

# ESTIMATIVA DE SAFRA DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO<sup>1</sup>

Felipe Pires de Camargo<sup>2</sup>  
Vera Lúcia Ferraz dos Santos Francisco<sup>3</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

A área ocupada com laranja no mundo, em 2010, foi de 4.189 mil ha produzindo 69.021 mil t de laranja. No Brasil, estima-se que haja 837 mil ha e uma produção anual de 17.422 mil t, o que faz do país o maior produtor mundial desde 1981/82, quando a produção brasileira superou a norte-americana, após longa sequência de geadas ocorridas na Flórida, maior Estado produtor americano. Depois do Brasil e dos Estados Unidos, China, Índia e México são os maiores produtores.

No território nacional a cultura está distribuída de forma desigual entre os Estados brasileiros. Apenas cinco Estados produzem 94,6% da produção total, estimada em 456,0 milhões de caixas em 2010, a saber: São Paulo (77,4%); Bahia (5,4%); Sergipe (4,5%); Minas Gerais (4,4%); e Paraná (2,9%) (IBGE, 2011). Portanto, a citricultura tem grande relevância para a economia agrícola paulista, cuja expansão ocorreu desde a década de 1930 e, apesar do recente processo de redução de área, deve-se considerar que a cultura apresentou adensamento do número de pés por área, portanto nem sempre a perda de área significa que houve diminuição no número de pés.

Atualmente a cadeia produtiva da laranja passa por uma crise, e um dos problemas é o crescente dano causado por doenças, sejam elas novas ou conhecidas, agravado por baixa remuneração paga aos citricultores e diminuição da demanda internacional por suco de laranja. Outro ponto se trata do relacionamento conflituoso entre os agentes do sistema, principalmente produtores e indústrias processadoras.

Existe um grande esforço do poder

público para tentar estabelecer, junto aos processadores, algum mecanismo de ajuste de preços ou algum modelo de contrato padrão para ser seguido pelos produtores e pelas indústrias.

Para que os diferentes elos da cadeia dialoguem sobre as mesmas bases, é necessária a existência de um sistema de informação estatística confiável e transparente que as instituições públicas podem prover. Com a finalidade de mensurar o volume de safras, principalmente das *commodities* agrícolas brasileiras, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) vem se aliando, em todo o Brasil, a órgãos de extensão e pesquisa que possuam experiência e capacidade técnica, para que essas informações sejam levantadas de maneira profissional, objetiva e com bases metodológicas transparentes.

A partir de 2010, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), através do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), firmou convênio com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) com o intuito de desenvolver um sistema objetivo para a previsão e estimativa da safra de laranja, primeiramente elaborado para o Estado de São Paulo, porém com expectativa de expandir o levantamento para todo território nacional.

## 2 - OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são descrever o esquema amostral dos levantamentos para estimar e prever a área plantada, a produção e variáveis correlatas para a cultura da laranja no Estado de São Paulo em 2010, e discutir a qualidade dos resultados obtidos.

## 3 - MATERIAL E MÉTODO

O espaço amostral ( $\Omega$ ) ou população

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-22/2011.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: felipe@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Estatística, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: veralfrancisco@iea.sp.gov.br).

alvo estabelecido no presente estudo, definido como o agregado de elementos determinados em termos de sua localização no espaço e no tempo, é constituído de todas as Unidades de Produção Agropecuária (UPAs)<sup>4</sup> (elemento de amostragem) onde existia o cultivo de pelo menos uma planta de qualquer variedade de laranja (*Citrus sinensis*)<sup>5</sup> no Estado de São Paulo, em 2007/08.

Para atender os objetivos do levantamento, o espaço amostral foi segmentado em subconjuntos denominados de eventos, listados a seguir:

- a) UPAs não comerciais ou pomares domésticos - considerou-se a UPA, independente do volume produzido, em que a produção não passa pelos meios de comercialização e não gera atividade econômica para o produtor;
- b) UPAs comerciais - considerou-se a UPA em que a produção, independente do volume produzido, passa pelos meios de comercialização e gera qualquer atividade econômica para o produtor. Este grupo foi também subdividido pelo destino (ou finalidade) da produção:
  - i. Indústria de suco concentrado;
  - ii. Mercado *in natura* (Figura 1).

O evento "produção perdida" é constituído pelas UPAs cujas produções foram perdidas como consequência dos efeitos pelos quais a cultura passou durante seu desenvolvimento vegetativo ou colheita.

Os procedimentos amostrais utilizados são os usuais da Teoria Clássica de Amostragem (KISH, 1965), tendo por sistema de referência o LUPA de 2007/08 (TORRES et al., 2009).

A coleta de dados constituiu-se do preenchimento de questionários, em entrevista direta junto ao responsável técnico pela propriedade, de forma declaratória.

Os questionários foram preenchidos por técnicos de nível superior, com prática em extensão rural e ampla experiência na cultura da laranja. Entretanto, antes do levantamento houve uma reunião técnica para apresentação da metodologia, padronização de conceitos, apresenta-

ção do questionário aos entrevistadores e teste do mesmo. O questionário foi constituído de duas partes, uma geral, contendo dados globais da cultura na UPA, e uma específica, contendo dados por talhão (Anexo 1).

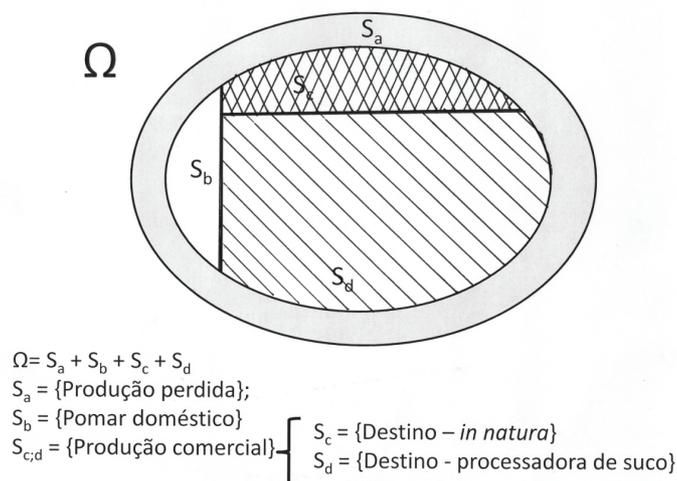
As informações colhidas, entre agosto e setembro de 2010, têm por referência o período da safra agrícola 2009/10 (referente à safra industrial 2010/11). Estabeleceram-se, por questão de sigilo das informações, dois tipos de arquivos independentes, um de dados numéricos - contendo os dados estatísticos propriamente ditos - e outro de dados alfanuméricos - contendo a identificação dos informantes -, devidamente codificados.

De forma geral, há dois tipos de erros que podem ocorrer em qualquer levantamento de campo, os provenientes do próprio mecanismo de aleatorização do procedimento amostral, ditos erros de amostragem, e os provenientes de outras fontes, ditos erros não amostrais. Uma classe de erro não amostral é a não resposta associada a toda e qualquer falha na obtenção de informações sobre um elemento selecionado e designado para pertencer à amostra. Existem dois tipos de não resposta, não resposta parcial, na qual campos referentes a algumas das variáveis, para alguns dos elementos da amostra, não estão preenchidos; e não resposta global, na qual campos referentes a todas as variáveis não estão preenchidos.

Quanto aos erros não amostrais decorrentes do processo e que não se devem ao esquema amostral, um dos problemas encontrados em levantamento de dados de modo geral, e em particular nas pesquisas socioeconômicas, é a taxa de não resposta global. Quanto maior essa taxa, isto é, quanto maior a defasagem entre a amostra teórica e a amostra efetivamente inquirida, maiores poderão ser os vieses devidos à falta de resposta. Pode-se citar duas consequências, o tamanho da amostra torna-se aleatório e os estimadores podem se tornar viesados. A primeira não chega a causar problemas, desde que se adote um ponto de vista bayesiano, e na segunda a severidade está na diferença entre a média dos elementos que não fornecem respostas (não respondentes) e a média dos elementos que fornecem respostas (respondentes). Portanto, se as médias desses dois grupos forem iguais, a estimativa será não viesada e o único efeito da falta de resposta será o aumento da variância da estimativa, isto é, a diminuição de sua precisão.

<sup>4</sup>De modo geral, uma UPA corresponde a um imóvel rural (para detalhes, ver PINO et al., 1997).

<sup>5</sup>Inclui variedades de laranja doce normais (pera, hamlin, valência, natal, seleta, barão, folha murcha, westin, rubi, caipira, pinneapple, serra d'água e outras), de umbigo (baía e baianinha), sanguíneas e sem ácidos (lima, piralima).



**Figura 1** - Espaço Amostral ( $\Omega$ ) e os Eventos ( $S_a$ ,  $S_b$ ,  $S_c$  e  $S_d$ ) Considerados no Estudo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os problemas de não respostas em levantamentos de campo podem ser tratados com métodos de imputação de dados que, se feitos com cuidado, levam a estimadores consistentes e testes válidos (NIELSEN, 2001). Entende-se por método de imputação todo procedimento de previsão de valores individuais, isto é, por qualquer método que atribua um valor específico a cada dado ausente ou rejeitado.

Para se definir o melhor método de imputação a ser utilizado é importante conhecer os mecanismos de não resposta classificados como: mecanismo de perda completamente ao acaso (MCAR); mecanismo de perda previsível, quando a probabilidade de não resposta depende dos dados presentes, porém não dos ausentes (MAR); e mecanismo de não resposta chamado de perda não ao acaso (NMAR).

Os cálculos necessários para os procedimentos foram realizados no SAS (SAS, 2010).

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

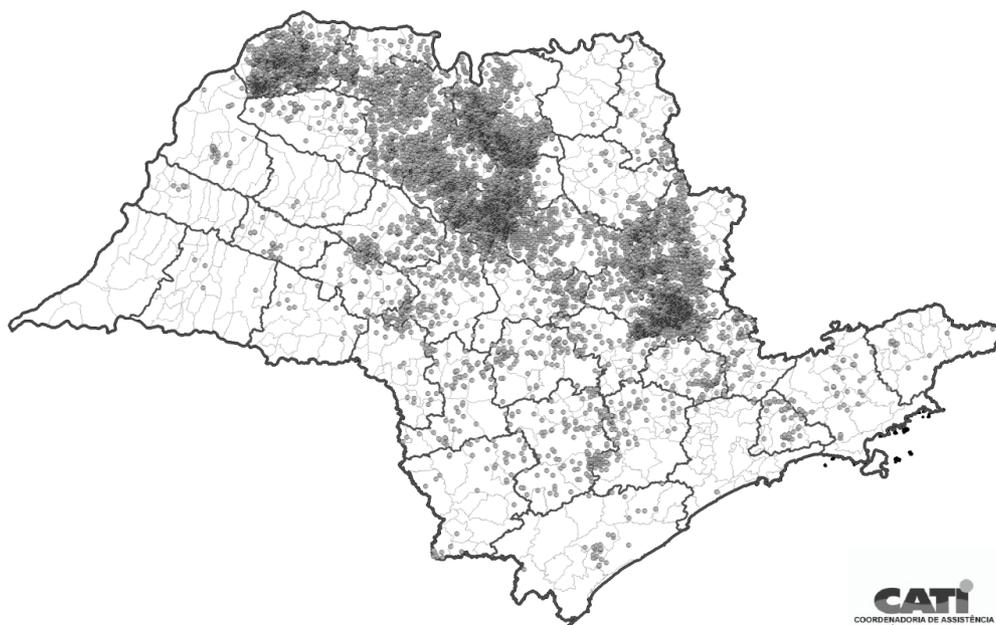
Na população alvo do presente estudo contabilizaram-se 20.866 UPAs, perfazendo 258,5 milhões de plantas de laranja em 743,6 mil ha (Figura 2).

O tamanho da amostra foi fixado com base na disponibilidade de recursos, tanto financeiro quanto humano, bem como no custo de

levantamento, assim sendo, estabeleceu-se o tamanho em cerca de 600 UPAs. Fixado esse tamanho e dentre as possibilidades de diferentes esquemas amostrais e do grau de precisão desejável das informações, optou-se pela amostra probabilística estratificada, uma vez que esse recurso permite a diminuição da variabilidade entre os segmentos e, conseqüentemente, a redução no tamanho da amostra em relação à amostra casual simples. Optou-se por uma variação da eficiência máxima, na qual a medida em que se aumenta o número de estratos, provoca-se uma diminuição no tamanho da amostra em cada um deles até o valor mínimo de dois elementos, sugerida por Pino e Francisco (2011).

O passo seguinte foi o de estabelecer qual estratificação utilizar, ou seja, encontrar limites usando alguma variável existente no sistema de referência do espaço amostral que esteja correlacionada com a produção de laranja, de forma a minimizar a variância do estimador do total dessa variável.

A variável classificatória escolhida foi o tamanho da cultura - expresso em área com laranja na UPA - por ser uma variável mais estável em relação ao número total de pés na UPA, devido ao forte processo de adensamento dos pomares. Desse modo, foram estabelecidas classes de área de seis em seis hectares. A segmentação está baseada no resultado do cálculo da composição do número de caixas de 40,8 kg necessárias para carregar uma carreta, considerando-se



**Figura 2** - Espacialização das Unidades de Produção Agropecuária com o Cultivo de Laranja, Estado de São Paulo, 2007/08.  
Fonte: Elaborado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral com base em Torres et al. (2009).

um adensamento médio de 350 plantas/ha, produtividade média de 2,5 cx./pé e quantidade necessária de colhedores para colher 1 hectare<sup>6</sup>.

Com base na análise da área cultivada e inventário de plantas, em cada UPA, constatou-se que há uma concentração na distribuição da área cultivada de laranja e, conseqüentemente da produção. Verificou-se em Torres et al. (2009) que mais da metade da área cultivada e do número de plantas de laranja encontram-se em um número muito inferior de UPAs dos citricultores. Em decorrência desse fato, para atingir o grau de precisão desejável (erro amostral) para a estimativa do volume produzido, entre 3% e 5%, e, conseqüentemente, aproximar-se do tamanho máximo desejado da amostra, optou-se por realizar o censo no segmento (estrato) que concentra os citricultores cujos pomares apresentassem áreas superiores a 300 ha (aproximadamente mais de 100 mil pés de laranja). É provável que tais UPAs sejam as de melhor padrão tecnológico e com pomares realmente comerciais. Nos demais, foram sorteados cinco elementos em cada estrato consti-

tuído, obtendo-se o total de 51 estratos (50 aleatórios e 1 censitário) (Tabela 1 e Figuras 3, 4 e 5).

## 5 - RESULTADOS PARA A SAFRA AGRÍCOLA DE LARANJA EM 2009/10

Historicamente, a obtenção de informações junto ao setor citrícola tem sido problemática, muitos produtores mostram-se resistentes em compartilhar informações, seja de área plantada, seja de produção. Das 600 UPAs investigadas entre novembro e dezembro de 2010, 71 receberam negativas, sendo 1 referente aos estratos aleatórios e 70 referentes ao estrato certo, que correspondem a 20% dos elementos desse estrato.

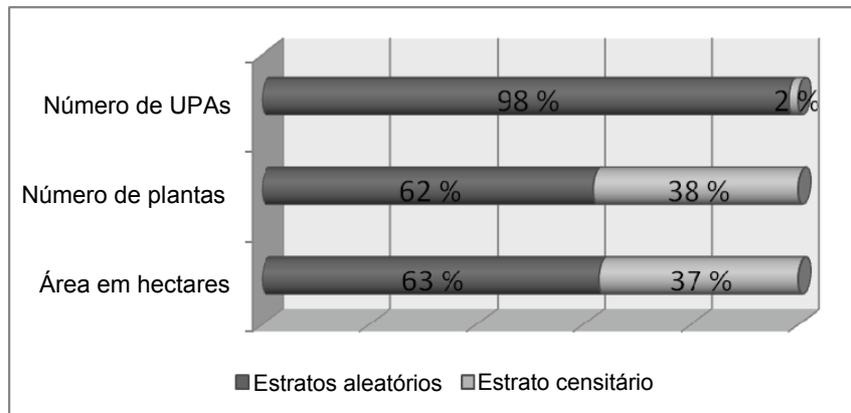
Existem diversas maneiras de lidar com esse problema, sendo a mais indicada por diversos autores a volta ao campo (repasses) e levantamento dos que não haviam respondido, geralmente tarefa executada por técnicos mais qualificados. Porém, não existem soluções gerais, sendo a minimização dos fatores - viés, variância e custo - o que deve ser levado em conta para se conseguir bons resultados em um levantamento, quando há falta de resposta (PINO; CASER, 1984). Foi com essa preocupação que,

<sup>6</sup>O cálculo foi realizado por Antonio Ambrósio Amaro, pesquisador científico aposentado do Instituto de Economia Agrícola e especialista em citricultura.

Tabela 1 - Estatísticas da População de Produtores de Laranja, Estado de São Paulo, 2010

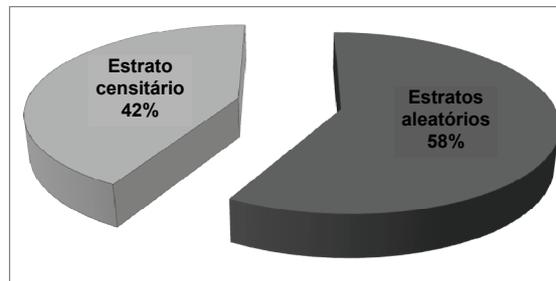
Estrato	Limite		Laranja		UPAs (n.)	Média		Percentuais			Elementos na amostra
	Inferior	Superior	Área	Plantas		Área	Plantas	Área	Plantas	UPAs	
<b>51</b>	<b>300</b>		<b>275.913,90</b>	<b>98.559.202</b>	<b>350</b>	<b>788,3</b>	<b>281.598</b>	<b>15,6</b>	<b>16</b>	<b>0,8</b>	<b>350</b>
50	294	300	4.780,40	1.646.496	16	298,8	102.906	0,3	0,3	0	5
49	288	294	1.744,00	572.706	6	290,7	95.451	0,1	0,1	0	5
48	282	288	2.862,10	766.019	10	286,2	76.602	0,2	0,1	0	5
47	276	282	3.357,80	1.007.509	12	279,8	83.959	0,2	0,2	0	5
46	270	276	3.824,10	1.524.889	14	273,2	108.921	0,2	0,2	0	5
45	264	270	4.815,80	1.488.908	18	267,5	82.717	0,3	0,2	0	5
44	258	264	4.174,10	1.404.489	16	260,9	87.781	0,2	0,2	0	5
43	252	258	3.065,50	1.705.384	12	255,5	142.115	0,2	0,3	0	5
42	246	252	2.241,40	682.876	9	249	75.875	0,1	0,1	0	5
41	240	246	3.641,80	1.263.405	15	242,8	84.227	0,2	0,2	0	5
40	234	240	6.184,60	2.087.678	26	237,9	80.295	0,4	0,3	0,1	5
39	228	234	3.225,90	1.310.187	14	230,4	93.585	0,2	0,2	0	5
38	222	228	4.264,00	1.350.610	19	224,4	71.085	0,2	0,2	0	5
37	216	222	5.260,80	1.850.010	24	219,2	77.084	0,3	0,3	0,1	5
36	210	216	3.195,30	1.007.370	15	213	67.158	0,2	0,2	0	5
35	204	210	4.143,30	1.411.390	20	207,2	70.570	0,2	0,2	0	5
34	198	204	5.222,30	1.636.033	26	200,9	62.924	0,3	0,3	0,1	5
33	192	198	4.877,60	1.724.796	25	195,1	68.992	0,3	0,3	0,1	5
32	186	192	4.926,10	1.477.250	26	189,5	56.817	0,3	0,2	0,1	5
31	180	186	4.773,90	1.739.436	26	183,6	66.901	0,3	0,3	0,1	5
30	174	180	4.792,00	1.530.181	27	177,5	56.673	0,3	0,2	0,1	5
29	168	174	6.819,10	2.377.494	40	170,5	59.437	0,4	0,4	0,1	5
28	162	168	4.634,30	1.506.793	28	165,5	53.814	0,3	0,2	0,1	5
27	156	162	6.691,20	2.486.575	42	159,3	59.204	0,4	0,4	0,1	5
26	150	156	5.366,30	1.827.997	35	153,3	52.228	0,3	0,3	0,1	5
25	144	150	7.818,50	2.435.326	53	147,5	45.950	0,4	0,4	0,1	5
24	138	144	6.042,80	1.831.128	43	140,5	42.584	0,3	0,3	0,1	5
23	132	138	6.338,10	1.954.560	47	134,9	41.586	0,4	0,3	0,1	5
22	126	132	6.598,50	2.408.045	51	129,4	47.217	0,4	0,4	0,1	5
21	120	126	6.980,80	2.173.879	57	122,5	38.138	0,4	0,4	0,1	5
20	114	120	7.523,10	2.858.059	64	117,5	44.657	0,4	0,5	0,2	5
19	108	114	7.083,10	2.614.119	64	110,7	40.846	0,4	0,4	0,2	5
18	102	108	5.985,90	1.835.551	57	105	32.203	0,3	0,3	0,1	5
17	96	102	10.290,80	4.305.166	104	99	41.396	0,6	0,7	0,2	5
16	90	96	7.354,70	2.471.285	79	93,1	31.282	0,4	0,4	0,2	5
15	84	90	9.224,70	2.976.619	106	87	28.081	0,5	0,5	0,3	5
14	78	84	9.499,80	3.656.226	117	81,2	31.250	0,5	0,6	0,3	5
13	72	78	9.999,70	3.380.381	133	75,2	25.416	0,6	0,5	0,3	5
12	66	72	11.085,90	3.954.357	160	69,3	24.715	0,6	0,6	0,4	5
11	60	66	10.003,30	3.199.132	159	62,9	20.120	0,6	0,5	0,4	5
10	54	60	13.403,50	4.634.521	234	57,3	19.806	0,8	0,8	0,6	5
9	48	54	14.920,30	5.384.672	294	50,7	18.315	0,8	0,9	0,7	5
8	42	48	15.792,80	4.889.341	350	45,1	13.970	0,9	0,8	0,8	5
7	36	42	18.082,80	5.645.641	463	39,1	12.194	1	0,9	1,1	5
6	30	36	20.955,30	7.009.667	633	33,1	11.074	1,2	1,1	1,5	5
5	24	30	26.094,10	8.405.644	970	26,9	8.666	1,5	1,4	2,3	5
4	18	24	32.880,10	10.649.567	1.567	21	6.796	1,9	1,7	3,7	5
3	12	18	36.849,00	13.135.904	2.483	14,8	5.290	2,1	2,1	5,9	5
2	6	12	37.679,30	13.114.162	4.207	9	3.117	2,1	2,1	10	5
1	0	6	20.350,00	7.584.247	7.500	2,7	1.011	1,2	1,2	17,8	5
<b>Total</b>			<b>743.634,50</b>	<b>258.452.882</b>	<b>20.866</b>	<b>35,6</b>	<b>12.386</b>	<b>42,2</b>	<b>42</b>	<b>49,6</b>	<b>600</b>

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Torres et al. (2009).



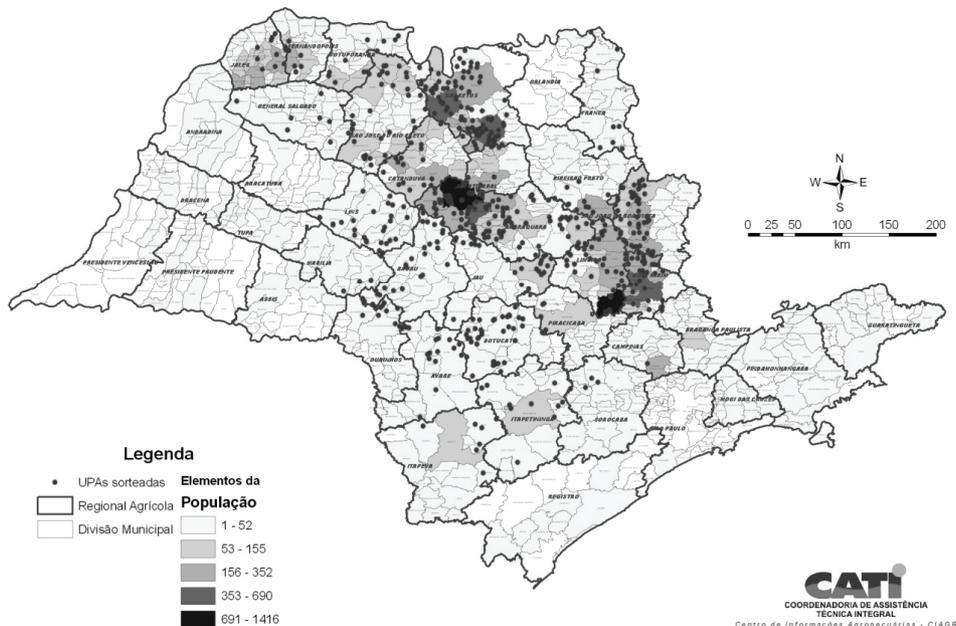
**Figura 3** - Laranja, Distribuição Percentual da Área Cultivada, Número de Plantas e UPAs nos Estratos Aleatórios e Censitário, Estado de São Paulo, 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Torres et al. (2009).



**Figura 4** - Laranja, Distribuição Percentual da Produção nos Estratos Aleatórios e Censitário, Estado de São Paulo, 2007/08.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Torres et al. (2009).



**Figura 5** - Distribuição Geográfica dos Elementos Sorteados para a Amostra de UPAs com Cultivo de Laranja, Estado de São Paulo, 2007/2008.

Fonte: Elaborada pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral com base dados da pesquisa.

no caso em particular deste levantamento, cujo principal motivo da falta de resposta foi a recusa em responder as informações, que se optou pelas técnicas de imputação de dados existentes na literatura.

Dentre os mecanismos de geração da não resposta, os dados faltantes foram considerados faltantes aleatórios (MAR), ou seja, o elemento não respondente é menos propenso a fornecer a produção. Conhecendo a área de todos e tendo a produção de alguns, estimativas não viesadas da produção podem ser feitas. Isso porque a informação que se tem sobre a produção de alguns é uma amostra aleatória das produções de todos.

Ao invés de ser empregado um método de imputação múltipla, em que imputam-se  $m$  valores para um único valor, gerando assim um banco de dados completo, usando-se as estimativas médias para a imputação, foi utilizado o método de imputação indireto e único, ou seja, foi imputado um único valor para cada elemento não respondente. Nomeadamente, foi utilizada a técnica de substituição pela média de grupo similar (*group mean substitution*), isto é, a média de um grupo de elementos que sejam relativamente homogêneos em relação à variável com valor não fornecido (OLINSKY; CHEN; HARLOW, 2003).

Outros métodos de imputação foram testados, como o de média predita, realizado de duas formas, utilizando a produtividade de todos os respondentes (1,67 cx./pé) e usando duas produtividades, ou seja, para as UPAs abaixo de 300 ha (1,32 cx./pé) e para as UPAs acima de 300 ha (1,75 cx./pé). As estimativas finais convergiram, portanto, optou-se pela técnica de substituição pela média do grupo similar, por constituir-se de um método mais parcimonioso<sup>7</sup>.

A produção prevista para a safra agrícola 2009/10, no levantamento realizado em agosto de 2010, foi de 318,6 milhões de caixas de 40,8 kg, com um coeficiente de variação de 6,1%, para o Estado de São Paulo. Desse total de caixas, podem ser excluídas 24,0 milhões de caixas perdidas, durante e após o processo produtivo, 1,9 milhões de caixas produzidas para

consumo doméstico, ou seja, não passam pelos meios de comercialização e não geram atividade econômica, o que resultou em uma produção comercial de 292,7 milhões de caixas de 40,8 kg de laranja. (Tabela 2).

A precisão das estimativas foi avaliada pelo Coeficiente de Variação (CV), percentual de diferença entre o valor estimado pela pesquisa e o verdadeiro valor, para estimativas do Estado. Boa parte mostra-se com precisão aceitável, ou seja, a amostragem atingiu o objetivo, embora superior à esperada no processo de delineamento amostral. As principais variáveis referentes ao levantamento apareceram com CV inferior a 10% e são consideradas aceitáveis, porém seriam notadamente melhores se não ocorressem os problemas de falta de resposta (Tabela 2).

## 6 - DISCUSSÕES FINAIS

A estimativa de safra de uma determinada cultura agrícola e o conhecimento de sua distribuição no espaço geográfico são imprescindíveis para o planejamento estratégico do país e, além disso, são importantes subsídios para a formulação de políticas públicas, abastecimento e segurança alimentar da população, e formação de preços nos mercados interno e externo.

A citricultura paulista é carente de informações socioeconômicas que possibilitem caracterizar a cultura no Estado. As informações existentes são provenientes de órgãos públicos e geradas pelo próprio setor industrial, às quais, porém, poucos têm acesso.

No delineamento amostral proposto, utilizou-se amostra probabilística com estratificação máxima e uso de levantamento censitário para UPAs superiores a 300 ha. Essas características foram consideradas adequadas para inferir sobre a produção paulista de laranja, mostrando seu potencial para obtenção de dados de boa qualidade. Entretanto, há necessidade de diminuir ainda mais os erros não amostrais, relativos à recusa em fornecer informações por parte de alguns elementos amostrais, principalmente entre aqueles com pomares acima de 300 ha. É do interesse dos setores privado e oficial o conhecimento da realidade da produção nacional, imprescindível, assim, as suas colaborações.

<sup>7</sup>O princípio de parcimônia é um princípio filosófico largamente empregado na Ciência. Foi proposto por um filósofo inglês, Ockam, no século XVII e seu enunciado é aproximadamente o seguinte: se existe mais de uma explicação para uma dada observação, devemos adotar aquela mais simples (MATIOLI, 2000).

TABELA 2 - Resultados do Levantamento por Amostragem para Previsão e Estimativa de Safras de Laranja, Estado de São Paulo, Setembro de 2010

Variável	Unidade	Estimativa	Intervalo de confiança		Coeficiente de variação
			Inferior	Superior	
Área total de laranja	Hectare	620.146	578.596	661.696	6,7
Produção esperada (2009/10)	cx. 40,8 kg	318.636.716	299.199.876	339.073.556	6,1
Produção esperada de pomares domésticos	cx. 40,8 kg	1.876.611	504.808	3.248.414	73,1
Produção perdida (2009/10)	cx. 40,8 kg	24.011.847	21.010.366	27.013.328	12,5
Percentual da produção esperada para indústria	%	83,4	78,8	88,1	5,6
Percentual da produção esperada para mesa	%	16,6	13,2	20	20,5
Intenção para a safra agrícola 2010/11					
Área de plantio novo	ha	20.457	15.629	25.285	23,6
Pés	n.	9.639.637	7.364.682	11.914.591	23,6
Renovação de pomares					
Área	ha	35.718	15.323	56.113	57,1
Pés	n.	17.515.790	5.727.663	29.303.917	67,3
Erradicação de pomares					
Área	ha	22.346	11.888	32.803	46,8
Pés	n.	3.317.897	2.614.503	4.021.291	21,2
Percentual mensal de colheita safra 2009/10					
Maio 2010	%	2,4	1,9	2,8	19,0
Junho 2010	%	9,9	8,2	11,6	17,2
Julho 2010	%	22,5	19,6	25,5	13,0
Agosto 2010	%	15,4	13,6	17,1	11,4
Setembro 2010	%	15,4	13,5	17,4	12,6
Outubro 2010	%	12,9	11,6	14,2	9,9
Novembro 2010	%	10,3	9,1	11,5	11,8
Dezembro 2010	%	6,9	5,8	8,1	16,7
Janeiro 2011	%	2,5	2,1	2,9	16,6
Fevereiro 2011	%	0,8	0,5	1,1	33,5
Densidade média por faixa etária					
Pés até 4 anos (sem produção)	pés/ha	546	406	687	25,7
Pés até 4 anos (em produção)	pés/ha	442	370	514	16,3
Pés de 4 a 8 anos	pés/ha	427	378	475	11,4
Pés acima de 8 anos	pés/ha	350	326	374	6,9
Produtividade média por faixa etária					
Pés até 4 anos (em produção)	cx./pé	0,7	0,6	0,8	18,7
Pés de 4 a 8 anos	cx./pé	1,6	1,4	1,8	12,2
Pés acima de 8 anos	cx./pé	1,8	1,6	1,9	8,0

Fonte: Torres et al. (2010).

**LITERATURA CITADA**

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados agregados: SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 2 mar. 2011.

KISH, L. **Survey sampling**. New York: John Wiley, 1965. 643 p.

MATIOLI, S. R. Princípios gerais do método de parcimônia. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA. 46., 2000. Águas de Lindóia. **Apresentação...** Ribeirão Preto: SBG, 2000. Disponível em: <<http://adi-38.bio.ib.usp.br/sbg2k/prinpar.html>>. Acesso em: 20 abr. 2011

NIELSEN, S. F. Nonparametric conditional mean imputation. **Journal of Statistical Planning and Inference**. Vol. 99, Issue 2, pp. 129-150, dez. 2001.

OLINSKY, A; CHEN, S.; HARLOW, L. The comparative efficacy of imputation methods for missing data. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, Vol. 151, Issue 1, pp. 53-79, Nov. 2003.

PINO, F. A.; CASER, D. V. Falta de resposta em levantamentos por amostragem: um estudo de caso. São Paulo: IEA, 1984. 27 p. (Relatório de pesquisa, n. 8/84).

\_\_\_\_\_. et al. (Org.). **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola no Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 1997. 4 v.

\_\_\_\_\_.; FRANCISCO, V. L. F. S. Estimativa de Safra de Laranja: um suco amargo, 2011. São Paulo: IEA, 2011 (Mimeografado).

SAS INSTITUTE INC. **SAS OnlineDoc version 9.1.3**. Cary: SAS, 2010. Disponível em: <[http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index\\_913.html#stat](http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/index_913.html#stat)>. Acesso em: 13 out. 2010.

TORRES, A. J. et al. **Estimativa preliminar da safra agrícola 2009/10 de laranja no Estado de São Paulo**. Brasília: CONAB, 2010. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10\\_11\\_11\\_16\\_31\\_29\\_artigo\\_laranjaestimativa2009-10..pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_11_11_16_31_29_artigo_laranjaestimativa2009-10..pdf)>. Acesso em: 02 maio 2011.

TORRES, A. J. et al. (Org.) **Projeto LUPA 2007/2008: censo agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 2009. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa>>. Acesso em: 20 abr. 2011.

### **ESTIMATIVA DE SAFRA DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO**

**RESUMO:** Neste artigo descreve-se o esquema amostral utilizado no levantamento realizado para a cultura da laranja no Estado de São Paulo em 2010, com a finalidade de estimar e prever o volume produzido e variáveis correlatas, bem como discutir a qualidade dos resultados obtidos. O espaço amostral é constituído de todas as Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) onde existiam o cultivo de qualquer variedade de laranja no território paulista em 2007/08. Foram contabilizadas 20.866 UPAs ocupando 743,6 mil ha. O tamanho da amostra foi fixado em 600 UPAs e a variável classificatória foi o tamanho da cultura, sendo constituídos 51 estratos. Houve um número significativo de não respostas e, para suprir os valores faltantes, optou-se pela técnica de substituição pela média do grupo similar. A produção estimada foi de 318,6 milhões de caixas de 40,8 kg, com um coeficiente de variação de 6,1%. No delineamento proposto, utilizou-se amostra probabilística com estratificação máxima e uso de levantamento censitário para UPAs superiores a 300 ha. Essas características foram consideradas adequadas para inferir sobre a produção paulista de laranja e mostram seu potencial para obtenção de dados de boa qualidade.

**Palavras-chave:** levantamento por amostragem, laranja, estimativa, estrato certo.

**ESTIMATED ORANGE HARVEST IN THE STATE OF SAO PAULO**

**ABSTRACT:** *This paper describes the sampling scheme of the survey of Sao Paulo state's orange crop in 2010 with the twofold aim of estimating and predicting planted area, production and related variables, and discussing the quality of obtained results. The sample space consists of all agricultural production units (UPAs) in which any orange variety was grown in the state of Sao Paulo State over 2007/08. A total of 20,866 UPAs were counted occupying 743 600 ha. The sample size was fixed at 600 UPAs and the classificatory variable was crop size, which constituted 51 strata. Due to the significant number of "No" responses we chose the technique of replacement by similar group average to fill out the missing values. The estimated production was 318.6 million boxes of 40.8 kg with a variation coefficient of 6.1%. In the design proposed here, we used stratified random sampling and use of census for UPAs with areas larger than 300ha. These characteristics were considered suitable to meet the objective of making an inference about São Paulo's orange production and show its potential for obtaining good data quality.*

**Key-words:** *sample survey; orange; estimates.*

---

Recebido em 24/03/2011. Liberado para publicação em 18/04/2011.

## ESTIMATIVA DE SAFRA DE LARANJA NO ESTADO DE SÃO PAULO

## Anexo 1

QUADRO A.1.1 - Questionário sobre Dados Globais da Cultura na UPA, Estado de São Paulo, 2009/10  
(continua)

<b>LARANJA JULHO 2010</b>	<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b> SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Instituto de Economia Agrícola <b>COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB</b> <b>PREVISÃO E ESTIMATIVAS DE SAFRAS DE LARANJA</b> SAFRA AGRÍCOLA 2009/10
-----------------------------------	---

CÓDIGO DA UPA: 

«COD_MUN»	«COD_UPA»
-----------	-----------

  
codmun codupa

EDR: «S_DESCRICA0_edr»	Município: «MUNICIPIO»	Área da UPA: «area_texto» ha
Nome da UPA: «S_NOMEUPA»		Área com laranja: «area_laranja» ha
Localização: «S_LOCAL»		«N_PES»pés
Bairro: «S_BAI_COR»		Dist: «N_DISTANCIA»
UTM: Fuso «N_FUSO» E - «N_UTM_LATITUDE» N - «N_UTM_LONGITUDE»		Km

Proprietário da UPA: «S_PROPRIETARIO»
Endereço: «S_END_COR», «S_NUM_COR»
Município: «S_MUN_COR» - «S_EST_COR» - CEP: «S_CEP_COR»
Telefone: «S_TEL»

**Caso os dados do proprietário ou da UPA listados acima estejam errados, fazer as correções no verso.**

**1 – Caso este questionário não tenha sido preenchido, informe o motivo (preencher com um X):**

- O responsável recusa-se a responder
- Outro motivo. Qual? \_\_\_\_\_

Parque laranjeiro	Área (hectares)	Produção (caixa 40,8 kg)	
		Obtida 2009	Esperada 2010
	,		

**2 – A UPA É PRODUTORA COMERCIAL DE LARANJA?**

- Sim → passe para a questão 3
- Não → passe para questão 9

**Utilize o quadro no verso para calcular a área dos talhões.**

QUADRO A.1.1 - Questionário sobre Dados Globais da Cultura na UPA, Estado de São Paulo, 2009/10  
(continua)

3 - PARQUE LARANJEIRO:		Área (hectares)	Nº de plantas	Produção (caixa 40,8 kg)		% de Perda 2010
				Obtida 2009	Esperada 2010	
Até 4 anos	AINDA sem produção	,				
	Produzindo	,				
De 4 a 8 anos		,				
Mais de 8 anos		,				

4 - DESTINO DA PRODUÇÃO	2009				2010			
	Total de caixas (cx.40.8 kg)	Indústria (%)	Mesa (%)	Soma	Total de caixas (cx. 40.8 kg)	Indústria (%)	Mesa (%)	Soma
P-Pêra				100%				100%
H-Hamlim				100%				100%
N-Natal				100%				100%
V-Valência				100%				100%
O-Outras				100%				100%

5 - PORCENTAGEM DA SAFRA AGRÍCOLA 2009/10 COLHIDA E A SER COLHIDA NOS MESES DE: (%)									
Maio/10	Jun./10	Jul./10	Ago./10	Set./10	Out./10	Nov./10	Dez./10	Jan./11	Fev./11

6 - INTENÇÃO DE PLANTIO SAFRA AGRÍCOLA 2010/11	ÁREA (hectares)	Nº DE PLANTAS
Área de plantio novo	,	
Renovação de pomar	,	
Substituição por outras culturas	,	
Erradicação de pomar	,	

7 - OCUPAÇÃO DE MÃO DE OBRA	Proprietário e familiares	Arrendatário e familiares	Parceiro e familiares	Adminis- trador	Tratorista	Mensalista	Volante
Residente							
Não residente							

8 - CONTRATO: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	Com:
Início:	Fim:
Quantidade:	

QUADRO A.1.1 - Questionário sobre Dados Globais da Cultura na UPA, Estado de São Paulo, 2009/10  
(conclusão)

9 - PARQUE LARANJEIRO DOMÉSTICO – CONSUMO PRÓPRIO (2009/2010):	ÁREA (hectares)	Nº DE PLANTAS	Produção (cx. 40,8 kg)	
			Obtida 2009	Esperada 2010
Até 4 anos	,			
De 4 a 8 anos	,			
Mais de 8 anos	,			

INFORMANTE	ENTREVISTADOR
Nome:	Nome: Fone: ( )
Relação com a UPA:	Data: __/__/10 Assinatura:

