

UNIDADES AMOSTRAIS EM LEVANTAMENTO DE DADOS AGRÍCOLAS¹

Francisco Alberto Pino²

RESUMO: *A formação de unidades amostrais no levantamento de fazendas e sítios para obter dados estatísticos sobre a agricultura pode apresentar alguma dificuldade. Três possibilidades e suas conseqüências são apresentadas e discutidas para o caso brasileiro: a primeira baseia-se na propriedade do terreno, a segunda baseia-se no terreno enquanto imóvel e a terceira baseia-se na forma de administração do negócio. Mostra-se que é necessário algum cuidado quando um desses conceitos não pode ser obtido a partir dos outros. A melhor unidade amostral está intimamente relacionada ao assunto da pesquisa.*

Palavras-chave: levantamento de dados estatísticos, censo, agricultura.

SAMPLE UNITS IN AGRICULTURAL DATA SURVEY

ABSTRACT: *Forming the sample units when surveying farms in order to obtain statistical data on agriculture may be troublesome. Three possibilities and their consequences are presented and discussed for the Brazilian case: the first is based on the farm ownership, the second is based on farm real estate, and the third is based on the farm administration. It is shown that some wariness about estimation techniques is needed when any of these concepts cannot be obtained from the others. The best sampling unit is closely related to the research subject.*

Key-words: statistical data survey, census, agriculture.

JEL Classification: C42, C81, Q10.

¹O autor agradece à Dra. Vitória Saddi, à Pesquisadora Denise Viani Caser e ao Eng. Agr. Bernardo Lorena Neto a motivação para escrever este texto, bem como os comentários e sugestões.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: pino@iea.sp.gov.br).

1 - INTRODUÇÃO

Ao estudar a estrutura agrária ou fundiária (isto é, relativa aos terrenos rurais) aparecem termos como tenência e posse da terra, que se encontram devidamente conceituados em obras especializadas. Entretanto, quando se levantam dados estatísticos sobre a agropecuária, surgem alguns conceitos que nem sempre são devidamente compreendidos. Embora essa questão seja relevante nos levantamentos por amostragem, é comum que a unidade amostral em tais levantamentos esteja decidida *a priori*, porque eles se baseiam em algum tipo de cadastro ou referencial. Por isso, a questão é mais relevante na elaboração de censos agropecuários.

No Brasil, a Diretoria Geral de Estatística foi criada em 1871, tendo mudado sua denominação e suas funções ao longo do tempo, até ser extinta em 1934. A partir de 1936 começou a funcionar o Instituto Nacional de Estatística, que depois passaria a se chamar Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essas instituições realizaram Recenseamentos Gerais em 1872, 1890, 1900, 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1991, 1996, 2000. O censo agropecuário (chamado agrícola até 1960) aconteceu em 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985, 1995-96. O censo demográfico ocorreu em todos esses anos, exceto 1975 e 1985, enquanto que os demais censos ocorreram em alguns desses anos a partir de 1920 e não interessam neste contexto.

Especificamente no Estado de São Paulo, além da participação nos censos nacionais, houve censos agropecuários realizados pela Secretaria de Agricultura (em suas várias denominações), sendo o primeiro em 1905, alguns no período 1928-1939 (eventualmente alguns destes podem ter sido meras atualizações), e o último em 1995-96.

O presente artigo apresenta uma revisão sobre o assunto, iniciando-se pela apresentação de alguns conceitos básicos e dando como exemplo o caso do Estado de São Paulo.

2 - CONCEITOS

Definição 1 - Unidade amostral

Unidade amostral (ou unidade de amostragem, ou ponto amostral) é qualquer elemento (ou, em certos casos, grupos de elementos) de uma população alvo correspondendo usualmente à menor unidade a ser considerada nas inferências.

A unidade amostral é a unidade básica de levantamento de dados, isto é, em todo levantamento estatístico de dados deve-se deixar claro qual é a unidade amostral que está sendo considerada. Os aspectos estatísticos desse conceito podem ser encontrados em livros de amostragem, como KISH (1965). Na obtenção de estatísticas agrícolas, a unidade amostral pode corresponder a:

- a) um terreno de limites bem definidos (e.g., uma fazenda ou sítio, um talhão de culturas);
- b) uma empresa rural;
- c) uma pessoa ou grupo de pessoas (e.g., um produtor ou um trabalhador rural); e
- d) uma planta ou animal ou um grupo deles.

Mesmo quando se levantam pessoas, talhões de culturas, plantas ou animais, costuma-se, num primeiro estágio, considerar unidades de produção agropecuárias maiores, do tipo fazendas ou sítios. É sobre esse tipo de unidades maiores que se discutirá neste artigo.

Definição 2 - Atividade rural

No contexto deste trabalho, atividade rural é toda atividade considerada típica da zona rural, isto é, toda exploração agropecuária, compreendendo:

- a) exploração agrícola, ou seja, o cultivo do solo com culturas permanentes ou temporárias, inclusive hortaliças e flores;
- b) exploração pecuária, ou seja, a criação, recriação ou engorda de animais de grande e médio porte, a criação de pequenos animais e a aquíicultura;
- c) a exploração florestal, ou seja, a silvicultura ou o reflorestamento;
- d) a exploração extrativa, ou seja, a extração de pro-

duto vegetais; e
e) a exploração agro-industrial.

Geralmente são consideradas apenas as atividades desenvolvidas com finalidade comercial, embora em algumas pesquisas o consumo dentro da própria unidade possa ser importante.

Definição 3 - Propriedade rural (ou agrícola)

Propriedade rural é um terreno de área contínua, ao qual corresponde um documento (título ou escritura) que autoriza o exercício do direito de propriedade, devidamente registrado em cartório como unidade de propriedade, localizado na zona rural ou utilizado para atividades rurais.

Esta definição inclui terrenos da área urbana utilizados para atividades rurais, como pequenas hortas. Também inclui terrenos rurais utilizados para atividades não agrícolas, como turismo rural, clubes, chácaras de recreio, etc. Essas extensões são necessárias para efeito de levantamentos estatísticos.

Definição 4 - Proprietário rural

Proprietário rural é o titular (ou conjunto de titulares, também chamados sócios proprietários) do documento de propriedade referente a uma propriedade rural.

Usualmente, cada titular é considerado um proprietário, mas para facilitar a compreensão no presente artigo, cada conjunto diferente de titulares será considerado um proprietário. Esse entendimento é possível porque, no contexto deste artigo, é irrelevante saber se o titular é único ou múltiplo. Além disso, o proprietário pode ser pessoa física ou pessoa jurídica.

Definição 5 - Imóvel rural

Imóvel rural é o conjunto de propriedades contíguas do mesmo proprietário, isto é, o terreno *“de área contínua que seja ou possa ser destinado à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal, florestal ou agro-industrial, independentemente de sua localização, na zona rural ou urbana do município”* (INCRA, 2002).

Esse conceito tem sido utilizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (IN-

CRA), para constituir o Sistema Nacional de Cadastro Rural. A inclusão num mesmo imóvel de propriedades contíguas do mesmo proprietário procura impedir que um latifúndio seja dividido em unidades menores para evitar possíveis desapropriações para efeitos de reforma agrária.

Definição 6 - Estabelecimento agropecuário

Estabelecimento agropecuário é *“todo terreno de área contínua, independente do tamanho ou situação (urbana ou rural), formado de uma ou mais parcelas, subordinado a um único produtor, onde se processa uma exploração agropecuária, ou seja: o cultivo do solo com culturas permanentes e temporárias, inclusive hortaliças e flores; a criação, recriação ou engorda de animais de grande e médio porte; a criação de pequenos animais; a silvicultura ou o reflorestamento; e a extração de produtos vegetais”* (IBGE, 2002).

Esse conceito tem sido utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em seus censos agropecuários, pelo menos a partir de 1950. Ele está centrado na administração comum de uma ou mais áreas contínuas com atividade rural. Entretanto, no censo agropecuário de 1920 a definição incluía lotes separados, desde que sujeitos a uma só direção, como pode ser visto a seguir.

Definição 7 – Estabelecimento rural

“Para fins censitários, entende-se, por estabelecimento rural, toda a extensão de terra sujeita a administração exclusiva de um proprietário, arrendatário, interessado ou administrador, que faça diretamente a exploração da lavoura ou da criação, por si só ou com o auxílio de pessoal remunerado. De ordinário, o estabelecimento rural é constituído por um só lote de terras - fazenda, sítio, situação, estância, engenho, lote colonial, etc. Entretanto, pode ser às vezes representado por vários lotes, separados uns dos outros e situados num mesmo distrito ou em distritos diferentes, contanto que estejam sujeitos a uma só direção. Não devem, porém, ser considerados estabelecimentos rurais os quintais, as chácaras e os viveiros, pertencentes às casas das cidades e vilas, e bem assim os pequenos sítios da zona rural, desde que a produção deles se destine ao consumo doméstico, ou seja, de pequeno valor, não constituindo

verdadeiro e especial ramo de negócio" (FLORIDO, 2002).

Definição 8 - Produtor rural

Produtor rural é o responsável (ou conjunto de responsáveis, também chamados sócios), proprietário ou não, por um estabelecimento agropecuário.

Analogamente ao caso do proprietário rural, usualmente, cada responsável é considerado um produtor, mas para facilitar a compreensão no presente artigo, cada conjunto diferente de responsáveis será considerado um produtor. Esse entendimento é possível porque, no contexto deste artigo, é irrelevante saber se o produtor é único ou múltiplo. Além disso, o produtor também pode ser pessoa física ou pessoa jurídica.

Definição 9 - Parcela de propriedade rural

Parcela de propriedade rural é um terreno delimitado que faz parte de uma propriedade rural e que está subordinada a um produtor rural.

Portanto, um imóvel rural é constituído de uma ou mais propriedades rurais; uma propriedade rural é constituída de uma ou mais parcelas; um estabelecimento agropecuário é constituído de uma ou mais propriedades rurais e/ou parcelas. Exemplo: uma fazenda repartida em duas parcelas, sendo que uma o proprietário usa para produzir e a outra ele aluga para um arrendatário produzir.

Introduz-se um último conceito que será discutido mais adiante.

Definição 10 - Unidade de produção agropecuária (UPA)

UPA é um imóvel rural tal que:

- a) não seja utilizado somente para lazer; e
- b) não se estenda por mais de um município (se isso acontecer, o imóvel será dividido em partes, uma em cada município, constituindo cada parte uma UPA).

3 - RELAÇÕES ENTRE OS CONCEITOS

Embora o produtor e a UPA possam ser utili-

zados como unidade amostral, o primeiro não é usual e o segundo reduz-se, na maioria das vezes, ao conceito de imóvel rural. Geralmente, é suficiente que se considerem apenas três unidades: a propriedade rural, o imóvel rural e o estabelecimento agropecuário. Do ponto de vista da constituição de unidades amostrais para levantamento de dados há cinco casos a considerar (existem outros teoricamente possíveis, mas que não fazem sentido na prática).

A seguinte notação será utilizada a seguir:

a) U = um ou único; M = múltiplo ou vários;

b) A primeira letra refere-se à propriedade, a segunda, ao imóvel, e a terceira, ao estabelecimento.

Exemplo: UUM significa uma propriedade, um imóvel, múltiplos estabelecimentos.

3.1 - Coincidência dos Três Conceitos (UUU e MMM)

São casos em que os três conceitos se identificam:

propriedade \equiv *imóvel* \equiv *estabelecimento*

Existem duas possibilidades: propriedade, imóvel e estabelecimento únicos (UUU) ou múltiplos (MMM).

Exemplo 1 (UUU): uma propriedade rural, pertencente a um único proprietário (que, por sua vez, possui somente essa propriedade), com um único produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar). Este é o caso mais simples e, provavelmente, o mais comum.

Exemplo 2 (UUU): uma propriedade rural, pertencente a um único proprietário (que, por sua vez, possui somente essa propriedade), com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), mas com administração centralizada. Isso acontece quando o fazendeiro paga a uns poucos empregados em espécie, isto é, com parte da própria produção, como em casos de parceiros e meeiros, mais comuns em tempos mais antigos. Isso também ocorre numa fazenda na qual foram assentados produtores, em programa de reforma agrária, mas que produzem

conjuntamente, de forma cooperada.

Exemplo 3 (MMM): várias propriedades rurais, em áreas descontínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com um único produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar), com administração centralizada ou independente. Neste exemplo, bem como no exemplo 4, a descontinuidade da área resulta em múltiplos estabelecimentos, embora, se a administração for centralizada e se for utilizada a definição 7, ter-se-á um único estabelecimento rural (utilizado no censo do IBGE de 1920), passando-se para o caso MMU. Isso acontece quando o produtor é um grande proprietário de terras, com diversas fazendas, eventualmente em municípios e até estados diferentes (se a distância entre elas não for muito grande, será possível a administração centralizada). Também acontece quando uma empresa (e.g., uma usina de açúcar e álcool) administra um conjunto de fazendas, distantes ou não.

Exemplo 4 (MMM): várias propriedades rurais, em áreas descontínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), com administrações independentes (pode até ser centralizada, mas não é usual). Acontece quando existem vários produtores, do tipo arrendatários, num conjunto de fazendas ou parcelas de fazendas.

Exemplo 5 (MMM): várias propriedades rurais, em áreas contínuas ou descontínuas, pertencentes a diferentes proprietários, com um produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar), com administrações independentes. Isso acontece quando um produtor que arrenda várias fazendas vizinhas, mas mantém administrações independentes (figuradamente, manteve as cercas divisórias entre as propriedades).

3.2 - Imóvel e Estabelecimento Maiores do que Propriedade (MUU)

Neste caso, imóvel e estabelecimento se identificam e são maiores do que a propriedade:

propriedade < imóvel ≡ estabelecimento

Existe uma única possibilidade: propriedades múltiplas, com imóvel e estabelecimento únicos (MUU)³.

Exemplo 6 (MUU): várias propriedades rurais em áreas contínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com um único produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar), com administração centralizada. É um caso simples, que acontece quando um fazendeiro comprou a fazenda vizinha à sua e passou a administrá-las conjuntamente (figuradamente, derrubou a cerca divisória entre as duas propriedades).

Exemplo 7 (MUU): várias propriedades rurais em áreas contínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), mas com administração centralizada.

3.3 - Imóvel e Propriedade Maiores do que Estabelecimento (UUM)

Neste caso, propriedade e imóvel se identificam e são maiores do que o estabelecimento:

propriedade ≡ imóvel > estabelecimento

Existe uma única possibilidade: propriedade e imóvel únicos com estabelecimentos múltiplos (UUM).

Exemplo 8 (UUM): uma propriedade rural, pertencente a um único proprietário (que, por sua vez, possui somente essa propriedade), com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), com administrações independentes em cada parcela. Isso acontece numa fazenda dividida em parcelas, cada uma delas arrendada para um produtor diferente.

3.4 - Imóvel e Propriedade Menores do que Estabelecimento (MMU)

Neste caso, propriedade e imóvel se identif i-

³O caso *propriedade > imóvel ≡ estabelecimento* (UMM) não faz sentido pelas definições apresentadas.

cam e são menores do que o estabelecimento:

$$\text{propriedade} \equiv \text{imóvel} < \text{estabelecimento}$$

Existe uma única possibilidade: propriedade e imóvel múltiplos com estabelecimento único (MMU).

Exemplo 9 (MMU): várias propriedades rurais em áreas contínuas ou descontínuas, pertencentes a diferentes proprietários, com um produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar), com administração centralizada. Isso acontece quando um produtor arrenda várias fazendas vizinhas, mas mantém administração centralizada.

Exemplo 10 (MMU): várias propriedades rurais em áreas contínuas, pertencentes a diferentes proprietários, com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), mas com administração centralizada. Isso acontece quando uma usina arrenda propriedades vizinhas.

3.5 - Estabelecimento e Propriedade Menores do que Imóvel (MUM)

Neste caso, propriedade e estabelecimento se identificam e são menores do que o imóvel:

$$\text{propriedade} \equiv \text{estabelecimento} < \text{imóvel}$$

Existe uma única possibilidade: propriedade e estabelecimento múltiplos com imóvel único (MUM)⁴.

Exemplo 11 (MUM): várias propriedades rurais em áreas contínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com um único produtor (que pode ser o proprietário, ou um arrendatário, ou similar), mas com administrações independentes. Isso acontece quando um fazendeiro comprou a fazenda vizinha à sua, mas não unificou as administrações (figuradamente, não derrubou a cerca divisória).

Exemplo 12 (MUM): várias propriedades rurais em áreas contínuas, pertencentes a um mesmo proprietário, com vários produtores (um dos quais pode ser o proprietário, sendo os demais arrendatários, ou similares), com administrações independen-

tes. Isso acontece quando há arrendatários num conjunto de fazendas ou parcelas de fazendas.

4 - PROBLEMAS ESTATÍSTICOS

Conforme as características e a situação relativa entre propriedade/proprietário/produtor, a continuidade da área do terreno e a forma de administração, obtém-se uma dada relação entre os conceitos de propriedade rural, imóvel rural e estabelecimento agropecuário, como visto na seção anterior. No Estado de São Paulo é comum que os três conceitos coincidam (UUU e MMM), não havendo problema do ponto de vista de utilizar qualquer deles como unidade amostral em levantamentos estatísticos.

No caso MUU existe coincidência entre imóvel rural e estabelecimento agropecuário, podendo qualquer um deles ser utilizado como unidade amostral. Mesmo que a propriedade rural seja utilizada, ela permitirá reconstituir qualquer um dos outros dois conceitos, por ser menor do que eles. O problema acontece se for utilizado imóvel ou estabelecimento e as propriedades precisarem ser reconstituídas.

No caso UUM, propriedade rural e imóvel rural são equivalentes, mas se o estabelecimento agropecuário for utilizado como unidade amostral, ele permitirá reconstituir qualquer um dos outros dois conceitos, por ser menor do que eles. O problema acontece se for utilizado imóvel ou propriedade e se precisarem dos estabelecimentos.

No caso MMU, propriedades rurais e imóveis rurais coincidem e permitem a constituição do estabelecimento. Porém, se o estabelecimento agropecuário for utilizado como unidade amostral, ele não permitirá reconstituir propriedades ou imóveis.

Analogamente, no caso MUM, propriedades rurais e estabelecimentos agropecuários coincidem e permitem a constituição do imóvel. Porém, se o imóvel rural for utilizado como unidade amostral, ele não permitirá reconstituir propriedades ou estabelecimentos.

Portanto, os problemas maiores ocorrem

⁴O caso $\text{propriedade} \equiv \text{estabelecimento} > \text{imóvel}$ (UMU) não faz sentido pelas definições apresentadas.

quando um conceito é maior do que os outros dois, que coincidem, por não ser possível a partir do maior recuperar os menores. Se o levantamento for feito num tipo de unidade amostral e se desejar mudar para outro, isso não é problemático na maioria dos casos. Entretanto, quando o problema aparecer, alguma engenhosidade será necessária para se obterem estimativas confiáveis. Embora se possam utilizar alguns resultados da Teoria de Amostragem, de modo geral a questão está aberta aos pesquisadores dessa teoria.

A decisão final sobre qual unidade amostral utilizar cabe à coordenação de cada levantamento de dados, podendo depender da finalidade da pesquisa e do tipo de desagregação dos resultados que se pretende obter (PINO et al., 1995):

- a) A propriedade e o imóvel rural são melhores para levantamentos por amostragem ao longo do tempo, porque essas unidades apresentam menor variabilidade no tempo e no espaço. A propriedade continua no mesmo lugar, ano após ano, mesmo que tenha mudado de proprietário, somente se alterando se houver partilha, desmembramento ou anexação, mas mesmo em tais casos às vezes é possível reconstituir a unidade original.
- b) O estabelecimento agropecuário é excessivamente mutável no tempo, mas é bem mais fácil conseguir dados confiáveis a seu respeito, devido à centralização da administração.
- c) O produtor é ainda menos constante, variando muito no tempo e no espaço, principalmente quando ele não detém a posse da terra.
- d) Um problema comum a todos os conceitos apresentados (propriedade, imóvel, estabelecimento, produtor) aparece quando a unidade estende-se por mais de um município e se desejam estatísticas em nível municipal. Esse problema foi contornado com o conceito de UPA apresentado na definição 10, mas ele traz o inconveniente de não poder ser relacionado ao estabelecimento rural, que é a base das principais estatísticas agropecuárias do País.

Diferentes unidades amostrais têm sido utilizadas nos censos agropecuários e em outros levanta-

tamentos brasileiros.

A instituição oficialmente responsável pelos censos agropecuários no País é o IBGE (e órgãos que o precederam), que leva em conta deliberações e recomendações internacionais, que surgiram a partir do 1^{er} Congrès International de Statistique, em Bruxelas, em 1853⁵. Os censos ocorreram em 1920, 1940, 1950, 1960, 1970, 1975, 1980, 1985 e 1995-1996. Embora iniciasse o cadastramento pelas propriedades rurais, desde o início o IBGE tratou de *estabelecimentos* (inicialmente segundo a definição 7, passando depois para a definição 6), conforme esclarecimentos que o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, em 8 de março de 1920, forneceu à Diretoria de Estatística (FLORIDO, 2002).

No Estado de São Paulo, o primeiro censo agropecuário, da Secretaria de Agricultura, ocorreu em 1905 e nele, ao que tudo indica, a unidade amostral foi a *propriedade agrícola*. O mesmo ocorreu com o censo agropecuário de 1934, bem como os demais levantamentos da Secretaria de Agricultura no período de 1928 a 1939 (CAMARGO, 1952; SÃO PAULO, 1936). Especula-se que nessa época fossem mais freqüentes os casos UUU e MMM, nos quais não haveria diferença entre os diversos conceitos, ocorrendo alguns poucos do caso MUU.

Finalmente, em 1995-96, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) efetuou um censo agropecuário, conhecido por Projeto LUPA, que utilizou como unidade amostral a *unidade de produção agropecuária (UPA)*, que consta da definição 10. O Projeto LUPA definiu dessa forma a UPA pelos seguintes motivos: a) os funcionários da SAA estavam acostumados a trabalhar com o conceito de imóvel rural; b) trata-se de conceito apropriado ao cadastramento de unidades, que devem variar pouco ao longo do tempo; e c) era necessário obter estatísticas em nível municipal.

⁵Detalhes sobre os congressos podem ser obtidos em BRIAN, E. *Bibliographic des comptes rendus officiels du congrès international de statistique (1885-1878)*. Paris: EHESS-CNRS/Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales, 1989. (Série Historique du Calcul des Probabilités et de la Statistique, n. 7), citado por STIGLER (2002).

Ainda no Estado de São Paulo, o Instituto de Economia Agrícola (IEA) utilizou o conceito de *propriedade rural* de 1943 a 1972; mudou para *imóvel rural*, de 1972 a 2000, pelo fato de ter passado a utilizar o cadastro do INCRA como base para suas pesquisas; em 2000 mudou para UPA, quando passou a se basear no cadastro do Projeto LUPA (PINO et al., 2000a).

No Estado de São Paulo, a condição do produtor como proprietário nos estabelecimentos agropecuários cresceu de 72% para 82%, entre os censos do IBGE de 1975 e 1995-96, diminuindo muito a participação de arrendatários, ocupantes e principalmente de parceiros (HOFFMANN e GRAZIANO DA SILVA, 2002), o que pode estar simplificando a questão das unidades amostrais nos levantamentos de dados, embora esses autores ressaltem que o censo de 1995-96 pode não ter captado a totalidade dos pequenos parceiros e arrendatários.

Por outro lado, das 277.127 UPAs encontradas pelo projeto LUPA em 1995-96, 29,8% contavam com proprietário residente e em 17,7% apareciam um ou mais arrendatários. Em 73,4% das UPAs existiam casas de moradia, sendo ocupadas em 66,1% das UPAs. Já o número de imóveis que se estendiam por mais de um município representavam 2,0% (PINO et al., 2000a). Esses números ajudam o usuário a pensar sobre que tipo de unidade amostral utilizar.

5 - MUDANÇA DE UNIDADE AMOSTRAL

Suponha-se que as unidades amostrais U e M sejam possíveis, com $U > M$, de tal modo que U seja constituída de m parcelas do tipo M (essas unidades podem ser propriedades rurais, imóveis rurais ou estabelecimentos agropecuários, como descritas anteriormente).

Então, se a variável aleatória Y for levantada nas unidades M , obter-se-ão os dados Y_{ij} , $j = 1, 2, \dots, m$ (total) ou \bar{Y}_{ij} , $j = 1, 2, \dots, m$ (média) para as unidades M contidas na i -ésima unidade U . Caso seja necessário obter o dado correspondente na unidade U , há dois casos a considerar. Se Y for do

tipo total, por exemplo, a produção de uma dada cultura, bastará tomar

$$Y_i = \sum_{j=1}^m Y_{ij}$$

Se Y for do tipo média, por exemplo, o preço de um produto, poder-se-á utilizar a seguinte estimativa⁶:

$$\bar{Y}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \bar{Y}_{ij}$$

Ao contrário, se a variável aleatória Y for levantada nas unidades U , obter-se-á o dado Y_i (total) ou \bar{Y}_i (média) para a i -ésima unidade U . Suponha-se que se dispõe de uma variável auxiliar X (por exemplo, a área da unidade), tanto para U quanto para M . Caso seja necessário obter os dados correspondentes nas unidades M , há dois casos a considerar. Se Y for do tipo total, uma opção é utilizar uma estimativa do tipo razão como *proxy*. Assim, sob a suposição de que a razão entre Y e X permanece a mesma, tanto em U quanto em M , tem-se:

$$\frac{Y_i}{X_i} = \frac{\hat{Y}_{ij}}{X_{ij}}$$

de onde se tira a estimativa

$$\hat{Y}_{ij} = Y_i \frac{X_{ij}}{X_i}$$

para cada $j=1,2,\dots,m$. O que se está fazendo é “repartir” Y entre cada unidade M de forma proporcional a X . Se Y for do tipo média, poder-se-á supor que a média permanece a mesma em todas as unidades, o que em muitos casos é verdadeiro:

$$\bar{Y}_{ij} = \bar{Y}_i, \forall j = 1, 2, \dots, m$$

Essas estimativas são meras aproximações, cujas propriedades estatísticas precisam ser desenvolvidas (elas podem ser viesadas, por exemplo). Entretanto, elas podem ser utilizadas na prática, com alguma cautela, desde que solução melhor não esteja disponível.

⁶Esse valor é uma estimativa e não o dado correspondente porque o preço na unidade U é a média dos valores (e não dos preços) nas unidades M ; em outras palavras, a média dos preços não significa a mesma coisa que o preço médio (PINO et al., 2000b).

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A unidade amostral escolhida para um levantamento de dados na agricultura, em especial nos censos agropecuários, pode auxiliar ou dificultar a análise dos resultados, dependendo das variáveis que estejam em estudo. As diferenças existentes entre as várias fontes de dados no País dificultam, embora não inviabilizem, sua comparação, exigindo atenção do pesquisador. Em alguns casos as unidades podem ser facilmente transformadas nas outras, mas não vice-versa, estando parte do assunto ainda por estudar na Teoria de Amostragem.

LITERATURA CITADA

CAMARGO, J. F. **Crescimento da população no estado de São Paulo e seus aspectos econômicos**. São Paulo: USP/FFLCH, 1952. 3 v.

FLORIDO, A. C. S. **Breve histórico dos censos agropecuários**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. 28 p. (Não publicado)

HOFFMANN, R.; GRAZIANO DA SILVA, J. O censo agropecuário de 1995-1996 e a distribuição da posse da terra no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999. **Anais eletrônicos...** Disponível em:

<<http://gipaf.cnptia.embrapa.br/itens/publ/sober/trab163.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2002.

IBGE. **Censo Agropecuário de 1995-1996**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2002.

INCRA. **Cadastro de imóveis rurais**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2002.

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

PINO, F. A. et al. (Orgs.). **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do estado de São Paulo, 1995-96**. ed. rev. e ampl. São Paulo: IEA/CATI/SAA, 2000a. 1 CD-ROM.

_____ et al. Levantamentos de preços por amostragem: mercado atacadista de produtos agrícolas na cidade de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 47, n. 2, p. 1-19, 2000b.

_____ et al. **Projeto LUPA**: manual de instruções de campo. São Paulo: SAA, out. 1995. 58 p.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. Directoria de Estatística, Indústria e Comércio. **Estatística Agrícola e Zootécnica**: 1934-1935. São Paulo, 1936. 110 p.

STIGLER, S. M. **International statistics at the millennium: progressing or regressing?**. In: INTERNATIONAL STATISTICAL INSTITUTE SESSION, 52., 1999. **Proceedings...** Disponível em: <www.stat.fl/isis99/proceedings.htm>. Acesso em: 18 set. 2002.