

**A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS**

Jose R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

ISSN 0101-5109  
Relatório de Pesquisa  
02/87

**A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS**

José R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

São Paulo  
1987

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - OBJETIVOS .....	3
3 - METODOLOGIA .....	3
3.1 - Fonte de Dados .....	3
3.2 - Depuração das Informações de Campo .....	3
3.3 - Contribuição de Diferentes Fatores para a Produção de Banana..	4
3.4 - Dimensionamento de Amostras para Previsão de Safras de Banana.	5
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	6
4.1 - Tópicos da Produção de Banana no Vale do Ribeira .....	6
4.1.1 - Variedades cultivadas, densidade de cultivo e localiza ção dos bananais .....	7
4.1.2 - Características do produtor e destino da produção ....	10
4.1.3 - Nutrição mineral .....	10
4.1.4 - Tratamento fitossanitário .....	12
4.1.5 - Produtividade .....	16
4.2 - Resultados e Discussão dos Modelos de Regressão .....	16
4.3 - Dimensionamento de Amostras de Produtores .....	19
5 - CONCLUSÕES .....	21
LITERATURA CITADA .....	26
RESUMO .....	28
ANEXO .....	29

# A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS <sup>(1)</sup>

José R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

## 1 - INTRODUÇÃO

A banana é a principal fruta tropical cultivada no Brasil, por sua disseminação em todo o território e pelos aspectos sociais de seu cultivo, exigente em mão-de-obra e adaptável a condições que impossibilitam outras explorações econômicas, tais como topografia acidentada e íngreme e alta umidade. Sua enorme importância alimentar é reconhecida há milênios, embora, paradoxalmente, a alta produção de alimento que proporciona em áreas relativamente pequenas tenha sido arrolada como responsável pela "excessiva indolência" dos habitantes da América espanhola em obras do início do séc. XIX (10), quando foi sugerida a proibição de seu cultivo.

A América Latina responde por cerca de 45% da produção mundial, e a Ásia por aproximadamente 40%; o Brasil é o maior produtor, seguido pela Índia, Filipinas, Tailândia e Equador. O comércio internacional é dominado pela Costa Rica, Equador, Colômbia, Honduras, Panamá e Filipinas.

Durante as duas últimas décadas as variedades do grupo Cavendish, principalmente a Valery, descoberta no Vietnã, por seu bom rendimento agrícola e tolerância ao mal-do-panamá, passaram a predominar na maioria das regiões de plantios comerciais, embora sejam de cultivo mais custoso, de difícil amadurecimento e os frutos muito sensíveis ao transporte. Esses obstáculos têm

---

(1) Os autores agradecem ao Engenheiro Agrônomo Lúcio Fagundes pelas opiniões que auxiliaram a depuração dos dados; aos analistas de sistema Antony Stevens; Carlos Eduardo de Alencar Sucupira e aos programadores Arnaldo Lopes Jr. e Pêrsio Dutra pelos programas que possibilitaram a depuração, tabulação e estratificação dos dados; à programadora Vera Lúcia Ferraz dos Santos pelo programa para sorteio de amostras; aos auxiliares agropecuários José Antonio Marinovic Doro e Mário Pires de Almeida Olivetti pela transcrição e conferência dos dados e aos Técnicos e Auxiliares das Casas de Agricultura dos municípios da Delegacia Agrícola de Registro, pelo levantamento de campo.

sido superados pela embalagem dos frutos em pencas e em caixas, provocando profundas mudanças sócio-econômicas na produção e no comércio (1).

Os principais importadores mundiais são Estados Unidos, Japão, Canadá e Comunidade Econômica Européia, que adquirem basicamente frutas frescas, com os produtos industrializados de banana ocupando parte pouco importante do comércio e sem perspectivas de aumento a curto prazo.

Em termos nacionais, a banana encontra-se entre as principais culturas em quase todos os Estados e incorporada à alimentação de milhões de pessoas; os Estados da Bahia, São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás, Rio de Janeiro, Pernambuco e Espírito Santo são os maiores produtores, com a bananeira sendo cultivada em quase todos os municípios.

Existe grande diversidade de variedades cultivadas, com o peso médio dos cachos variando muito, inclusive em função das técnicas de plantio e condução; assim, enquanto em São Paulo pode-se considerar que os cachos pesem entre 16kg e 17kg, nos Estados nordestinos a média não é superior a 10kg. Parece estar havendo aumento de produtividade em explorações comerciais de diversos Estados, graças a técnicas agrônômicas desenvolvidas no País, ligadas principalmente à época de plantio, cultivares, adubação e espaçamento (1).

O Brasil, embora seja o maior produtor mundial, exporta menos de 5% do total produzido, sendo São Paulo quase que o único exportador, e Argentina e Uruguai, países que não têm aumentado sua capacidade de consumo, praticamente os únicos importadores (16).

No Estado de São Paulo, mais de 80% da cultura localiza-se no litoral, principalmente no Vale do Ribeira, região com níveis de tecnologia e mecanização bastante reduzidos e condições de vida das mais precárias do Estado no que se refere a transporte, educação e saúde. Esses problemas, ligados ainda a conflitos fundiários, contribuem para a baixa produtividade e rentabilidade da agricultura no Vale do Ribeira, onde a banana é o principal cultivo e outros produtos como o milho, arroz, feijão e mandioca são explorados predominantemente para subsistência e têm apresentado tendência a estagnação e declínio; recentemente algumas culturas não tradicionais da região - cacau e seringueira - têm sido introduzidas no Vale (18).

Tratando-se de produto com considerável importância na mesa da população pobre da região, não raro seu principal alimento, informações sobre aspectos de seu cultivo no Vale, que sirvam de subsídio a programas de desenvolvimento e amparo ao setor, adquirem relevância econômica e social.

## 2 - OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é depurar e analisar levantamento de propriedades produtoras de banana na Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, efetuado em 1980-81. De posse dos dados pretendeu-se também compará-los com resultados de estudos anteriores, a fim de conseguir um melhor entendimento das tendências da exploração.

Como no Vale do Ribeira boa parte das propriedades é de difícil acesso, o que praticamente impossibilita levantamento sistemático da produção de grande número delas, tenciona-se dimensionar amostras capazes de tornar factíveis tais levantamentos, a nível de região, com resultados confiáveis.

## 3 - METODOLOGIA

### 3.1 - Fonte de Dados

Foram utilizados dados do levantamento efetuado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), mais precisamente a Delegacia Agrícola de Registro, em municípios de sua jurisdição. A maioria dos questionários foi preenchida em 1980, e parte deles foi levantada ou refeita em 1981. Todas as propriedades com mais de mil pés foram, em princípio, levantadas, o que torna esse levantamento um cadastro confiável para o cálculo de amostras e para um diagnóstico do setor.

### 3.2 - Depuração das Informações de Campo

Os questionários codificados e digitados passaram por um processo de depuração, que seguiu em linhas gerais o descrito por PINO & JIMENEZ OSSIO (13). Foram criados trinta e seis testes que estabeleciam relações entre os 62 campos existentes. Esse procedimento permitiu detectar casos de omissão de respostas, erros de digitação e possíveis erros de preenchimento. O programa desenvolvido para esse fim, em muitos dos testes, propunha correções a partir de critérios pré-estabelecidos. Assim, em casos de inconsistência na produtividade, o programa informava, pela produtividade média do município, a produção mais compatível para a propriedade analisada, ou o número de pés compatível

vel com a produção originalmente informada. Os testes dividiram-se, basicamente, em lógicos e técnicos; exemplo de teste lógico é o que testava se a soma das parcelas de topografia do bananal em percentagem, não excedia a 100 (soma de serra, baixada e morro). Testes técnicos seriam, por exemplo, os que apuravam a quantidade de macronutrientes por cova. Para estabelecer limites para os testes técnicos procuraram-se subsídios em trabalhos sobre a cultura (2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 14, 15 e 19), além de contatos com técnicos ligados ou com conhecimento da exploração no Vale do Ribeira. A descrição dos testes utilizados, com os respectivos limites de rejeição pode ser encontrada no Anexo.

### 3.3 - Contribuição de Diferentes Fatores para a Produção de Banana

Análise de regressão foi utilizada para relacionar a produção obtida aos diferentes itens levantados pelos questionários e potencialmente capazes de influenciá-la. Todos os questionários que sofreram algum tipo de correção nos itens número de pés e/ou produção foram eliminadas dessa fase, para evitar possível viés nos resultados; dessa forma das 1.313 propriedades cadastradas, utilizou-se 977. Os critérios usuais de análise foram considerados para identificação das variáveis mais relevantes; os modelos seguiram a forma geral

$$Y = f(X) + u, \text{ onde,}$$

Y = produção total de bananas, em quilos,

X = matriz de variáveis selecionadas para "explicar" Y, a saber:

Touceiras - número de touceiras em produção;

Potássio - quantidade de  $K_2O$  aplicada, em gramas por touceira;

Fósforo - quantidade de  $P_2O_5$  aplicada, em gramas por touceira;

Nitrogênio - quantidade de N aplicada, em gramas por touceira;

Exportação - percentual da produção destinada a exportação, "Proxy" para traços culturais mais apurados;

Baixada - percentual da cultura localizada em baixadas, que se supõe sejam mais produtivas do que serras e morros;

Nanicão - percentual da variedade nanicão, que se supõe seja mais produtiva;

Cooperado - "dummy" para produtor filiado a cooperativa (sim = 1; não = 0), visando detectar maior acesso à assistência técnica, por exemplo;

Calcário - "dummy" para utilização de calcário;

Qcalcário - quantidade de calcário aplicada, quilogramas por touceira;

AOrgânico - "dummy" para utilização de adubação orgânica;  
 Sigatoka - "dummy" para combate ao mal-de-sigatoka;  
 Aplicações - número de pulverizações contra o mal-de-sigatoka;  
 Broca - "dummy" para combate a broca;  
 Traça - "dummy" para combate à traça;  
 Nematóide - "dummy" para combate a nematóides.

$\alpha$  - erro aleatório.

Com exceção das "dummies", as variáveis foram medidas em logaritmos naturais.

Alternativamente, efetuou-se uma transformação nas variáveis, dividindo-as pela área cultivada. Dessa forma, na função, a produtividade (produção ÷ área) passou a ser explicada pela densidade (touceiras ÷ área), a quantidade de fertilizantes por hectare e a quantidade de calcário por hectare, além das demais variáveis que não se alteram com a transformação, já que se trata de dados percentuais ou variáveis "dummy".

### 3.4 - Dimensionamento de Amostras para Previsão de Safras de Banana

Para efeito de dimensionamento foram considerados os dados de número total de touceiras em cada um dos sete municípios levantados. Procedeu-se à comparação de dois esquemas amostrais:

a) amostragem casual simples

$$n = \frac{N}{1 + \frac{V}{Ns^2}}, \text{ onde,}$$

$n$  = tamanho da amostra (nº de propriedades a serem sorteadas);

$N$  = número total de propriedades do cadastro;

$s^2$  = variância do total de touceiras;

$V$  = variância desejada, que pode ser calculada pela fórmula

$$V = D^2/t^2, \text{ com}$$

$D$  = semi-amplitude do intervalo de confiança total, ao nível de probabilidade estipulado (no presente caso elegeu-se os níveis de 1%, 2,5%, 5% e 10%);

$t$  = valor da estatística  $t$  de Student, ao mesmo nível de probabilidade.

b) amostragem duplamente estratificada, por tamanho de exploração (número de touceiras) e por município.

Esse esquema costuma aumentar substancialmente a precisão na estimativa, comparado com a amostragem casual simples. Considerando-se os custos fixos (iguais entre estratos) e sem limitação orçamentária, o tamanho das amostras foi baseado na "partilha de Neymann", que segundo COCHRAN (7), numa amostra estratificada com L estratos, resulta em

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h}, \text{ onde,}$$

$n_h$  = tamanho da amostra no estrato h;

$n$  = tamanho da amostra total;

$N_h$  = população do estrato h;

$S_h$  = desvio padrão de  $N_h$ , com o tamanho da amostra;

$L$  = número total de estratos (número de municípios multiplicado pelo número de estratos de tamanho da exploração).

$$n = \left( \frac{\sum_h \frac{w_h S_h}{V}}{V} \right)^2; \text{ como, } w_h = \frac{N_h}{N}, \text{ e } N = \sum_h N_h, \text{ vem}$$

$$n = \frac{(\sum N_h S_h)^2}{V + \sum N_h S_h^2}.$$

De posse desses parâmetros e após sorteada a amostra, a expansão e os cálculos de médias e variâncias serão efetuados pelos critérios usuais (ver, por exemplo, 7 e 17).

A estratificação por número de touceiras utilizada foi a mesma do esquema amostral desenvolvido no IEA para levantar informações sobre banani cultura no litoral e que esteve em andamento de 1974 a 1979.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 - Tópicos da Produção de Banana no Vale do Ribeira

O levantamento das propriedades foi efetuado em sete dos municípios da Delegacia Agrícola de Registro, ficando de fora Iguape, Cananéia, Itariri e Pedro de Toledo. Esses dois últimos, com a redistribuição regional da Secre

taria de Agricultura e Abastecimento ocorrida em 1983, passaram a fazer parte da Delegacia Agrícola de Santos.

Mais da metade dos pés e da produção paulista de banana concentra-se nos municípios levantados (quadro 1). Considerando-se que os resultados do levantamento cadastral podem ser estendidos em grande parte para os quatro municípios restantes, devido à proximidade e semelhança de algumas condições, e como esses possuíam em conjunto cerca de 14 milhões de touceiras, os resultados aqui apresentados fornecem uma visão da situação da cultura representativa de aproximadamente 80% do total de touceiras do Estado. Os resultados permitiram comparações com os dados dos levantamentos subjetivos, no qual os agrônomos das Casas de Agricultura fornecem informações sobre a cultura em cada município e, provavelmente, subsidiaram o preenchimento dos formulários do levantamento subjetivo de novembro de 1981, que apresentam, em termos gerais, resultados consistentes com os do levantamento cadastral (quadro 1).

Em relação ao cadastro anterior, do ano agrícola 1972/73, observou-se, nos municípios considerados, uma elevação de 31% no número de touceiras e uma queda de 45% no de propriedades, o que pode ser um indicativo de maior especialização na produção, com a média de touceiras por propriedade passando de pouco mais de 10 mil para perto de 25 mil.

#### 4.1.1 - Variedades cultivadas, densidade de cultivo e localização dos bananais

No litoral paulista, destacam-se os cultivares nanica e nanicão. O nanicão é mutante da nanica, de porte mais alto, com cachos pesando até 45kg, quase o dobro dos do cultivar nanica. Apresenta ainda como vantagens maior rendimento por área, menor número de cachos defeituosos, resistência à seca e melhor resposta à adubação; parece ser, porém, mais susceptível à broca e ao tombamento por ação dos ventos, devido ao porte mais elevado (3, 11). Em 1965, levantamento realizado em 200 propriedades dos oito principais municípios produtores do litoral sul indicava a nanica como variedade predominante, enquanto a nanicão existia em caráter experimental, com vários banicultores pretendendo adotá-la a curto prazo (8). Em 1974, o IEA, através de amostra representativa dos produtores do litoral, estimava em cerca de 55% a participação do cultivar nanicão; em maio de 1978 a mesma amostra indicava que o percentual havia crescido para 75%. O cadastro de 1980-81 apresentou, nos municípios considerados, um percentual médio de 85% de nanicão; a existência de outras variedades era residual, com menos de 300 mil touceiras (quadro 2).

O número de pés por hectare, que em 1965 era de 1.033, segundo o le

QUADRO 1. - Número de Touceiras e Produção de Bananas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Touceiras novas (1.000)			Touceiras em produção (1.000)			Produção (1.000t)		
	Levantamento subjetivo (1)		Cadastro	Levantamento subjetivo (1)		Cadastro	Levantamento subjetivo(1)		Cadastro(3)
	1980	1981		1980	1981		1980	1981(2)	
Registro	0	0	346	3.500	2.500	4.206	77	45	93
Sete Barras	50	50	10	4.400	7.500	5.395	88	149	120
Eldorado	200	200	212	3.000	4.500	4.350	48	108	68
Jacupiranga	200	200	859	4.200	4.000	5.062	55	48	96
Juquiã	0	500	469	4.100	7.500	6.439	60	81	99
Miracatu	300	100	184	5.800	6.000	4.302	96	115	98
Pariquera-Açu	50	40	110	400	400	324	5	6	5
Total dos 7 Municípios	800	1.090	2.090	25.400	32.400	30.068	429	552	579
Total do Estado	3.580	3.120	-	56.370	53.000	-	765	710	-

(1) Cálculo final da safra, realizado no mês de novembro.

(2) A produção, informada em cachos, foi transformada com base no peso dos cachos informado em junho de 1981.

(3) Admitindo-se que as caixas de banana pesem, em média, 20kg; com peso médio de 18kg a produção seria de 564 mil toneladas.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Variedades de Banana Cultivadas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Variedade Nanica				Variedade Nanicao				Outras variedades			
	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)
Registro	1,0	82,0	46,4	10	300,3	4.123,8	2.705,6	121	45,0	0,0	40,0	2
Sete Barras	0,0	514,1	306,3	35	10,0	4.880,5	3.750,1	223	0,0	0,0	0,0	0
Eldorado	2,0	55,0	29,5	10	202,3	4.284,7	2.416,5	214	8,0	0,0	3,6	1
Jacupiranga	10,4	45,0	32,9	8	820,2	4.971,4	3.857,6	208	28,2	45,5	49,5	9
Juquiã	17,0	1.082,9	726,8	115	434,0	5.328,2	3.767,8	334	18,3	28,3	42,4	11
Miracatu	47,0	2.341,1	1.773,8	121	137,3	1.842,9	1.605,2	108	0,0	118,3	78,6	9
Pariquera-Açu	0,0	0,0	0,0	0	109,8	323,5	292,9	11	0,0	0,0	0,0	0
Total	77,4	4.120,1	2.915,9	299	2.014,0	25.755,0	18.395,9	1.219	99,5	192,1	214,3	32

OBS.: A quantidade de touceiras está expressa em milhares.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

vantamento realizado em 1972, em 1.008 propriedades das sub-regiões de Santos e Registro, havia crescido para mais de 1.300 touceiras por hectare (1). Mais recentemente, o IEA vem utilizando uma média de 1.500 touceiras/ha para estimar a área ocupada pela cultura em São Paulo, o que foi confirmado pelo cadastro de 1980-81, que apresentou como média geral dos sete municípios 1.496 touceiras/ha (quadro 3), com pequenas variações. Esse resultado deve-se a uma tendência de intensificação da cultura, com plantios recentes superando a marca de 2.000 pés por hectare.

A maioria dos bananais encontrava-se em terras de baixada, que embora sejam mais sujeitas a inundações costumam sofrer menos com erosão e apresentar maior produtividade que morros e serra, onde existem ainda maiores dificuldades na realização dos tratamentos culturais. O percentual, variável de município para município, indicou em termos globais quase dois terços da cultura em baixadas (quadro 4).

#### 4.1.2 - Características do produtor e destino da produção

A quase totalidade das propriedades era explorada pelo proprietário (82%), respondendo por 87% das touceiras existentes; arrendatários (6%) exploravam cerca de 5% dos bananais, enquanto que os demais estavam em poder de outras categorias (posseiros, principalmente). A participação em cooperativas era muito pequena, apenas 53 produtores com pouco mais de 2 milhões de touceiras declararam fazer parte de alguma.

Das aproximadamente 580 mil toneladas produzidas, cerca de 95% tinham como destino o mercado interno; apenas 25% da produção era comercializada em caixas (quadro 5).

#### 4.1.3 - Nutrição mineral

Adubação orgânica era prática utilizada por apenas 24 produtores, que exploravam 1,5 milhão de touceiras. A calagem é prática recomendada, embora a bananeira seja tolerante à acidez do solo, para aumentar a disponibilidade de nutrientes (N, P, K, S e Mo), melhorar a atividade microbiana do solo e fornecer cálcio e magnésio (calcário dolomítico) (4). Sua utilização parece ser dificultada em bananais desalinhados, onde a distribuição é mais difícil (1). O levantamento indicou que menos de 20% das propriedades aplicavam calcário, contra cerca de 32% em 1972 (1). O número de pés beneficiados pela prática

QUADRO 3. - Densidade de Plantio de Banana em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Stand (touceiras por hectare)			Total
	Nanica	Nanicão	Outras	
Registro	1.788	1.635	1.123	1.630
Sete Barras	1.678	1.304	0	1.332
Eldorado	1.928	1.856	2.203	1.858
Jacupiranga	1.683	1.501	1.486	1.502
Juquiã	1.513	1.529	1.099	1.522
Miracatu	1.346	1.233	1.504	1.297
Pariquera-Açu	0	1.479	0	1.479
Total	1.439	1.509	1.360	1.498

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 4. - Localização dos Bananeais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81  
(em touceira)

Município	Serra	Baixada	Morro
Registro	0	3.234.300	1.317.800
Sete Barras	21.400	5.206.240	122.460
Eldorado	93.750	3.877.095	420.205
Jacupiranga	0	3.243.848	2.765.932
Juquiã	501.500	2.853.045	3.532.590
Miracatu	1.682.500	1.284.500	1.492.600
Pariquera-Açu	0	72.155	361.145
Total	2.299.150	19.771.183	10.022.732

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

ca ultrapassava os 30%, com a média dos municípios variando de 0,6kg a 1,9kg por touceira, e média geral na marca de 1.555kg por hectare, o que representa uma diminuição em relação à utilização em 1973, que era de 1.900kg por hectare (quadro 6).

O panorama da adubação química parecia mais alentador, pois em 1980 os 75% dos produtores que a utilizaram respondiam por cerca de 89% do total de touceiras existentes. As quantidades de nutrientes por touceira estavam bastante próximas da geralmente recomendada (2, 4, 11), embora existindo oscilações consideráveis entre os municípios. A fórmula mais utilizada era, des tacadamente, a 13-13-28.

O adubo era aplicado em duas a três vezes, e no ano do levantamento os municípios utilizaram 23 mil toneladas de fertilizantes. A quantidade de nutrientes fornecida por touceira era de, em média, 107 gramas de N, 98 gramas de  $P_2O_5$  e 226 gramas de  $K_2O$  (quadro 7). Esses resultados representam pequenas alterações em relação a 1972, quando as fórmulas mais utilizadas eram: 14-14-28 e 10-5-20, com uma quantidade média de nutrientes fornecida por touceira de 88 gramas de N, 72 e  $P_2O_5$  e 175 de  $K_2O$  (1).

#### 4.1.4 - Tratamento fitossanitário

A principal doença da bananeira existente na região é o mal-de-sigatoka (Mycosphaerella musicola) e as principais pragas são a broca (principalmente a do rizoma, Cosmopolites sordidus), a traça (Opogona sacchari) e nematoides (principalmente a cavernícola, Radopholus similis).

O combate à sigatoka era efetuado em 91% das touceiras, com o número de pulverizações variando de 8 a 15 conforme o município; boa parte dos produtores combatia a doença ininterruptamente, enquanto outros cobriam principalmente a estação das águas, começando o tratamento de agosto a outubro e terminando entre março e maio. Normalmente era utilizado apenas óleo mineral, já que fungicidas sistêmicos foram declarados por menos de 10% dos produtores (principalmente Cercobin e Tecto B).

Cerca de 60% das touceiras recebia tratamento contra a broca, com certa concentração nos meses do fim do ano e utilizando basicamente produtos à base de Aldrex e Aldrin, 5% e 40%. Já o combate à traça era feito em cerca de 6% das touceiras, principalmente com Aldrin líquido. Nematoides eram combatidos em 13% das plantas, com produtos à base de Aldrex e Aldrin a 5% e 40%, produtos que a literatura não indica como capazes de combater eficientemente a praga (quadros 8 e 9).

QUADRO 5. - Destino da Produção de Bananas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Mercado interno		Exportação	
	Toneladas	Caixas	Toneladas	Caixas
Registro	70.397	336.818	13.264	130.876
Sete Barras	89.935	1.068.702	2.220	322.256
Eldorado	47.571	723.277	5.579	3.000
Jacupiranga	65.693	1.459.950	0	50.000
Juquiã	66.291	1.548.085	1.367	0
Miracatu	66.259	1.592.518	0	0
Pariquera-Açu	5.085	14.000	0	0
<b>Total</b>	<b>411.231</b>	<b>6.743.350</b>	<b>22.430</b>	<b>506.132</b>

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 6. - Utilização de Calcário em Banais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Informante (nº)	Touceiras (1.000)	Utilização média (kg/touceira)
Registro	48	2.104,3	0,931
Sete Barras	10	332,0	0,645
Eldorado	30	1.395,0	0,854
Jacupiranga	50	2.261,6	1,067
Juquiã	66	2.441,0	1,304
Miracatu	31	1.218,0	0,839
Pariquera-Açu	8	165,3	1,851
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>9.917,2</b>	<b>1,038</b>

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 7. - Utilização de Adubos Químicos em Bananais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Nitrogênio			Fósforo			Potássio			Qtde. total (t)	Média de aplicações	Touc. adubadas (1.000)
	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc			
Registro	119	15,6	0,118	119	13,5	0,105	119	32,2	0,245	4.044	2,9	4.495,1
Sete Barras	226	13,4	0,126	225	13,0	0,113	225	28,6	0,267	5.177	2,0	5.388,6
Eldorado	163	14,3	0,123	168	13,5	0,120	168	29,2	0,259	3.870	2,3	4.142,6
Jacupiranga	145	13,2	0,108	145	12,5	0,104	145	28,2	0,233	4.331	2,4	5.120,9
Juquiã	168	14,0	0,069	168	12,1	0,060	168	28,8	0,143	2.540	2,0	4.857,7
Miracatu	152	13,0	0,094	152	11,4	0,084	152	28,3	0,202	2.981	2,1	4.148,3
Pariquera-Açu	11	14,4	0,120	11	13,7	0,120	11	30,6	0,259	400	2,9	433,3
Total	989	13,8	0,107	988	12,7	0,098	988	29,1	0,226	23.343	2,2	28.586,5

(<sup>1</sup>) Concentração média do elemento nas fórmulas utilizadas em cada município. Assim, a fórmula média para o Estado é 13,8 : 12,7 : 29,1 que contém 138kg de N, 127kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 291kg de K<sub>2</sub>O por tonelada.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO B. - Tratamento Fitossanitário em Bananas de Municípios da Delegacia Agrícola de Registro,  
Estado de São Paulo, 1980-81  
(em 1.000 touceiras)

	Registro	Sete Barras	Eldorado	Jacupiranga	Juquiã	Miracatu	Pariquera Açu	Total
Sigatoka	4.552,1	5.367,1	4.088,3	5.013,2	5.490,8	4.214,3	433,3	29.159,1
Broca	2.794,3	4.796,3	2.528,0	3.637,5	2.815,2	1.160,3	433,3	18.164,9
Traça	350,0	47,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.936,2
Nematóides	721,0	186,0	674,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.225,5
Sigatoka e Broca	2.794,3	4.796,3	2.528,0	3.622,5	2.799,2	1.144,0	433,3	18.117,6
Sigatoka e Traça	350,0	47,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.936,2
Sigatoka e Nematóides	721,0	186,0	674,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.225,5
Broca e Traça	350,0	42,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.931,2
Broca e Nematóides	721,0	186,0	554,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.105,5
Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Sigatoka, Broca e Traça	350,0	42,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.931,2
Sigatoka, Broca e Nematóides	721,0	186,0	554,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.105,5
Sigatoka, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Broca, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Sigatoka, Broca, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

#### 4.1.5 - Produtividade

Em junho de 1981, o IEA incluiu no levantamento subjetivo questão sobre o peso médio dos cachos de banana em cada município. Para a região abrangida pelo cadastro, a média ponderada resultou em 23,8kg por cacho, bastante superior à considerada como média do Estado para efeito do cálculo da quantidade produzida em toneladas (16,5kg por cacho). Esse aumento de peso médio está associado à maior participação da variedade nanica, melhores tratamentos culturais e intensificação da adubação.

O aumento do peso dos cachos, juntamente com o adensamento da cultura, resulta em maior produtividade, que pelos dados do cadastro variava de 17 a 33 toneladas por hectare, com média de 27t/ha. Admitindo-se como válido para o Estado o peso médio de 23,8kg, a produtividade estimada pelo IEA nos anos agrícolas 1979/80 e 1980/81, ao redor de 20t/ha com peso médio de 16,5kg, subiria para valores próximos aos obtidos no cadastro, revelando que o sistema de previsões de produção expresso em número de cachos estava captando bem a realidade, embora o volume em toneladas fosse posteriormente subestimado. Dessa forma, a renda bruta da bananicultura também estaria sendo avaliada abaixo daquela realmente obtida.

No ano agrícola 1985/86, o levantamento do IEA/CATI para previsão e estimativa de safras passou a solicitar a produção de bananas em toneladas, em vez de cachos que seriam posteriormente transformados em peso. Esse procedimento fez com que, sem outro motivo aparente, a produtividade se elevasse de 18,5 para 24t/ha, reforçando a tese de que o peso médio de 16,5kg por cacho subestima a produção obtida.

#### 4.2 - Resultados e Discussão dos Modelos de Regressão

Embora com as limitações inerentes a levantamentos de campo, onde as condições escapam de mecanismos de controle, são factíveis em experimentos, além de possível omissão de variáveis relevantes, o grande número de observações permitiu a análise da contribuição das variáveis levantadas na produção e produtividade da banana (quadro 10).

O número de touceiras em produção e a densidade de cultivo apareceram como as variáveis mais relevantes sobre a produção e a produtividade, indicando que, em termos de elasticidade, aumentos em qualquer uma delas refletir-se-iam em igual incremento na produção obtida.

No caso de fertilizantes, a alta correlação entre nitrogênio, fósforo

QUADRO 9. - Número Médio de Aplicações de Produtos para Tratamento Fitossanitário em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Sigatoka	Broca	Traça	Nematóide
Registro	12,7	1,2	1,4	1,0
Sete Barras	13,7	1,1	2,7	1,3
Eldorado	15,0	1,1	2,0	1,0
Jacupiranga	12,7	1,2	3,8	1,6
Juquiã	8,1	1,4	2,5	1,3
Miracatu	8,4	1,5	1,5	1,6
Pariquera-Açu	10,5	1,6	3,0	0,0
Média geral	11,6	1,2	2,6	1,3

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 10. - Equações com Variáveis Explicativas da Produção de Bananas, Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81<sup>(1)</sup>

Variável	Modelo				
	1	2	3	4 <sup>(2)</sup>	5 <sup>(2)</sup>
Touceiras	0,961a	0,961a	0,963a	-	-
Potássio	0,068a	-	0,070a	0,062a <sup>(3)</sup>	-
Fertilizante	-	0,057a <sup>(4)</sup>	-	-	0,053a <sup>(4)</sup>
Densidade	-	-	-	1,004a <sup>(5)</sup>	1,006a <sup>(5)</sup>
Exportação	0,036b	0,036b	0,035b	0,032b	0,032b
Baixada	0,011c	0,011c	0,010	0,011	0,011
Nanicão	-0,005	-0,006	-0,003	-0,008	-0,008
Cooperado	0,123c	0,127c	0,117c	0,117c	0,200c <sup>(6)</sup>
Qcalçário	-3,078	-2,555	-2,864	-0,008 <sup>(6)</sup>	-0,007 <sup>(6)</sup>
Aorgânico	-0,090	-0,090	-0,078	-0,127	-0,126
Sigatoka	0,181a	0,180a	-	0,155a	0,151a
Aplicações	-	-	0,062a	-	-
Broca	0,131a	0,133a	0,123a	0,117a	0,119a
Traça	0,092	0,089	0,096	0,085	0,084
Nematóide	-0,014	-0,014	-0,017	-0,030	-0,030
Constante	2,604	2,601	2,605	2,240	2,218
R <sup>2</sup> (%)	86,40	86,40	86,35	54,10	54,20
F	510,00a	510,17a	508,32a	94,70a	95,00a
dW	1,62	1,62	1,62	1,63	1,63

(1) As letras representam o nível de significância de F: a = 1%; b = 5%; c = 20%.

(2) Variável dependente: logaritmo natural da produtividade (quilos por hectare).

(3) Logaritmo natural da quantidade utilizada (quilos de K<sub>2</sub>O por hectare).

(4) Logaritmo natural da relação K<sub>2</sub>O/ha + 2,15xN/ha + 2,15xP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, nutrientes medidos em quilos.

(5) Logaritmo natural da relação touceiras/ha.

(6) Logaritmo natural da quantidade utilizada (quilos por hectare).

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

ro e potássio (coeficiente superior a 0,96 em todos os casos) impede, por problemas de multicolinearidade, que sejam incluídas simultaneamente, sob pena de aparecerem como não-significativos ou mesmo com sinal trocado (negativos no caso). Como o potássio parece ser o elemento mais essencial para a banana (4, 11) e como em utilização simultânea com os outros dois elementos em regressões ajustadas pelo processo "stepwise", o potássio sempre foi incluído antes, elegeu-se este elemento para representar o efeito da adubação. Outra maneira de contornar o problema da multicolinearidade seria a substituição das variáveis por uma expressão, conhecida a relação entre elas (20). Essa tentativa foi feita assumindo-se a relação 1:1:2,15, que é verdadeira para cerca de 75% das informações sobre fertilizantes que declaravam a fórmula 13-13-28. Pelos resultados das equações, aumentos de 10% na utilização de fertilizantes teriam como resposta aumentos da ordem de 0,5% na produção, ceteris paribus. Considerando-se os preços médios recebidos pelos produtores e o custo operacional referentes ao ano agrícola 1980/81, publicados pelo IEA, pode-se afirmar que seria não economicamente vantajoso o aumento da quantidade utilizada de fertilizante 13-13-28, o que pode refletir utilização desse fator próximo ao máximo economicamente recomendável. Na safra 1986/87, embora o relativo de preços banana/fertilizante esteja mais favorável ao produtor, essa situação mantém-se inalterada.

Os modelos indicaram que as propriedades que exportavam parte da produção eram mais produtivas, provavelmente em função de tratos culturais mais aprimorados. Igualmente, os bananais localizados nas baixadas mostraram-se mais produtivos confirmando resultados anteriormente obtidos (8).

As variáveis representativas do controle fitossanitário captaram efeitos significativos do combate à sigatoka e à broca. No caso de pulverizações contra sigatoka, o número de aplicações quanto introduzido nos modelos (modelo 3) indicou que pulverizações adicionais elevariam a produção em cerca de 0,1% o que seria anti-econômico tanto a preços da safra 1980/81 quanto da 1986/87, podendo ser que esses resultados reflitam utilização de pulverizações próximo ao máximo viável economicamente e mesmo, em alguns casos, um número de aplicações maior do que o necessário.

Não houve evidências de que o controle da traça resultasse em maior produtividade, possivelmente em função de variações da intensidade do ataque dessa praga, que se acentua em determinados anos. Quanto aos nematóides, a utilização de produtos não eficazes para seu controle é provavelmente a causa da não-significância dos parâmetros estimados.

As equações ajustadas fornecem indicações de que os produtores associados a cooperativas têm bananais mais produtivos; a relação de causa e efeito

to não é muito clara neste caso, tanto podendo indicar que produtores de melhor nível buscam cooperativas para conseguir vantagens na comercialização do produto e aquisição de insumos, como também pode refletir acesso à assistência técnica proporcionada por cooperativas.

Não foi detectada influência significativa, sobre a produtividade, do percentual de touceiras de variedade nanicação, da adubação orgânica e da utilização de calcário. No caso do calcário, tentou-se substituir a quantidade utilizada por variável "dummy" e incluí-lo em modelo sem a variável potássio para contornar problemas de multicolinearidade; em ambos os casos, os parâmetros estimados continuaram não-significativos. Resultados de funções ajustadas com dados do levantamento de 1.008 propriedades efetuado em 1972 (12) apresentavam coeficientes significativos para o calcário, mas o sinal nem sempre era consistente, sendo positivo em duas equações e negativo em outra. Sem especular sobre os motivos que fazem com que menos de 20% dos produtores adotem a calagem, que é prática relativamente barata devido ao custo do insumo, os resultados obtidos podem estar sendo influenciados pelos dados do cadastro, visto que a pergunta sobre utilização de calcário engloba produtores que adotavam a prática regularmente, inclusive na safra 1980/81, e outros que a utilizaram com defasagem de até quatro ou cinco anos, e existem razões para crer que o calcário tem efeitos mais perceptíveis quando aplicado por um ou dois anos.

#### 4.3 - Dimensionamento de Amostras de Produtores

As amostras casuais simples, para obter-se erros de amostragem de 10% (145 elementos); 5% (435 elementos); 2,5% (873 elementos) e 1% (1.215 elementos), mostram que para um levantamento bastante rigoroso, com erros no número de touceiras da ordem de 1%, seria preciso praticamente recadastrar novamente as propriedades.

As amostras duplamente estratificadas são muito mais eficientes, proporcionando os mesmos resultados com número menor de elementos. Assim, efetuada a distribuição das propriedades pela estratificação anteriormente citada (quadro 11), estabeleceu-se como critério adicional (além do erro de amostragem) que todos os estratos estivessem representados e, sempre que possível, com no mínimo dois elementos para permitir cálculos de variância dentro do estrato. Nas propriedades com mais de 220.000 touceiras, julgou-se conveniente efetuar censo, uma vez que estas são em pequeno número e com um peso relativo muito grande sobre a produção.

Como o número de estratos original era relativamente grande para o

QUADRO 11. - Número de Propriedades Produtoras de Banana Segundo os Municípios e o Número de Touceiras, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Estrato de tamanho (1.000 touc.)	Registro	Sete Barras	Eldorado	Jacupiranga	Juquiã	Mirocatu	Pariquera-Açu	Total
1 (atê 2,5)	-	13	24	18	15	3	-	73
2 (2,5 - 5,0)	4	46	36	26	44	12	-	168
3 (5,0 - 8,0)	9	35	30	24	67	19	1	185
4 (8,0 - 12,0)	16	28	31	25	60	29	-	189
5 (12,0 - 18,0)	14	21	28	30	52	33	2	180
6 (18,0 - 30,0)	32	37	30	35	56	37	6	233
7 (30,0 - 60,0)	26	31	22	27	38	31	1	176
8 (60,0 - 120)	13	15	13	16	13	8	-	78
9 (120 - 220)	7	3	3	7	4	2	-	26
10 (+ de 220)	-	1	1	1	-	1	1	5
Total	121	230	218	209	349	175	11	1.313

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

número total de propriedades, havia uma diminuição sensível da eficiência do esquema para erros de amostragem maiores, atendidos os critérios anteriormente descritos. Uma vez que amostras com erros maiores são justificadas caso haja sensível diminuição no número de elementos, o que torna o processo mais rápido e menos custoso, optou-se por realizar algumas simulações com a estratificação original, unindo estratos de área consecutivos com magnitudes das variâncias mais ou menos semelhantes e, mesmo, criando novos limites (quadro 12). Os resultados permitiram ganhos sensíveis na eficiência do esquema (quadro 13), com possibilidades de serem efetuados diversos sorteios de amostras adequadas a diferentes propósitos. Dessa forma, um levantamento de 143 propriedades, uma vez por ano, permitiria um acompanhamento detalhado do setor, inclusive possibilitando informações sócio-econômicas diversas e com erro de amostragem para o total de touceiras, inferior a 1%; esse levantamento poderia ser complementado com outros menos rigorosos no decorrer do ano. Questões mais específicas, como uma estimativa do número de touceiras que continuaria sendo explorado após catástrofes como a inundação que ocorreu no Vale em 1983, ou mesmo número de touceiras atingido por algum problema fitossanitário generalizado e abrangente, poderiam ser respondidas rapidamente com levantamentos um pouco menos precisos, com erro de amostragem para o total de touceiras entre 10% e 5%, utilizando apenas entre 35 e 70 questionários.

A distribuição dos elementos pelos municípios, segundo as estratificações mais eficientes para os quatro níveis de erros de amostragem considerados, está nos quadros 14 a 17.

## 5 - CONCLUSÕES

O levantamento cadastral efetuado em 1980-81 demonstrou que a bananicultura paulista experimentou, em relação ao começo da década de setenta, um processo de especialização, com diminuição sensível do número de propriedades produtoras e uma intensificação do cultivo, com maior número de plantas por hectare. Confirmou-se a tese de que a banana é uma cultura em transição, com elevação na utilização de fertilizantes e defensivos, além do aumento percentual da variedade nanica, superior à nanica e concentração da exploração em baixadas mais produtivas.

Como a participação dos produtores em cooperativas era residual, algum esforço deveria ser desenvolvido nessa direção, onde produtores melhores poderiam compartilhar sua experiência e haveria possibilidade de melhores resultados em termos de comercialização e aquisição de insumos.

QUADRO 12. - Estratificações por Número de Touceiras Utilizadas para Dimensionamento das Amostras  
(em mil touceiras)

Estratificação <sup>(1)</sup>	Estratos de tamanho de exploração								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	atē 8	8 - 18	18 - 30	30 - 60	60 - 120	120 - 220	220 ou +	-	-
C	atē 18	18 - 30	30 - 60	60 - 120	120 - 220	220 ou +	-	-	-
D	atē 30	30 - 60	60 - 220	220 ou +	-	-	-	-	-
E	atē 30	30 - 220	220 ou +	-	-	-	-	-	-
F	atē 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 60	60 - 100	100 ou +

<sup>(1)</sup> O esquema de estratificação "A" é o do quadro 11.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 13. - Número de Elementos Necessários para a Obtenção de Diferentes Níveis de Erro de Amostragem, Segundo as Estratificações Utilizadas (1)

Estratificação	Erro de amostragem máximo para o número total de touceiras (%)			
	10,0	5,0	2,5	1,0
A	117 (9)	117 (9)	118 (9)	195 (15)
B	83 (6)	83 (6)	84 (6)	232 (18)
C	70 (5)	71 (5)	95 (7)	354 (27)
D	44 (3)	69 (5)	197 (15)	541 (41)
E	35 (3)	103 (8)	295 (23)	565 (43)
F	116 (9)	116 (9)	116 (9)	143 (11)
ACS(2)	144 (11)	435 (33)	873 (66)	1.215 (93)

(1) Entre parênteses, percentual aproximado do total de propriedades cadastradas.

(2) Amostra casual simples, sem estratificação.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 14. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação E) com Erro de Amostragem Menor do que 10% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho			Total
	1	2	3	
Registro	2	2	0	4
Sete Barras	2	2	1	5
Eldorado	2	2	1	5
Jacupiranga	2	3	1	6
Juquiã	3	2	0	5
Miracatu	2	2	1	5
Pariquera-Açu	2	2	1	5
Total	15	15	5	35

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA); Resultados da Pesquisa.

QUADRO 15. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação D) com Erro de Amostragem Menor do que 5% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho				Total
	1	2	3	4	
Registro	2	2	2	0	6
Sete Barras	7	2	2	1	12
Eldorado	6	2	2	1	11
Jacupiranga	6	2	4	1	13
Juquiã	10	2	2	0	14
Miracatu	4	2	2	1	9
Pariquera-Açu	2	1	0	1	4
Total	37	13	14	5	69

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

QUADRO 16. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação B) com Erro de Amostragem Menor do que 2,5% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Registro	2	2	2	2	2	2	0	12
Sete Barras	2	2	2	2	2	2	1	13
Eldorado	2	2	2	2	2	2	1	13
Jacupiranga	2	2	2	2	2	2	1	13
Juquiã	2	2	2	3	2	2	0	13
Miracatu	2	2	2	2	2	2	1	13
Pariquera-Açu	1	2	2	1	0	0	1	7
Total	13	14	14	14	12	12	5	84

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

QUADRO 17. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação F) com Erro de Amostragem Menor do que 1% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Registro	2	2	2	2	2	2	2	3	3	20
Sete Barras	2	2	2	2	2	2	2	3	6	23
Eldorado	2	2	2	2	2	2	2	2	7	23
Jacupiranga	2	2	2	2	2	2	2	4	11	29
Juquiã	2	3	2	2	3	2	2	2	3	21
Miracatu	2	2	2	2	2	2	2	2	3	19
Pariquera-Açu	0	1	1	2	2	1	0	0	1	8
Total	12	14	13	14	15	13	12	16	34	143

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

Da mesma forma, tentativas de ampliar o mercado externo para o produto, sem ficar na dependência completa dos compradores tradicionais, poderiam acelerar o processo de modernização da cultura, uma vez que, para atender às exigências dos mercados consumidores, possivelmente obter-se-ia ganho de produtividade via tratamentos culturais melhor efetuados e, principalmente, reuplicando no bananal ganhos advindos de preços mais compensadores pagos pelos importadores.

Ficou comprovada a facilidade de efetuar-se levantamentos na região através de amostras, sem sobrecarregar o pessoal de campo com grande número de questionários. Naturalmente, esse procedimento dependeria de um novo cadastramento, mais abrangente, no qual os trabalhos de campo e a depuração no escritório não fossem tão demorados como no caso presente, o que compromete a possibilidade de efetiva utilização.

#### LITERATURA CITADA

1. AMARO, Antonio A. Aspectos econômicos e comerciais da bananicultura. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, s.d. 80p. (não publicado)
2. BENDEZO, Juan M. & GOMES, Waldemar do R. Solos, calagem e adubação. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 18-21, mar. 1980.
3. —————; SILVA, Carlos R.R.; GODINHO, Francisco de P. Cultivares de bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 8-11, jan. 1986.
4. CARVALHO, Janice G. et alii. Nutrição e adubação da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 20-32, jan. 1986.
5. CHALFOUN, Sara M. Doenças da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 31-35, mar. 1980.
6. ————— & GODINHO, Francisco de P. Doenças da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 39-44, jan. 1986.
7. COCHRAN, William G. Sampling techniques. 3ed. New York, John Wiley & Sons, 1977. 428p.

8. JUNQUEIRA, Antonio A. B. & OKAMOTO, Cyro. Economia da produção da banana no litoral sul de São Paulo. In: BARRROS, Mauro de S., coord. Estudo econômico da bananicultura paulista. Agricultura em São Paulo, SP, 14(9/10): 13-65, set./out. 1967.
9. LIMA, Rosângela D. de; FERRAZ, Silamar; SANTOS, Jaime M. dos. Problemas causados por fitonematóides em bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 55-60, jan. 1986.
10. MALTHUS, Thomaz R. Princípios de economia política e considerações sobre sua aplicação prática; Ensaio sobre a população. São Paulo, Abril Cultural, 1983. 387p. (Os Economistas)
11. MEDINA, Júlio C. Cultura. In: ——— et alii. Banana: da cultura ra ao processamento e comercialização. Campinas, Secretaria da Agricultura, ITAL, 1978. p.7-62. (Série Frutas Tropicais, 3)
12. PINO, Francisco A. & ALVES, Elizabeth. Alguns aspectos econométricos da cultura da banana no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, s.d. 20p. (não publicado)
13. ——— & JIMENEZ OSSIO, Júlio H. Um método de depuração de erros não amostrais em dados obtidos por levantamentos de campo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 13., Curitiba, 1975. São Paulo, SOBER, 1977. p.409-410.
14. REIS, Paulo R. & SOUZA, Júlio C. de. Pragas da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 36-41, mar. 1980.
15. ——— & ———. Principais pragas da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 45-55, jan. 1986.
16. RENESTO, Ovanyr V. & MORETTI, Vasco A. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: MEDINA, Júlio C. et alii. Banana: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Secretaria da Agricultura, ITAL, 1978. p.151-197. (Série Frutas Tropicais, 3)
17. SANTOS, Vera L.F. dos; PINO, Francisco A.; AMARO, Antonio A. Dimensionamento de amostra para levantamento da citricultura paulista. Pesquisa Agropecuária Brasileira - no prelo.

18. SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Assessoria de Projetos Especiais. Programa de desenvolvimento agrícola mineral do Vale do Ribeira - PRÓ-RIBEIRA. São Paulo, 1981. 108p. (mimeo)
19. SIMÃO, Salim. Manual de fruticultura. São Paulo, Ceres, 1971. 530p.
20. WONNACOTT, Ronald J. & WONNACOTT, Thomas H. Econometria. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 424p.

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi depurar e analisar um levantamento de campo realizado nos anos de 1980-81 em municípios da Delegacia Agrícola de Registro e dimensionar amostras para previsões de safras de banana. Os resultados obtidos apontam para uma modernização da cultura na região, com intensificação do uso de fertilizantes e defensivos e aumento do número de touceiras por hectare. Análise de regressão indicou influência positiva, sobre a produtividade, das variáveis densidade de cultivo, utilização de fertilizantes, localização do bananal e tratamento fitossanitário contra sigatoka e broca. O dimensionamento de amostras demonstrou ser possível obter levantamentos confiáveis para estimativas de safras com um número de imóveis levantados entre trinta e cinco e cento e noventa e cinco, dependendo do erro de amostragem desejado.

A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS

ANEXO

TESTES UTILIZADOS PARA DEPURAÇÃO DOS DADOS DE BANANICULTURA

- Teste 1: indicava questionários onde havia pés da variedade nanica, sem in formações da área correspondente. Com base na densidade média de cultivo do município, o programa sugeria a área provavelmente ocupada pela cultura.
- Testes 2 e 3: indicavam densidade de cultivo da banana nanica acima de 2.500 touceiras/ha e abaixo de 500 touc./ha; sugeriam correção da área ou do número de touceiras com base na densidade média de cultivo do município.
- Teste 4: indicava questionários onde era informada produção e não havia in formação de touceiras em produção; sugeria inclusão do número de touceiras segundo a produtividade média do município e as distribuições percentuais das variedades de banana, do destino da produção e da forma de comercialização (cachos ou caixas).
- Testes 5 e 6: indicavam produtividade alta (maior que 35kg por touceira) ou baixa (menor que 6kg por touceira); sugeriam, segundo o critério do teste 4, a alteração do número de pés ou da produção.
- Teste 7: igual ao teste 1, para a variedade nanicão.
- Teste 8: igual aos testes 2 e 3, para a variedade nanicão.
- Teste 9: igual aos testes 1 e 7, para outras variedades.
- Teste 10: igual aos testes 2, 3 e 8, para outras variedades.
- Teste 11: detectava casos em que a soma dos percentuais indicados sobre a localização do bananal excedia a 100% e fornecia a distribuição percentual média dos bananais do município.
- Teste 12: indicava casos em que a exploração da propriedade era feita simultaneamente por proprietário e arrendatário e fornecia o percentual médio de arrendatários do município.
- Testes 13, 14 e 15: mostravam questionários com inconsistência na informação sobre cooperativas, tais como produtor que não se declarou cooperado preencher campo sobre a cooperativa a qual era filiado, detectava também erros de digitação nos dados.
- Teste 16: detectava falta de informações no campo sobre adubação orgânica (sim ou não).

- Teste 17: listava questionários que declararam não utilizar calcário e informaram a quantidade utilizada.
- Teste 18: indicava questionários onde a utilização de calcário era muito baixa (menor que 0,1kg/touceira) ou muito alta (maior que 5kg/touceira); com base na utilização média do município, sugeria quantidade de calcário compatível com o número de touceiras.
- Teste 19: detectava respostas sobre número de aplicações de adubo inferiores a 1 e superiores a 5; mostrava o número médio de aplicações do município.
- Testes 20, 21 e 22: indicavam questionários em que a(s) fórmula(s) de adubo(s) discriminada(s) excedia(m) a 45% de N e/ou 52% de  $P_2O_5$  e/ou 62% de  $K_2O$  (teste 20) e aqueles em que a soma das concentrações dos nutrientes era inferior a 24 ou superior a 64 (testes 21 e 22).
- Testes 23 e 24: mostravam as informações de utilização de adubos inferiores a 0,1kg/touceira e superiores a 3kg/touceira, informavam a utilização média do município.
- Testes 25, 26, 27 e 28: indicavam questionários onde havia alguma informação sobre controle fitossanitário (época, número de aplicações, produtos e/ou quantidade) sem que houvesse indicação de efetivo controle ("X" no Sim) da Sigatoka, Broca, Traça e Nematóides, respectivamente.
- Testes 29, 30, 31 e 32: detectavam informações sobre número de aplicações de defensivos muito elevadas (superiores a 24 para sigatoka e a 6 para as pragas); mostravam o número médio de aplicações correspondente ao município.
- Testes 33, 34, 35 e 36: indicavam questionários com preenchimento nos campos referentes à quantidade de defensivos utilizada, sem discriminar o código do produto aplicado.

Percebe-se, pelos limites amplos, que a intenção da correção era interferir o menos possível nas informações de campo. Quando algum possível erro foi detectado pela bateria de testes, o questionário foi examinado e, em caso de dúvida, a informação original mantida.

**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

**Comissão Editorial:**

**Coordenador:** Celuta Moreira Cesar Machado

**Membros:** Antonio Ambrósio Amaro

Arthur Antonio Ghilardi

Flavio Condé de Carvalho

José Luis Teixeira Marques Vieira

Maria Carlota Meloni Vicente

**Bibliografia:** Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Centro Estadual da Agricultura  
Av. Miguel Estéfano, 3900  
04301 - São Paulo - SP

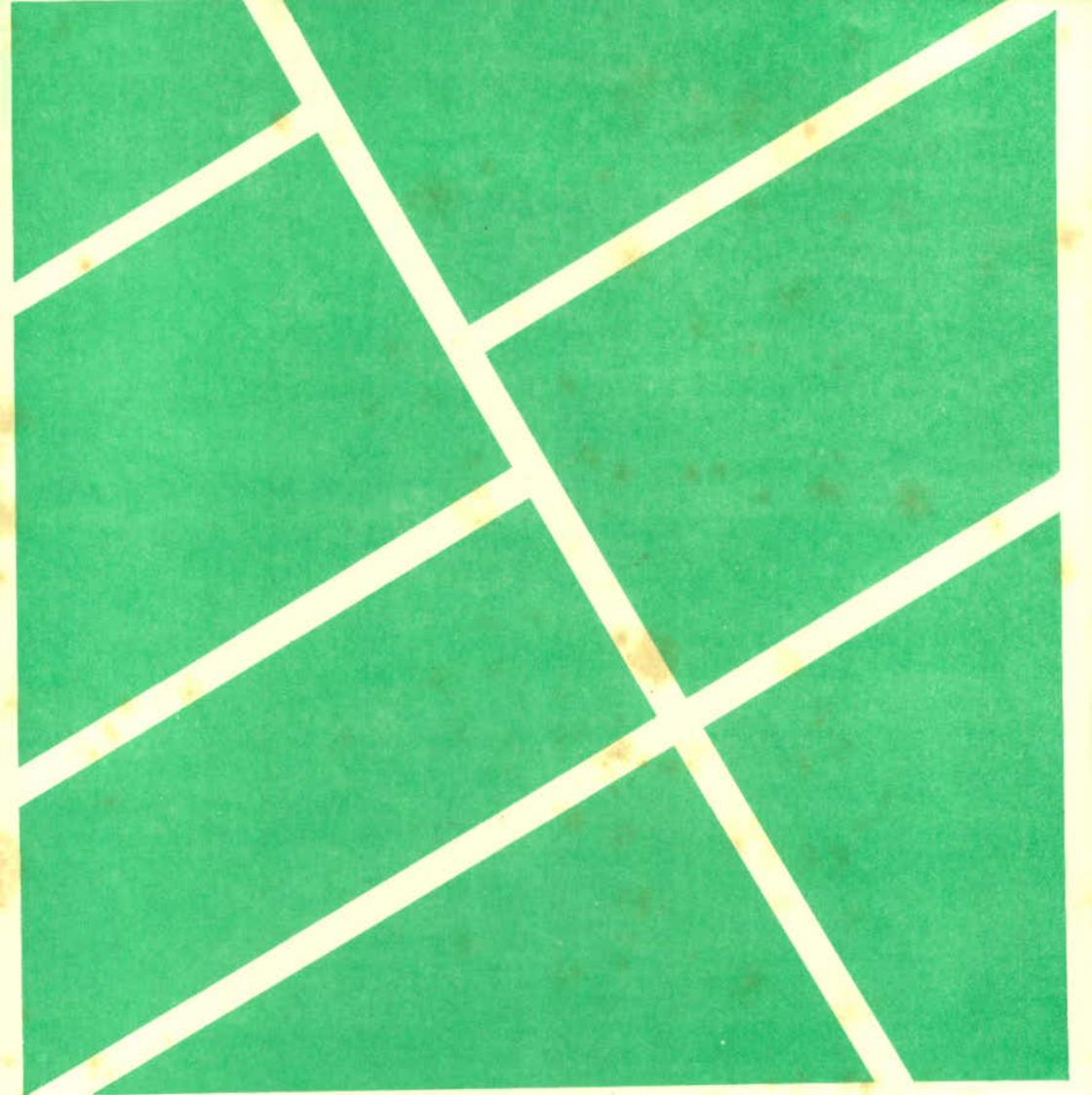
Caixa Postal, 8114  
01000 - São Paulo - SP  
Telefone: 278-9286



**Governo do Estado de São Paulo**  
**Secretaria de Agricultura e Abastecimento**  
**Coordenadoria Sócio-Econômica**

**Instituto de Economia Agrícola**

**Relatorio de Pesquisa**  
**Nº02/87**



**A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS**

Jose R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

ISSN 0101-5109  
Relatório de Pesquisa  
02/87

**A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS**

José R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

São Paulo  
1987

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - OBJETIVOS .....	3
3 - METODOLOGIA .....	3
3.1 - Fonte de Dados .....	3
3.2 - Depuração das Informações de Campo .....	3
3.3 - Contribuição de Diferentes Fatores para a Produção de Banana..	4
3.4 - Dimensionamento de Amostras para Previsão de Safras de Banana.	5
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	6
4.1 - Tópicos da Produção de Banana no Vale do Ribeira .....	6
4.1.1 - Variedades cultivadas, densidade de cultivo e localiza ção dos bananais .....	7
4.1.2 - Características do produtor e destino da produção ....	10
4.1.3 - Nutrição mineral .....	10
4.1.4 - Tratamento fitossanitário .....	12
4.1.5 - Produtividade .....	16
4.2 - Resultados e Discussão dos Modelos de Regressão .....	16
4.3 - Dimensionamento de Amostras de Produtores .....	19
5 - CONCLUSÕES .....	21
LITERATURA CITADA .....	26
RESUMO .....	28
ANEXO .....	29

A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS <sup>(1)</sup>

José R. Vicente  
Denise V. Caser  
Antonio A. Amaro  
Luiz H. O. Piva

1 - INTRODUÇÃO

A banana é a principal fruta tropical cultivada no Brasil, por sua disseminação em todo o território e pelos aspectos sociais de seu cultivo, exigente em mão-de-obra e adaptável a condições que impossibilitam outras explorações econômicas, tais como topografia acidentada e íngreme e alta umidade. Sua enorme importância alimentar é reconhecida há milênios, embora, paradoxalmente, a alta produção de alimento que proporciona em áreas relativamente pequenas tenha sido arrolada como responsável pela "excessiva indolência" dos habitantes da América espanhola em obras do início do séc. XIX (10), quando foi sugerida a proibição de seu cultivo.

A América Latina responde por cerca de 45% da produção mundial, e a Ásia por aproximadamente 40%; o Brasil é o maior produtor, seguido pela Índia, Filipinas, Tailândia e Equador. O comércio internacional é dominado pela Costa Rica, Equador, Colômbia, Honduras, Panamá e Filipinas.

Durante as duas últimas décadas as variedades do grupo Cavendish, principalmente a Valery, descoberta no Vietnã, por seu bom rendimento agrícola e tolerância ao mal-do-panamá, passaram a predominar na maioria das regiões de plantios comerciais, embora sejam de cultivo mais custoso, de difícil amadurecimento e os frutos muito sensíveis ao transporte. Esses obstáculos têm

---

(1) Os autores agradecem ao Engenheiro Agrônomo Lúcio Fagundes pelas opiniões que auxiliaram a depuração dos dados; aos analistas de sistema Antony Stevens; Carlos Eduardo de Alencar Sucupira e aos programadores Arnaldo Lopes Jr. e Pêrsio Dutra pelos programas que possibilitaram a depuração, tabulação e estratificação dos dados; à programadora Vera Lúcia Ferraz dos Santos pelo programa para sorteio de amostras; aos auxiliares agropecuários José Antonio Marinovic Doro e Mário Pires de Almeida Olivetti pela transcrição e conferência dos dados e aos Técnicos e Auxiliares das Casas de Agricultura dos municípios da Delegacia Agrícola de Registro, pelo levantamento de campo.

sido superados pela embalagem dos frutos em pencas e em caixas, provocando profundas mudanças sócio-econômicas na produção e no comércio (1).

Os principais importadores mundiais são Estados Unidos, Japão, Canadá e Comunidade Econômica Européia, que adquirem basicamente frutas frescas, com os produtos industrializados de banana ocupando parte pouco importante do comércio e sem perspectivas de aumento a curto prazo.

Em termos nacionais, a banana encontra-se entre as principais culturas em quase todos os Estados e incorporada à alimentação de milhões de pessoas; os Estados da Bahia, São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás, Rio de Janeiro, Pernambuco e Espírito Santo são os maiores produtores, com a bananeira sendo cultivada em quase todos os municípios.

Existe grande diversidade de variedades cultivadas, com o peso médio dos cachos variando muito, inclusive em função das técnicas de plantio e condução; assim, enquanto em São Paulo pode-se considerar que os cachos pesem entre 16kg e 17kg, nos Estados nordestinos a média não é superior a 10kg. Parece estar havendo aumento de produtividade em explorações comerciais de diversos Estados, graças a técnicas agrônômicas desenvolvidas no País, ligadas principalmente à época de plantio, cultivares, adubação e espaçamento (1).

O Brasil, embora seja o maior produtor mundial, exporta menos de 5% do total produzido, sendo São Paulo quase que o único exportador, e Argentina e Uruguai, países que não têm aumentado sua capacidade de consumo, praticamente os únicos importadores (16).

No Estado de São Paulo, mais de 80% da cultura localiza-se no litoral, principalmente no Vale do Ribeira, região com níveis de tecnologia e mecanização bastante reduzidos e condições de vida das mais precárias do Estado no que se refere a transporte, educação e saúde. Esses problemas, ligados ainda a conflitos fundiários, contribuem para a baixa produtividade e rentabilidade da agricultura no Vale do Ribeira, onde a banana é o principal cultivo e outros produtos como o milho, arroz, feijão e mandioca são explorados predominantemente para subsistência e têm apresentado tendência a estagnação e declínio; recentemente algumas culturas não tradicionais da região - cacau e seringueira - têm sido introduzidas no Vale (18).

Tratando-se de produto com considerável importância na mesa da população pobre da região, não raro seu principal alimento, informações sobre aspectos de seu cultivo no Vale, que sirvam de subsídio a programas de desenvolvimento e amparo ao setor, adquirem relevância econômica e social.

## 2 - OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo é depurar e analisar levantamento de propriedades produtoras de banana na Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, efetuado em 1980-81. De posse dos dados pretendeu-se também compará-los com resultados de estudos anteriores, a fim de conseguir um melhor entendimento das tendências da exploração.

Como no Vale do Ribeira boa parte das propriedades é de difícil acesso, o que praticamente impossibilita levantamento sistemático da produção de grande número delas, tenciona-se dimensionar amostras capazes de tornar factíveis tais levantamentos, a nível de região, com resultados confiáveis.

## 3 - METODOLOGIA

### 3.1 - Fonte de Dados

Foram utilizados dados do levantamento efetuado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), mais precisamente a Delegacia Agrícola de Registro, em municípios de sua jurisdição. A maioria dos questionários foi preenchida em 1980, e parte deles foi levantada ou refeita em 1981. Todas as propriedades com mais de mil pés foram, em princípio, levantadas, o que torna esse levantamento um cadastro confiável para o cálculo de amostras e para um diagnóstico do setor.

### 3.2 - Depuração das Informações de Campo

Os questionários codificados e digitados passaram por um processo de depuração, que seguiu em linhas gerais o descrito por PINO & JIMENEZ OSSIO (13). Foram criados trinta e seis testes que estabeleciam relações entre os 62 campos existentes. Esse procedimento permitiu detectar casos de omissão de respostas, erros de digitação e possíveis erros de preenchimento. O programa desenvolvido para esse fim, em muitos dos testes, propunha correções a partir de critérios pré-estabelecidos. Assim, em casos de inconsistência na produtividade, o programa informava, pela produtividade média do município, a produção mais compatível para a propriedade analisada, ou o número de pés compatível

vel com a produção originalmente informada. Os testes dividiram-se, basicamente, em lógicos e técnicos; exemplo de teste lógico é o que testava se a soma das parcelas de topografia do bananal em percentagem, não excedia a 100 (soma de serra, baixada e morro). Testes técnicos seriam, por exemplo, os que apuravam a quantidade de macronutrientes por cova. Para estabelecer limites para os testes técnicos procuraram-se subsídios em trabalhos sobre a cultura (2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 14, 15 e 19), além de contatos com técnicos ligados ou com conhecimento da exploração no Vale do Ribeira. A descrição dos testes utilizados, com os respectivos limites de rejeição pode ser encontrada no Anexo.

### 3.3 - Contribuição de Diferentes Fatores para a Produção de Banana

Análise de regressão foi utilizada para relacionar a produção obtida aos diferentes itens levantados pelos questionários e potencialmente capazes de influenciá-la. Todos os questionários que sofreram algum tipo de correção nos itens número de pés e/ou produção foram eliminadas dessa fase, para evitar possível viés nos resultados; dessa forma das 1.313 propriedades cadastradas, utilizou-se 977. Os critérios usuais de análise foram considerados para identificação das variáveis mais relevantes; os modelos seguiram a forma geral

$$Y = f(X) + u, \text{ onde,}$$

Y = produção total de bananas, em quilos,

X = matriz de variáveis selecionadas para "explicar" Y, a saber:

Touceiras - número de touceiras em produção;

Potássio - quantidade de  $K_2O$  aplicada, em gramas por touceira;

Fósforo - quantidade de  $P_2O_5$  aplicada, em gramas por touceira;

Nitrogênio - quantidade de N aplicada, em gramas por touceira;

Exportação - percentual da produção destinada a exportação, "Proxy" para traços culturais mais apurados;

Baixada - percentual da cultura localizada em baixadas, que se supõe sejam mais produtivas do que serras e morros;

Nanicão - percentual da variedade nanicão, que se supõe seja mais produtiva;

Cooperado - "dummy" para produtor filiado a cooperativa (sim = 1; não = 0), visando detectar maior acesso à assistência técnica, por exemplo;

Calcário - "dummy" para utilização de calcário;

Qcalcário - quantidade de calcário aplicada, quilogramas por touceira;

AOrgânico - "dummy" para utilização de adubação orgânica;  
 Sigatoka - "dummy" para combate ao mal-de-sigatoka;  
 Aplicações - número de pulverizações contra o mal-de-sigatoka;  
 Broca - "dummy" para combate a broca;  
 Traça - "dummy" para combate à traça;  
 Nematóide - "dummy" para combate a nematóides.

$\alpha$  - erro aleatório.

Com exceção das "dummies", as variáveis foram medidas em logaritmos naturais.

Alternativamente, efetuou-se uma transformação nas variáveis, dividindo-as pela área cultivada. Dessa forma, na função, a produtividade (produção ÷ área) passou a ser explicada pela densidade (touceiras ÷ área), a quantidade de fertilizantes por hectare e a quantidade de calcário por hectare, além das demais variáveis que não se alteram com a transformação, já que se trata de dados percentuais ou variáveis "dummy".

### 3.4 - Dimensionamento de Amostras para Previsão de Safras de Banana

Para efeito de dimensionamento foram considerados os dados de número total de touceiras em cada um dos sete municípios levantados. Procedeu-se à comparação de dois esquemas amostrais:

a) amostragem casual simples

$$n = \frac{N}{1 + \frac{V}{Ns^2}}, \text{ onde,}$$

$n$  = tamanho da amostra (nº de propriedades a serem sorteadas);

$N$  = número total de propriedades do cadastro;

$s^2$  = variância do total de touceiras;

$V$  = variância desejada, que pode ser calculada pela fórmula

$$V = D^2/t^2, \text{ com}$$

$D$  = semi-amplitude do intervalo de confiança total, ao nível de probabilidade estipulado (no presente caso elegeu-se os níveis de 1%, 2,5%, 5% e 10%);

$t$  = valor da estatística  $t$  de Student, ao mesmo nível de probabilidade.

b) amostragem duplamente estratificada, por tamanho de exploração (número de touceiras) e por município.

Esse esquema costuma aumentar substancialmente a precisão na estimativa, comparado com a amostragem casual simples. Considerando-se os custos fixos (iguais entre estratos) e sem limitação orçamentária, o tamanho das amostras foi baseado na "partilha de Neymann", que segundo COCHRAN (7), numa amostra estratificada com L estratos, resulta em

$$n_h = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^L N_h S_h}, \text{ onde,}$$

$n_h$  = tamanho da amostra no estrato h;

$n$  = tamanho da amostra total;

$N_h$  = população do estrato h;

$S_h$  = desvio padrão de  $N_h$ , com o tamanho da amostra;

$L$  = número total de estratos (número de municípios multiplicado pelo número de estratos de tamanho da exploração).

$$n = \left( \frac{\sum_h \frac{w_h S_h}{V}}{V} \right)^2; \text{ como, } w_h = \frac{N_h}{N}, \text{ e } N = \sum_h N_h, \text{ vem}$$

$$n = \frac{(\sum N_h S_h)^2}{V + \sum N_h S_h^2}.$$

De posse desses parâmetros e após sorteada a amostra, a expansão e os cálculos de médias e variâncias serão efetuados pelos critérios usuais (ver, por exemplo, 7 e 17).

A estratificação por número de touceiras utilizada foi a mesma do esquema amostral desenvolvido no IEA para levantar informações sobre banani cultura no litoral e que esteve em andamento de 1974 a 1979.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1 - Tópicos da Produção de Banana no Vale do Ribeira

O levantamento das propriedades foi efetuado em sete dos municípios da Delegacia Agrícola de Registro, ficando de fora Iguape, Cananéia, Itariri e Pedro de Toledo. Esses dois últimos, com a redistribuição regional da Secre

taria de Agricultura e Abastecimento ocorrida em 1983, passaram a fazer parte da Delegacia Agrícola de Santos.

Mais da metade dos pés e da produção paulista de banana concentra-se nos municípios levantados (quadro 1). Considerando-se que os resultados do levantamento cadastral podem ser estendidos em grande parte para os quatro municípios restantes, devido à proximidade e semelhança de algumas condições, e como esses possuíam em conjunto cerca de 14 milhões de touceiras, os resultados aqui apresentados fornecem uma visão da situação da cultura representativa de aproximadamente 80% do total de touceiras do Estado. Os resultados permitiram comparações com os dados dos levantamentos subjetivos, no qual os agrônomos das Casas de Agricultura fornecem informações sobre a cultura em cada município e, provavelmente, subsidiaram o preenchimento dos formulários do levantamento subjetivo de novembro de 1981, que apresentam, em termos gerais, resultados consistentes com os do levantamento cadastral (quadro 1).

Em relação ao cadastro anterior, do ano agrícola 1972/73, observou-se, nos municípios considerados, uma elevação de 31% no número de touceiras e uma queda de 45% no de propriedades, o que pode ser um indicativo de maior especialização na produção, com a média de touceiras por propriedade passando de pouco mais de 10 mil para perto de 25 mil.

#### 4.1.1 - Variedades cultivadas, densidade de cultivo e localização dos bananais

No litoral paulista, destacam-se os cultivares nanica e nanicão. O nanicão é mutante da nanica, de porte mais alto, com cachos pesando até 45kg, quase o dobro dos do cultivar nanica. Apresenta ainda como vantagens maior rendimento por área, menor número de cachos defeituosos, resistência à seca e melhor resposta à adubação; parece ser, porém, mais susceptível à broca e ao tombamento por ação dos ventos, devido ao porte mais elevado (3, 11). Em 1965, levantamento realizado em 200 propriedades dos oito principais municípios produtores do litoral sul indicava a nanica como variedade predominante, enquanto a nanicão existia em caráter experimental, com vários banicultores pretendendo adotá-la a curto prazo (8). Em 1974, o IEA, através de amostra representativa dos produtores do litoral, estimava em cerca de 55% a participação do cultivar nanicão; em maio de 1978 a mesma amostra indicava que o percentual havia crescido para 75%. O cadastro de 1980-81 apresentou, nos municípios considerados, um percentual médio de 85% de nanicão; a existência de outras variedades era residual, com menos de 300 mil touceiras (quadro 2).

O número de pés por hectare, que em 1965 era de 1.033, segundo o le

QUADRO 1. - Número de Touceiras e Produção de Bananas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Touceiras novas (1.000)			Touceiras em produção (1.000)			Produção (1.000t)		
	Levantamento subjetivo (1)		Cadastro	Levantamento subjetivo (1)		Cadastro	Levantamento subjetivo(1)		Cadastro(3)
	1980	1981		1980	1981		1980	1981(2)	
Registro	0	0	346	3.500	2.500	4.206	77	45	93
Sete Barras	50	50	10	4.400	7.500	5.395	88	149	120
Eldorado	200	200	212	3.000	4.500	4.350	48	108	68
Jacupiranga	200	200	859	4.200	4.000	5.062	55	48	96
Juquiã	0	500	469	4.100	7.500	6.439	60	81	99
Miracatu	300	100	184	5.800	6.000	4.302	96	115	98
Pariquera-Açu	50	40	110	400	400	324	5	6	5
Total dos 7 Municípios	800	1.090	2.090	25.400	32.400	30.068	429	552	579
Total do Estado	3.580	3.120	-	56.370	53.000	-	765	710	-

(1) Cálculo final da safra, realizado no mês de novembro.

(2) A produção, informada em cachos, foi transformada com base no peso dos cachos informado em junho de 1981.

(3) Admitindo-se que as caixas de banana pesem, em média, 20kg; com peso médio de 18kg a produção seria de 564 mil toneladas.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 2. - Variedades de Banana Cultivadas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Variedade Nanica				Variedade Nanicao				Outras variedades			
	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)	Novas (touc.)	Em prod. (touc.)	Área (ha)	Inform. (nº)
Registro	1,0	82,0	46,4	10	300,3	4.123,8	2.705,6	121	45,0	0,0	40,0	2
Sete Barras	0,0	514,1	306,3	35	10,0	4.880,5	3.750,1	223	0,0	0,0	0,0	0
Eldorado	2,0	55,0	29,5	10	202,3	4.284,7	2.416,5	214	8,0	0,0	3,6	1
Jacupiranga	10,4	45,0	32,9	8	820,2	4.971,4	3.857,6	208	28,2	45,5	49,5	9
Juquiã	17,0	1.082,9	726,8	115	434,0	5.328,2	3.767,8	334	18,3	28,3	42,4	11
Miracatu	47,0	2.341,1	1.773,8	121	137,3	1.842,9	1.605,2	108	0,0	118,3	78,6	9
Pariquera-Açu	0,0	0,0	0,0	0	109,8	323,5	292,9	11	0,0	0,0	0,0	0
Total	77,4	4.120,1	2.915,9	299	2.014,0	25.755,0	18.395,9	1.219	99,5	192,1	214,3	32

OBS.: A quantidade de touceiras está expressa em milhares.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

vantamento realizado em 1972, em 1.008 propriedades das sub-regiões de Santos e Registro, havia crescido para mais de 1.300 touceiras por hectare (1). Mais recentemente, o IEA vem utilizando uma média de 1.500 touceiras/ha para estimar a área ocupada pela cultura em São Paulo, o que foi confirmado pelo cadastro de 1980-81, que apresentou como média geral dos sete municípios 1.496 touceiras/ha (quadro 3), com pequenas variações. Esse resultado deve-se a uma tendência de intensificação da cultura, com plantios recentes superando a marca de 2.000 pés por hectare.

A maioria dos bananais encontrava-se em terras de baixada, que embora sejam mais sujeitas a inundações costumam sofrer menos com erosão e apresentar maior produtividade que morros e serra, onde existem ainda maiores dificuldades na realização dos tratamentos culturais. O percentual, variável de município para município, indicou em termos globais quase dois terços da cultura em baixadas (quadro 4).

#### 4.1.2 - Características do produtor e destino da produção

A quase totalidade das propriedades era explorada pelo proprietário (82%), respondendo por 87% das touceiras existentes; arrendatários (6%) exploravam cerca de 5% dos bananais, enquanto que os demais estavam em poder de outras categorias (posseiros, principalmente). A participação em cooperativas era muito pequena, apenas 53 produtores com pouco mais de 2 milhões de touceiras declararam fazer parte de alguma.

Das aproximadamente 580 mil toneladas produzidas, cerca de 95% tinham como destino o mercado interno; apenas 25% da produção era comercializada em caixas (quadro 5).

#### 4.1.3 - Nutrição mineral

A adubação orgânica era prática utilizada por apenas 24 produtores, que exploravam 1,5 milhão de touceiras. A calagem é prática recomendada, embora a bananeira seja tolerante à acidez do solo, para aumentar a disponibilidade de nutrientes (N, P, K, S e Mo), melhorar a atividade microbiana do solo e fornecer cálcio e magnésio (calcário dolomítico) (4). Sua utilização parece ser dificultada em bananais desalinhados, onde a distribuição é mais difícil (1). O levantamento indicou que menos de 20% das propriedades aplicavam calcário, contra cerca de 32% em 1972 (1). O número de pés beneficiados pela prática

QUADRO 3. - Densidade de Plantio de Banana em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Stand (touceiras por hectare)			Total
	Nanica	Nanicão	Outras	
Registro	1.788	1.635	1.123	1.630
Sete Barras	1.678	1.304	0	1.332
Eldorado	1.928	1.856	2.203	1.858
Jacupiranga	1.683	1.501	1.486	1.502
Juquiã	1.513	1.529	1.099	1.522
Miracatu	1.346	1.233	1.504	1.297
Pariquera-Açu	0	1.479	0	1.479
Total	1.439	1.509	1.360	1.498

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 4. - Localização dos Bananeais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81  
(em touceira)

Município	Serra	Baixada	Morro
Registro	0	3.234.300	1.317.800
Sete Barras	21.400	5.206.240	122.460
Eldorado	93.750	3.877.095	420.205
Jacupiranga	0	3.243.848	2.765.932
Juquiã	501.500	2.853.045	3.532.590
Miracatu	1.682.500	1.284.500	1.492.600
Pariquera-Açu	0	72.155	361.145
Total	2.299.150	19.771.183	10.022.732

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

ca ultrapassava os 30%, com a média dos municípios variando de 0,6kg a 1,9kg por touceira, e média geral na marca de 1.555kg por hectare, o que representa uma diminuição em relação à utilização em 1973, que era de 1.900kg por hectare (quadro 6).

O panorama da adubação química parecia mais alentador, pois em 1980 os 75% dos produtores que a utilizaram respondiam por cerca de 89% do total de touceiras existentes. As quantidades de nutrientes por touceira estavam bastante próximas da geralmente recomendada (2, 4, 11), embora existindo oscilações consideráveis entre os municípios. A fórmula mais utilizada era, des tacadamente, a 13-13-28.

O adubo era aplicado em duas a três vezes, e no ano do levantamento os municípios utilizaram 23 mil toneladas de fertilizantes. A quantidade de nutrientes fornecida por touceira era de, em média, 107 gramas de N, 98 gramas de  $P_2O_5$  e 226 gramas de  $K_2O$  (quadro 7). Esses resultados representam pequenas alterações em relação a 1972, quando as fórmulas mais utilizadas eram: 14-14-28 e 10-5-20, com uma quantidade média de nutrientes fornecida por touceira de 88 gramas de N, 72 e  $P_2O_5$  e 175 de  $K_2O$  (1).

#### 4.1.4 - Tratamento fitossanitário

A principal doença da bananeira existente na região é o mal-de-sigatoka (Mycosphaerella musicola) e as principais pragas são a broca (principalmente a do rizoma, Cosmopolites sordidus), a traça (Opogona sacchari) e nematoides (principalmente a cavernícola, Radopholus similis).

O combate à sigatoka era efetuado em 91% das touceiras, com o número de pulverizações variando de 8 a 15 conforme o município; boa parte dos produtores combatia a doença ininterruptamente, enquanto outros cobriam principalmente a estação das águas, começando o tratamento de agosto a outubro e terminando entre março e maio. Normalmente era utilizado apenas óleo mineral, já que fungicidas sistêmicos foram declarados por menos de 10% dos produtores (principalmente Cercobin e Tecto B).

Cerca de 60% das touceiras recebia tratamento contra a broca, com certa concentração nos meses do fim do ano e utilizando basicamente produtos à base de Aldrex e Aldrin, 5% e 40%. Já o combate à traça era feito em cerca de 6% das touceiras, principalmente com Aldrin líquido. Nematoides eram combatidos em 13% das plantas, com produtos à base de Aldrex e Aldrin a 5% e 40%, produtos que a literatura não indica como capazes de combater eficientemente a praga (quadros 8 e 9).

QUADRO 5. - Destino da Produção de Bananas em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Mercado interno		Exportação	
	Toneladas	Caixas	Toneladas	Caixas
Registro	70.397	336.818	13.264	130.876
Sete Barras	89.935	1.068.702	2.220	322.256
Eldorado	47.571	723.277	5.579	3.000
Jacupiranga	65.693	1.459.950	0	50.000
Juquiã	66.291	1.548.085	1.367	0
Miracatu	66.259	1.592.518	0	0
Pariquera-Açu	5.085	14.000	0	0
<b>Total</b>	<b>411.231</b>	<b>6.743.350</b>	<b>22.430</b>	<b>506.132</b>

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 6. - Utilização de Calcário em Banais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Informante (nº)	Touceiras (1.000)	Utilização média (kg/touceira)
Registro	48	2.104,3	0,931
Sete Barras	10	332,0	0,645
Eldorado	30	1.395,0	0,854
Jacupiranga	50	2.261,6	1,067
Juquiã	66	2.441,0	1,304
Miracatu	31	1.218,0	0,839
Pariquera-Açu	8	165,3	1,851
<b>Total</b>	<b>243</b>	<b>9.917,2</b>	<b>1,038</b>

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 7. - Utilização de Adubos Químicos em Bananais em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Nitrogênio			Fósforo			Potássio			Qtde. total (t)	Média de aplicações	Touc. adubadas (1.000)
	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc	Inf	Média <sup>(1)</sup>	kg/touc			
Registro	119	15,6	0,118	119	13,5	0,105	119	32,2	0,245	4.044	2,9	4.495,1
Sete Barras	226	13,4	0,126	225	13,0	0,113	225	28,6	0,267	5.177	2,0	5.388,6
Eldorado	163	14,3	0,123	168	13,5	0,120	168	29,2	0,259	3.870	2,3	4.142,6
Jacupiranga	145	13,2	0,108	145	12,5	0,104	145	28,2	0,233	4.331	2,4	5.120,9
Juquiã	168	14,0	0,069	168	12,1	0,060	168	28,8	0,143	2.540	2,0	4.857,7
Miracatu	152	13,0	0,094	152	11,4	0,084	152	28,3	0,202	2.981	2,1	4.148,3
Pariquera-Açu	11	14,4	0,120	11	13,7	0,120	11	30,6	0,259	400	2,9	433,3
Total	989	13,8	0,107	988	12,7	0,098	988	29,1	0,226	23.343	2,2	28.586,5

(<sup>1</sup>) Concentração média do elemento nas fórmulas utilizadas em cada município. Assim, a fórmula média para o Estado é 13,8 : 12,7 : 29,1 que contém 138kg de N, 127kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 291kg de K<sub>2</sub>O por tonelada.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO B. - Tratamento Fitossanitário em Bananas de Municípios da Delegacia Agrícola de Registro,  
Estado de São Paulo, 1980-81  
(em 1.000 touceiras)

	Registro	Sete Barras	Eldorado	Jacupiranga	Juquiã	Miracatu	Pariquera Açu	Total
Sigatoka	4.552,1	5.367,1	4.088,3	5.013,2	5.490,8	4.214,3	433,3	29.159,1
Broca	2.794,3	4.796,3	2.528,0	3.637,5	2.815,2	1.160,3	433,3	18.164,9
Traça	350,0	47,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.936,2
Nematóides	721,0	186,0	674,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.225,5
Sigatoka e Broca	2.794,3	4.796,3	2.528,0	3.622,5	2.799,2	1.144,0	433,3	18.117,6
Sigatoka e Traça	350,0	47,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.936,2
Sigatoka e Nematóides	721,0	186,0	674,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.225,5
Broca e Traça	350,0	42,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.931,2
Broca e Nematóides	721,0	186,0	554,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.105,5
Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Sigatoka, Broca e Traça	350,0	42,0	127,0	566,0	521,2	100,0	225,0	1.931,2
Sigatoka, Broca e Nematóides	721,0	186,0	554,0	962,0	868,5	814,0	0,0	4.105,5
Sigatoka, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Broca, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0
Sigatoka, Broca, Traça e Nematóides	160,0	0,0	75,0	490,0	179,0	95,0	0,0	999,0

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

#### 4.1.5 - Produtividade

Em junho de 1981, o IEA incluiu no levantamento subjetivo questão sobre o peso médio dos cachos de banana em cada município. Para a região abrangida pelo cadastro, a média ponderada resultou em 23,8kg por cacho, bastante superior à considerada como média do Estado para efeito do cálculo da quantidade produzida em toneladas (16,5kg por cacho). Esse aumento de peso médio está associado à maior participação da variedade nanica, melhores tratamentos culturais e intensificação da adubação.

O aumento do peso dos cachos, juntamente com o adensamento da cultura, resulta em maior produtividade, que pelos dados do cadastro variava de 17 a 33 toneladas por hectare, com média de 27t/ha. Admitindo-se como válido para o Estado o peso médio de 23,8kg, a produtividade estimada pelo IEA nos anos agrícolas 1979/80 e 1980/81, ao redor de 20t/ha com peso médio de 16,5kg, subiria para valores próximos aos obtidos no cadastro, revelando que o sistema de previsões de produção expresso em número de cachos estava captando bem a realidade, embora o volume em toneladas fosse posteriormente subestimado. Dessa forma, a renda bruta da bananicultura também estaria sendo avaliada abaixo daquela realmente obtida.

No ano agrícola 1985/86, o levantamento do IEA/CATI para previsão e estimativa de safras passou a solicitar a produção de bananas em toneladas, em vez de cachos que seriam posteriormente transformados em peso. Esse procedimento fez com que, sem outro motivo aparente, a produtividade se elevasse de 18,5 para 24t/ha, reforçando a tese de que o peso médio de 16,5kg por cacho subestima a produção obtida.

#### 4.2 - Resultados e Discussão dos Modelos de Regressão

Embora com as limitações inerentes a levantamentos de campo, onde as condições escapam de mecanismos de controle, são factíveis em experimentos, além de possível omissão de variáveis relevantes, o grande número de observações permitiu a análise da contribuição das variáveis levantadas na produção e produtividade da banana (quadro 10).

O número de touceiras em produção e a densidade de cultivo apareceram como as variáveis mais relevantes sobre a produção e a produtividade, indicando que, em termos de elasticidade, aumentos em qualquer uma delas refletir-se-iam em igual incremento na produção obtida.

No caso de fertilizantes, a alta correlação entre nitrogênio, fósforo

QUADRO 9. - Número Médio de Aplicações de Produtos para Tratamento Fitossanitário em Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Sigatoka	Broca	Traça	Nematóide
Registro	12,7	1,2	1,4	1,0
Sete Barras	13,7	1,1	2,7	1,3
Eldorado	15,0	1,1	2,0	1,0
Jacupiranga	12,7	1,2	3,8	1,6
Juquiã	8,1	1,4	2,5	1,3
Miracatu	8,4	1,5	1,5	1,6
Pariquera-Açu	10,5	1,6	3,0	0,0
Média geral	11,6	1,2	2,6	1,3

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 10. - Equações com Variáveis Explicativas da Produção de Bananas, Municípios da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81<sup>(1)</sup>

Variável	Modelo				
	1	2	3	4 <sup>(2)</sup>	5 <sup>(2)</sup>
Touceiras	0,961a	0,961a	0,963a	-	-
Potássio	0,068a	-	0,070a	0,062a <sup>(3)</sup>	-
Fertilizante	-	0,057a <sup>(4)</sup>	-	-	0,053a <sup>(4)</sup>
Densidade	-	-	-	1,004a <sup>(5)</sup>	1,006a <sup>(5)</sup>
Exportação	0,036b	0,036b	0,035b	0,032b	0,032b
Baixada	0,011c	0,011c	0,010	0,011	0,011
Nanicão	-0,005	-0,006	-0,003	-0,008	-0,008
Cooperado	0,123c	0,127c	0,117c	0,117c	0,200c <sup>(6)</sup>
Qcalçário	-3,078	-2,555	-2,864	-0,008 <sup>(6)</sup>	-0,007 <sup>(6)</sup>
Aorgânico	-0,090	-0,090	-0,078	-0,127	-0,126
Sigatoka	0,181a	0,180a	-	0,155a	0,151a
Aplicações	-	-	0,062a	-	-
Broca	0,131a	0,133a	0,123a	0,117a	0,119a
Traça	0,092	0,089	0,096	0,085	0,084
Nematóide	-0,014	-0,014	-0,017	-0,030	-0,030
Constante	2,604	2,601	2,605	2,240	2,218
R <sup>2</sup> (%)	86,40	86,40	86,35	54,10	54,20
F	510,00a	510,17a	508,32a	94,70a	95,00a
dW	1,62	1,62	1,62	1,63	1,63

(1) As letras representam o nível de significância de F: a = 1%; b = 5%; c = 20%.

(2) Variável dependente: logaritmo natural da produtividade (quilos por hectare).

(3) Logaritmo natural da quantidade utilizada (quilos de K<sub>2</sub>O por hectare).

(4) Logaritmo natural da relação K<sub>2</sub>O/ha + 2,15xN/ha + 2,15xP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, nutrientes medidos em quilos.

(5) Logaritmo natural da relação touceiras/ha.

(6) Logaritmo natural da quantidade utilizada (quilos por hectare).

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

ro e potássio (coeficiente superior a 0,96 em todos os casos) impede, por problemas de multicolinearidade, que sejam incluídas simultaneamente, sob pena de aparecerem como não-significativos ou mesmo com sinal trocado (negativos no caso). Como o potássio parece ser o elemento mais essencial para a banana (4, 11) e como em utilização simultânea com os outros dois elementos em regressões ajustadas pelo processo "stepwise", o potássio sempre foi incluído antes, elegeu-se este elemento para representar o efeito da adubação. Outra maneira de contornar o problema da multicolinearidade seria a substituição das variáveis por uma expressão, conhecida a relação entre elas (20). Essa tentativa foi feita assumindo-se a relação 1:1:2,15, que é verdadeira para cerca de 75% das informações sobre fertilizantes que declaravam a fórmula 13-13-28. Pelos resultados das equações, aumentos de 10% na utilização de fertilizantes teriam como resposta aumentos da ordem de 0,5% na produção, ceteris paribus. Considerando-se os preços médios recebidos pelos produtores e o custo operacional referentes ao ano agrícola 1980/81, publicados pelo IEA, pode-se afirmar que seria não economicamente vantajoso o aumento da quantidade utilizada de fertilizante 13-13-28, o que pode refletir utilização desse fator próximo ao máximo economicamente recomendável. Na safra 1986/87, embora o relativo de preços banana/fertilizante esteja mais favorável ao produtor, essa situação mantém-se inalterada.

Os modelos indicaram que as propriedades que exportavam parte da produção eram mais produtivas, provavelmente em função de tratos culturais mais aprimorados. Igualmente, os bananais localizados nas baixadas mostraram-se mais produtivos confirmando resultados anteriormente obtidos (8).

As variáveis representativas do controle fitossanitário captaram efeitos significativos do combate à sigatoka e à broca. No caso de pulverizações contra sigatoka, o número de aplicações quanto introduzido nos modelos (modelo 3) indicou que pulverizações adicionais elevariam a produção em cerca de 0,1% o que seria anti-econômico tanto a preços da safra 1980/81 quanto da 1986/87, podendo ser que esses resultados reflitam utilização de pulverizações próximo ao máximo viável economicamente e mesmo, em alguns casos, um número de aplicações maior do que o necessário.

Não houve evidências de que o controle da traça resultasse em maior produtividade, possivelmente em função de variações da intensidade do ataque dessa praga, que se acentua em determinados anos. Quanto aos nematóides, a utilização de produtos não eficazes para seu controle é provavelmente a causa da não-significância dos parâmetros estimados.

As equações ajustadas fornecem indicações de que os produtores associados a cooperativas têm bananais mais produtivos; a relação de causa e efeito

to não é muito clara neste caso, tanto podendo indicar que produtores de melhor nível buscam cooperativas para conseguir vantagens na comercialização do produto e aquisição de insumos, como também pode refletir acesso à assistência técnica proporcionada por cooperativas.

Não foi detectada influência significativa, sobre a produtividade, do percentual de touceiras de variedade nanicaõ, da adubação orgânica e da utilização de calcário. No caso do calcário, tentou-se substituir a quantidade utilizada por variável "dummy" e incluí-lo em modelo sem a variável potássio para contornar problemas de multicolinearidade; em ambos os casos, os parâmetros estimados continuaram não-significativos. Resultados de funções ajustadas com dados do levantamento de 1.008 propriedades efetuado em 1972 (12) apresentavam coeficientes significativos para o calcário, mas o sinal nem sempre era consistente, sendo positivo em duas equações e negativo em outra. Sem especular sobre os motivos que fazem com que menos de 20% dos produtores adotem a calagem, que é prática relativamente barata devido ao custo do insumo, os resultados obtidos podem estar sendo influenciados pelos dados do cadastro, visto que a pergunta sobre utilização de calcário engloba produtores que adotavam a prática regularmente, inclusive na safra 1980/81, e outros que a utilizaram com defasagem de até quatro ou cinco anos, e existem razões para crer que o calcário tem efeitos mais perceptíveis quando aplicado por um ou dois anos.

#### 4.3 - Dimensionamento de Amostras de Produtores

As amostras casuais simples, para obter-se erros de amostragem de 10% (145 elementos); 5% (435 elementos); 2,5% (873 elementos) e 1% (1.215 elementos), mostram que para um levantamento bastante rigoroso, com erros no número de touceiras da ordem de 1%, seria preciso praticamente recadastrar novamente as propriedades.

As amostras duplamente estratificadas são muito mais eficientes, proporcionando os mesmos resultados com número menor de elementos. Assim, efetuada a distribuição das propriedades pela estratificação anteriormente citada (quadro 11), estabeleceu-se como critério adicional (além do erro de amostragem) que todos os estratos estivessem representados e, sempre que possível, com no mínimo dois elementos para permitir cálculos de variância dentro do estrato. Nas propriedades com mais de 220.000 touceiras, julgou-se conveniente efetuar censo, uma vez que estas são em pequeno número e com um peso relativo muito grande sobre a produção.

Como o número de estratos original era relativamente grande para o

QUADRO 11. - Número de Propriedades Produtoras de Banana Segundo os Municípios e o Número de Touceiras, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Estrato de tamanho (1.000 touc.)	Registro	Sete Barras	Eldorado	Jacupiranga	Juquiã	Mirocatu	Pariquera-Açu	Total
1 (atê 2,5)	-	13	24	18	15	3	-	73
2 (2,5 - 5,0)	4	46	36	26	44	12	-	168
3 (5,0 - 8,0)	9	35	30	24	67	19	1	185
4 (8,0 - 12,0)	16	28	31	25	60	29	-	189
5 (12,0 - 18,0)	14	21	28	30	52	33	2	180
6 (18,0 - 30,0)	32	37	30	35	56	37	6	233
7 (30,0 - 60,0)	26	31	22	27	38	31	1	176
8 (60,0 - 120)	13	15	13	16	13	8	-	78
9 (120 - 220)	7	3	3	7	4	2	-	26
10 (+ de 220)	-	1	1	1	-	1	1	5
Total	121	230	218	209	349	175	11	1.313

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

número total de propriedades, havia uma diminuição sensível da eficiência do esquema para erros de amostragem maiores, atendidos os critérios anteriormente descritos. Uma vez que amostras com erros maiores são justificadas caso haja sensível diminuição no número de elementos, o que torna o processo mais rápido e menos custoso, optou-se por realizar algumas simulações com a estratificação original, unindo estratos de área consecutivos com magnitudes das variâncias mais ou menos semelhantes e, mesmo, criando novos limites (quadro 12). Os resultados permitiram ganhos sensíveis na eficiência do esquema (quadro 13), com possibilidades de serem efetuados diversos sorteios de amostras adequadas a diferentes propósitos. Dessa forma, um levantamento de 143 propriedades, uma vez por ano, permitiria um acompanhamento detalhado do setor, inclusive possibilitando informações sócio-econômicas diversas e com erro de amostragem para o total de touceiras, inferior a 1%; esse levantamento poderia ser complementado com outros menos rigorosos no decorrer do ano. Questões mais específicas, como uma estimativa do número de touceiras que continuaria sendo explorado após catástrofes como a inundação que ocorreu no Vale em 1983, ou mesmo número de touceiras atingido por algum problema fitossanitário generalizado e abrangente, poderiam ser respondidas rapidamente com levantamentos um pouco menos precisos, com erro de amostragem para o total de touceiras entre 10% e 5%, utilizando apenas entre 35 e 70 questionários.

A distribuição dos elementos pelos municípios, segundo as estratificações mais eficientes para os quatro níveis de erros de amostragem considerados, está nos quadros 14 a 17.

## 5 - CONCLUSÕES

O levantamento cadastral efetuado em 1980-81 demonstrou que a bananicultura paulista experimentou, em relação ao começo da década de setenta, um processo de especialização, com diminuição sensível do número de propriedades produtoras e uma intensificação do cultivo, com maior número de plantas por hectare. Confirmou-se a tese de que a banana é uma cultura em transição, com elevação na utilização de fertilizantes e defensivos, além do aumento percentual da variedade nanica, superior à nanica e concentração da exploração em baixadas mais produtivas.

Como a participação dos produtores em cooperativas era residual, algum esforço deveria ser desenvolvido nessa direção, onde produtores melhores poderiam compartilhar sua experiência e haveria possibilidade de melhores resultados em termos de comercialização e aquisição de insumos.

QUADRO 12. - Estratificações por Número de Touceiras Utilizadas para Dimensionamento das Amostras  
(em mil touceiras)

Estratificação <sup>(1)</sup>	Estratos de tamanho de exploração								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	atē 8	8 - 18	18 - 30	30 - 60	60 - 120	120 - 220	220 ou +	-	-
C	atē 18	18 - 30	30 - 60	60 - 120	120 - 220	220 ou +	-	-	-
D	atē 30	30 - 60	60 - 220	220 ou +	-	-	-	-	-
E	atē 30	30 - 220	220 ou +	-	-	-	-	-	-
F	atē 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 60	60 - 100	100 ou +

<sup>(1)</sup> O esquema de estratificação "A" é o do quadro 11.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 13. - Número de Elementos Necessários para a Obtenção de Diferentes Níveis de Erro de Amostragem, Segundo as Estratificações Utilizadas (1)

Estratificação	Erro de amostragem máximo para o número total de touceiras (%)			
	10,0	5,0	2,5	1,0
A	117 (9)	117 (9)	118 (9)	195 (15)
B	83 (6)	83 (6)	84 (6)	232 (18)
C	70 (5)	71 (5)	95 (7)	354 (27)
D	44 (3)	69 (5)	197 (15)	541 (41)
E	35 (3)	103 (8)	295 (23)	565 (43)
F	116 (9)	116 (9)	116 (9)	143 (11)
ACS(2)	144 (11)	435 (33)	873 (66)	1.215 (93)

(1) Entre parênteses, percentual aproximado do total de propriedades cadastradas.

(2) Amostra casual simples, sem estratificação.

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 14. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação E) com Erro de Amostragem Menor do que 10% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho			Total
	1	2	3	
Registro	2	2	0	4
Sete Barras	2	2	1	5
Eldorado	2	2	1	5
Jacupiranga	2	3	1	6
Juquiã	3	2	0	5
Miracatu	2	2	1	5
Pariquera-Açu	2	2	1	5
Total	15	15	5	35

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA); Resultados da Pesquisa.

QUADRO 15. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação D) com Erro de Amostragem Menor do que 5% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos da Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho				Total
	1	2	3	4	
Registro	2	2	2	0	6
Sete Barras	7	2	2	1	12
Eldorado	6	2	2	1	11
Jacupiranga	6	2	4	1	13
Juquiã	10	2	2	0	14
Miracatu	4	2	2	1	9
Pariquera-Açu	2	1	0	1	4
Total	37	13	14	5	69

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

QUADRO 16. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação B) com Erro de Amostragem Menor do que 2,5% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Registro	2	2	2	2	2	2	0	12
Sete Barras	2	2	2	2	2	2	1	13
Eldorado	2	2	2	2	2	2	1	13
Jacupiranga	2	2	2	2	2	2	1	13
Juquiã	2	2	2	3	2	2	0	13
Miracatu	2	2	2	2	2	2	1	13
Pariquera-Açu	1	2	2	1	0	0	1	7
Total	13	14	14	14	12	12	5	84

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

QUADRO 17. - Composição de Amostra para Previsão de Safras de Banana (Estratificação F) com Erro de Amostragem Menor do que 1% para o Número Total de Touceiras, Segundo os Municípios e Estratos, Delegacia Agrícola de Registro, Estado de São Paulo, 1980-81

Município	Estrato de tamanho									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Registro	2	2	2	2	2	2	2	3	3	20
Sete Barras	2	2	2	2	2	2	2	3	6	23
Eldorado	2	2	2	2	2	2	2	2	7	23
Jacupiranga	2	2	2	2	2	2	2	4	11	29
Juquiã	2	3	2	2	3	2	2	2	3	21
Miracatu	2	2	2	2	2	2	2	2	3	19
Pariquera-Açu	0	1	1	2	2	1	0	0	1	8
Total	12	14	13	14	15	13	12	16	34	143

Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e Instituto de Economia Agrícola (IEA). Resultados da Pesquisa.

Da mesma forma, tentativas de ampliar o mercado externo para o produto, sem ficar na dependência completa dos compradores tradicionais, poderiam acelerar o processo de modernização da cultura, uma vez que, para atender às exigências dos mercados consumidores, possivelmente obter-se-ia ganho de produtividade via tratamentos culturais melhor efetuados e, principalmente, reuplicando no bananal ganhos advindos de preços mais compensadores pagos pelos importadores.

Ficou comprovada a facilidade de efetuar-se levantamentos na região através de amostras, sem sobrecarregar o pessoal de campo com grande número de questionários. Naturalmente, esse procedimento dependeria de um novo cadastramento, mais abrangente, no qual os trabalhos de campo e a depuração no escritório não fossem tão demorados como no caso presente, o que compromete a possibilidade de efetiva utilização.

#### LITERATURA CITADA

1. AMARO, Antonio A. Aspectos econômicos e comerciais da bananicultura. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, s.d. 80p. (não publicado)
2. BENDEZO, Juan M. & GOMES, Waldemar do R. Solos, calagem e adubação. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 18-21, mar. 1980.
3. —————; SILVA, Carlos R.R.; GODINHO, Francisco de P. Cultivares de bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 8-11, jan. 1986.
4. CARVALHO, Janice G. et alii. Nutrição e adubação da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 20-32, jan. 1986.
5. CHALFOUN, Sara M. Doenças da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 31-35, mar. 1980.
6. ————— & GODINHO, Francisco de P. Doenças da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 39-44, jan. 1986.
7. COCHRAN, William G. Sampling techniques. 3ed. New York, John Wiley & Sons, 1977. 428p.

8. JUNQUEIRA, Antonio A. B. & OKAMOTO, Cyro. Economia da produção da banana no litoral sul de São Paulo. In: BARRROS, Mauro de S., coord. Estudo econômico da bananicultura paulista. Agricultura em São Paulo, SP, 14(9/10): 13-65, set./out. 1967.
9. LIMA, Rosângela D. de; FERRAZ, Silamar; SANTOS, Jaime M. dos. Problemas causados por fitonematóides em bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 55-60, jan. 1986.
10. MALTHUS, Thomaz R. Princípios de economia política e considerações sobre sua aplicação prática; Ensaio sobre a população. São Paulo, Abril Cultural, 1983. 387p. (Os Economistas)
11. MEDINA, Júlio C. Cultura. In: ——— et alii. Banana: da cultura ra ao processamento e comercialização. Campinas, Secretaria da Agricultura, ITAL, 1978. p.7-62. (Série Frutas Tropicais, 3)
12. PINO, Francisco A. & ALVES, Elizabeth. Alguns aspectos econométricos da cultura da banana no Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, s.d. 20p. (não publicado)
13. ——— & JIMENEZ OSSIO, Júlio H. Um método de depuração de erros não amostrais em dados obtidos por levantamentos de campo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA RURAL, 13., Curitiba, 1975. São Paulo, SOBER, 1977. p.409-410.
14. REIS, Paulo R. & SOUZA, Júlio C. de. Pragas da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(63): 36-41, mar. 1980.
15. ——— & ———. Principais pragas da bananeira. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 12(133): 45-55, jan. 1986.
16. RENESTO, Ovanyr V. & MORETTI, Vasco A. Aspectos econômicos da produção e mercado. In: MEDINA, Júlio C. et alii. Banana: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Secretaria da Agricultura, ITAL, 1978. p.151-197. (Série Frutas Tropicais, 3)
17. SANTOS, Vera L.F. dos; PINO, Francisco A.; AMARO, Antonio A. Dimensionamento de amostra para levantamento da citricultura paulista. Pesquisa Agropecuária Brasileira - no prelo.

18. SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Assessoria de Projetos Especiais. Programa de desenvolvimento agrícola mineral do Vale do Ribeira - PRÓ-RIBEIRA. São Paulo, 1981. 108p. (mimeo)
19. SIMÃO, Salim. Manual de fruticultura. São Paulo, Ceres, 1971. 530p.
20. WONNACOTT, Ronald J. & WONNACOTT, Thomas H. Econometria. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1976. 424p.

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi depurar e analisar um levantamento de campo realizado nos anos de 1980-81 em municípios da Delegacia Agrícola de Registro e dimensionar amostras para previsões de safras de banana. Os resultados obtidos apontam para uma modernização da cultura na região, com intensificação do uso de fertilizantes e defensivos e aumento do número de touceiras por hectare. Análise de regressão indicou influência positiva, sobre a produtividade, das variáveis densidade de cultivo, utilização de fertilizantes, localização do bananal e tratamento fitossanitário contra sigatoka e broca. O dimensionamento de amostras demonstrou ser possível obter levantamentos confiáveis para estimativas de safras com um número de imóveis levantados entre trinta e cinco e cento e noventa e cinco, dependendo do erro de amostragem desejado.

A BANANICULTURA PAULISTA EM 1980: TÓPICOS DA PRODUÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE AMOSTRAS PARA PREVISÃO DE SAFRAS

ANEXO

TESTES UTILIZADOS PARA DEPURAÇÃO DOS DADOS DE BANANICULTURA

- Teste 1: indicava questionários onde havia pés da variedade nanica, sem in formações da área correspondente. Com base na densidade média de cultivo do município, o programa sugeria a área provavelmente ocupada pela cultura.
- Testes 2 e 3: indicavam densidade de cultivo da banana nanica acima de 2.500 touceiras/ha e abaixo de 500 touc./ha; sugeriam correção da área ou do número de touceiras com base na densidade média de cultivo do município.
- Teste 4: indicava questionários onde era informada produção e não havia in formação de touceiras em produção; sugeria inclusão do número de touceiras segundo a produtividade média do município e as distribuições percentuais das variedades de banana, do destino da produção e da forma de comercialização (cachos ou caixas).
- Testes 5 e 6: indicavam produtividade alta (maior que 35kg por touceira) ou baixa (menor que 6kg por touceira); sugeriam, segundo o critério do teste 4, a alteração do número de pés ou da produção.
- Teste 7: igual ao teste 1, para a variedade nanicão.
- Teste 8: igual aos testes 2 e 3, para a variedade nanicão.
- Teste 9: igual aos testes 1 e 7, para outras variedades.
- Teste 10: igual aos testes 2, 3 e 8, para outras variedades.
- Teste 11: detectava casos em que a soma dos percentuais indicados sobre a localização do bananal excedia a 100% e fornecia a distribuição percentual média dos bananais do município.
- Teste 12: indicava casos em que a exploração da propriedade era feita simultaneamente por proprietário e arrendatário e fornecia o percentual médio de arrendatários do município.
- Testes 13, 14 e 15: mostravam questionários com inconsistência na informação sobre cooperativas, tais como produtor que não se declarou cooperado preencher campo sobre a cooperativa a qual era filiado, detectava também erros de digitação nos dados.
- Teste 16: detectava falta de informações no campo sobre adubação orgânica (sim ou não).

- Teste 17: listava questionários que declararam não utilizar calcário e informaram a quantidade utilizada.
- Teste 18: indicava questionários onde a utilização de calcário era muito baixa (menor que 0,1kg/touceira) ou muito alta (maior que 5kg/touceira); com base na utilização média do município, sugeria quantidade de calcário compatível com o número de touceiras.
- Teste 19: detectava respostas sobre número de aplicações de adubo inferiores a 1 e superiores a 5; mostrava o número médio de aplicações do município.
- Testes 20, 21 e 22: indicavam questionários em que a(s) fórmula(s) de adubo(s) discriminada(s) excedia(m) a 45% de N e/ou 52% de  $P_2O_5$  e/ou 62% de  $K_2O$  (teste 20) e aqueles em que a soma das concentrações dos nutrientes era inferior a 24 ou superior a 64 (testes 21 e 22).
- Testes 23 e 24: mostravam as informações de utilização de adubos inferiores a 0,1kg/touceira e superiores a 3kg/touceira, informavam a utilização média do município.
- Testes 25, 26, 27 e 28: indicavam questionários onde havia alguma informação sobre controle fitossanitário (época, número de aplicações, produtos e/ou quantidade) sem que houvesse indicação de efetivo controle ("X" no Sim) da Sigatoka, Broca, Traça e Nematóides, respectivamente.
- Testes 29, 30, 31 e 32: detectavam informações sobre número de aplicações de defensivos muito elevadas (superiores a 24 para sigatoka e a 6 para as pragas); mostravam o número médio de aplicações correspondente ao município.
- Testes 33, 34, 35 e 36: indicavam questionários com preenchimento nos campos referentes à quantidade de defensivos utilizada, sem discriminar o código do produto aplicado.

Percebe-se, pelos limites amplos, que a intenção da correção era interferir o menos possível nas informações de campo. Quando algum possível erro foi detectado pela bateria de testes, o questionário foi examinado e, em caso de dúvida, a informação original mantida.

**SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA**

**Comissão Editorial:**

**Coordenador:** Celuta Moreira Cesar Machado

**Membros:** Antonio Ambrósio Amaro

Arthur Antonio Ghilardi

Flavio Condé de Carvalho

José Luis Teixeira Marques Vieira

Maria Carlota Meloni Vicente

**Bibliografia:** Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Centro Estadual da Agricultura  
Av. Miguel Estéfano, 3900  
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114  
01000 - São Paulo - SP  
Telefone: 278-9286



**Governo do Estado de São Paulo**  
**Secretaria de Agricultura e Abastecimento**  
**Coordenadoria Sócio-Econômica**

**Instituto de Economia Agrícola**

**Relatorio de Pesquisa**  
**Nº02/87**