

**LEVANTAMENTO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS E DA
PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.),
ATRAVÉS DE AMOSTRAGEM ESTRATIFICADA, NO
MUNICÍPIO DE PIRACICABA**

GIL SANTOS

Engenheiro-Agrônomo

Orientador: Prof. Francisco Ferraz de Toledo

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA - SP

Janeiro, 1976

À memória de minha mãe

Ao meu pai

À Delma esposa e amiga
de todas as horas

Aos nossos filhos

Maria Lúcia

Isaura e

Gilmar

DEDICO

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Professor Francisco Ferraz de Toledo, pela firme orientação e auxílio na redação, pelo incentivo e novas perspectivas abertas para minha carreira de pesquisador.

A G R A D E C I M E N T O S

Agradecemos às seguintes instituições e pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho.

- À Secretaria da Agricultura de Goiás e Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, pela oportunidade concedida para a realização do Curso de Pós-Graduação;
- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela concessão da Bolsa de Estudos;
- Ao AGIPLAN, do Ministério da Agricultura, pelos recursos colocados à nossa disposição;
- Ao Prof. Humberto de Campos, pela atenciosa orientação prestada no planejamento e nas análises estatísticas;
- Aos Docentes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, pelos ensinamentos ministrados;
- Aos Prof. Júlio Marcos Filho, Eng^o-Agr^o Luiz Henrique de Oliveira Piva, e Eng^o-Agr^o Felipe Bellato, pela colaboração, sugestões e facilidades oferecidas;
- À Sr.^{ta} Clóris Alessi, pela ordenação das referências bibliográficas;
- Ao Sr. Luiz Gonzaga da Silva, pelo auxílio no campo.

Í N D I C E

	Página
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 - Técnicas Utilizadas em Levantamentos e a Amos- tragem Estratificada	6
2.2 - População de Plantas por Área	9
2.3 - Espaçamentos Quadrangulares	11
3 - MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 - Município de Piracicaba	13
3.2 - Cadastro	16
3.3 - População e a Unidade de Amostragem	17
3.4 - Estratificação	17
3.5 - Sorteio e Identificação das Propriedades	19
3.6 - Estimativa da População de Plantas por Hectare ...	19
3.6.1 - Áreas-teste de amostragem	20
3.6.2 - Modelos de percurso no campo	21
3.7 - Estimativa da Produtividade	22
3.8 - Análise Estatística	24
3.8.1 - Análise da variância	25
3.8.2 - Estudo de regressão	25
3.9 - Questionários para Análise Técnica da Cultura	25

4 - RESULTADOS	26
4.1 - População	26
4.1.1 - Número de plantas por fileira	26
4.1.2 - Espaçamento entre fileira	29
4.1.3 - População por hectare	31
4.2 - Peso Médio dos Grãos por Espiga e por Planta	33
4.3 - Produtividade	34
4.4 - Estudo de Regressão	34
4.4.1 - Todos os cultivares	34
4.4.2 - 'Hmd 7974'	36
4.5 - Análise Técnica da Cultura (Questionários)	39
4.5.1 - Época de plantio	39
4.5.2 - Adubação básica	39
4.5.3 - Adubação nitrogenada, em cobertura	39
4.5.4 - Cultura anterior	40
4.5.5 - Sementes empregadas	40
4.5.6 - Métodos de sulcamento e de semeadura	41

	Página
5 - DISCUSSÃO	42
6 - CONCLUSÕES	47
7 - SINÓPSE	49
8 - SUMMARY	53
9 - LITERATURA CITADA	57
10 - A P Ê N D I C E	62

1 - INTRODUÇÃO

A cultura do milho ocupa o quarto lugar entre os 26 principais produtos da agropecuária paulista, superada apenas pela carne bovina, café beneficiado e cana de açúcar. De modo geral, as perspectivas são de que a área cultivada com essa gramínea continuará em expansão no Brasil. O país ainda não mostra tradição no comércio internacional como exportador e, para alcançar tal objetivo, o incremento da produtividade é condição essencial para obter custos unitários inferiores aos atuais (PROGNÓSTICO, 74/75).

O Brasil apresenta amplas possibilidades de evolução técnica em relação à cultura desta espécie, uma vez que a mesma não atingiu ainda o avanço desejável e ainda porque dispomos de condições ecológicas propícias. Os Estados Unidos da América que não apresentam melhores condições climáticas que as nossas são os líderes do quadro mundial

de rendimentos, alcançando 6.080 kg de grãos por hectare, em 1973 , segundo o USDA citado por HOMEM DE MELO *et alli* (1974).

Verifica-se que o rendimento tem crescido sensivelmente no Estado de São Paulo desde 842 kg/ha em 1945/55 a 2.020 kg/ha em 1973/74 (ALMEIDA, 1969) ; PROGNÓSTICO, 74/75). Isto deveu-se principalmente ao maior emprego de sementes de híbridos e variedades melhoradas, bem como de fertilizantes, melhores práticas culturais, disseminação do uso de semeadeiras de tração animal e motorizada, permitindo a obtenção de "stands" mais adequados.

O impedimento para a obtenção de maior produtividade por área, em parte, reside na existência de grande número de lavouras de subsistência, conduzidas sem a preocupação de lucros e de investir em técnicas que concorram para o aumento da produtividade. Entretanto, recentemente diversos fatores têm contribuído para que a cultura deixe o cará - ter de subsistência, especialmente em São Paulo, para transformar-se paulatinamente em atividade comercial (PROGNÓSTICO, 74/75).

A sub-Região de Piracicaba participou com 1,2 , 1,4 , 1,2 , 1,2 e 0,8% da produção estadual de milho no período de 1967 a 1971. Em relação à 5.^a Região Administrativa - Campinas (83 municí - pios) - contribuiu com 10,4 ; 11,2 ; 10,0 ; 14,3 ; e 8,3% da produção. E quanto à produtividade, no mesmo período, registrou-se grande oscilação, conforme os dados do Quadro 1 (SECRETARIA DE ECONOMIA E PLA - NEJAMENTO, 1972).

QUADRO 1 - Oscilação da produtividade de milho nas sub-regiões de Piracicaba, e de São José do Rio Preto

Sub-região	Municípios	Produtividade (Índice)				
		1967	1968	1969	1970	1971
Piracicaba	8	100	90	88	121	88
São José do Rio Preto	36	100	157	161	227	111

De 1961 a 1974 a área cultivada com milho no município se estagnou em torno de 4.000 ha e os rendimentos oscilaram bastante e situaram-se ligeiramente abaixo da média estadual (DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DO ESTADO, 1963 ; SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO, 1972).

A baixa produtividade do milho no Estado de São Paulo foi atribuída por ALMEIDA (1969) a uma série de fatores limitantes definindo bem a extensão da ação destes. Todavia esse autor não fez menção à população de plantas por unidade de área no levantamento que procedeu.

Na escolha da densidade de semeadura é importante o conhecimento do comportamento do híbrido em relação a altas densidades de população, através da experimentação. Já passou a época em que os vendedores de sementes de milho aconselhavam semear a baixas densidades para obter espigas grandes e atraentes, mesmo sabendo que o rendimento seria menor que com uma densidade mais alta (ALDRICH e LENG, 1974). A população recomendada para São Paulo é de 50.000 plantas (VIEGAS, 1963) , e 60.000 plantas por hectare (TOLEDO e POMMER, 1970) , para os atuais híbridos e

sintéticos em cultivo no Estado. Baixas populações de plantas por área resultam menor rendimento de grãos. Se partirmos de uma população inferior a recomendada, mesmo que as demais práticas sejam corretas o rendimento será prejudicado (ALMEIDA, 1969).

De acordo com BISERRA (1971) os levantamentos visando mostrar a maneira pela qual os fatores de produção estão sendo utilizados no processo produtivo fornecerão informações indispensáveis às instituições e técnicos, que, baseados em resultados de pesquisas e com o propósito de elevar a produção e a produtividade, poderão adotar novas diretrizes de trabalho.

Porém, as técnicas de levantamento dessas informações são muito discutidas e chegam a ser consideradas bastante falhas.

O presente trabalho de pesquisa foi planejado no sentido de se estudar a amostragem estratificada para fins de levantamento da população nas lavouras de milho do Município de Piracicaba, bem como realizar uma análise técnica da referida cultura na região em foco.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

A literatura disponível mostra que os pesquisadores vêm trabalhando há muitos anos visando adequar as diversas cultivares de milho (*Zea mays* L.) a melhores populações de plantas por área capazes de maximizar a produtividade de grãos e outros caracteres agronômicos desejáveis. Já em 1890, MORROW através de experimentos realizados em Illinois verificou que o milho pode ser semeado mais denso ou mais rarefeito, e que a população ótima varia com a latitude do local, solo e a cultivar. Atualmente, ALESSI e POWER (1974) citam diversos trabalhos em que a produção de grãos por área foi aumentada quando o espaçamento convencional de 90 a 108 cm foi diminuído para espaçamentos mais estreitos, entre 50 e 75 cm.

2.1 - TÉCNICAS UTILIZADAS EM LEVANTAMENTOS E A AMOSTRAGEM ESTRATIFICADA

JESSEN e HOUSEMAN (1944) apresentaram resultados de análises estatísticas de dados de levantamentos por amostragem de áreas agrícolas e teceram alguns comentários sobre os métodos empregados. Tais levantamentos envolveram 99 municípios de Iowa, 26 dos 67 municípios da Flórida, e de 9 dos 58 municípios da Califórnia. À exceção de Iowa, nestes levantamentos aplicaram métodos pioneiros de amostragem em suas respectivas áreas. A finalidade era observar o comportamento do método em diferentes partes do Estado. Embora os levantamentos fossem planejados principalmente para obter informações sobre as fazendas, eles davam outras valiosas informações sobre o próprio método por amostragem. Os autores afirmaram: a) que se o método de amostragem (usaram questionários) for bem planejado e se a amostra for grande o erro será razoavelmente baixo; b) que o sucesso de um levantamento por amostragem depende grandemente de uma boa supervisão para minimizar os erros resultantes das imperfeições nas respostas dos fazendeiros.

ALMEIDA (1969) realizou um levantamento através de questionários preenchidos pelos técnicos das Divisões Regionais Agrícolas (DIRA), da Coordenadoria de Assistência Técnica (CATI), da Secretaria da Agricultura de São Paulo, visando obter um diagnóstico real da situação da cultura do milho e sugerir as medidas corretivas. Contudo, não obteve dados relativos a população de plantas por área.

PELEGRINI (1969), citado por BISERRA (1971) efetuou levantamento, sem estratificação, no município de Itapetininga, Estado de São Paulo, sobre 72 propriedades agrícolas, das quais 50 cultivavam milho operando em escala comercial e concluiu que à exceção das despesas de custeio e inversões em animais de trabalho, os demais insumos estavam sendo bem utilizados. Esse autor reconhece a necessidade de incluir variáveis nesse tipo de levantamento, permitindo um refinamento maior do modelo, e, sugere decompor as despesas de custeio em itens tais como sementes, adubos, defensivos, etc. Entretanto, não se refere a um fator de baixo custo ou de custo praticamente nulo a população de plantas por área.

Analisando as relações fator-produto na cultura do milho em Jardinópolis e Guaíra, Estado de São Paulo, e visando obter uma amostra mais representativa, BISERRA (1971) dividiu o universo em três estratos com intervalos de 10 a 30 , 31 a 200 e 201 a 3.000 hectares cultivados com milho por propriedade.

BENEVENUTO (1971) procedeu levantamento através de questionários com o objetivo de estudar as relações de custo de produção de milho no município de Guaíra, Estado de São Paulo, com o sorteio das amostras não estratificadas, partindo do universo constituído pelo rol das propriedades cadastradas pelo INCRA. As propriedades com áreas inferiores a 10 ou superiores a 3.000 ha foram excluídas da amostra. As primeiras pelo fato de, provavelmente, não operarem em bases comerciais, e as últimas, por constituírem casos excepcionais na área em estudo. Através dos questionários coletou dados referentes a área cultivada, produção

e rendimento. Entretanto, não incluiu no levantamento efetuado, não era seu objetivo, a variável: população de plantas por área. Considerando que os órgãos brasileiros de pesquisa são unânimes em afirmar e insistir no sentido de que a população de plantas influencia amplamente no rendimento da cultura de milho, esse fator deveria ser estudado no referido trabalho e em novos levantamentos.

PEREIRA (1972) visando obter previsões e estimativas fidedignas de colheitas de cacau na Bahia, empregou a técnica da amostragem casual estratificada. Todavia, todas as estimativas foram subjetivas através de questionários submetidos aos agricultores. Sugeriu procurar desenvolver outros métodos de amostragem, com o intuito de reduzir o erro de amostragem ao nível de 3% , para fins de previsão de safra. Segundo o autor, para prever e estimar colheitas de cacau tornar-se-ia necessário um método objetivo baseado na contagem dos frutos nas árvores.

SIQUEIRA (1975) aplicou a técnica de amostragem estratificada ao levantamento da qualidade das sementes de milho empregadas no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, concluindo que o método mostrou-se eficiente para obtenção dos informes propostos, recomendando a utilização do método de amostragem estratificada nos levantamentos "drill box survey" desde que no planejamento da pesquisa fossem observadas as peculiaridades agrícolas regionais.

2.2 - POPULAÇÃO DE PLANTAS POR ÁREA

A população ótima para determinado cultivar varia com a fertilidade e a adubação do solo, considerando constantes os demais fatores.

DUNCAN (1954) , citado por LANG *et alii* (1956) , observou que as diferenças de produtividade das cultivares são determinadas pelo "stand" da cultura e pelo nível de fertilidade do solo. A baixos níveis de fertilidade, a diferença de rendimento entre diversos híbridos testados era pequena, em qualquer nível de população ; todavia, a elevados níveis de fertilidade, os rendimentos variavam grandemente em função da população de plantas.

VIEGAS *et alii* (1963) observaram o comportamento das cultivares H 6999 , Azteca e Cateto semeados no espaçamento de 1,00 metro entre fileiras, em três distâncias entre covas e em três níveis de adubação, concluindo em média dos 32 experimentos realizados que 20 centímetros era o melhor espaçamento para ser usado entre plantas, correspondente a população de 50.000 plantas por hectare.

MIRANDA (1965) considera a população de plantas por área como fator limitante à cultura em São Paulo, e afirma que a população recomendada é de 50.000 plantas por hectare, e a encontrada nas lavouras é da ordem de 25.000 plantas. Esse autor mostra que "as diferenças a favor da população recomendada foram em 1960 e 1964 , respectivamente de 655 kg/ha e 609 kg/ha , incremento que se alcançaria praticamente sobre a maior parte da área cultivada com milho no Estado. Um aumento de 600

kg/ha em 1,4 milhões de hectares representaria, a mais, 29% ou 840.000 toneladas do cereal".

NOVAIS *et alii* (1971) observaram que os híbridos recém lançados têm sido cultivados num espaçamento único recomendado. Entretanto, acreditam que o tipo de híbrido cultivado seja importante variável na determinação da população ideal. Sugerem que a introdução de novos híbridos na região seja acompanhada de novos ajustamentos através de ensaios de campo visando determinar a população ideal de plantas e a fórmula de adubação equilibrada para cada cultivar especificamente.

Todavia, esses autores recomendam uma população ótima em torno de 60.000 plantas por hectare igual para os dois híbridos testados. Talvez outros híbridos apresentem comportamentos diversos em futuras experimentações.

Observaram que a queda no peso médio das espigas, em razão do aumento da população, é parcialmente compensada por maiores aplicações de nitrogênio. E o número de espigas, por planta, decresceu com o aumento da população e cresceu com o nível de nitrogênio. Um dos híbridos mostrou-se mais prolífico que o outro.

LEITE (1973) realizou uma extensa revisão bibliográfica sobre o assunto, e, no experimento que conduziu, em Piracicaba, SP, observou comportamentos diferentes para os dois cultivares: o híbrido duplo 'Ag 257' alcançou a máxima produção de grãos com a população de 91.280 plantas por hectares. Para uma mesma população de plantas, o espaçamento de 75 cm entre linhas em relação ao de 100 cm, permitiu uma maior

eficiência aos cultivares, evidenciada principalmente pelo aumento de peso médio da espiga, diâmetro do colmo e, finalmente, da produção de grãos.

2.3 - ESPAÇAMENTOS QUADRANGULARES

HOFF e MEDERSKI (1960) conseguiram um acréscimo de produção que variou de 439 a 628 kg/ha quando usaram o plantio equidistante de 47 centímetros entre plantas em comparação com 107 centímetros entre fileiras.

TOLEDO e POMMER (1970) consideram a experimentação paulista bastante pobre em matéria de espaçamento para a cultura do milho, e muito pouco foi testada a variação entre fileiras. Explicam que, "em princípio, empregava-se 1,20 metros entre as linhas e, devido aos resultados mais favoráveis que ofereceu a partir de 1952, passou-se a usar 1,00 metro". Esses autores, analisando sete ensaios conduzidos em Piracicaba, SP, relatam que quatro deles mostraram produção superior quando empregaram o espaçamento de 0,83 metros entre fileiras, correspondente à população de 60.000 plantas por hectare.

WINKLER (1972) encontrou em seu trabalho uma diferença não significativa de 140 kg de espigas por hectare a favor do plantio quadrangular, todavia, acredita que essa diferença seria mais pronunciada e significativa em um ano de menor precipitação pluviométrica, de vez que

as raízes aproveitariam melhor a umidade do solo em razão da melhor distribuição do sistema radicular.

Segundo ALESSI e POWER (1974) diversos trabalhos tem mostrado que a redução do espaçamento entre as fileiras de 1,00 metro convencionais para espaçamentos mais estreitos, geralmente 0,50 a 0,75 m, pode aumentar a produção de grãos.

Explicam esses autores que, teoricamente, com fertilidade adequada e população ideal, os fatores limitantes serão: penetração de luz, troca de gás carbônico, e outros fatores relacionados com área foliar e taxa de fotossíntese. Esses autores citam SHUBECK e YOUNG os quais afirmaram que essa teoria explica o aumento de rendimento através do plantio equidistante ou quadrangular.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - MUNICÍPIO DE PIRACICABA

O presente levantamento foi realizado no ano agrícola de 1974/75 , no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo.

O município localiza-se entre os paralelos 22 e 23^o LS e os meridianos 47 e 48^o WG . Sua altimetria se distribui entre 400 e 700 metros com 60% (850 km²) entre 500 e 600 metros ; 30% (424 km²) entre 400 e 500 metros ; e, 10% (142 km²) entre 600 e 700 me-
tros. O clima é do tipo mesotérmico, Cwa , subtropical úmido com es-
tiagem no inverno ; as chuvas do mês mais seco não atingem a 30 mm e a temperatura do mês mais quente é superior a 22^o C e a do mês mais frio é inferior a 18^o C . O período chuvoso coincide com o verão de

outubro a março. Este tipo climático é o que abrange maior área do Estado de São Paulo (RANZANI, 1966). Durante o ciclo da cultura de milho no ano agrícola 1974/75 o Departamento de Física e Agroclimatologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", registrou na sede do município um total de 1.178,1 mm de chuvas, sendo 111,9 , 109,6 , 350,0 , 182,0 , 333,4 , 30,7 , 60,5 , respectivamente, nos meses de outubro de 1974 a abril de 1975 . As temperaturas médias foram de: 21,6° C , 23,3° C , 22,9° C , 24,2° C , 24,6° C , 21,7° C e 20,8° C.

Os solos apresentam-se com 45,6% suavemente ondulados , 23,1% ondulados, 16,1% forte ondulados e 12,7% planos. Quanto a acidez, 41,9% apresentam elevada necessidade de calagem, 27,0% moderada e 27,7% baixa. Segundo a classificação em Grandes Grupos acham-se assim distribuídos: Podzólico, 416,30 km² (29,4%) ; Litosol, 379,49 km² (26,8%) ; Latosol, 318,60 km² (22,5%) ; Alúvio, 199,66 km² (14,1%) , e as suas principais características físico-químicas foram determinadas por RANZANI *et alii* (1966).

Das 22 Séries de Solos descritas por esses autores, citamos aquelas relacionadas com o presente levantamento:

- a - Podzólico - Séries: Anhumas , Giboia , Artemis , Saltinho , Godinhos , Ibitiruna.
- b - Latosol - Séries: Guamium , Paredão Vermelho , Pau D'Alho.
- c - Regosolo - Séries: Ribeirão Claro.
- d - Mediterrânico - Séries: Bairrinho.

MUNICÍPIO DE PIRACICABA

ÁREA DO MUNICÍPIO 1.036,9 Km²

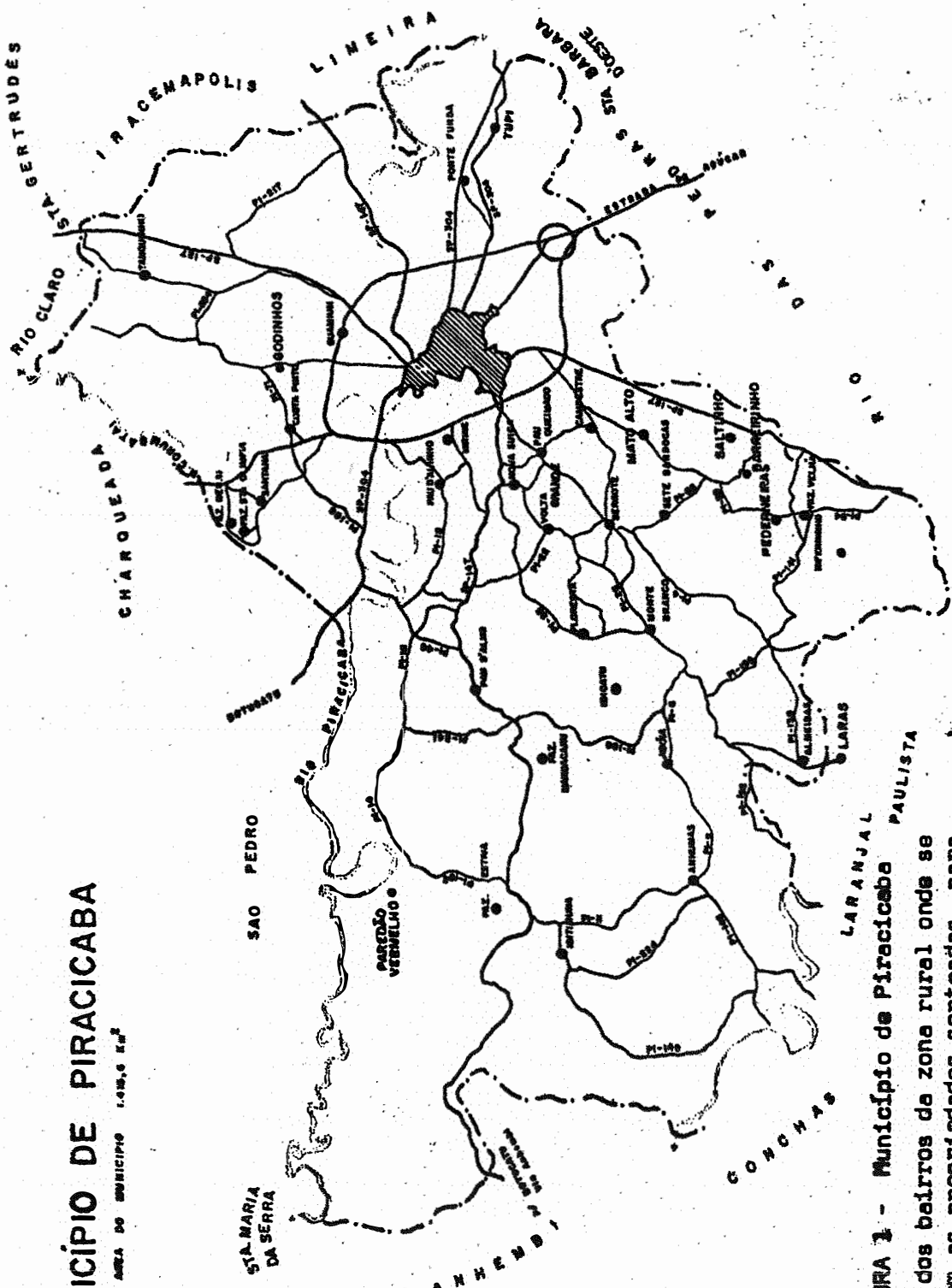


FIGURA 1 - Município de Piracicaba

Indicação dos bairros da zona rural onde se localizavam as propriedades sorteadas para amostragem.

Original: Prefeitura de Piracicaba

As culturas de milho submetidas a amostragem encontravam-se dispersas por todo o município tanto em solos de textura arenosa (Séries Saltinho, Ibitiruna, Paredão Vermelho e Ribeirão Claro - com mais de 80% de areia) ; nos solos argilo-limosos (Séries Godinhos, Guamium , Iracema, Pau D'Alho e Bairrinho - com mais de 70% de limo + argila). À exceção das Séries Pau D'Alho, Bairrinho, Iracema, Guamium, Godinhos e Artemis, os solos de Piracicaba, são todos pobres em fósforo. Quanto a acidez e conseqüente necessidade de calagem, os solos das Séries Guamium, Pau D'Alho, Iracema, Godinhos e Artemis são os mais ácidos, tornando essa característica fortemente limitante a uma boa produtividade do cereal aí cultivado. Apenas os solos pertencentes às Séries Quebra-Dente (Tupi) , Pau D'Alho e Bairrinho apresentam índice de saturação de bases acima de 50% , mostrando serem de ótima fertilidade.

3.2 - CADASTRO

O cadastro elaborado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) , referente ao ano de 1974 , forneceu dados referentes ao número de propriedades existentes no município, nome dos respectivos proprietários, área do imóvel, áreas ocupadas pelas diversas culturas, rebanho bovino, suíno, etc., número e identificação dos imóveis que plantaram milho (*Zea mays* L.) .

De posse desse cadastro geral, a Unidade de Processamento de Dados da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", preparou

a relação dos proprietários que cultivaram milho, a área total do imóvel e a ocupada por esta cultura.

3.3 - POPULAÇÃO E A UNIDADE DE AMOSTRAGEM

O Cadastro registrou 2.475 propriedades rurais em Piracicaba, das quais 747 cultivaram milho no ano agrícola 1973/74. Verifica-se pela Figura 1 que a cultura do milho encontra-se bastante difundida através de todo município.

A população amostrada consistiu do número total das propriedades que plantaram milho (747); e a unidade de amostragem consistiu de uma propriedade agrícola plantada com milho.

3.4 - ESTRATIFICAÇÃO

Com auxílio das informações da referida relação fez-se a estratificação das propriedades segundo as áreas cultivadas com milho, conforme o Quadro 2.

Para efeito da presente pesquisa considerou-se apenas os estratos 2 ao 7, eliminando o estrato 1 formado de 73 propriedades com área ocupada com milho inferior a um hectare.

QUADRO 2 - Estratos, intervalos de classes e número de propriedades por estrato

Estrato	Intervalos de classe segundo a área com milho na propriedade em ha	Número de propriedades por estrato
1	< 1	73
2	[1 - 2)	146
3	[2 - 2)	173
4	[3 - 5)	160
5	[5 - 10)	103
6	[10 - 20)	58
7	> 20	34

A dimensão da amostra por estrato foi fixada em 10% do número de propriedades de cada estrato, conforme o QUADRO 3 .

QUADRO 3 - Estratos, intervalos de classes, número de propriedades por estrato e dimensão da amostra por estrato

Estrato	Intervalos de classes segundo a área com milho na propriedade em ha	Número de propriedades por estrato	Dimensão da amostra por estrato
1	[1 - 2)	146	18
2	[2 - 3)	173	19
3	[3 - 5)	160	12
4	[5 - 10)	103	13
5	[10 - 20)	58	6
6	> 20	34	4

3.5 - SORTEIO E IDENTIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Efetuuou-se o sorteio de 10% dos agricultores a serem visitados para estimativa da população de plantas e produtividade por área, entre o número total de proprietários de cada estrato. Por medida de segurança, fez-se o sorteio de proprietários suplentes na proporção de 50% do número de titulares de cada estrato, visando evitar falhas na amostragem em decorrência da desistência de novos plantios, venda do imóvel ou no caso de falecimento do proprietário. Justifica-se a adoção do critério de seleção por proprietário e não por propriedade, de vez que pode haver casos de mudança de proprietário influenciando no padrão da cultura.

A identificação e localização das propriedades no município foram efetuadas com ajuda da Casa da Agricultura de Piracicaba (Figura 1).

3.6 - ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE PLANTAS POR HECTARE

Em Janeiro de 1975 procedeu-se a contagem do número de plantas por metro de fileira e a determinação do espaçamento entre fileiras para o cálculo da população de plantas por hectare. Nessa época a maioria dos campos de milho estava em pleno florescimento.

Entre os vários modos existentes para se proceder à determinação da população de plantas por hectare, adotou-se aquele da seleção

de áreas-teste (sub-amostras) representativas em tamanho e número, bem distribuídas no campo.

Para se chegar a população de um hectare foram efetuados cálculos dividindo-se o número médio de plantas por dez metros de fileira pelo espaçamento médio em centímetros e multiplicando-se o resultado por 100.000 . Assim, por exemplo, no caso de 50 plantas por 10 metros e espaçamento de 100 cm , teremos: $50 \div 100 \times 100.000 = 50.000$ plantas por hectare.

3.6.1 - Áreas-teste de Amostragem

O tamanho da sub-amostra utilizada para representar a população de plantas consistiu de uma única linha de dez metros de comprimento, recomendada por ARRUDA (1964).

O número de sub-amostras por campo visitado sempre foi múltiplo de cinco, variando com o tamanho da área cultivada com milho ; foram tomadas cinco sub-amostras nos estratos de 1 a 3 , e dez nos estratos de 4 a 6 .

Considerando a população de plantas por hectare estimada a partir dessas áreas-teste ou sub-amostras, aceita-se o resultado dessa estimativa como representativa de todo o campo amostrado. Procurou-se tomar amostras livres de tendenciosidade, em pontos determinados completamente ao acaso no percurso seguido através do campo.

3.6.2 - Modelos de Percursos no Campo

Em linhas gerais, baseou-se em GREGG *et alii* (1974). Esses autores recomendam a utilização de um modelo de percurso que reduza ao mínimo a distância percorrida e o tempo que se requer para tal, propiciando a máxima cobertura por distância percorrida. Em função das diferentes formas dos campos, o caminhamento para obtenção das sub-amostras deve ser tal que possibilite obtê-las em todas as suas áreas, de maneira casual.

No presente trabalho foram adotados com resultados satisfatórios os percursos em "Z" e "diamante", em diversas oportunidades conforme os contornos apresentados pelo campo. Evitou-se tendenciosidades resultantes da seleção de setores para tomada das sub-amostras; tanto quanto possível estas distribuíram-se em todos os setores, bordos e centro dos campos de milho.

Antes de se percorrer a lavoura, determinava-se o número de sub-amostras a serem tomadas, ou seja, cinco para os campos pertencentes aos estratos de 1 a 3 e dez para os de 4 a 6.

Entre as sub-amostras a distância percorrida era variável em função das dimensões do campo e o espaçamento entre fileiras. Campos plantados com espaçamentos largos permitiam a tomada de amostras de vinte em vinte fileiras e no caso de espaçamentos estreitos, de quarenta em quarenta fileiras. Mediam-se dez metros com a corrente do agrimensor e efetivavam-se a contagem do número de plantas existente nesse comprimento. O espaçamento médio entre fileiras foi determinado com auxílio de

uma trena de bolso, media-se o espaçamento entre fileiras, em três partes do comprimento de dez metros (medidas feitas no início, no meio e no final da corrente do agrimensur estendida ao solo). A média dessas três leituras representou o espaçamento entre fileiras para a sub-amostra.

De posse desses dados, pode-se facilmente calcular a população de plantas por hectare (Quadros 17 a 34) .

3.7 - ESTIMATIVA DA PRODUTIVIDADE

Em março-abril de 1975 procedeu-se o levantamento para obtenção das estimativas da produtividade dos campos em kg/ha de grãos de milho. Essa estimativa baseou-se na obtenção do peso médio de grãos/planta.

Fixou-se previamente o número de plantas a serem colhidas tendo por base o tamanho da área cultivada (estrato) , levando-se em conta o fato de que o mínimo de 20 plantas representam qualquer população uniforme de milho, em condições de competitividade.

Colheram-se as espigas de 20 , 30 e 40 plantas, ao acaso, em pontos do percurso através do campo, respectivamente, por propriedade, para os estratos, conforme o Quadro 4 .

QUADRO 4 - Estratos e número de plantas colhidas por propriedade

Estrato	Número de plantas colhidas por propriedade
1	20
2	20
3	30
4	30
5	40
6	40

Os percursos seguidos através do campo foram conduzidos conforme o ítem 3.6.2 .

Os trabalhos de despalha, debulha e abanção foram manuais. Após oito dias de secagem ao sol, dentro de sacos de tecido de algodão , os grãos foram mantidos em um galpão, sobre mesa , visando à homogeneização de seu conteúdo de umidade.

Previamente à pesagem, procedeu-se à determinação da umidade dos grãos em aparelho Steinlite , modelo RC , em duas repetições, adotando-se a média dos valores observados, quando os mesmos não diferissem entre si em mais de 0,5% ; quando este limite era ultrapassado, procedia-se nova determinação, até que os valores se encontrassem dentro da tolerância.

Na pesagem dos grãos utilizou-se uma balança marca DASH-POT-TOLEDO , com capacidade de 5.000 g e aproximação de 1 g .

Com os dados de umidade dos grãos efetuou-se a correção do peso para 13% através da fórmula citada por SCOTTI (1973):

$$P_{13\%} = \frac{P_c (1 - U)}{0,87} .$$

Após a correção dos pesos para 13% de umidade, fez-se a divisão pelo número de plantas colhidas por propriedade, obtendo-se, dessa maneira, o peso médio dos grãos por planta.

Dividiu-se também os pesos corrigidos para 13% de umidade pelo número de espigas colhidas por propriedade, para obter-se o peso médio da espiga.

Esse procedimento (peso por planta e por espiga) é justificado pela ocorrência de plantas com mais de uma espiga em algumas lavouras, em função do cultivar e das condições ambientais.

Obteve-se a estimativa da produtividade por propriedade (kg/ha) multiplicando-se os dados dos Quadros 29 , 30 , 31 , 32 , 33 e 34 , relativos à população de plantas por hectare pelo peso médio dos grãos da planta, Quadro 37 .

3.8 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pela Unidade de Processamento de Dados da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

3.8.1 - Análise da Variância

Determinou-se a estimativa da média aritmética e sua variância, o erro padrão da média e o intervalo de confiança, referentes aos fatores número de plantas por dez metros, espaçamento entre fileiras e população de plantas por hectare. Calculou-se a estimativa da média estratificada e de sua variância, o erro padrão da média e o intervalo de confiança da amostra estratificada, de acordo com COCHRAN (1965), conforme trabalho de SIQUEIRA (1975).

3.8.2 - Estudo de Regressão

As análises de regressão entre população de plantas e peso médio da espiga ; produtividade e peso médio da espiga e entre população de plantas e produtividade foram feitas conforme PIMENTEL GOMES (1973).

O estudo de regressão foi dividido em dois grupos: um deles considerando todos os cultivares e o outro apenas o 'Hmd 7974', o mais difundido no município. A razão dessa divisão foi verificar se haveria diferenças no comportamento entre os grupos.

3.9 - QUESTIONÁRIO

No Apêndice apresenta-se o questionário elaborado para se realizar a análise técnica da cultura.

4 - RESULTADOS

4.1 - POPULAÇÃO

4.1.1 - Número de Plantas na Fileira

De posse dos dados tabulados foram realizadas as análises estatísticas apresentadas nos Quadros 5 e 6 .

Os resultados da análise da variância (Quadro 5) revelaram que a técnica de levantamento se mostrou eficiente, pois os erros padrões das médias são baixos.

QUADRO 5 - Média, variância, erro padrão da média, desvio padrão, coeficiente de variação, máximo e mínimo e intervalo de confiança por estrato para número de plantas por dez metros de fileira

Estrato	N_h	n_h	Média \bar{y}_h	Variância s_h^2	Erro padrão da média $s(\bar{y}_h)$	Desvio Padrão	C. V. %	Intervalo de confiança 5 %
1	90	18	34,55	62,4	0,83	7,89	22,85	32,90 36,20
2	95	19	31,92	111,8	1,06	10,57	33,11	29,77 34,07
3	100	12	35,69	85,5	0,92	9,24	25,91	33,87 37,51
4	125	13	36,32	93,5	0,86	9,66	26,61	34,62 38,02
5	59	6	27,15	105,8	1,33	10,26	37,88	24,49 29,81
6	40	4	33,17	80,7	1,42	8,98	27,07	30,30 36,04

QUADRO 6 - Média, variância, erro padrão da média e intervalo de confiança para a amostragem estratificada para número de plantas por dez metros de fileira

Fator	\bar{Y}_{est}	$V(\bar{Y}_{est})$	$S(\bar{Y}_{est})$	Intervalo de confiança	
Número de plantas por dez metros de fileira	33,13	7,50	2,739	27,65	38,61

Verificou-se também que houve uma certa diferença entre alguns dos estratos quanto ao número médio de plantas por fileira. A estimativa da média mais alta foi obtida para o estrato 4 e a mais baixa para o estrato 5. E dentro de cada estrato, levando-se em conta os números máximo e mínimo de plantas por unidade linear de fileira, e os elevados coeficientes de variação, pode-se dizer que a distribuição das plantas de milho nas lavouras amostradas era bastante heterogênea, indicando má distribuição. As maiores variâncias e desvio padrão ocorreram nos estratos 2 e 5.

Com os dados do Quadro 5 chegou-se ao Quadro 6, referente à média estratificada. A média estratificada mostra que a maioria das lavouras apresentavam plantas irregularmente distribuídas ao longo das fileiras, provavelmente em razão de uma semeadura insatisfatória.

4.1.2 - Espaçamento entre Fileiras

Com os dados tabulados foram realizadas as análises estatísticas que se acham resumidas nos Quadros 7 e 8 .

Os dados contidos no Quadro 7 revelaram, novamente, a eficiência do método empregado em função dos erros padrões das médias.

Evidenciam também enorme desuniformidade quanto aos espaçamentos adotados pelos agricultores. Consideradas isoladamente, as médias aritméticas não expressam a realidade do fato, em razão das variações existentes entre e dentro de propriedades e estratos.

Não se levando em conta os estratos 1 e 4 , nos quais foram amostradas quatro lavouras de milho com espaçamentos superiores a 250 cm entre fileiras ⁽¹⁾, verifica-se nos demais estratos uma grande amplitude na variação dos espaçamentos, semelhante nos estratos 2 , 3 , 5 e 6 .

No Quadro 8 o intervalo de confiança para espaçamento para a amostra estratificada tem uma amplitude bastante grande evidenciando a desuniformidade existente.

.....

.....

.....

(1) Observação: São lavradores de cana de açúcar que adotam essa prática, a fim de aproveitar a área para produção de milho, destinada ao seu próprio consumo.

QUADRO 7 - Média, variância, erro padrão da média, desvio padrão, coeficiente de variação, máximo e mínimo e intervalo de confiança por estrato para espaçamento entre fileiras (cm)

Estrato	N_h	n_h	Média \bar{y}_h	Variância s_h^2	Erro padrão da média $s(\bar{y}_h)$	Desvio Padrão	C. V. %	Intervalo de confiança 5 %
1	90	18	121,35	1.980,6	4,69	44,50	36,67	112,02 130,68
2	95	19	101,03	290,0	1,74	17,02	16,85	97,57 104,49
3	100	12	100,63	353,8	1,88	18,80	18,69	96,89 104,37
4	125	13	146,63	4.579,0	6,05	67,66	46,14	134,65 158,61
5	60	6	97,92	337,9	2,37	18,38	18,77	93,18 102,66
6	40	4	94,99	421,4	3,24	20,52	21,61	88,45 101,53

QUADRO 8 - Média, variância, erro padrão da média e intervalo de confiança para a amostragem estratificada para espaçamento entre fileiras (cm)

Fator	\bar{Y}_{est}	$V(\bar{Y}_{est})$	$S(\bar{Y}_{est})$	Intervalo de Confiança	
Espaçamento entre fileiras (cm)	114,87	30,87	5,556	103,76	125,98

4.1.3 - População por Hectare

Os dados foram analisados estatisticamente e os resultados se acham apresentados nos Quadros 9 e 10 .

No Quadro 9 observa-se a estimativa da média para população de plantas por hectare, que variou entre os estratos, alcançando o máximo de 35.918 e 35.900 , nos estratos 3 e 6 respectivamente, e menores valores nos estratos 4 e 5 , respectivamente com 27.845 e 28.948 plantas por hectare.

Pelo mesmo motivo exposto nos itens 4.1.1 e 4.1.2 , o método empregado se mostrou eficiente para a avaliação da população por hectare.

QUADRO 9 - Média, variância, erro padrão da média, desvio padrão, coeficiente de variação, máximo e mínimo e intervalo de confiança por estrato para população de plantas por hectare.

Estrato	N_h	n_h	Média \bar{y}_h	Variância s_h^2	Erro padrão da média $s(\bar{y}_h)$	Desvio Padrão	C. V. %	Intervalo de confiança 5 %
1	90	18	31.129	123.634.528	1.172	11.119	35,71	28.797 33.461
2	95	19	32.347	132.291.593	1.180	11.502	35,55	29.999 34.695
3	100	12	35.918	82.855.940	910	9.103	25,34	34.108 37.728
4	125	13	27.845	110.920.831	942	10.532	37,82	25.980 29.710
5	59	6	28.948	132.122.637	1.496	11.494	39,70	25.956 31.940
6	40	4	35.900	94.154.894	1.534	9.703	27,02	32.801 38.999

QUADRO 10 - Média, variância, erro padrão da média e intervalo de confiança para a amostragem estratificada para população de plantas por hectare

Fator	\bar{Y}_{est}	$V(\bar{Y}_{est})$	$S(\bar{Y}_{est})$	Intervalo de confiança	
População de plantas por hectare	31.613	1.679.606	1.296	29.021	34.205

A média estratificada apresentada no Quadro 10 foi calculada em 31.613 plantas por hectare a partir dos dados do Quadro 9 .

4.2 - PESO MÉDIO DOS GRÃOS POR ESPIGA E POR PLANTA

Conforme o exposto no item 3.7 deste, foi calculado o peso médio dos grãos por espiga e por planta, cujos resultados por estrato se encontram no Quadro 11 .

QUADRO 11 - Estimativa do peso médio dos grãos por espiga (g) e por planta (g)

Estrato	Por espiga	Por planta
1	103,54	123,39
2	103,03	125,20
3	104,56	116,66
4	108,11	128,52
5	104,59	132,63
6	114,67	138,09

4.3 - PRODUTIVIDADE

Os dados referentes à produtividade foram obtidos conforme exposto anteriormente e se acham no Quadro 12 .

QUADRO 12 - Estimativa das médias de produtividade, por estrato

Estrato	Produtividade (kg/ha)
1	3.841
2	4.050
3	4.190
4	3.579
5	3.839
6	4.957

4.4 - ESTUDO DE REGRESSÃO

4.4.1 - Todos os Cultivares

Os resultados obtidos constam do Quadro 13 .

Não foi significativo o coeficiente de correlação entre população e peso médio da espiga, provavelmente em razão dos níveis baixos de população de plantas, bastante inferiores aos recomendados. Se ocorressem muitas propriedades apresentando populações elevadas, acima das recomendadas para os respectivos cultivares provavelmente haveria a queda

QUADRO 13 - Valores de F, r, r² e equação de regressão referentes às análises entre população de plantas e peso médio da espiga ; produtividade e peso médio da espiga e entre população de plantas e produtividade, obtidos com os dados de 69 propriedades que apresentaram estimativa da população no intervalo de 14.162 a 57.619 plantas/ha (Todos os cultivares).

Característica	F	Equação	r	r ²
População x peso médio da espiga	0,0001 n.s.	- - -	0,001 n.s.	0,000002
Produtividade x peso médio da espiga	42,43 ***	$\hat{y} = 69,315 + 8,995 x$	0,623 **	0,388
Peso médio da espiga x produtividade	42,43 **	$\hat{y} = 562,000 + 0,043 x$	0,623 **	0,388
População x produtividade	65,24 **	$\hat{y} = 0,219 + 0,118 x$	0,702 **	0,493
Produtividade x população	65,24 **	$\hat{y} = 15,204 + 4,197 x$	0,702 **	0,493

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

do peso médio dos grãos por espiga, e, nesse caso, era de se esperar significância para \underline{F} e \underline{r} .

Pelos valores altamente significativos de \underline{F} e do coeficiente de correlação (r), ao nível de 1% de probabilidade, podemos concluir que houve correlação positiva entre o peso médio da espiga e a produtividade.

Pelas mesmas razões acima podemos afirmar que houve correlação positiva entre o aumento da população de plantas por área e a produtividade das culturas de milho amostradas.

4.4.2 - 'Hmd 7974'

Os resultados obtidos constam do Quadro 14.

Foram obtidos valores altamente significativos para \underline{F} e o coeficiente de correlação (r), ao nível de 1% de probabilidade houve correlação positiva entre produtividade x peso médio da espiga e entre população x produtividade, respectivamente, alcançando valores bastante elevados.

Para população e peso médio da espiga o coeficiente de correlação foi baixo e não significativo pelas razões já expostas no item 4.3.1.

A Figura 2 ilustra bem a elevada correlação entre as estimativas de população de plantas e de produtividade, considerando apenas as lavouras que semearam a cultivar 'Hmd 7974'. Este gráfico foi traçado mediante a equação de regressão $\hat{y} = 155 + 0,13535 x$, para obtenção

da produtividade (\hat{y}) ajustada a variações de populações de plantas (\hat{x}).

Observa-se na referida figura que a produtividade cresce qu se linearmente desde populações de 14.162 até 57.619 plantas por hectare.

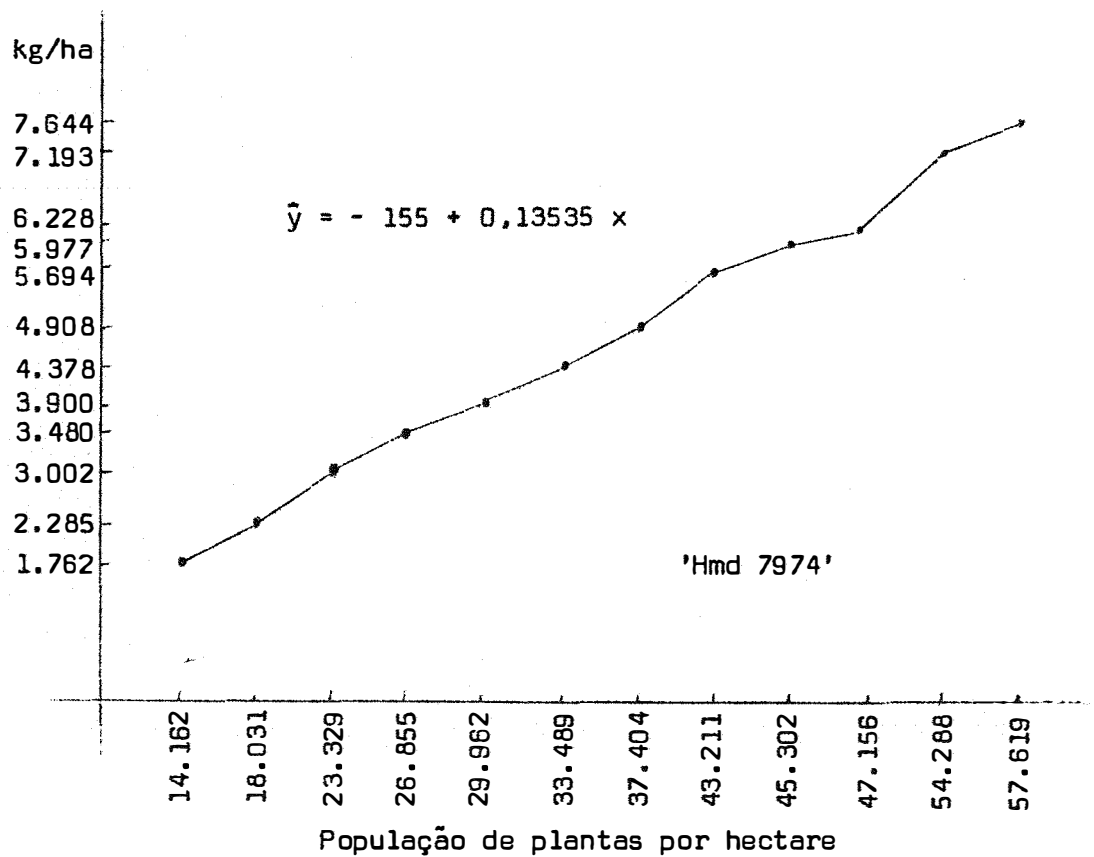


Figura 2 - Correlação entre as estimativas de população de plantas e de produtividade verificadas para 'Hmd 7974' e a equação de regressão.

QUADRO 14 - Valores de F, r, r² e equação de regressão referentes às análises entre população de plantas e peso médio da espiga ; produtividade e peso médio da espiga e entre população de plantas e produtividade. (41 observações com 'Hmd 7974')

Característica	F	Equação	r	r ²
População x peso médio da espiga	1,06	$\hat{y} = 95,328 + 0,0003299 x$	0,163	0,027
Peso médio da espiga x população	1,06	$\hat{y} = 24,498 + 80,39 x$	0,163	0,027
Produtividade x peso médio da espiga	24,05**	$\hat{y} = 74,050 + 0,007454 x$	0,618	0,381
Peso médio da espiga x produtividade	24,05**	$\hat{y} = 1,119 + 51,17 x$	0,618	0,381
População x produtividade	72,53**	$\hat{y} = - 155 + 0,13535 x$	0,806	0,650
Produtividade x população	72,53**	$\hat{y} = 12,297 + 4,805 x$	0,806	0,650

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

4.5 - ANÁLISE TÉCNICA DA CULTURA

4.5.1 - Época de Plantio

Verifica-se pelo Quadro 41 que 55,6% dos agricultores semearam no mês de outubro ; essa época é a recomendada para o Estado de São Paulo para obter aos maiores rendimentos. 26,4% dos agricultores instalaram suas culturas de milho em novembro ; 8,3% o fizeram em dezembro e 9,7% não informaram.

4.5.2 - Adubação Básica

Constatou-se através dos questionários que 55,6% dos lavradores adubaram suas lavouras de milho diretamente. 8,6% semeavam o cereal em solo anteriormente adubado para outra cultura (aproveitamento do residual). Do total dos informantes 13,9% não adubaram de modo nenhum e, 22,2% não informaram.

4.5.3 - Adubação Nitrogenada em Cobertura

Apenas 27,8% das lavouras de milho receberam adubo nitrogenado em cobertura, desde as doses recomendadas até aquelas consideradas irrisórias. Grande parte não adotou a citada prática, ou seja, 48,6% dos lavradores não adubaram dessa maneira. 23,6% não informaram.

4.5.4 - Cultura Anterior

Para dar uma idéia da prática de rotação de cultura, através dos questionários obtiveram-se as informações que se acham no Quadro 15.

QUADRO 15 - Rotação da cultura conforme levantamento realizado

Cultura anterior	Porcentagem
Cana de açúcar	26,4
Algodão	16,7
Pasto	8,3
Milho	6,9
Fumo	5,6
Sorgo Vassoura	2,8
Abóbora	1,4
Arroz	1,4
Mandioca	1,4
Pomar	1,4
Não informaram	27,7
TOTAL	100,0

4.5.5 - Sementes Empregadas

71,5% das sementes foram compradas com a finalidade de semeadura, dos quais 60,0% eram do cultivar 'Hmd 7974' ; 2,9% eram do 'Ag 152 R' ; 4,3% do 'Centralmex' e 4,3% do 'Maya IX' , conforme

mostra o Quadro 41 , 28,5% eram constituídos de grãos obtidos de paiol utilizados como sementes.

4.5.6 - Métodos de Sulcamento e de Semeadura

A análise dos questionários que foram preenchidos mostrou que 1,6% , 75,0% e 23,4% dos agricultores sulcaram, respectivamente, por método manual (em covas), a tração animal e a trator. Pode-se verificar a distribuição por estratos, entretanto, não houve nenhuma relação do aumento da área cultivada e o incremento do uso do trator (Quadros 39 e 40) .

Os Quadros 39 e 40 mostram ainda os métodos de semeadura usados pelos agricultores. 25,3% semearam manualmente ; 68,7% usaram tração animal e, 6,0% fizeram uso da semeadeira acoplada ao trator. Quanto a tração animal, 90,9% das lavouras do estrato 3 adotaram esse método. A semeadura tratorizada não foi praticada nos três primeiros estratos ; entretanto, passou a ser adotada de modo crescente a partir do estrato 4 . Assim, 7,7% das lavouras dos estrato 4 , 20,0% das pertencentes ao estrato 5 , e 50,0% das relacionadas no estrato 6 , fizeram a semeadura tratorizada.

5 - DISCUSSÃO

Observou-se pela literatura consultada que os levantamentos efetuados visando mostrar a maneira pela qual os fatores de produção estão sendo utilizados no processo produtivo de milho, abordaram importantes aspectos como relações de custo de produção, fator-produto ou eficiência no uso dos fatores de produção (mão de obra, maquinaria, fertilizantes, defensivos, sementes, etc.), muito dos quais se preocuparam com a representatividade da amostragem.

Entretanto, não se tem conhecimento de pesquisa nacional ou estrangeira realizada com o intuito de estudar a técnica de amostragem estratificada para verificar a população nas lavouras de milho e fornecer novas diretrizes de trabalho nesse campo da assistência técnica. Pode-se, assim, atribuir ao presente levantamento características pioneiras.

Considerando-se que é muito importante conduzir uma pesquisa com bases firmadas na teoria estatística, resolveu-se aplicar o método da amostragem estratificada a esse tipo de levantamento.

Uma particularidade relativa a área escolhida para testar a metodologia proposta: o município de Piracicaba não é produtor de milho em bases comerciais. Pelo exame do Quadro 16 vê-se que a maior cultura de milho tinha apenas 33,8 hectares. Essa característica observada neste município impediu a obtenção de estratos - segundo a área cultivada com milho - com maiores intervalos, a exemplo do município de Guaira, Estado de São Paulo, que segundo BENEVENUTO (1971) , apresentava lavou - ras com áreas desde menos de 10 até mais de 3.000 hectares.

Provavelmente, a inexistência de grandes diferenças entre os seis estratos, quanto a população de plantas por área, se deva à particularidade citada que caracteriza o município.

Entretanto, os resultados das análises estatísticas, relativos ao número de plantas por dez metros, espaçamento entre fileiras e população de plantas por hectare, demonstraram a eficiência do método empregado.

O número médio de plantas encontrado por dez metros variou amplamente dentro e entre os estratos, evidenciado pelos elevados coeficientes de variação desde 22,85% no estrato 1 , até 37,88% no estrato 5 (Quadro 6). O número por dez metros recomendado para o Estado de São Paulo é de 50 plantas.

No caso do espaçamento entre fileiras, a variação foi mais elevada nos estratos 1 e 4, com coeficientes de variação, respectivamente, 36,67% e 46,14%. O coeficiente mais baixo foi o relativo ao estrato 2, com 16,85% (Quadro 7). Observa-se no mesmo quadro uma variação nos intervalos de confiança para o estrato 4 de 134,65 cm a 158,61 cm; para o estrato 6 de 88,45 cm a 101,53 cm, entre fileiras. Portanto, os espaçamentos encontrados foram muito irregulares e heterogêneos. O levantamento mostrou como uma das causas das baixas populações o espaçamento mais largo que o recomendado de 1,00 metro.

Esperava-se encontrar nas propriedades com as maiores áreas cultivadas com milho espaçamentos próximos ao recomendado pela pesquisa (100 cm entre fileiras), em razão do maior emprego de semeadura à tração animal ou motorizada, capazes de proporcionar um serviço uniforme, o qual é quase impossível através de trabalho manual. Entretanto, não houve diferença entre os estratos (Quadro 40).

A população de plantas por hectare variou relativamente pouco dentro dos estratos, não se notando grandes diferenças entre estratos. Os coeficientes de variação mais baixos foram os dos estratos 3 e 6, respectivamente, 25,34% e 27,02%; os mais elevados, os dos estratos 4 e 5, com 37,82% e 39,70%. Os intervalos de confiança apresentaram-se desde o mínimo de 25.956 plantas/ha no estrato 5, até o máximo de 38.999 plantas/ha no estrato 6 (Quadro 9). O intervalo de confiança para a amostragem estratificada foi de 29.021 a 34.205 plantas/ha.

Verificou-se, pela média estratificada 31.613 plantas/ha (Quadro 10) que as populações das lavouras de milho de Piracicaba encontravam-se muito inferiores às 50.000 recomendadas.

Como o número de plantas foi levantado na fase de florescimento do milho, é de se esperar que na ocasião da colheita ele seja menor conseqüentemente a população também. Sendo assim, acredita-se que seja mais interessante realizá-lo na época da colheita.

O estudo da regressão, para todos os cultivares, mostrou um valor $F = 42,43^{**}$, altamente significativo para a característica produtividade x peso médio da espiga. Entretanto, ao analisar-se o valor $F = 0,0001$ n.s., (não significativo), para população x peso médio da espiga, considerando-se que o peso médio da espiga cai com o aumento da população, além de 50 ou 60.000 plantas/ha, e que tal não ocorreu no presente levantamento, pode-se inferir que, realmente, na maioria das lavouras amostradas poder-se-ia aumentar a produtividade através do incremento da população de plantas, antes de atingir os níveis a partir dos quais começa a cair o peso médio da espiga e o peso médio por planta.

A análise estatística, considerando apenas os dados referentes a 'Hmd 7974', não diferiu em linhas gerais do estudo feito pelo agrupamento de todos os cultivares. Observou-se apenas que o coeficiente de correlação tornou-se menor, ou seja, para todos os cultivares foi $r = 0,740^{**}$ e para 'Hmd 7974' alcançou $r = 0,618^{**}$, referente a produtividade x peso médio da espiga.

Tomando-se a característica população x produtividade, o coeficiente de correlação para todos os cultivares foi $r = 0,635^{**}$ (alta - mente significativo a 1%) e para o 'Hmd 7974', $r = 0,806^{**}$, aproximando-se da unidade.

A análise técnica da cultura revelou que elevada percentagem dos agricultores ainda semeia tardiamente ; mais da metade adubou no plantio, mas, apenas 27,8% fizeram cobertura nitrogenada ; apenas 6,9% não fizeram rotação de culturas em relação ao ano anterior, sendo as principais rotações de milho x cana de açúcar e milho x algodão (respectivamente, 26,4 e 16,7% em relação ao número de propriedades) ; quanto ao uso de sementes, 60% semearam o cultivar 'Hmd 7974', e os estratos 4, 5 e 6 semearam maior percentagem de sementes compradas (selecionadas) em relação a sementes de paiol.

Foram necessários 15 dias de viagens para se efetuar a estimativa da população de plantas e 17 para o levantamento da produtividade respectivamente, em janeiro e março/abril, percorrendo-se aproximadamente 4.000 km nos 1.416 km² do município.

Calcula-se ter percorrido em média 57,2 km para se levantar os dados de cada propriedade, conforme descrito no presente trabalho.

Devido a pesquisa ter coincido com o período de aulas, frequentemente viajava-se apenas metade do dia. Se o levantamento vier a ser feito em tempo integral, a quilometragem deverá diminuir e, consequentemente, o custo da pesquisa.

6 - CONCLUSÕES

A análise e a interpretação dos dados obtidos no levantamento permitiram tirar as seguintes conclusões:

- a - A metodologia aplicada se mostrou eficiente para levantar as informações propostas;
- b - o critério adotado da estratificação pela área cultivada com milho mostrou-se adequado ao trabalho;
- c - recomenda-se o método de amostragem estratificada para novos levantamentos;
- d - o levantamento revelou que o número médio de plantas encontrado por metro de fileira era baixo e desuniforme em todos os estratos;
- e - o espaçamento médio entre fileiras variou amplamente;

- f - a população de plantas por hectare mostrou-se baixa e com um fator limitante da produção;
- g - a regressão, não foi significativa para a característica população x peso médio da espiga, concluindo-se que não houve significância devido a baixas populações não ocorrer queda no peso médio da espiga;
- h - o estudo da regressão mostrou elevada correlação para as características: produtividade x peso médio da espiga e para população x produtividade, tanto considerando todos os cultivares, quanto computando-se isoladamente apenas os dados de 'Hmd 7974' ;
- i - pelo exposto no ítem (h) pode-se verificar que a produtividade da maioria das lavouras amostradas poderia ser aumentada através da obtenção de maiores populações por área;
- j - a análise técnica da cultura revelou heterogeneidade nos procedimentos dos agricultores, embora a maioria semeasse boas sementes em época recomendada, e adubasse suas lavouras;
- k - o método de semeadura adotado não se correlacionou com populações por área;
- l - o presente levantamento parece-nos viável técnica e economicamente para ser aplicado a diversos municípios e mesmo ao âmbito estadual (áreas prioritárias, principais produtoras).

7 - SINÓPSE

Um levantamento foi realizado com o objetivo de se testar a utilização do método de amostragem estratificada, segundo a área cultivada, para se conhecer a população de plantas e a produtividade da cultura do milho (*Zea mays*, L.) no município de Piracicaba, Estado de São Paulo.

Alguns levantamentos tem sido realizados no Brasil e no estrangeiro para estudar as relações fator-produto, porém, nenhum deles se preocupou em levantar e estudar estatisticamente a amostragem de populações e produtividades de culturas de milho. A experimentação, através de inúmeros trabalhos, recomenda para o Estado de São Paulo a adoção de populações em torno de 50.000 plantas/ha para os atuais cultivares em distribuição, visando obter rendimentos máximos.

Os dados necessários para se proceder a estratificação foram obtidos do cadastro rural do INCRA. Foram construídos seis estratos e entre o número total de proprietários de cada estrato efetuou-se o sorteio de 10% dos agricultores a serem visitados. O levantamento da população de plantas por hectare foi realizado em Janeiro de 1975, quando procedeu-se a contagem do número de plantas por comprimento de fileira e também do espaçamento entre fileiras, com cinco ou múltiplo de cinco repetições. Obedeceram-se a modelos de percursos no campo aproveitando-se as mesmas instruções adotadas para inspeção de campos de produção de sementes. Em março, fez-se a colheita das espigas de 20, 30 ou 40 plantas, ao acaso, por lavoura, em função do estrato a que pertenciam. E a estimativa da produtividade foi feita através do conhecimento do peso médio dos grãos por planta e da população.

Os dados foram analisados estatisticamente através da determinação da média, da variância, do erro padrão da média e do intervalo de confiança, por estrato e para a amostragem estratificada, e estudo da regressão. Estas análises revelaram fatos importantes que permitiram as seguintes conclusões:

- a - A metodologia aplicada se mostrou eficiente para levantar os dados desejados;
- b - recomenda-se o método de amostragem estratificada para novos levantamentos;

- c - o critério adotado da estratificação pela área cultivada com milho mostrou-se adequado;
- d - o número médio de plantas encontrado por metro de fileira era baixo e desuniforme em todos os estratos;
- e - o espaçamento médio entre fileiras, variou amplamente;
- f - a população de plantas por hectare mostrou-se como fator extremamente limitante da produtividade (49,3% explicado pelo coeficiente de determinação) e variou bastante dentro dos estratos, notando-se pequenas diferenças entre estratos ; calculou-se a média estratificada em 31.613 plantas/ha;
- g - o estudo da regressão mostrou elevada correlação para as características: produtividade x peso médio da espiga e para população x produtividade;
- h - a regressão, entretanto, não foi significativa para a característica população x peso médio da espiga, provavelmente devido a baixas densidades de população não ocorrer queda na referida característica;
- i - verificou-se que a produtividade da maioria das lavouras poderá ser aumentada através da obtenção de maiores populações por área, antes de ocorrer queda no peso médio da espiga;

- j - através de questionários fez-se uma análise técnica da cultura quanto a época de sementeira, adubação básica, adubação nitrogenada em cobertura, rotação de culturas, sementes empregadas pelos agricultores e métodos adotados para o sulcamento e a sementeira, observando-se que esses métodos não influenciaram na obtenção de melhores populações de plantas;
- k - acredita-se que seja mais interessante proceder o levantamento do número de plantas na época da colheita.

SURVEY OF THE POPULATION OF PLANTS AND OF THE PRODUCTIVITY OF CORN CULTURES (*Zea mays* L.), THROUGH THE STRATIFIED SAMPLING, IN PIRACICABA.

7 - SUMMARY

A survey was done with the purpose of testing the utilization of the stratified sampling method, according to the cultivated area, in order to know the population of plants and the productivity of corn culture (*Zea mays* L.) in Piracicaba, State of São Paulo.

Some surveys have been done in Brazil and in other countries to study the relations factor-product, but none of them was concerned with the survey and the study of a sampling of populations and productivities of corn cultures statistically. The experimentation, through numberless works, recommends to the State of São Paulo the

adoption of a population around 50.000 plants/ha to the present cultivares in distribution, aiming to obtain maximum revenues.

The necessary data to proceed the stratification were obtained from the INCRA fram. Six stratum were built, and among the total number of owners of each stratum the drawing of lottery tickets was put into effect for 10 per cent of the farmers who were to be visited. The survey of the population of plants per hectare was done in January 1975 when the accounting of the number of plants per rank length and also the spacing between ranks, with five or multiple of five repetition were conducted. Patterns of tracks were followed in the field taking advantage of the same adopted instructions to the inspection of fields of seed production. In March, the harvest of the ears of corn plants of 20 , 30 or 40 was done, randomly, per farming, according to the stratum to which they belonged. The productivity estimation was done through the knowledge of average weight of grains per plant and population.

Data were analysed statistically through the determination of the mean, one way variance, mean pattern error, confidence interval, per stratum and for the stratified sampling, and regression study. These analyses revealed important facts that allowed the following conclusions:

- a - the applied methodology showed to be efficient for the survey of the wanted data;

- b - the stratified sampling method is recommended for new surveys;
- c - the adopted criterion of stratification by cultivated area corn showed to be adequate;
- d - the average number of plants found per meter of rank was low and uneven in all stratum;
- e - the average spacing between ranks, varied widely;
- f - the population of plants per hectare showed like an extremely limiting factor of productivity (49,3% explained by the coefficient of determination) and varied much within the stratum, and small differences among stratum were observed;
- g - the regression study showed a high correlation to the following characteristics: productivity x average weight of the ear of corn and to the population x productivity;
- h - the regression, however, was not significant to the characteristic population x average weight of ear of corn probably due to low densities of population where it does not occur the fall of the referred characteristic;
- i - it was notified that the productivity of the majority of crops can be increased through the obtainment of bigger populations per area, before of the fall of the ear of corn average weight happens;

- j - through the questionnaires a culture technical analysis was done in relation to the period of sowing, basic fertilization, nitrogenated flatterring in covering, rotation of cultures, seeds used by farmers, and adopted methods to the furrowing and sowing, observing that these methods did not influence in the obtention of better populations of plants;
- k - it is believed that it can be more interesting to proceed the survey of the number of plants at the time of the harvest.

9 - LITERATURA CITADA

- 1 - ALDRICH, S. R. & LENG, E. R. Producción moderna del maíz. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1974. 308 p.
- 2 - ALESSI, J. & POWER, J. F. Effects of plant population, row spacing, and relative maturity on dryland corn in the northern plains. I. Corn forage and grain yield. Agron. J. 66: 316-19 , 1974.
- 3 - ALMEIDA, T. C. Cultura do milho. Diagnostico da situação. Medidas corretivas. Campinas, CATI, 1969. 69 p.
- 4 - BENEVENUTO, A. Relações de custo de produção de milho no município de Guaira, Estado de São Paulo. Piracicaba, 1971. 103 p. (Diss. - M.S. - ESALQ).

- 5 - BISERRA, J. V. Análise de relações fator-produto na cultura do milho em Jardinópolis e Guaira, Estado de São Paulo, ano agrícola 1969/70. Piracicaba, 1971. 119 p. (Oiss. - M. S. - ESALQ).
- 6 - COCHRAN, W. G. Técnicas de amostragem. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1965. 555 p.
- 7 - DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA DO ESTADO, São Paulo, 1963.
- 8 - DUNCAN, E. R. Influences of varying plant population, soil fertility, and hybrid on corn yields. Soil Sci. Amer. Proc. 18: 437-40, 1954.
- 9 - GREGG, B. R. ; CAMARGO, C. P. ; POPINIGIS, F. ; LINGERFELT, C. ; VECHI, C. Guia de inspeção de campos para produção de sementes. Brasília, AGIPLAN. 1974. 98 p.
- 10 - HOFF, D. J. & MEDERSKI, H. J. Effect of equidistant corn planting spacing on yield. Agron. J. 53: 295-97 , 1960.
- 11 - HOMEM DE MELO, F. B. H. ; ENGLER, J. J. de C. ; CARVALHO F^o, J. J. de ; CARACCILOLO, C. E. B. ; NEVES, E. M. Pecuária de corte, trigo, soja, milho e sorgo: produção, comércio e políticas. Coord. de PASTORE, Affonso Celso e ARAUJO, Paulo Fernando Cidade de. Estudo ANPES n^o 24 , São Paulo, Setembro de 1974, 224 p. p. 57 .

- 12 - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, São Paulo.
Listagem do cadastramento das propriedades agrícolas do município de Piracicaba, Estado de São Paulo. I.E.A., 1974 .
- 13 - JENSEN, R. J. & HOUSEMAN, E. E. Statistical investigations of farm sample surveys taken in Iowa, Florida and California.
Iowa Agric. Exp. Sta. Res. Bul., Ames, nº 329: 263-338, June, 1944.
- 14 - LEITE, D. R. Comportamento de milho (*Zea mays* L.) braquítico-2 em diferentes densidades de plantio. Piracicaba, 1973 , 60 p. (Diss. - M.S. - ESALQ) .
- 15 - MIRANDA, L. T. Resultados experimentais com milho. Alguns fatores que limitam a média de produção do milho no Estado de São Paulo. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO, 1., Campinas, 1965 . Anais. Campinas, 1965 , p. 82-5.
- 16 - MORROW, G. E. Field experiments with corn. Illinois Agr. Exp. Sta. Bul. nº 13 , 1890.
- 17 - NOVAIS, R. F. ; BRAGA, J. M. ; GALVÃO, J. D. ; GOMES, F. R. Efeito de nitrogênio, populações de plantas e híbridos sobre a produção de grãos e sobre algumas características agrônômicas da cultura do milho. Experientiae, Viçosa, 12 (10): 341-81, 1971.
- 18 - PELEGRINI, L. M. Uma função de produção para milho - Município de Itapetininga, São Paulo, 1968/69. Agric. em São Paulo , 16 (5/6): 1-17 , 1969.

- 19 - PEREIRA, C. P. Estimativas e previsões preliminares de colheitas de cacau por amostragem. Piracicaba, 1972. 46 p. (Tese - M.S. - ESALQ).
- 20 - PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. São Paulo. 430 p.
- 21 - PROGNÓSTICO, São Paulo. 1974/75.
- 22 - RANZANI, G. ; FREIRE, O. ; KINJO, T. Carta de solos do município de Piracicaba, Piracicaba, ESALQ, 1966. 85 p.
- 23 - SECRETARIA DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO. São Paulo. Diagnóstico: Campinas, 5.ª Região administrativa. São Paulo, 1972, 800 p.
- 24 - SCOTTI, C. A. Vigor e produção de sementes de diferentes peneiras comerciais em cultivares de milho (Zea mays L.). Piracicaba, 1973, 61 p. (Diss. - M.S. - ESALQ).
- 25 - SIQUEIRA, L. A. O emprego da amostragem estratificada no levantamento da qualidade das sementes de milho empregadas no município de Piracicaba. Piracicaba, 1975, 73 p. (Diss. - M.S. - ESALQ).
- 26 - TOLEDO, F. F. & POMMER, C. V. Estudo comparativo de alguns espaçamentos para a cultura do milho. Ci. e Cultura, 22 (2): 99-103, 1970.

- 27 - VIÉGAS, G. P. ; ANDRADE SOBRINHO, J. ; VENTURINI, W. R. Comportamento dos milhos H 6999 , asteca e cateto em três níveis de adubação e três espaçamentos, em São Paulo. Bragantia, Campinas, 22 (18): 201-36 , 1963.
- 28 - WINKLER, E. I. G. Espaçamento quadrangular em milho. In: REUNIÃO BRASILEIRA DO MILHO, 9. , Recife, 1972. Anais. Recife, 1972. p. 185-87.

10 - APÉNDICE

Universidade de São Paulo
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"

PROJETO DE PESQUISA:

"Levantamento da População de Plantas e da Produtividade da Cultura do Milho Através de Amostragem Estratificada no Município de Piracicaba, Estado de São Paulo".

QUESTIONÁRIO Nº _____

A - Contagem de "stand" e medições de espaçamento entre fileiras ("in loco").

1 - Nome da propriedade: _____

Bairro: _____

2 - Nome do proprietário: _____

3 - Nome do arrendatário: _____

4 - Número do estrato: _____

5 - Data da visita: _____

6 - Data do plantio: _____

7 - Levantamento (1º ou 2º): _____

B - Dados sobre a semente e padrão da cultura.

10 - Espécie de Semente: MILHO 2. VARIEDADE _____
HÍBRIDO _____
MARCA COMERCIAL _____
DE PAIOL _____

11 - QUANTIDADE DE SEMENTE PLANTADA NO ANO ANTERIOR _____
(em quilos)
NO CORRENTE ANO _____
(em quilos)

12 - ÁREA PLANTADA ESTE ANO: _____ Hectares ou
_____ Alqueires paulista

13 - A SEMENTE FOI TRATADA ANTES DO PLANTIO ?

Sim () Não ()

13.1 - Com fungicida ? _____
Método _____
Qual o produto químico ? _____

13.2 - Com inseticida ? _____
Método _____
Qual o produto químico ? _____

14 - ROTAÇÃO DE CULTURAS

Planta milho na mesma área seguidamente por _____ anos .

Descansa o terreno com _____ depois de plantar mi-
lho por _____ anos.

15 - ADUBAÇÃO

Adubou este ano ? Sim () Não ()

Quantas vezes já adubou este terreno ? _____

Fórmula usada este ano _____

Quantidade gasta na lavoura _____
(em quilos)

Aduba só no plantio ? Sim () Não ()

Faz cobertura com adubo nitrogenado ?
Sim () Não ()

Adubo usado na cobertura:

Sulfato de amônio _____ kg na lavoura

_____ kg na lavoura

16 - SEMEADURA (plantio)

Data: _____ / _____ / 19 _____ a _____ / _____ / 19 _____

Manual _____ ; Animal _____ ;

Trator _____

Marca da semeadeira: _____

Data: _____

Nome e Assinatura do Entrevistador

QUADRO 16 - Área cultivada em hectares, com milho em 1973/74 , segundo o Cadastro do INCRA , por proprietário e o número do questionário usado no levantamento

Número do Questionário	Proprietários	Área cultivada (ha) com milho em 1973/74 (INCRA)
1	Newton Filipini	9,6
2	Valentim Fuzato	2,4
3	Antonio Sgarbiero	2,5
4	Nestor Dalla Villa	9,6
5	Manoel Belloto	1,2
6	Antonia Perissinoto	1,0
7	Egídio Mauro	9,6
8	Francisco Perez Gonzalez	2,4
9	Francisco Barbieri	1,2
10	Geraldo Negri	4,4
11	Júlio Zambon	1,2
12	Júlio Grigolon	1,2
13	Florindo Coleti	3,6
14	Emílio Granzoto	4,8
15	Bortolo Ceron	2,4
16	Caio Mathieson Gudmon	13,2
17	Francisco Valverde	1,3
18	Ângelo Canale	2,4
19	Ernesto Penati	7,2
20	César Schiavuzo	7,2
21	Paulo Salvador Neto	7,3
22	Antonio Bortoletto	2,4
23	Cyro Mendes Silveira	6,0
24	Antonio Polizel Sobrinho	1,2
25	Orlando Mandro	2,4
26	Francisco Chinelato	2,4
27	Manoel Carlo Paiva (Herdeiros)	2,6
28	Virginio Scarpari	9,6
29	Francisco Domingues	1,2
30	Miguel Pino Rodrigues	4,9
31	Rubens Cortinovis	1,0
32	Adelino Bertazoni	1,5
33	Palmiro Seten	3,6
34	Domingos Berno Filho	4,8

continua ...

QUADRO 16 - Continuação

Número do Questionário	Proprietários	Área cultivada (ha) com milho em 1973/74 (INCRA)
35	Joaquim Roque Packer	16,6
36	Domingo Grigolato	2,5
37	Agenor Spada	6,0
38	Deolindo Magro	2,4
39	Sérgio Libardi	31,4
40	Paulo Moraes Barros Neto	20,0
41	Manoel Pedro de Araújo	2,0
42	Joaquim Piedade	33,8
43	Nelson Meirelles	7,5
44	João Morales Lopes	3,6
45	Lázaro de Oliveira	2,4
46	João Carlos Alves da Silva	4,0
47	Adroacir Sabino	19,3
48	José Silveira (Antonio da Silva)	1,5
49	Laudelino Rolim da Cruz	3,6
50	Carlos Augusto Silveira	9,1
51	Otávio Sturion	14,5
52	Vicente Domingos da Silva	1,6
53	João Fioravanti	4,8
54	João Henrique de Campos	24,2
55	José Antonio Januário	2,4
56	Daniel Gonçalves	4,8
57	José Gonzalez e Gonzalez	4,8
58	Antonio Polizel Sobrinho	7,2
59	Máximiano Firmino Gil	15,0
60	João Wenceslau C. Toledo	2,4
61	José Polizel Sobrinho	4,0
62	José Chinelato	1,2
63	Isaac Stênico	4,0
64	Jacob Forti	1,2
65	Moysés Costa	3,0
66	Luiz Magro	4,8
67	Arlindo Bonetti	1,2
68	Renato Sabino	12,1
69	José Laerte Furlani	19,3
70	Vitorio Luvizoto	14,5
Total		452,0 ha
Área cultivada com milho no Município de Piracicaba		4.173,4 ha
Porcentagem		10,83

QUADRO 17 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 1, na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
5	22	17	34	30	39						142	28,4
6	39	30	33	32	45						179	35,8
9	34	44	43	28	31						180	36,0
10	30	33	33	40	37						173	34,6
11	23	26	32	33	37						151	30,2
12	34	36	28	31	33						162	32,4
13	39	34	39	34	44						190	38,0
14	27	33	44	45	52						201	40,2
17	45	43	42	42	38						210	42,0
29	26	25	41	43	33						168	33,6
30	26	21	21	23	25						116	23,2
31	35	54	44	44	36						213	42,6
32	25	27	30	24	27						133	26,6
48	36	40	41	34	41						192	38,4
61	28	27	25	32	23						135	27,0
62	38	39	35	31	38						181	36,2
64	23	27	39	27	39						155	31,0
67	42	44	43	48	52						229	45,8
											3.110	34,55

QUADRO 16 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 2, na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2	29	31	12	27	24						123	24,6
3	21	44	20	26	19						130	26,0
8	52	47	37	40	23						199	39,8
15 (a)	42	36	32	40	33						183	36,6
15 (b)	47	31	37	50	47						212	42,4
18	29	29	30	35	33						156	31,2
22	38	33	29	38	33						171	34,2
25	22	26	31	32	27						138	27,6
26	59	56	44	61	49						269	53,8
27	30	28	41	23	24						146	29,2
36	30	39	29	33	31						162	32,4
38	23	14	20	28	18						103	20,6
41	28	35	32	36	31						162	32,4
45	81	63	41	42	45						222	44,4
51	19	23	29	21	21						113	22,6
52 (b)	31	23	29	30	45						158	31,6
55	40	42	29	26	28						165	33,0
59	35	30	21	25	23						134	26,8
60	18	20	17	14	18						87	17,4
											3.143	31,92

QUADRO 19 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 3, na época do florescimento

Número do Questioná- rio	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
24	41	43	44	44	44	40	40	37	42	46	421	42,1
33	39	42	55	49	54	--	--	--	--	--	239	47,8
34	41	40	35	49	44	--	--	--	--	--	209	41,8
44	44	50	69	49	38	--	--	--	--	--	250	50,0
46	34	43	35	34	33	28	22	36	29	25	319	31,9
49	22	24	20	24	27	17	25	22	23	23	227	22,7
53	40	43	37	41	37	27	38	24	26	37	350	35,0
56	29	28	29	35	41	27	41	43	27	43	343	34,3
57	32	30	43	30	42	32	47	46	39	42	383	38,3
63	45	36	48	45	36	--	--	--	--	--	210	42,0
65	24	27	22	21	23	32	36	30	30	34	279	27,9
66	28	26	38	31	30	41	38	30	30	47	339	33,9
											3.569	35,69

QUADRO 20 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 4, na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1 a	44	33	46	50	50	52	56	49	49	48	477	47,7
1 b	46	26	47	41	39	--	--	--	--	--	199	19,9
4	60	44	42	46	57	38	43	27	45	51	453	45,3
7	37	38	37	48	48	43	48	42	37	39	417	41,7
19	34	39	36	34	34	41	36	28	39	50	371	37,1
20	47	28	34	52	56	43	36	32	36	41	405	40,5
21	36	40	46	39	44	42	38	43	39	40	407	40,7
23	26	25	26	35	20	25	27	30	26	32	272	27,2
28	37	43	48	37	48	38	46	43	25	40	405	40,5
37	31	31	31	26	45	34	22	25	32	26	303	30,3
43	38	24	41	32	39	33	34	39	38	28	346	34,6
50	17	27	27	31	29	31	20	19	15	15	231	23,1
58	21	23	27	28	24	26	32	26	24	23	254	25,4
											4.540	36,32

QUADRO 21 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 5, na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	35	11	12	39	20	6	27	0	27	3	180	18,0
35	42	32	48	45	34	41	32	42	34	41	391	39,1
47	29	15	17	18	15	23	14	18	12	21	182	18,2
68	29	25	26	27	31	16	15	28	31	33	261	26,1
69	28	40	38	39	40	27	41	23	17	25	318	31,8
70	23	30	21	29	32	29	18	29	30	32	273	27,3
											1.605	27,15

QUADRO 22 - Número de plantas por 10 m de fileira nas lavouras de milho do Estrato 6, na época do florescimento

Número do Questionário	REPETIÇÕES										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
39	46	56	35	39	37	50	50	53	41	49	456	45,6
40	29	28	24	28	36	27	24	30	24	22	272	27,2
54	34	25	29	35	31	28	31	27	35	39	314	31,4
42	30	25	27	40	27	29	27	22	26	32	285	28,5
											1.327	33,17

QUADRO 23 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 1, na época do florescimento
(cm)

Número do ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
5	115,0	115,3	121,6	121,3	116,7							589,9	117,9
6	81,3	74,3	74,0	75,7	74,3							379,6	75,9
9	99,7	110,0	100,0	107,3	101,0							518,0	103,6
10	119,0	110,0	116,3	121,3	122,7							589,3	117,9
11	94,3	82,0	122,7	108,3	120,0							527,3	105,5
12	127,0	137,7	129,3	148,0	129,3							671,3	134,3
13	230,0	231,7	247,3	235,0	271,0							1.215,0	243,0
14	233,3	239,0	223,3	220,0	236,7							1.152,3	230,5
17	108,0	90,3	112,7	100,7	105,0							516,7	103,3
29	121,0	119,7	133,3	111,0	124,3							609,3	121,9
30	91,3	86,0	100,3	100,3	96,7							474,3	94,9
31	90,7	94,3	104,7	97,0	109,7							496,4	99,3
32	114,7	102,0	98,7	111,3	96,7							523,4	104,7
48	72,0	68,7	70,3	68,7	74,0							353,7	70,7
61	122,3	116,0	108,3	107,6	130,3							584,5	116,9
62	109,0	110,6	110,6	103,3	103,3							533,8	106,8
64	112,0	119,6	112,3	115,0	107,6							566,5	113,3
67	126,3	122,3	141,3	110,0	117,6							617,5	123,5
												10.918,8	121,35

QUADRO 24 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 2, na época do florescimento
(cm)

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2	115,7	132,3	140,0	132,0	133,3							653,3	132,7
3	120,0	117,0	124,3	110,3	126,0							597,6	119,5
8	97,7	97,0	97,3	100,3	99,3							491,6	98,3
15 (a)	114,3	106,6	108,3	107,0	110,0							546,2	109,2
15 (b)	106,3	111,0	110,0	132,0	117,7							577,0	115,4
18	102,3	104,0	101,3	116,0	108,7							532,3	106,5
22	121,0	114,0	125,3	122,3	120,6							603,2	120,6
25	98,3	90,3	97,7	93,7	96,3							476,3	95,3
26	87,7	77,3	99,7	101,7	110,7							477,1	95,4
27	85,7	81,7	94,7	94,3	92,0							448,4	89,7
36	123,3	111,7	117,0	105,0	120,7							577,7	115,5
38	89,3	100,3	100,3	91,7	106,0							487,6	97,5
41	94,7	80,7	90,7	85,3	84,7							436,1	87,2
45	123,0	124,0	116,3	106,3	126,0							595,6	119,1
51	79,3	96,3	89,6	91,6	96,0							452,8	90,6
52 (b)	60,0	64,0	72,6	68,3	78,0							342,9	68,6
55	82,0	89,6	83,3	82,6	74,3							411,8	82,4
59	83,6	91,0	78,0	77,3	80,6							410,5	82,1
60	97,5	97,0	96,0	102,5	87,5							480,5	96,1
												9.598,5	101,03

QUADRO 25 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 3, na época do florescimento
(cm)

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
24	117,3	117,6	120,6	120,3	119,0	135,0	131,0	146,3	120,0	127,0	1.254,1	125,4
33	130,6	130,0	125,3	120,3	124,6	---	---	---	---	---	630,8	126,2
34	121,0	120,6	113,0	135,0	125,6	---	---	---	---	---	615,2	123,0
44	103,3	116,3	108,3	100,6	86,3	---	---	---	---	---	514,8	103,0
46	102,0	102,3	98,3	99,3	102,0	95,3	93,6	112,6	93,3	91,3	990,0	99,0
49	81,3	84,3	82,0	90,6	86,3	84,6	82,3	88,0	81,6	73,0	834,0	83,4
53	103,3	98,0	91,0	89,3	94,6	99,3	96,6	101,3	91,3	94,6	959,3	95,9
56	76,6	69,6	75,3	89,6	71,3	76,6	76,0	69,3	69,6	75,0	748,9	74,9
57	87,5	91,0	87,5	79,0	89,5	76,5	77,5	85,0	87,5	87,0	848,0	84,8
63	125,3	153,3	118,0	136,6	129,0	---	---	---	---	---	664,2	132,6
65	105,0	102,6	97,6	84,3	89,6	83,6	107,3	94,3	112,0	112,3	986,6	98,9
66	99,6	90,0	113,6	88,3	108,0	106,6	94,6	115,6	92,6	104,6	1.013,5	101,3
											10.061,4	100,63

QUADRO 26 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 4 , na época do florescimento

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1 a	274,6	267,3	241,0	285,0	275,6	292,3	239,3	250,0	271,0	262,3	2.658,4	265,8
1 b	141,6	136,3	115,3	140,3	138,0	---	---	---	---	---	671,5	134,3
4	274,0	265,0	273,3	284,6	270,0	271,3	278,0	264,3	285,6	274,3	2.740,4	274,0
7	100,0	95,3	93,0	75,3	96,6	93,3	97,3	91,3	94,6	101,0	937,7	93,8
19	254,3	258,3	257,0	246,3	251,0	246,6	246,6	248,3	248,3	251,6	2.508,3	250,8
20	121,3	121,0	140,0	120,0	123,6	121,6	115,6	121,0	119,6	123,0	1.226,7	122,7
21	123,6	121,6	129,6	109,6	131,3	121,3	128,0	120,6	122,3	132,3	1.240,2	124,0
23	109,0	112,3	104,0	90,3	99,3	106,6	92,6	112,3	105,6	99,0	1.031,0	103,1
28	113,3	90,0	111,0	95,6	104,0	107,0	100,6	110,6	92,0	105,3	1.029,4	102,9
37	108,3	104,6	107,0	111,6	103,0	106,3	112,6	109,6	115,0	108,6	1.086,6	108,7
43	98,6	99,3	102,0	98,3	98,6	94,0	94,0	99,6	104,6	94,3	983,3	98,3
50	83,6	99,6	95,3	92,3	90,6	99,0	90,0	85,6	108,0	91,6	935,6	93,6
58	111,0	135,0	129,3	116,3	131,6	140,6	132,3	125,6	124,3	134,3	1.280,3	128,0
											18.329,4	146,63

QUADRO 27 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 5 , na época do florescimento
(cm)

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç O Ë S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	122,3	117,6	133,6	123,3	123,0	118,3	147,0	125,6	140,3	120,0	1.271,0	127,1
35	113,6	108,0	107,6	115,3	111,0	104,0	108,6	98,3	109,3	100,6	1.076,3	107,6
47	105,6	116,6	99,0	103,6	101,3	108,0	108,3	102,0	107,6	98,3	1.050,3	105,0
68	87,6	90,3	82,0	86,3	78,3	85,6	72,0	82,0	72,3	85,0	821,4	82,1
69	87,6	98,6	91,0	89,6	83,0	78,6	96,0	82,6	89,6	84,0	880,6	88,1
70	75,6	85,3	81,3	84,0	80,6	76,3	76,3	66,6	77,0	73,0	776,0	77,6
											5.875,6	97,92

QUADRO 28 - Espaçamento entre fileiras nas lavouras de milho do Estrato 6 , na época do florescimento

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
39	120,3	115,0	92,6	122,3	123,6	133,3	123,0	114,0	110,6	116,3	1.171,0	117,1
40	89,0	88,6	95,0	89,3	90,3	90,0	90,3	90,0	94,6	90,6	907,7	90,8
54	69,3	61,6	65,0	62,3	66,6	67,0	67,0	63,6	66,3	69,0	657,7	65,8
42	106,6	105,0	102,3	102,0	117,6	106,0	107,3	93,0	111,3	112,3	1.063,4	106,3
											3.799,8	94,99

QUADRO 29 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato I, na época do florescimento

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
5	19.130	14.744	27.960	24.732	33.419							119.985	23.997
6	47.970	40.377	44.595	42.272	60.565							235.779	47.156
9	34.102	40.000	43.000	26.095	30.693							173.890	34.778
10	25.210	30.000	28.375	32.976	30.155							146.716	29.343
11	24.390	31.707	26.080	30.471	30.833							143.481	28.696
12	26.772	26.144	21.655	20.946	25.522							121.039	24.208
13	16.957	15.537	17.465	14.468	16.236							80.663	16.133
14	11.573	13.808	19.704	20.455	21.969							87.509	17.502
17	41.667	47.619	37.267	41.708	36.190							204.451	40.890
29	21.488	20.886	30.758	38.739	26.549							136.420	27.684
30	28.478	24.419	21.000	22.931	25.853							122.681	24.536
31	38.589	57.264	42.025	45.361	32.817							216.056	43.211
32	21.796	26.471	30.395	21.563	27.921							128.146	25.629
48	50.000	58.224	58.321	49.491	55.405							271.441	54.288
61	22.895	23.276	23.084	29.740	17.652							116.647	23.329
62	34.862	35.262	31.646	30.010	37.886							169.666	33.933
64	20.536	22.575	34.728	23.478	36.245							137.562	27.512
67	33.254	35.977	30.432	43.636	44.218							187.517	37.503
												2.801.649	31.129

QUADRO 30 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato 2 , na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
2	25.065	23.432	8.571	20.455	18.004							95.527	19.105
3	17.500	37.607	16.090	23.572	15.079							109.848	21.970
8	53.224	48.453	38.027	39.880	23.162							202.746	40.549
15 (a)	36.745	33.771	29.548	37.383	30.000							167.447	33.489
15 (b)	44.214	27.928	33.636	37.879	39.932							183.589	36.718
18	28.348	27.885	29.615	30.172	30.359							146.379	29.276
22	31.405	28.947	23.144	31.071	27.363							141.930	28.386
25	22.380	28.793	31.730	34.152	28.037							145.092	29.018
26	67.275	72.445	44.132	59.980	44.264							288.096	57.619
27	35.006	34.272	43.295	24.390	26.087							163.050	32.610
36	24.331	34.915	24.786	31.429	25.684							141.145	28.229
38	25.756	13.958	19.940	30.534	16.981							107.169	21.434
41	29.567	43.370	35.281	42.204	36.600							187.022	37.404
45	25.203	50.806	35.254	39.511	35.714							186.488	37.298
51	23.960	23.884	32.366	22.926	21.875							125.011	25.002
52 (b)	51.667	35.937	39.945	43.924	57.692							229.165	45.833
55	48.780	46.875	34.814	31.477	37.685							199.631	39.926
59	41.866	32.967	26.923	32.341	28.536							162.633	32.527
60	18.462	20.619	17.708	13.659	20.571							91.019	18.204
												3.072.987	32.347

QUADRO 31 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato 3, na época do florescimento

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
24	34.953	36.565	36.484	36.575	36.975	29.630	30.534	25.290	35.000	36.220	338.226	33.823
33	29.862	32.308	43.895	40.732	43.339	---	---	---	---	---	190.136	38.027
34	33.884	33.167	30.973	36.296	35.032	---	---	---	---	---	168.352	33.870
44	42.594	42.992	63.712	48.708	44.032	---	---	---	---	---	242.038	48.408
46	33.333	42.033	35.605	34.240	32.353	29.381	23.504	31.972	31.083	27.382	320.886	32.089
49	27.060	28.470	24.390	26.490	31.286	20.095	30.377	25.000	28.186	31.507	272.861	27.286
53	38.722	43.878	40.659	45.913	39.112	27.190	39.337	23.692	28.478	39.112	366.093	36.609
56	37.859	40.230	38.513	39.062	57.503	35.248	53.947	62.049	38.793	57.333	460.537	46.054
57	36.571	32.967	49.143	37.975	46.927	41.830	60.645	54.118	44.571	48.276	453.023	45.302
63	35.914	23.483	40.678	32.468	27.907	---	---	---	---	---	160.450	32.090
65	22.857	26.316	22.541	24.911	25.670	36.278	33.551	31.813	26.786	30.276	282.999	28.300
66	26.112	26.889	33.451	35.108	27.778	36.462	40.169	25.952	32.397	44.933	335.251	33.525
											3.591.652	35.918

QUADRO 32 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato 4, na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1 a	16.023	12.346	19.087	17.544	18.142	17.790	23.402	19.600	18.081	18.300	180.315	18.031
1 b	32.486	19.076	40.763	29.223	28.261	---	---	---	---	---	149.809	29.962
4	21.898	16.604	15.368	16.163	21.111	14.007	15.468	10.216	15.756	18.593	165.184	16.518
7	37.000	39.874	39.785	63.745	49.689	46.088	49.332	46.002	39.112	38.614	449.241	44.924
19	13.370	15.099	14.008	13.804	13.546	16.626	14.599	11.277	15.707	19.873	147.909	14.791
20	38.747	23.140	24.286	43.333	45.307	35.362	31.142	26.446	30.100	33.333	331.196	33.120
21	29.126	32.895	35.494	35.584	33.511	34.625	29.687	35.655	31.889	30.234	328.700	32.870
23	23.853	22.262	25.000	38.760	20.141	23.452	29.158	26.714	24.621	32.323	266.284	26.628
28	32.657	47.777	43.243	38.703	46.154	35.514	45.726	38.879	27.174	37.987	393.814	39.381
37	28.624	29.637	28.972	23.297	43.689	31.985	19.538	22.810	27.826	23.941	280.319	28.032
43	38.540	24.169	40.196	32.553	39.554	35.106	36.170	39.157	36.329	29.692	351.466	35.147
50	20.335	27.108	28.332	33.586	32.009	31.313	22.222	22.196	13.889	16.376	247.366	24.737
58	18.919	17.037	20.882	24.076	18.237	18.492	24.187	20.701	19.308	17.126	198.965	19.896
											3.490.568	27.845

QUADRO 33 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato 5 , na época do florescimento

Número do Ques- tionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
16	28.618	9.354	8.982	31.630	16.260	5.072	18.367	0.000	19.244	2.500	140.027	14.162
35	36.972	29.630	44.610	39.029	30.631	39.423	29.466	42.726	31.107	40.755	364.349	36.435
47	27.462	12.864	17.172	17.375	14.808	21.296	12.927	17.647	11.152	21.363	174.066	17.407
68	33.105	27.685	31.707	31.286	39.591	18.692	20.833	34.146	42.877	38.824	318.746	31.875
69	31.963	40.568	41.758	43.527	48.193	34.351	42.708	27.845	18.973	29.762	359.648	35.965
70	30.423	35.170	25.830	34.524	39.702	38.008	23.591	43.544	38.961	43.836	353.589	35.359
											1.710.425	28.948

QUADRO 34 - População de plantas por hectare nas lavouras de milho do Estrato 6 , na época do florescimento

Número do Questionário	R E P E T I Ç Õ E S										Total	Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
39	38.238	48.696	37.797	31.869	29.935	37.509	40.650	46.491	37.071	42.132	390.408	39.041
40	32.584	31.603	25.263	31.355	39.867	30.000	26.578	33.333	25.370	24.283	300.236	30.024
54	49.062	40.584	44.615	56.180	46.547	41.791	46.269	42.453	52.790	56.522	476.813	47.681
42	28.143	23.810	26.393	39.216	22,959	27.358	25.163	23.656	23.360	28.495	268.553	26.855
											1.436.010	35.900

QUADRO 35 - Número de plantas e de espigas colhidas por lavoura dentro do estrato

Nº Q.	Estrato 1 Colheita		Nº Q.	Estrato 2 Colheita		Nº Q.	Estrato 3 Colheita	
	Planta	Espiga		Planta	Espiga		Planta	Espiga
5	20	25	2	20	21	24	30	32
6	20	24	3	20	21	33	30	39
9	20	20	8	20	22	34	30	42
10	20	25	15 a	20	27	44	30	35
11	20	23	15 b	20	25	46	--	60
12	20	30	18	20	24	49	20	23
13	20	22	22	--	--	53	20	20
14	20	24	25	20	28	56	20	23
17	20	20	26	20	27	57	20	19
29	20	23	27	20	28	63	20	20
30	20	33	36	20	24	65	25	24
31	20	24	38	20	23	66	20	22
32	20	24	41	20	20			
48	20	20	45	20	23			
61	20	23	51	20	26			
62	20	24	52 b	20	22			
64	20	21	55	20	27			
27	20	20	59	20	24			
			60	20	23			

Nº Q. = Número do questionário

Continua ...

QUADRO 35 - Continuação

Nº Q.	Estrato 4 Colheita		Nº Q.	Estrato 5 Colheita		Nº Q.	Estrato 6 Colheita	
	Planta	Espiga		Planta	Espiga		Planta	Espiga
1 a	25	30	16	40	55	39	30	40
1 b	25	26	35	30	36	40	40	45
4	25	19	47	30	39	42	40	49
7	40	40	68	40	51	54	40	45
19	30	41	69	40	47			
20	40	51	70	40	50			
21	30	45						
23	20	27						
28	30	37						
37	--	--						
43	30	30						
50	30	35						
58	30	35						

Nº Q. = Número do questionário

QUADRO 36 - Estimativa do peso médio da espiga, em gramas, por lavoura dentro do estrato

Nº Q.	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3	
	Peso médio da espiga	Nº Q.	Peso médio da espiga	Nº Q.	Peso médio da espiga	Nº Q.
5	118,40	2	124,81	24	71,41	
6	74,71	3	88,95	33	110,31	
9	84,00	8	131,82	34	128,05	
10	144,28	15 a	128,63	44	114,86	
11	106,78	15 b	118,20	46	107,00	
12	116,40	18	137,67	49	113,35	
13	85,14	22	---	53	65,45	
14	114,79	25	92,25	56	124,26	
17	67,70	26	115,63	57	128,74	
29	132,52	27	99,04	63	95,00	
30	113,79	36	162,33	65	84,46	
31	113,21	38	79,35	66	111,86	
32	89,25	41	76,25			
48	133,70	45	98,09			
61	86,13	51	86,23			
62	90,21	52 b	46,45			
64	116,19	55	106,48			
67	76,45	59	95,29			
		60	67,13			

Nº Q. = Número do questionário

Continua ...

Peso corrigido para 13% de umidade

QUADRO 36 - Continuação

Nº Q.	Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
	Peso médio da espiga	Nº Q.	Peso médio da espiga	Nº Q.	Peso médio da espiga	Nº Q.
1 a	88,77	16	142,87	39	127,15	
1 b	68,54	35	115,00	40	136,96	
4	91,26	47	82,92	54	95,78	
7	101,20	68	97,71	42	98,80	
19	121,56	69	98,49			
20	111,31	70	90,58			
21	143,36					
23	94,44					
28	116,38					
37	---					
43	124,73					
50	90,91					
58	144,86					

Nº Q. = Número do questionário

Peso corrigido para 13% de umidade

QUADRO 37 - Estimativa do peso médio de grãos/planta, em gramas, por lavoura dentro do estrato

Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3	
Nº Q.	Peso médio grãos/planta	Nº Q.	Peso médio grãos/planta	Nº Q.	Peso médio grãos/planta
5	148,00	2	131,05	24	76,17
6	89,65	3	93,40	33	143,40
9	84,00	8	145,00	34	179,27
10	180,35	15 a	173,65	44	134,00
11	122,80	15 b	147,75	46	107,00
12	174,60	18	165,20	49	130,35
13	93,65	22	---	53	65,45
14	137,75	25	129,15	56	142,90
17	67,70	26	156,10	57	122,30
29	152,40	27	138,65	63	95,00
30	187,75	36	194,80	65	81,08
31	135,85	38	91,25	66	123,05
32	107,10	41	76,25		
48	133,70	45	112,80		
61	99,05	51	112,10		
62	108,25	52 b	51,10		
64	122,00	55	143,75		
67	76,45	59	114,35		
		60	77,20		

Continua ...

Nº Q. = Número do questionário

Peso corrigido para 13% de umidade

QUADRO 37 - Continuação

Estrato 4		Estrato 5		Estrato 6	
Nº Q.	Peso médio grãos/planta	Nº Q.	Peso médio grãos/planta	Nº Q.	Peso médio grãos/planta
1 a	106,52	16	196,45	39	169,53
1 b	71,28	35	138,00	40	154,07
4	69,36	47	107,80	54	121,02
7	101,20	68	124,57	42	107,75
19	166,13	69	115,72		
20	141,92	70	113,22		
21	215,03				
23	127,50				
28	143,53				
37	---				
43	124,73				
50	106,07				
58	169,00				

Nº Q. = Número do questionário

Peso corrigido para 13% de umidade

QUADRO 38 - Bairro, proprietário, número do questionário, estrato e cultivar conforme os questionários preenchidos

Bairro	Proprietários	Número do Questionário	Estrato	Cultivar
Anhumas	José A. Januário	55	2	Hmd 7974
	Maximiano F. Gil	59	2	Hmd 7974
	Antonio Polizel Sobrinho	58	4	Hmd 7974
Barreirinho	Paulo Salvador Neto	21	4	Hmd 7974
Bongue	Manoel Belloto	5	1	Centralmex
Campestre	Ernesto Penati	19	4	Hmd 7974
Canal Torto	Francisco P. Gonçalves	8	2	Maya IX
Congonhal	Egídio Mauro	7	4	S. Catarina
Costa Pinto	Moysés Costa	65	3	?
Estiva	Manoel P. Araújo	41	2	Hmd 7974
	Renato Sabino	68	5	Hmd 7974
	Joaquim Piedade	42	6	Hmd 7974
	Antonio da Silva	48	1	Hmd 7974
Fazenda Velha	Luiz Magro	66	3	Hmd 7974
	Deolindo Magro	38	2	Hmd 7974
	Agenor Spada	37	4	Hmd 7974
Figueira	Otávio Sturion	51	2	Hmd 7974
Floresta	Francisco Domingues	29	1	Hmd 7974
	Miguel P. Rodrigues	30	1	Hmd 7974
	Virginio Scarpari	28	4	Hmd 7974
Godinhos	Nestor Dalla Villa	4	3	Centralmex
	Valentim Fuzato	2	2	Maya IX
	Antonio Sgarbiero	3	2	Centralmex
Guamium	Newton Filipini	1 a	4	Hmd 7974
	Newton Filipini	1 b	4	Hmd 7974

Continua ...

QUADRO 38 - Continuação

Bairro	Proprietários	Número do Questionário	Estra- to	Cultivar
Ibitiruna	Adroacir Sabino	47	5	Hmd 7974
	Carlos A. Silveira	50	4	Hmd 7974
	João Moraes Lopes	44	3	Hmd 7974
	João Carlos A. Silva	46	3	Hmd 7974
	José Laerte Furlani	69	5	Mistura
	Lázaro de Oliveira	45	2	Hmd 7974
	Laudelino R. da Cruz	49	3	Hmd 7974
Inferninho	Sérgio Libardi	39	6	Hmd 7974
Itaperu	Antonia Perissinoto	6	1	Hmd 7974
Giboia	Daniel Gonçalves	56	3	Hmd 7974
	João W. Toledo	60	2	Hmd 7974
	José Gonzalez e Gonzalez	57	3	Hmd 7974
Giboinha	João Fioravanti	53	3	S. Catarina
Laras	João H. Campos	54	6	Hmd 7074
	Vitório Luvizotto	70	5	?
Mandacaru	Paulo Moraes Barros	40	6	Ag-152 R
Marins	Francisco P. Gonzalez	8	2	Maya IX
Monte Branco	Francisco Chinelato	26	2	Hmd 7974
	João Paiva (Herdeiros)	27	2	Hmd 7974
	Orlando Mandro	25	2	S. Catarina
Noemy	Nelson Meireles	43	4	Centralmex
Nova Suíça	Antonio L. Bortoletto	22	2	Hmd 7974
Paredão Vermelho	Vicente Domingos	52 b	2	Azteca
Pau D'Alhinho	Francisco Barbieri	9	1	S. Catarina

Continua ...

QUADRO 38 - Continuação

Bairro	Proprietários	Número do Questionário	Estrato	Cultivar
Pau Queimado	Francisco Valverde	17	1	S. Catarina
	Ângelo Canale	18	2	Amarelão mole
Pederneiras	Domingos Berno Filho	34	3	Hmd 7974
	Domingo Grigolato	36	2	Ag-152 R
	Joaquim R. Packer	35	5	Ag-152 R
Saltinho	Palmiro Settem	33	3	Hmd 7974
Salto de Pederneiras	José Chinelato	62	1	Hmd 7974
Santana	Arlindo Bonetti	67	1	S. Catarina
	Júlio Zambon	11	1	?
Santa Helena	César Schiavuzo	20	4	Hmd 7974
Santa Olímpia	Geraldo Negri	10	3	?
	Isaac Stênico	63	3	Azteca
	Jacob Forti	64	1	?
Serrote	Cyro M. Silveira	23	4	Azteca
	José Polizel Sobrinho	61	3	Hmd 7974
Sete Barrocas	Adelino Bertazoni	32	1	Maya IX
	Rubens Cortinovis	31	1	Hmd 7974
Tanquinho	Bortolo Ceron	15 a	2	Hmd 7974
	Bortolo Ceron	15 b	2	Hmd 7974
	Caio Mathieson	16	5	Hmd 7974

continua ...

QUADRO 38 - Continuação

Bairro	Proprietários	Número do Questionário	Estrato	Cultivar
Tupi	Emilio Granzoto	14	3	Amarelo
	Florindo Coleti	13	3	Amarelão
	Júlio Grigolon	12	1	Ag-152 R
Volta Grande	Antonio Polizel Sobrinho	24	3	Hmd 7974

QUADRO 39 - Modalidades de sulcamento e de sementeira adotadas; especificando por propriedade e o respectivo estrato.

Questio nário	Estra- to	Sulcamento			Sementeira		
		Em Covas	A Animal	A Trator	Manual	Animal	Tratori- zada
1 a	4		x		x		
1 b	4		x		x		
2	2		x			x	
3	2						
4	4		x			x	
5	1		x			x	
6	1		x			x	
7	4		x			x	
8	2		x			x	
9	1		x		x		
10	1			x		x	
11	1		x		x		
12	1				x		
13	1					x	
14	1		x		x		
15 a	2			x		x	
15 b	2			x		x	
16	5			x			x
17	1		x		x		
18	2		x		x		
19	4			x	x		
20	4			x			x
21	4		x		x		
22	2		x		x		
23	4		x		x		
24	3		x			x	
25	2		x			x	
26	2			x			
27	2		x				
28	4		x				
29	1		x				
30	1		x				
31	1		x				
32	1			x			
33	3						

Continua ...

QUADRO 39 - Continuação

Questio nário	Estra- to	Sulcamento			Semeadura		
		Em Covas	A Animal	A Trator	Manual	Animal	Tratori zada
34	3		x				
35	5		x				
36	2		x				
37	4		x				
38	2		x				
39	6		x				
40	6			x			
41	2		x				
42	6			x			
43	4		x				
44	3		x				
45	2						
46	3		x				x
47	5		x				x
48	1		x				x
49	3		x				x
50	4		x				x
51	2		x				x
52	2	x			x		
53	3		x				x
54	6		x				x
55	2		x				x
56	3		x				x
57	3		x				x
58	4			x			x
59	2		x				x
60	2		x				x
61	1			x			x
62	1						
63	3			x			x
64	4			x			x
65	3			x			x
66	3		x				x

Continua ...

QUADRO 39 - Continuação

Questio nário	Estra- to	Sulcamento			Semeadura		
		Em Covas	A Animal	A Trator	Manual	Animal	Tratori- zada
67	1		x			x	
68	5						
69	5		x			x	
70	5		x			x	
Total	-	1	48	15	17	46	4

Observação: Quatro questionários não forneceram as informações relativas a semeadura e sete quanto ao método de sulcamento.

QUADRO 40 - Métodos de sulcamento e de semeadura usados: número de propriedades e percentagens por estrato e totais, resultados da aplicação do Questionário que encontra-se no Apêndice

Estrato	Sulcamento							
	Em Covas		A Animal		A Trator		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1	-	-	11	73,3	4	26,7	15	-
2	1	5,9	13	76,5	3	17,6	17	-
3	-	-	9	81,8	2	18,2	11	-
4	-	-	10	76,9	3	23,1	13	-
5	-	-	3	75,0	1	25,0	4	-
6	-	-	2	50,0	2	50,0	4	-
TOTAL	1	-	48	--	15	--	64	-
Percentagem		1,6		75,0		23,4		100,0

Continua ...

Observação: Número = Número de propriedades que informaram.

QUADRO 40 - Continuação

Estrato	Método de Semeadura Usado							
	Em Covas		A Animal		A Trator		Total	
	Numero	%	Número	%	Número	%	Número	%
1	6	35,3	11	64,7	-	--	17	-
2	4	23,5	13	76,5	-	--	17	-
3	1	9,1	10	90,9	-	--	11	-
4	5	38,5	7	53,8	1	7,7	13	-
5	-	--	4	80,0	1	20,0	5	-
6	1	25,0	1	25,0	2	50,0	4	-
TOTAL	17	--	46	--	4	--	67	-
Percentagem		25,3		68,7		6,0		100,0

Observação: Número = Número de propriedades que informaram

QUADRO 41 - Análise Técnica da Cultura: práticas culturais adotadas pelos agricultores - Época de plantio, adubação básica, adubação em cobertura (nitrogenada), cultura anterior e semente empregada.

Análise Técnica de Cultura	ESTRATOS										TOTAL			
	1	2	3	4	5	6								
	Número Propriedades	Número Propriedades	Número Propriedades	Número Propriedades	Número Propriedades	Número Propriedades	Parcela % tegem	Parcela % tegem	Parcela % tegem	Parcela % tegem	Número Propriedades	Parcela % tegem	Número Propriedades	Parcela % tegem
1 - Época de plantio														
OUTUBRO	7	36,9	16	84,2	5	41,7	7	53,8	2	33,3	3	75,0	40	55,8
NOVEMBRO	4	22,2	1	5,3	5	41,7	4	30,8	4	66,7	1	25,0	19	26,4
DEZEMBRO	3	16,7	1	5,3	2	18,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	8,3
Não Informaram	4	22,2	1	5,2	0	0,0	2	15,4	0	0,0	0	0,0	7	8,7
TOTAL	18	100,0	19	100,0	12	100,0	13	10,00	6	100,0	4	100,0	72	100,0
2 - Adubação básica														
Milho (Sulca)	11	61,1	6	42,1	6	66,7	9	69,2	3	50,0	1	25,0	40	55,8
Residual	1	5,6	3	15,8	1	8,3	1	7,7	0	0,0	0	0,0	(8)	8,3
Não Adubaram	1	5,6	3	15,8	2	16,7	2	15,4	0	0,0	2	50,0	10	13,9
Não Informaram	5	27,7	5	26,3	1	8,3	1	7,7	3	50,0	1	25,0	18	22,2
TOTAL	18	100,0	19	100,0	12	100,0	13	100,0	6	100,0	4	100,0	72	100,0
3 - Adubação em cobertura (nitrogenada)														
Fizeram	4	22,2	3	15,8	5	41,7	5	38,5	1	16,7	1	25,0	20	27,8
Não Fizeram	6	44,4	11	57,9	7	58,3	7	53,8	2	33,3	2	50,0	35	48,6
Não Informaram	8	33,4	5	26,3	0	0,0	1	7,7	3	50,0	1	25,0	17	23,6
TOTAL	18	100,0	19	100,0	12	100,0	13	100,0	6	100,0	4	100,0	72	100,0
4 - Cultura anterior														
Abóbora	1	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,4
Algodão	1	5,6	5	26,3	2	16,7	2	15,4	1	16,7	1	25,0	12	16,7
Arroz	-	-	-	-	-	-	1	7,7	-	-	-	-	1	1,4
Cana-de-açúcar	10	55,6	2	10,5	3	25,0	3	23,1	1	16,7	-	-	19	26,4
Fumo	-	-	2	10,5	-	-	-	7,6	-	-	1	25,0	4	5,6
Mandioca	1	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,4
Milho	1	5,5	-	-	2	16,7	1	7,7	1	16,8	-	-	5	6,9
Pasto (Capim)	1	5,5	2	10,5	2	16,7	-	-	-	-	1	25,0	6	8,3
Pomar	-	-	-	-	-	-	1	7,7	-	-	-	-	1	1,4
Vassoura (Sorgo)	-	-	1	5,4	1	8,3	-	-	-	-	-	-	2	2,8
Não Informaram	3	16,7	7	36,8	2	16,6	4	30,8	3	50,0	1	25,0	20	27,7
TOTAL	18	100,0	19	100,0	12	100,0	13	100,0	6	100,0	4	100,0	72	100,0

Continua ...

QUADRO 41 - Continuação

Análise Técnica	ESTRATOS												TOTAL			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
de Cultura	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem	Número Propriedades	Porcen tagem
5 - Sementes Compradas																
Hnd 7974	7	46,7	11	61,1	8	50,0	8	72,7	5	83,3	3	75,0	42	60,0		
Ag 152 R	1	6,6	1	5,6	-	--	--	--	-	--	-	--	2	2,9		
CentraImex	-	--	-	--	1	6,2	1	9,1	-	--	1	25,0	3	4,3		
Maya IX	1	6,7	2	11,1	-	--	--	--	-	--	-	--	3	4,3		
Sub-Total Número	9	--	14	--	9	--	9	--	5	--	4	--	50	--		
(a) %	-	60,0	-	77,8	-	56,2	-	81,8	-	83,3	-	100,0	-	71,5		
Sementes de Peio																
CentraImex	1	6,7	1	5,6	-	--	--	--	-	--	-	--	2	2,9		
Azatac	-	--	1	5,5	3	18,7	1	9,1	-	--	-	--	5	7,1		
?	9	20,0	-	--	1	6,3	-	--	1	16,7	-	--	5	7,1		
Santa Catarina	2	13,3	1	5,6	1	6,3	1	9,1	-	--	-	--	5	7,1		
Anarelo	-	--	-	--	1	6,2	-	--	-	--	-	--	1	1,4		
Ameralão Mole	-	--	1	5,5	1	6,3	-	--	-	--	-	--	2	2,9		
Sub-Total Número	6	--	4	--	7	--	2	--	1	--	0	--	20	--		
(b) %	-	40,0	-	22,2	-	43,8	-	18,2	-	16,7	-	0,0	-	28,5		
TOTAL Número	15	--	18	--	16	--	11	--	6	--	4	--	70	--		
(a + b) %	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0		

Observação: Os dados referentes a sementes (item 5, acima) usadas pelos agricultores, nesta pesquisa, são os mesmos de SIQUEIRA (1975), uma vez que ambos os levantamentos foram realizados nas mesmas propriedades.