

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 23

Campinas, julho de 1964

N.º 21

DISTRIBUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA CULTURA CAFEEIRA NO MUNICÍPIO DE CAMPINAS LEVANTADAS PELA FOTOINTERPRETAÇÃO (1)

ALVARO ZINGRA DO AMARAL, *engenheiro-agrônomo, Serviço de Fotointerpretação,
Instituto Agrônomo*

RESUMO

No presente trabalho, são apresentados os resultados de levantamentos sobre a cultura cafeeira no município de Campinas, feitos através da fotointerpretação.

Estimou-se o número total de pés de café, sua distribuição por tipo de solo, idade e forma de plantio e a área por eles ocupada.

Foram utilizadas fotografias aéreas tomadas em junho de 1962 com escala aproximada de 1:25.000.

Os resultados mostraram um total de 1.953.000 pés de café, dos quais 65% com até quinze anos de idade. A área ocupada atinge 1697 ha.

1 — INTRODUÇÃO

Aproveitando a Cobertura Aerofotogramétrica do Estado de São Paulo, realizada em 1962, o Instituto Agrônomo, através de seu Serviço de Fotointerpretação, programou uma série de estudos no sentido de conhecer a distribuição geográfica da cultura cafeeira, a área por ela ocupada, o número de pés existentes, sua idade e forma de plantio, correlacionando-os com o clima, topografia e tipo de solo. O emprêgo da fotografia aérea permite obter êsses elementos com grande precisão e rapidez.

O presente trabalho, feito no município de Campinas, constitui parte do referido programa, que deverá estender-se por todo o Estado, fornecendo, assim, dados para planejamentos futuros.

(1) Recebido para publicação a 28 de abril de 1964.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Para identificação da cultura cafeeira, foram utilizadas fotografias aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000, tomadas entre 16 de junho e 2 de julho de 1962, com câmaras tipo Fairchild-133 e Wild Rc-8, cujas distâncias focais calibradas eram, respectivamente, 153,18 e 152,21 mm.

As principais características que possibilitaram a identificação da cultura foram:

a) **Alinhamento** — O alinhamento do cafeeiro apresentava-se sempre uniforme, quer no caso do plantio em nível, quer no do plantio em quadro. Em nível, acompanhava as linhas básicas em contorno, e em quadro a simetria era perfeita.

b) **Espaçamento** — No plantio em quadro, o espaçamento não ultrapassava 4 m, e, em nível, não ia além de 3 m na linha e 4 m na entrelinha, à exceção de um único caso de 5 m. Isso facilitou não só a identificação como a diferenciação de outras culturas. Por exemplo, no caso da bananeira, esta se apresenta sem alinhamento definido devido ao hábito de propagação da planta e aos tratos culturais (8). Os bananais de Campinas se apresentam em geral com espaçamento bastante diversificado pela intercalação de culturas. Em alguns casos é a banana que se torna intercalar. No caso de citros, o espaçamento é sempre superior a 4 m, e, no de culturas anuais, é sempre menor.

c) **Forma, tamanho e aspecto vegetativo** — No exame estereoscópico das fotografias aéreas, no caso do cafeeiro, verificava-se um «telhado» (2) uniforme e sem ondulações acentuadas. Já o bananal, segundo Verdade e outros (8), apresenta-se com touceiras de diferentes idades, dando um «telhado» ondulado, aspecto não existente em café. O eucalipto recém-cortado se diferencia pelo aspecto desuniforme desta cultura, devido à brotação irregular. Os pomares cítricos se diferenciam dos cafézais pelo porte e pelo tamanho da copa de suas árvores. As culturas anuais, também devido ao porte, tamanho e aspecto vegetativo, mas no sentido inverso do caso dos pomares cítricos, ou seja, dimensões menores que o café.

(2) Telhado significa o aspecto com que a superfície dos objetos aparece nas fotografias aéreas.

d) **Tonalidade** — A tonalidade dos cafêzais apresentava-se escura, forte, e o controle de campo possibilitou identificar os contrastes de cores, quando comparados com outras culturas.

Outros aspectos, como, por exemplo, a presença de terreiros de secagem próximo aos cafêzais e a presença de carregadores auxiliaram a sua identificação.

Procurou-se, também, distinguir cafêzais velhos, em estado de abandono ou decadência, daqueles mais novos e com bom aspecto vegetativo. Para tal, levou-se em consideração, no caso de cafêzais velhos, o espaçamento sempre em quadro, a porcentagem de falhas e o aspecto vegetativo. Já em cultura mais nova, além do aspecto vegetativo, uma útil indicação da idade é o plantio em nível, pois esta prática começou a generalizar-se em Campinas a partir dos últimos quinze anos. Assim, dividiu-se a cultura em dois grupos: cafêzais com mais de quinze anos de idade e cafêzais com menos de quinze anos.

Simultaneamente, assinalaram-se os cafêzais estabelecidos segundo as práticas conservacionistas. Anotou-se, também, a posição da cultura em relação à declividade e ao relevo geral, dentro das diferentes categorias de solo. Por estas características, verificadas no campo, ajustaram-se os critérios de identificação. O fundo pedológico foi baseado nos levantamentos feitos pela Comissão Nacional de Solos (3) e pelo Instituto Agrônomico de Campinas (7).

O município de Campinas foi delimitado de acordo com a Lei 8092 de 28 de fevereiro de 1964, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo do dia seguinte, e abrange cerca de 890 km².

Adotou-se como critério para definição da unidade de plantação o número de pés, sendo que um pé corresponde na realidade a uma cova de quatro pés. Em casos excepcionais, em que o café foi plantado em linha contínua, dividiu-se o número total por quatro. Os demais foram considerados como de uma cova com quatro pés, que é a regra geral.

Uma vez separadas todas as fotografias aéreas que abrangiam o município, determinou-se a escala média, visando obter maior precisão que a de 1:25.000 usada pelas firmas executoras, utilizando-se, para tal, o mapa publicado pelo Instituto Geográfico e Geológico (4). A precisão desta escala média está estreitamente ligada à precisão do referido mapa. A seguir, com o exame estereoscópico dos pares das fotogra-

fias aéreas e baseados nos critérios já descritos, foram identificados, demarcados nas fotografias e posteriormente transportados para os mosaicos ⁽³⁾, todos os cafèzais do município de Campinas. Tais mosaicos, que contêm a localização precisa de cada cafèzal, servirão para um estudo futuro da evolução da cultura.

Deve-se esclarecer que não foram considerados limites de propriedades, mãs, sim, çafèzais com unidade superior a 300 pés. Para o cálculo da área de cada cafèzal, utilizou-se um retículo que apresenta a unidade de 4,05 mm² e cuja precisão foi testada com o planímetro. O número de pés foi obtido a partir da área e do espaçamento. Para tal, empregou-se uma lupa tipo LC-M1 — D. F. Vasconcellos, com aumento de dez vèzes e com uma escala interna de décimos de milímetros.

Tôdas as medidas foram feitas ao redor da parte central das fotografias, onde as distorções são menores e, conseqüentemente, a escala é mais precisa ⁽⁵⁾. Para comprovação dos dados e posteriores cálculos estatísticos, foram visitados 40 cafèzais, onde se obtiveram 20 informações precisas, tiradas dos livros de registro. Os demais desconheciam o número exato de pés de café de sua propriedade.

Os valores obtidos dessas informações, juntamente com os obtidos através das fotografias aéreas, foram analisados estatisticamente no sentido de verificar se havia correlação entre ambos. Verificada uma alta correlação entre os dados, calculou-se a equação de regressão que dava a possibilidade de estimar os valores reais a partir dos dados das fotografias.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 encontram-se os resultados dos cálculos do número de pés de café do município de Campinas, separados por tipo de solo, idade e uso de prática conservacionista. O valor médio obtido a partir da equação de regressão foi de 1.953.000 pés, com um intervalo de confiança entre 2.031.000 e 1.914.000, ao nível de 5% de significância ⁽⁴⁾.

Na figura 1, os pés de café encontram-se representados em pequenos círculos de 10.000 pés, distribuídos por grupo de solo e sepa-

⁽³⁾ Mosaico vem a ser a montagem de um conjunto de fotografias de modo a fornecer continuidade de imagem.

⁽⁴⁾ O autor, agradece a Joassy de Paula Neves Jorge, licenciada em matemática, da Seção de Técnica Experimental, pelos cálculos estatísticos efetuados.

QUADRO 1. — Distribuição do número de pés de café por categorias de solo e presença de práticas conservacionistas no Município de Campinas

Grande tipo (1)	Grande grupo (2)	Idade do cafézal			Total
		Nôvo (menos de 15 anos)		Velho (mais de 15 anos)	
		com conservação	sem conservação	sem conservação	
Massapé — Salmourão	Podzólico Vermelho Amarelo Orto	508.000	50.000	358.000	916.000
	Solos Podzolizados com Cascalhos	159.000	10.000	130.000	299.000
	Mediterrânico Vermelho Amarelo	30.000	—	—	30.000
Glacial	Regosol «intergrade» para Podzólico Vermelho Amarelo e «intergrade» para Latosol Vermelho Amarelo	176.000	8.000	161.000	345.000
Terra Roxa	Latosol Roxo	320.000	6.000	37.000	363.000
Total	1.193.000	74.000	686.000	1.953.000

(1) Segundo o Instituto Agronômico de Campinas

(2) Segundo a Comissão Nacional de Solos

rados por idade. Os círculos em branco correspondem a cafézeis com menos de quinze anos de idade.

O número total de cafeeiros ocupa uma área de 1697 ha e corresponde a 250 cafézais.

Do ponto de vista geológico, verifica-se que o município está apoiado, à exceção de algumas áreas de sedimentos recentes, em três períodos geológicos: o rético, representado pelas rochas intrusivas básicas, o Pensilvaniano inferior representado pelos sedimentos glaciais, e o pré-cambriano, representado pelos granitos, xistos e gnaisses (1).

Do ponto de vista pedológico, são encontrados, de acôrdo com o levantamento da Comissão Nacional de Solos, 8 tipos de solo (3). Nos materiais derivados de granito, xisto e gnaisse, têm-se o Podzólico Vermelho Amarelo Orto (PV), os Podzolizados com Cascalhos (Pc), o Mediterrânico Vermelho Amarelo (M), o Latosol Vermelho Amarelo Orto (LV) e o Latosol Vermelho Amarelo Húmico (LH).

Pelo exame do quadro 1 e da figura 1, verifica-se que 64% dos cafézais de Campinas se encontram nesses tipos de solo. Trata-se de solos com topografia bastante acidentada ou fortemente ondulada, com os topos dos morros aguçados e com os vales em forma de «V» fechado. Aí se encontram os grandes e antigos cafézais, dos chamados tempos das senzalas.

Os cafézais se instalaram não só em razão do clima propício para café, já que Campinas, de acôrdo com a Carta Climática da Seção de Climatologia (2), encontra-se no tipo Cwa (classificação de Köppen), com chuvas no mês mais sêco inferior a 30 mm, temperatura do mês mais quente ultrapassando 22°C e do mês mais frio não ultrapassando 18°C, mas, também, em razão da boa fertilidade dos solos, facilidade e barateamento de mão-de-obra. Assim a cultura se espalhou por tôdas as encostas, mesmo as mais íngremes.

Nos dias atuais, graças ao auxílio das fotografias aéreas, é possível constatar que a situação se modificou inteiramente, seja pelo advento das técnicas modernas de cultivo, em que a declividade é limitante, seja pela perda da fertilidade natural, seja pela falta e pelo encarecimento da mão-de-obra. A tendência é diminuir o tamanho das lavouras cafeeiras, situá-las em terrenos com declividade inferior a 15% e cultivá-las segundo avançadas técnicas agronômicas.

Hoje, a região se caracteriza pela presença de cafézais velhos, uns abandonados, outros em vias de abandono, ao lado de cafézais novos,

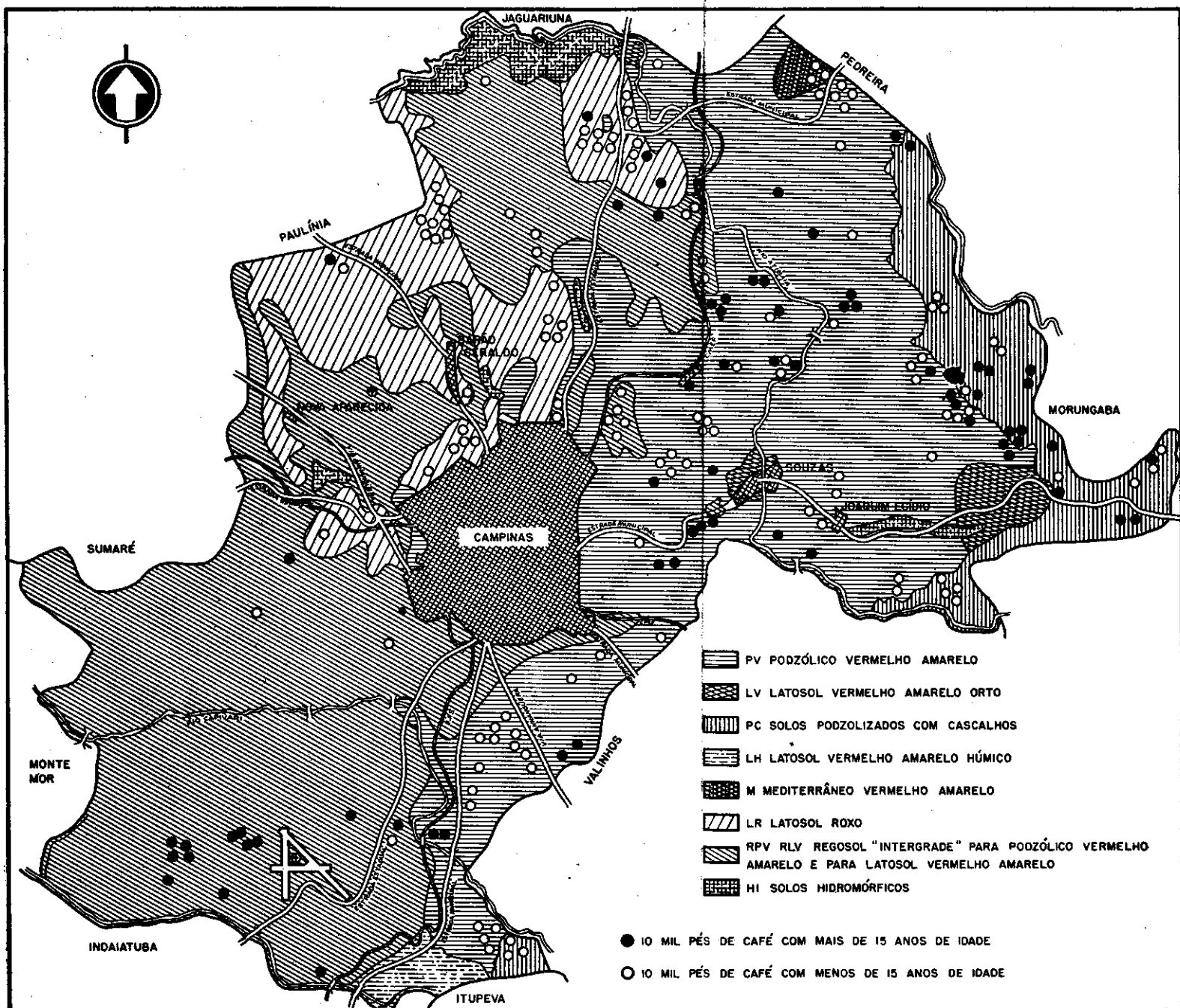


FIGURA 1. — Mapa do Município de Campinas, indicando a distribuição do número de pés de café por tipo de solo e de acôrdio com a idade.

com plantios e tratos culturais atualizados, associados a pastagens para criação de gado, principalmente leiteiro.

Nos materiais derivados dos sedimentos glaciais, aparece o solo denominado Regosol «intergrade» para Podzólico Vermelho Amarelo e «intergrade» para Latosol Vermelho Amarelo (RPV-RLV). Trata-se dos solos mais pobres do município, que suportam vegetação de cerrado, outrora totalmente abandonados em razão da baixa fertilidade. Contudo, apresentam uma topografia suave, pouco ondulada, raras linhas de crista e vales em forma de V aberto.

Atualmente, graças à valorização das terras e à evolução das técnicas de cultivo, esses solos vêm sendo melhorados e utilizados gradativamente, notando-se o plantio de café, citros e outras culturas. Grande parte deles, porém, ainda permanece sem cultivo. Acham-se nesse tipo de solo 17% dos cafézais de Campinas, cujos dados estão representados nos quadro 1 e figura 1.

Nos materiais derivados das intrusivas básicas, encontramos o tipo de solo chamado Latosol Roxo (LR). Conhecidos tradicionalmente como terra-roxa, são os mais ricos solos do Município, tanto em propriedades químicas como físicas. São intrusões básicas que se espalharam entre os sedimentos glaciais, misturando-se com estes, em alguns pontos, apresentando uma topografia pouco acidentada, com declives longos e vales de fundo chato. Trata-se de uma situação totalmente diversa das demais, pois, graças à sua fertilidade e situação topográfica favorável, tais solos têm-se prestado a qualquer tipo de cultura. Nêles se encontram 19% dos cafézais, em equilíbrio com o cultivo de culturas anuais, fruticultura, pastagens etc., tratando-se, portanto, de uma área de policultura.

O quadro 1 mostra que 61% dos cafézais foram estabelecidos obedecendo a práticas conservacionistas. Esta cifra aumenta bastante ao se considerar somente cafézais novos, pois, dentre estes, apenas 6% está plantado sem nenhuma prática conservacionista.

Quanto à posição topográfica, observa-se que, à exceção dos cafézais velhos, a lavoura se situa em meias encostas não muito íngremes. Com relação ao espaçamento, há muita variação, com diferentes combinações, aparecendo, contudo, com mais frequência, os alinhamentos 3,5 x 2,5 e 3 x 2 m. Os cafézais em quadro estão plantados aproximadamente a 4 x 4 m.

Atualmente, a tendência geral da lavoura cafeeira no município de Campinas é diminuir o tamanho das plantações e aplicar as técnicas de cultivo mais atualizadas.

4 — CONCLUSÕES

a) No período de 10 de junho a 2 de julho de 1962, o município de Campinas possuía 1.953.000 pés de café.

b) A área ocupada era de 1697 ha.

c) Os cafeeiros com até quinze anos de idade constituíam cerca de 65% do total.

d) A execução de, pelo menos, uma prática conservacionista foi observada em 61% do total de número de pés.

e) A distribuição do número de pés por tipo de solo era a seguinte: 64% do total, plantado em solos derivados de granitos, xistos e gnaisses, 17%, em solos derivados de sedimentos glaciais e 19% em solos derivados das intrusivas básicas.

STUDIES ABOUT COFFEE PLANTATIONS IN THE COUNTY OF CAMPINAS BY MEANS OF PHOTOINTERPRETATION

SUMMARY

This paper reports the results of some studies made by means of photo-interpretation about coffee plantations located in the county of Campinas.

The number of plants was estimated and their distribution by type of soils, age and practice of planting.

For this purpose aerial photographs were used, taken in June of 1962 with an approximate scale of 1:25.000.

The results obtained showed a total of 1,953,000 coffee plants occupying an area of 1,697 ha.

LITERATURA CITADA

1. BITTENCOURT, I. & MELFI, A. Geologia do município de Campinas. Trabalho apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Geologia. Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul, 1962.
2. Climatologia Agrícola. Carta Climática do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônômico, 1962.

3. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, 1960. 634p. (Bol. n.º 12).
4. Instituto Geográfico e Geológico. Fôlha topográfica de Campinas: Escala 1:250.000. São Paulo, Gráfica Ipiranga, 1954.
5. Manual of Photogrammetry. Washington, D. C. American Society of Photogrammetry, 1952.
6. Manual of Photographic Interpretation. Washington, D. C. American Society of Photogrammetry, 1960.
7. PAIVA, J. E. (neto), CATANI, R. A., KÜPPER, A. (e outros). Observações gerais sôbre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. *Bragantia* 11:(227)-253. 1951.
8. VERDADE, F. C., BORGONOV, M., CHIARINI, J. V., AUDI, R. & COELHO, A. G. S. Contribuição ao estudo da cultura da bananeira no litoral sul. (No prelo).