaicos onde foram efetuadas as medições e de onde foi elaborado o mapa por meio de pantógrafo (11, 12).

As medições foram feitas com planímetro, e a área total do município considerada foi de 105.400 ha (11), de onde se extrairam os elementos fundamentais de escala e cálculo (9, 10).

3 — USO DO SOLO

De acôrdo com o exposto no quadro 1, as terras do município de Castilho, em 1962, estavam exploradas com pastagem na pro-

porção de 63,8% da área total, o que indica uma predominância da pecuária. Segundo dados fornecidos pelo Departamento Estadual de Estatística o rebanho bovino do município foi estimado, para o ano de 1962, em 91.500 cabeças. Note-se que a área em pastagem é de 67.040 ha (quadro 1), o que revela uma capacidade de pisoteio de 1,36 cabeças por hectare. Como o capim dominante é colônia (*Panicum maximum* Jacq) há concordância com o que se encontrou para Andradina (1).

Para as demais atividades agrícolas verificou-se os dados publicados pelo Departamento de Estatística do Estado de São Paulo (8), no que diz respeito ao ano de 1962, e os fornecidos pelo Departamento da Produção Vegetal, da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

Pela fotointerpretação feita na área em estudo foram obtidos os dados constantes do quadro 1, onde se verifica uma diferença de área cultivada, em se comparando com os dados apresentados pelo levantamento da Produção Vegetal (14.900 ha). Evidentemente justifica-se, porque se trata de cobertura de área executada em 1962, e a estimativa é relativa ao ano de 1965. Ademais, êsse Departamento não computou as áreas ocupadas com culturas de menor expressão econômica para o município.

QUADRO 1. — Uso das terras do município de Castilho, segundo dados obtidos por fotointerpretação em fotografias da cobertura aérea do Estado de São Paulo executada em 1962. Medições feitas com planímetro

| Cobertura encontrada | Superfície | |
|--------------------------|------------|-------------|
| | Área | Porcentagem |
| | ha | % |
| Pastagem | 67.040 | 63,8 |
| Culturas | 16.670 | 15,8 |
| Cerrado | 830 | 0,8 |
| Floresta | 10.050 | 9,5 |
| Banhado | 4.890 | 4,6 |
| Cobertura residual | 3.310 | 3,1 |
| Área urbana | 130 | 0,1 |
| Reflorestamento | 10 | — |
| Água | 2.470 | 2,3 |
| Total | 105.400 | 100,0 |

Para o estudo do uso do solo não foram considerados separadamente as culturas anuais e permanentes. Na parte referente a cerrado, o critério adotado foi não levar em consideração a reti-

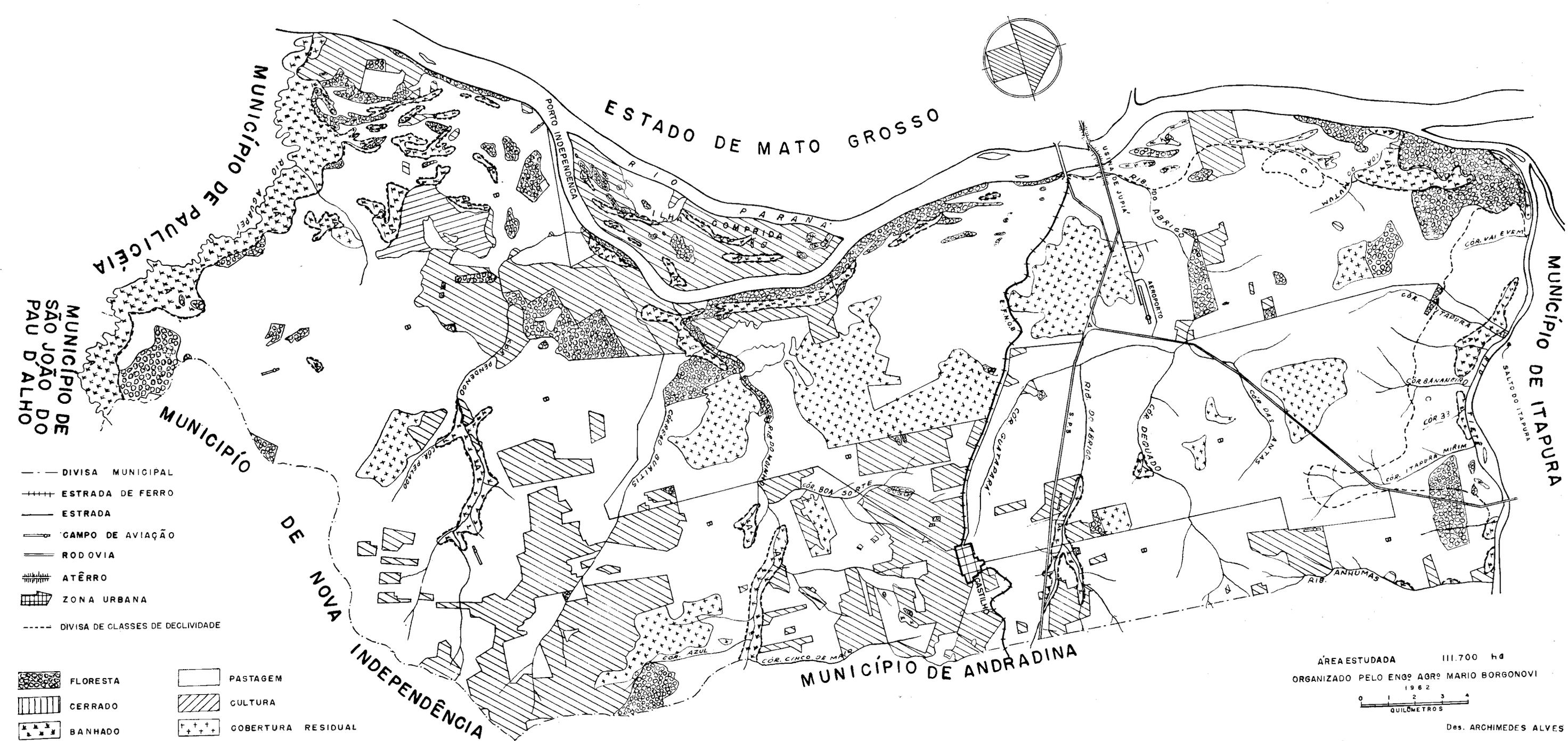


FIGURA 1. — Estudo agrônômico, por fotointerpretação, do Município de Castilho, Estado de São Paulo. Extraído da "Cobertura aerofotogramétrica — 1962".

rada da lenha em pequena escala nem o pisoteio eventual de gado (2). Sempre que a cobertura vegetal não apresentou textura característica das classes de uso consideradas no quadro 3, denominou-se cobertura residual.

4 — LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO

Neste capítulo vão incluídos os dados de clima, solo e capacidade de uso da terra (2), com dados preliminares que poderão servir como subsídio aos planos que se pretende elaborar para aquela região.

4.1 — CLIMA

De acôrdo com a classificação de Köppen, tôda a área do município está em clima *Aw*, ou seja, tropical de inverno sêco, com chuvas do mês mais sêco menores que 30 mm, temperatura do mês mais quente maior que 22°C, e do mês mais frio maior que 18°C.

Segundo a classificação baseada na precipitação efetiva (14), trata-se de clima megatermal com estiagem de inverno.

4.2 — BALANÇO HÍDRICO

A falta de postos meteorológicos, e, conseqüentemente, a inexistência de dados pluviométricos do município de Castilho, leva a utilizar o balanço hídrico de Andradina (1), com um deficit de água de 60 mm abrangendo o período que vai de início de maio a início de novembro, enquanto que o excedente é de apenas 127 mm durante o período que vai de meados de janeiro a fins de março. Como se vê, o município tem deficiência em água, que se estende por seis meses e durante o período de sêca (12).

4.3 — SOLOS

Tomando como base o trabalho da Comissão de Solos CNEPA (4), entre os solos encontrados no município, o Latossol Vermelho Escuro — fase arenosa (*LEa*) representa a maior área. São arenosos, profundos e de drenagem adequada para bem drenados, com coloração que varia de vermelho a vermelho escuro. Originam-se do arenito de Bauru sem cimento calcário. O relêvo

(2) Terra — expressão usada para definir áreas homogêneas para exploração agrícola.

QUADRO 2. — Áreas encontradas com diferentes tipos de solo no município de Castilho

| Solos | Área | |
|---|---------|-------------|
| | ha | Porcentagem |
| Latossol vermelho escuro — fase arenosa (LEa) | 85.900 | 81,5 |
| Latossol roxo (LR) | 3.700 | 3,5 |
| Hidromórficos (Hi) | 15.800 | 15,0 |
| Total | 105.400 | 100,0 |

é suavemente ondulado, o que confere declives muito longos formando vales em V muito aberto. Fertilidade aparente variando desde solos com pau d'alho (*Gallesia gorazema*) até vegetação de cerrado (4). Conforme pode ser visto no quadro 2, êsses solos abrangem área de 85.900 ha, representando 81,5% da área total do município.

Na parte norte do município, em faixa aproximadamente paralela ao rio Tietê, encontra-se o Latossol roxo (LR). É um solo facilmente reconhecido no campo pela cor vermelho-arroxeadada; origina-se do magma diabásico. São solos argilosos mas apresentam semelhanças com os arenosos, no aspecto de algumas das propriedades físicas. Apesar desses solos apresentarem, no geral, topografia suavemente ondulada a ondulada, em Castilho certas partes apresentam declividades mais acentuadas.

Conforme mostra o quadro 2, foram encontrados 3.700 ha dessa unidade de solos, o que representa 3,5% da área total do município.

Castilho possui ainda uma área substancial de várzeas, na grande maioria mal drenadas, que forma os solos Hidromórficos (Hi). Estão localizados predominantemente a oeste e sul, ao longo das margens dos rios Paraná e São José dos Dourados. São facilmente reconhecidos, principalmente pela topografia plana e má drenagem. A influência do lençol freático aflorando no perfil durante grande parte do ano é a responsável pelo acúmulo da matéria orgânica na camada superficial. São de drenagem relativamente difícil em virtude da influência que sofrem com a oscilação de vazão desses rios. Abrangem 15,0% da área total do município, o que representa 15.800 ha.

4.4 — CAPACIDADE DE USO DA TERRA

A capacidade de uso é determinada pela interpretação conjunta dos fatores solo, classe de declives e grau de erosão (6, 7). Como a dominância dos solos é de textura arenosa, e bem drenados, conclui-se que são sujeitos ao desgaste pela erosão quando o declive se acentua.

QUADRO 3. — Classes de capacidade de uso das terras, encontradas na área do município de Castilho

| Classes de capacidade de uso das terras | Descrição | Area | Porcentagem |
|---|---|-----------|-------------|
| | | <i>ha</i> | % |
| II | Terras próprias para culturas, com problemas simples de conservação do solo ou de produtividade | 26.700 | 25,3 |
| III | Terras próprias para culturas, com problemas complexos de conservação | 59.600 | 56,5 |
| IIIa | Terras próprias para culturas, com problemas complexos de drenagem | 10.000 | 9,5 |
| IV | Terras próprias para culturas ocasionais; com culturas anuais, no máximo por 2 anos consecutivos, seguidas, de preferência, de pastagem por período mínimo de 3 anos | 4.300 | 4,1 |
| V | Terras impróprias para culturas, por serem mal drenadas, com custo muito elevado e antieconômico para implantação do sistema de drenagem. Prestam-se mais para pastagem ou reflorestamento sem problemas de conservação | 4.800 | 4,6 |
| Total | | 105.400 | 100,0 |

O quadro 3 mostra a situação dominante da classe III, que são terras próprias para cultura com práticas intensivas de conservação do solo. Não oferecem, entretanto, maiores problemas quanto ao uso em pastagem ou floresta. Representam 56,5% da área total.

Na parte sul do município, excluindo-se as várzeas muito mal drenadas ao longo do rio São José dos Dourados, encontram-se terras da classe II, próprias para culturas e com problemas simples de conservação. Constitui a área mais interessante do município, do ponto de vista da agricultura. Representa 25,3% da área total, com 26.700 ha.

Das baixadas, 10.000 ha ou 9,5% da área do município foram considerados como classe III; são terras próprias para culturas, mas que necessitam de práticas complexas de drenagem. Trata-se de várzeas sujeitas a inundações periódicas.

A classe IV é a que aparece com menos expressão, 4.300 ha, o que representa somente 4,1% da área do município.

Das classes que não são próprias para cultura temos somente 4,6% da área total ou 4.800 ha, pertencentes à classe V. São as terras em várzeas de drenagem ainda considerada antieconômica.

5 — CONCLUSÃO

1 — As terras do município de Castilho estão cobertas na sua maior parte por pastagem (63,8% da área total), o que evidencia a importância da pecuária na sua economia. A população bovina é de 91.500 cabeças em 67.040 ha de pastos, significando uma densidade de pisoteio de 1,36 cabeças por hectare.

2 — As terras em cultura somam 16.670 ha e representam 15,8% da área do município.

3 — Apesar de Castilho ser um município relativamente novo, a área remanescente de floresta é pequena, pois foram encontrados somente 10,050 ha, ou seja, 9,5% da área total. Com vegetação de cerrado encontraram-se 830 ha, representando 0,8%; com banhado 4.890 ha ou 4,6%, restando para cobertura residual 3.310 ha, ou apenas 3,1%. Considerando-se a soma das áreas urbanas, de cobertura residual, com água, de floresta, de cerrado e de banhado praticamente nula do ponto de vista da exploração agrícola, conclui-se que dos 105.400 ha (área do município) apenas 21.680 ha não estavam sendo utilizados na época da cobertura aérea, o que representa 20,6%.

4 — Dos solos de baixada, cerca de 10.500 ha ou 10% das terras do município só são atingidos pelas águas de inundação nos períodos de enchentes dos rios.

AGRONOMIC STUDY THROUGH PHOTOINTERPRETATION OF THE
CASTILHO COUNTY IN THE STATE OF SÃO PAULO (1)

SUMMARY

The photointerpretation of an area of 105,400 ha, corresponding to the County of Castilho in the uppermost northwest of the State of São Paulo was made and the corresponding map elaborated.

In 1962, upon taking the air pictures, the soils were covered as follows: 9.5% with forests, 63.8% with grassland, 15.8% with several crops, 0.8% with "banhado", 3.1% with residual cover, 0.1% representing an urban area, 2.3% were covered with water and only a small area of 10 ha had been reforested with eucalyptus.

The greatest part of the mapped soils is originated from fluvio-lacustrine deposits of the Cretaceous, called "arenito de Baurú".

An expressive area of hydromorphic or alluvial soils occurs, represented by flatland of the rivers Paraná and São José dos Dourados, in its greatest part still in "banhados".

LITERATURA CITADA

1. BORGONOVÍ, MÁRIO. Estudo por fotointerpretação do município de Andradina, no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1965. (Publicação 2642)
2. ————. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I — Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo em 1962. *Bragantia* 24:[159]-172. 1965.
3. Brasil. Ministério da Agricultura. Comissão de Solos. Carta dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Serviço Gráfico do IBGE, 1960.
4. ————. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 1960. 634p. (Boletim 12)
5. Campinas. Instituto Agronômico. Cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo e fotointerpretação. Campinas, 1963. 4p. (Circular, 4 — n.s.)
6. Manual brasileiro para levantamentos conservacionistas. II aproximação ETA, 1960.
7. NORTON, E. A. Land classification as an aid in soil conservation operation. *In* The classification of land. Missouri, Agricultural Experiment Station, 1940. (Bulletin 421)
8. São Paulo. Departamento de Estatística do Estado. Produção agrícola do Estado de São Paulo: estimativa por município para o ano de 1961. São Paulo, 1963. 212p.
9. ————. Instituto Geográfico e Geológico. Fôlha topográfica de Araçatuba. São Paulo, Gráficas Ypiranga, 1954. Escala 1:250.000.

(1) Paper presented at the II Brazilian Symposium on Air Pictures, Rio de Janeiro — August 1965.

10. ————. Instituto Geográfico e Geológico. Mapa da divisão administrativa e judiciária do Estado de São Paulo. São Paulo, Gráficas Ypiranga, 1960. Escala 1:1.000.000.
11. ————. São Paulo. Relação das áreas dos distritos e municípios de São Paulo, de acôrdo com a Lei n.º 5285. São Paulo, Seção de Estudos Geográficos, s.d. (Fôlhas mimeografadas)
12. THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. The water balance. Centerton, N. J., Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications on climatology, v. 8, n.º 1)
13. VERDADE, F. *et al.* Estudo por fotointerpretação da cultura da banana no Litoral Sul. Campinas, Instituto Agronômico, 1964. 32p. (Boletim 136)