

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Órgão oficial do IBGE
e Sociedade Brasileira de Estatística

Endereço:

Av. Augusto Severo, 8 — 2.º andar — ZC-06 — Lapa
Rio de Janeiro, RJ — Brasil — Tel : 242-4466

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

Preço:

assinatura anual: Cr\$ 90,00
número avulso: Cr\$ 25,00

SUMÁRIO.

Artigos

- Dinâmica populacional e suas relações com o meio ambiente
Prof. João Lyra Madeira 351
- Método geral de solução de certo tipo de sistemas de equações não lineares utilizadas em delineamentos experimentais otimizantes de regressão polinomial
Léon Jordan Filho 373
- A matriz de correlação revisitada
José Welisson Rossi . 379

Comunicação

- Pesquisa de mercado habitacional na cidade de São José dos Campos
Luiz Nery da Costa 385

Bibliografia

- Censo Agropecuário de 1975 423
- Comércio Exterior do Brasil — 1975 . 424
- Classificação Brasileira de Ocupações 424
- Publicações editadas pelos órgãos de Estatística do IBGE, no trimestre julho-setembro de 1977 425

R. bras Estat.	Rio de Janeiro	v 38	n.º 152	p. 349 a 426	out./dez. 1977
----------------	----------------	------	---------	--------------	----------------

Revista brasileira de estatística Ano 1- (n 1-) jan /mar
mar 1940- Rio de Janeiro, IBGE, Centro Editorial
v 27cm Trimestral
Substitui a "Revista de Economia e Estatística" editada pelo Serviço de
Estatística da Produção do Ministério da Agricultura, v 1-4, jul 1963 abr 1939
Mensal

Órgão oficial do IBGE e Sociedade Brasileira de Estatística
Denominações anteriores do órgão editor: 1936-1967, Instituto Brasileiro de
Geografia e Estatística, Conselho Nacional de Estatística, Diretoria de Documen-
tação e Divulgação — 1967-1969, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia
e Estatística, Instituto Brasileiro de Estatística, Diretoria de Documentação e
Divulgação — 1969-1973, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Esta-
tística, Instituto Brasileiro de Estatística, Departamento de Divulgação Estatís-
tica — 1973-1976, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,
Departamento de Divulgação Estatística.

Índices: v 22-24, 1961-1963 em v 25
v 25-26, 1964-1965 em v 27
v. 27-28, 1966-1967 em v 29

Apresenta Índices anuais

1 Estatística — Periódicos | IBGE Centro Editorial, ed

CDU 31.05 (81)
CDD 310 5

Biblioteca Central

DINÂMICA POPULACIONAL E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO AMBIENTE*

Prof. João Lyra Madeira

do Centro Brasileiro de
Estudos Demográficos do IBGE

Em um programa de televisão de algumas semanas atrás foi sugerido que as viagens dos astronautas americanos à Lua teriam contribuído para alterar-lhes o comportamento social, tornando-os mais místicos, voltados para a religião, dedicados aos problemas da miséria humana, ao estudo dos problemas parapsicológicos e a outros aspectos da vida interior, despertados em face da grandeza do cosmos. Entrevistados pelo repórter do programa, todos eles apresentaram vários motivos da alteração do seu comportamento após a volta da viagem feita ao nosso satélite. As razões variaram um pouco, mas houve um aspecto que foi unânime e todos os astronautas entrevistados a ele se referiram: a visão da Terra solta no espaço, sozinha, tão isolada e desprotegida quanto o módulo que os levara à lua durante a sua longa viagem. Essa visão da Terra e dos demais corpos celestes habitados, como naves espaciais, já fora lembrada pelo economista inglês Keneth Boulding e sempre esteve na idéia dos homens associada ao planeta Marte. Aliás, os seus supostos habitantes — hoje verificados como inexistentes pelas sondas espaciais — sempre foram denominados de marcianos, tal como pode-

* Texto revisado pelo autor da conferência proferida em 23-08-77, no Ciclo de Conferências e Debates promovido pelo CITEMA — Centro Científico e Tecnológico do Meio Ambiente e pela Universidade Federal do Paraná, sobre *População, Recursos Naturais e Meio Ambiente*, em Curitiba (PR). A Conferência foi seguida de debates que serão publicados nos Anais a serem editados pelo CITEMA e UFP

riam os da Terra serem considerados os “terrenos” sem distinção de raça, credo, cor ou nacionalidade que infelizmente os tem separado, na luta milenar pela sobrevivência do homem. Essa visão longínqua da Terra no espaço fornece uma outra característica sobre a qual somos freqüentemente tentados a passar por cima: o das dimensões finitas do planeta que habitamos. Esse aspecto já vem sendo bem caracterizado sob outra forma, principalmente depois da 2.^a Guerra Mundial, embora o fenômeno da redução aparente das dimensões do planeta Terra constitua um fenômeno gradativo ocorrido ao longo de milênios. O homem primitivo, andando a pé, a razão de 4 km por hora sem parar, dia e noite, levaria 10 000 horas, correspondente a cerca de 417 dias (1 ano, 1 mês e 22 dias) para perfazer uma distância equivalente à circunferência terrestre. Se andasse apenas 12 horas por dia o tempo duplicaria, e a 8 horas, triplicaria: seriam necessários 3 anos e 5 meses. A Terra era, de fato, extremamente grande para o homem primitivo, que não tinha, aliás, a idéia de que haveria a possibilidade de circundá-la, uma vez que a sua esfericidade só foi divisada, pela primeira vez, pelos filósofos e cientistas gregos. Erastóstenes, no 3.^o século antes de Cristo, foi o primeiro a ter, além da visão teórica, uma certeza prática de que a Terra era esférica, chegando a calcular o seu raio com uma precisão incrível que deixa atônitos os geógrafos modernos. Hoje nós não só sabemos mas *vemos* que ela é esférica, de dimensões finitas, e está solta no espaço. Na época das diligências a velocidade atingira cerca de 12 km/hora o que reduziria o tempo de volta ao mundo a 1/3 do homem primitivo; no final do século 19 uma distância correspondente à volta ao mundo seria percorrida, face as velocidades atingidas, em cerca de 40 dias; na década de 30, com os primeiros aviões, em 10 dias, depois da 2.^a guerra mundial em 50 horas. Hoje um avião a jato circunda a terra em menos de 1 dia e um satélite artificial em hora e meia. Mas ainda não é tudo. O progresso das comunicações foi ainda mais espetacular. Com o rádio e a televisão em escala mundial, só popularizada graças aos satélites estacionários, toda a terra está instantaneamente ao alcance de todos os seus habitantes, que podem ter conhecimento imediato de tudo o que se passa em seus mais logínquos recantos. O mundo pode ser encaixado nos estreitos limites de uma pequena sala; desse modo todos os povos se deram conta das grandezas e misérias que existem em várias partes do mundo. Os povos economicamente desenvolvidos abrangem 20% da população e açambarcam 70% do produto bruto mundial; os subdesenvolvidos representam 70% da população, com apenas 20% do produto. A renda média per capita que antigamente podia variar entre países ricos e pobres, no máximo, na razão de 3 para 1, hoje chega, em alguns casos, a variar na razão de até 90 para 1. E com esse conhecimento estarrecedor surgiu, em todos os países pobres, a idéia de independência e de desenvolvimento econômico.

Como muito bem acentua o Diretor Geral da Unesco, Amadou-Mahtar M'Bow, . . . “Num mundo que se reduz a cada passo, tanto no que diz respeito à informação quanto à ação, a visão planetária torna-se

imperativa. Os problemas mundiais não podem ser considerados isoladamente; estão estreitamente ligados uns aos outros”¹. Ora, entre esses problemas mundiais a que se refere o autor citado, um deles é certamente o problema do rápido crescimento demográfico, característico da explosiva dinâmica populacional da atualidade. Duas características importantes diferenciam a dinâmica populacional dos nossos dias da que se verificou no passado e da que ocorrerá no futuro. O espaço de tempo durante o qual presenciaremos esse tipo de dinâmica é extremamente breve em termos da duração da espécie humana e um mero instante passageiro, como um piscar de olhos, em termos cósmicos. Se a espécie humana não durar pelo menos uns 50 ou 60 milhões de anos terá sido, face a duração de mais de 150 milhões de anos dos répteis, de 400 milhões dos peixes e mesmo dos quase 100 milhões que já viveram as aves, uma espécie falhada, uma experiência frustrada da natureza, como tantas outras que surgiram e em poucos milhões de anos desapareceram. A espécie humana, desde os seus troncos humanos mais distantes, os *australopithecus*, não tem mais de 3 ou 4 milhões de anos. Foi uma espécie cujo número cresceu de uma forma extremamente lenta, no início, face aos riscos e dificuldades a que sempre esteve sujeita, na sua fase primitiva, de seres essencialmente caçadores, quase sempre famintos. Levou 3 ou 4 milhões de anos para reunir 250 milhões de pessoas e hoje esse total é conseguido com o aumento populacional de 3 anos, o que representa um aumento de velocidade de crescimento na razão de 1 para 1 milhão. Mas não é necessário ir tão longe. Basta considerarmos o período em que a espécie já era constituída de *homo-sapiens*, uns 200 000 anos antes da era cristã — para se poder apreciar a lentidão do crescimento demográfico daquele período em comparação com o atual. As estimativas existentes admitem que pelo menos 5 milhões de *homo-sapiens*, distribuídos por toda a terra, viviam há uns 300 000 anos atrás. No início da era cristã, a população mundial é avaliada, segundo todos os elementos disponíveis, entre 200 e 300 milhões. Adotemos, por segurança, o limite superior. Então esses 300 milhões seriam os descendentes dos 5 milhões de *homo-sapiens* que existiam há 300 mil anos atrás, o que, por um cálculo elementar, permite estimar em menos de 0,006 por 1 000 habitantes a taxa média anual de crescimento do período, enquanto hoje ela é de 20 por mil, isto é, 3 000 vezes maior, sendo a população total do globo de pouco mais de 4 bilhões. Assim, enquanto, no início, o desenvolvimento era lento porque a população era escassa e a taxa de crescimento extremamente baixa, hoje temos uma população numerosíssima e uma taxa 3 000 vezes maior. Enquanto nos seus primórdios a espécie humana necessitou de alguns milhões de anos para adquirir o 1.º bilhão de habitantes (1830), a partir daí a Terra adquiriu outro bilhão de habitantes em apenas 100 anos e hoje ela realiza esse aumento em pouco mais de 11 anos. Assim, o passado da espécie humana, até o início do século XIX

¹ M'BOW, Amadou-Mahtar *Metas para o futuro; um documento sem precedentes* O Correio da Unesco, Rio de Janeiro, 5(5):6-13, maio 1977.

foi caracterizado por uma dinâmica extremamente lenta. Não se deve, porém, pensar que foi sempre regular. O crescimento foi ainda mais lento na fase da caça e da pesca; acentuou-se depois da revolução agrícola, mas, no conjunto, foi caracterizado por um andamento que, em média, durante todo o período anterior ao século XIX, apresentou uma taxa anual inferior a *seis milésimos por mil*. Enquanto, ao tempo dos primeiros homens das cavernas, o mundo aumentava umas 200 pessoas por ano, no início do século XIX aumentava 6 a 7 milhões e hoje cresce a razão de 80 milhões por ano: um novo Brasil, cada 18 meses. Isso é o que nos ensina o passado; vejamos agora o que poderá nos reservar o futuro, a partir dos atuais 4 bilhões de habitantes da Terra e da taxa anual de crescimento de 20‰. Por quanto tempo poderia perdurar essa taxa. Suponhamos que ela perdurasse por 1 000 anos. Mas, então, um cálculo elementar nos informa que no final desse prazo a população mundial seria de 2,5 quintilhões de habitantes, o que implicaria em uma densidade média absurda de 20 000 habitantes por m² (não por km²) se nos limitamos à parte sólida, com todas as suas florestas, cadeias de montanhas e desertos. Essa densidade baixaria para 6 000 habitantes por m² se incluíssemos a superfície dos mares. Decididamente a taxa de crescimento de 20‰, por ano, não pode perdurar por 1 000 anos. Se perdurasse por 500 anos, ainda assim a população atingiria, ao fim desse prazo, quase 1 habitante por metro quadrado, o que ainda é decididamente inviável. Sigamos um outro caminho. Qual o período durante o qual, a uma taxa de 20‰ anualmente, a Terra atingiria uma densidade demográfica extremamente elevada para o conjunto do globo... digamos, 200 hab/km²? A Terra teria então 28 a 30 bilhões de habitantes e provavelmente nunca atingirá esses números. Pondo de parte, por enquanto, os problemas de alimentação e outros, admitamos que tal densidade seria a máxima possível. Nesse caso, a uma taxa de aumento de 20‰ por ano, bastariam 180 anos. Mas a taxa poderia, a partir de hoje, crescer lentamente, o que daria para atingir, de forma gradativa, a densidade de 200 hab/km² num período de uns 300 anos, isto é, até o ano 2277. Daí para diante a população não poderia mais crescer, ou deveria fazê-lo de maneira extremamente lenta, tal como no seu passado distante. A sua posição final seria forçosamente a de *uma taxa nula de crescimento*. Considerando que, embora acentuando-se a partir do século XIX, a taxa de crescimento já apresentou sintomas de aumento desde 1650, se admitirmos que ela comece a declinar a partir de 1980, ou 1990 (aliás já existem fortes indícios desse próximo declínio), poderíamos formar uma idéia da dinâmica populacional global, considerando-se um modesto período, para a existência da espécie, de uns 10 milhões de anos. O período de crescimento explosivo, de 1650 a 2277, durante o qual a taxa de crescimento teria aumentado, primeiro lentamente depois acelerando cada vez mais, atingindo 20‰ no final do século 20 e declinando daí por diante, representariam 627 anos no total de 10 milhões de existência da espécie humana. Se representarmos essa duração da espécie pelas 24 horas do dia, o período explosivo significaria tão somente *5 segundos de duração*. Assim, a dinâmica populacional da

Terra apresenta a característica de um crescimento que foi de uma extrema lentidão durante quase todo o seu passado, interrompido, apenas por um instante, por um novo ritmo anormal que aparece, acentua-se e declina no breve espaço de 6 *centésimos milésimos* de toda essa longa e vagarosa evolução. Nas 24 horas o crescimento é extremamente lento durante 23 horas e 55 segundos; de repente, em um certo ponto do caminho, e durante apenas 5 segundos, a taxa cresce 3 000 vezes e volta a zero (ou praticamente zero) como se fora um impulso único em um eletrocardiograma de um homem a morte que tivesse um breve momento de vida, manifestada por uma efêmera elevação da linha que traduz a atividade do coração para logo se reduzir a uma reta praticamente horizontal, contínua e indefinida. Acontece que é dentro desse intervalo de 5 segundos em um dia, dentro desse impulso efêmero, que logo se desfará, que toda a humanidade está vivendo na época atual. Estamos possivelmente no meio do intervalo, no cume dessa pulsação, e por isso temos uma visão totalmente distorcida da dinâmica a longo prazo, mergulhados nos imensos problemas que essa pulsação de crescimento vem provocando em toda a Terra. A duração da vida humana é um fenômeno extremamente efêmero e só podemos acompanhar um trecho insignificante da evolução da espécie. O passado e o futuro se identificam com a mesma taxa praticamente nula de crescimento, decorrentes de uma natalidade e uma mortalidade praticamente iguais. Só que no passado a igualdade quase exata se dava em altos níveis de mortalidade e de natalidade; no futuro essa igualdade — que será certamente mais rigorosa do que no passado — se verificará para baixos níveis de ambas as componentes. O período entre as duas situações constitui a transição demográfica, fenômeno passageiro, efêmero e anormal da evolução demográfica. Apesar disso as gerações que viveram durante todo o século XX e pelo menos a metade do século XXI sofreram ou sofrerão os graves problemas decorrentes dessa dinâmica explosiva. De qualquer modo, se a espécie humana tiver uma duração de 10 milhões de anos (o mínimo que podemos atribuir-lhe sob pena de constituir apenas uma falha biológica da natureza), terão vivido mais de 300 000 gerações, e somente umas 20 dentre elas terão vivido durante o curto período de pulso de crescimento que estamos presenciando na atualidade.

Consideremos agora um outro aspecto. Todas as espécies animais apresentam em seu crescimento pelo menos três fatores limitativos.

- a) a quantidade de alimento
- b) o espaço disponível
- c) as características mais ou menos favoráveis do ambiente em que vivem.

Vamos analisar, embora sumariamente, cada um desses fatores limitantes, que interferem no crescimento das espécies, estabelecendo-lhes limites superiores e limites ótimos, procurando indicar quais os fatores que terminarão por estabelecer limitações para o número total

de componentes da espécie humana, isto é, quais os fatores que primeiro começam a atuar no sentido de estabelecer limitações para o número de habitantes nas populações humanas.

É óbvio que um problema de tal magnitude, nos estreitos limites de uma conferência, apenas podem ser aflorados em seus aspectos fundamentais.

Entre os homens primitivos a única forma de energia consumida era o alimento. Essa energia mantinha o seu metabolismo e assegurava o esforço necessário para caça, a fim de conseguir alimento. É claro que a colheita de frutos e raízes também entrava na sua dieta. Mas, assim como os *australopithecus* de pequena estatura, todo homem primitivo, de mais de 10 000 anos atrás era essencialmente um caçador. Naturalmente, durante milênios, a tecnologia da caça e da pesca sofreu melhorias consideráveis. Mas em dado ponto atingiu o máximo aperfeiçoamento possível. Os grupos humanos que viviam juntos, constituindo tribos, passaram a verificar que o aumento da tribo começava a levantar o problema do alimento. Uma certa área de terra não poderia alimentar além de certo número de pessoas e a Terra, como um todo, teria forçosamente uma população limite muito baixa: menos de 50 milhões de pessoas. Com as dificuldades de alimentos começaram a surgir naturalmente as sugestões para solucionar o impasse. Entre essas sugestões é possível que algum “economista” — obviamente colocado aqui entre aspas — na pessoa de um sacerdote, ou feiticeiro de tribo, tenha ponderado que o crescimento da população — o aumento do número de componentes da tribo — seria o responsável pelas dificuldades observadas e aconselhou o uso de raízes e folhas da floresta, como infusões, ou de outros processos mais sofisticados, para limitar o número de filhos. Foram os primeiros anticoncepcionais, as primeiras drogas abortivas — e o sacerdote ou feiticeiro que aconselhou a tribo foi o primeiro “Malthus”, também colocado aqui entre aspas. Numerosas tribos possivelmente tiveram o seu “Malthus” e os seus anticoncepcionais. Há indícios seguros de que os homens primitivos, assim como os indígenas brasileiros, utilizavam várias ervas para esse fim. Apesar disso, as populações, embora mais lentamente, continuaram a crescer, os problemas tornaram-se prementes a ponto de fustigar a inteligência humana a dar-lhes uma solução. Foi o que finalmente ocorreu quando mediante uma revolução tecnológica radical o sistema econômico da *caça, pesca e colheita* foi substituído pela *agricultura e criação*. Com essa nova tecnologia uma área de terra poderia sustentar uma população 40 ou 50 vezes maior. E a população não fez outra coisa: cresceu mais intensamente. Novos aperfeiçoamentos e novas tecnologias foram sendo introduzidos no sistema de plantio, irrigação, distribuição do produto etc., até que, com o decorrer do tempo, novamente apresentou-se o problema alimentar. A população crescente já se aproximava dos novos limites compatíveis com o novo sistema econômico. Aqui e ali os problemas se agravam até que, entre os economistas da época, surgiu na Inglaterra o 2.º Malthus — o verdadeiro Malthus da história — com o seu célebre “Ensaio sobre o princípio da população”, que tanta celeu-

ma causou e vem causando até hoje. Novamente ocorreu o que já havia acontecido antes: para vencer as dificuldades houve uma nova revolução e como o sistema da caça e da colheita deu lugar a agricultura e criação, esse último cedeu lugar à indústria. Foi a revolução industrial do século XIX que ultrapassou novamente as barreiras que dificultavam o crescimento, contra as quais a população pressionava intensamente. Mas, novamente, o crescimento espetacular proporcionado pelo declínio da mortalidade, devido ao progresso econômico e aos avanços tecnológicos no setor médico sanitário, a população vem exercendo suas pressões, desta vez não apenas sobre os recursos naturais mas também sobre a qualidade do meio ambiente. Novamente surgiu um 3.º Malthus não sob forma de um homem mas de um corpo de doutrina — o neomaltusianismo — que prega a contenção do crescimento demográfico como solução para os problemas mundiais. As pressões decorrentes do aumento da população vem sendo consideradas como responsáveis pela situação caótica em que se encontra o mundo como um todo. Resta saber se, como no caso dos dois Malthus anteriores, uma nova revolução tecnológica será capaz de superar as dificuldades tornando inoperantes as razões que levam a sugerir a contenção do crescimento demográfico. Creio que todos concordam em reconhecer o poder quase milagroso da tecnologia e que a amplitude, a intensidade, a capacidade e suas características multiformes são absolutamente imprevisíveis. Podemos dizer que o movimento perpétuo, de qualquer espécie, não poderá ser conseguido pelo avanço tecnológico, porque ele contraria um princípio teórico da física, sobre cujas leis se assenta toda a tecnologia passada ou futura. Mas, se alguma realização *não contraria um princípio básico da física teórica*, é quase certo que o desenvolvimento tecnológico poderá proporcioná-la algum dia. O que é válido no caso da física teórica aplica-se também às ciências naturais. Não é necessário afirmar o mesmo para as ciências matemáticas, já que tal afirmativa não teria sentido. Poderia, para demonstrar essa conclusão, alongar-me em exemplificações, mas creio ser totalmente desnecessário. Isso não quer dizer que todas as realizações sejam econômicas; mas, conforme as circunstâncias, qualquer realização tecnológica poderá vir a ter caráter econômico. Consideremos a energia que a Terra recebe do Sol, sob forma de radiação, principalmente na faixa visível. O saldo de 4,2 milhões de toneladas entre a massa de hidrogênio que a cada segundo o Sol transforma em hélio é integralmente transformada em energia radiante, formando uma imensa esfera de energia que se transmite pelo espaço em torno do sol como centro. A 150 milhões de quilômetros do Sol essa imensa esfera de energia é interceptada pelo nosso planeta, um ponto ínfimo sobre a esfera de energia que recebe assim uma fração ínfima daquela torrente de luz. Excetuada a energia das marés (para a qual ainda contribui a gravidade solar), a energia dos vulcões e outras de menor importância, a energia solar representa mais de 99% do total da energia disponível na terra, mesmo incluindo a energia nuclear proveniente dos corpos fissionáveis e a energia que algum dia será obtida com fusão do hidrogênio pesado (deutério) exis-

tente nos mares. A energia dos ventos é devida a diferença de temperatura das camadas atmosféricas provocada pelo sol; a energia hidráulica, produzida em última análise pela evaporação das águas que alimentam os rios, a energia produzida pelos combustíveis fósseis que foram árvores e animais no passado — a energia contida nos vegetais verdes, resultantes da fotossíntese, tudo é, *em última análise, energia solar*. Por outro lado, todo alimento é de origem vegetal, comido diretamente, ou através do animal que comeu vegetal, ou de um animal que comeu outro animal que comeu vegetal. Na base da cadeia alimentar está sempre um vegetal, seja na parte sólida da terra seja nos mares, constituídos pelo fitoplanctons. A existência do homem está, pois, condicionada sob vários aspectos à energia do alimento produzido pelos vegetais verdes através da fotossíntese: o oxigênio que respiramos e o alimento que comemos são necessários para manter as funções orgânicas e o esforço que temos de dispender. A vida é, por conseguinte, uma das formas de manifestação da energia proveniente do Sol. Todas as demais fontes de energia na terra são absolutamente desprezíveis. Portanto, se quisermos saber qual a população que a Terra poderá alimentar teremos de perguntar mais exatamente qual a população que o Sol poderá alimentar? O fluxo total de energia transformável em alimento, se toda a terra fosse coberta de plantas verdes e os mares límpidos para que a luz pudesse atuar sobre os fitoplanctons é imenso em termos absolutos; $17,2 \times 10^{20}$ calorías são recebidas pela Terra diariamente — uma fração ínfima da energia total emitida pelo Sol. Levando em conta as várias perdas por reflexão, difusão etc., tomando em consideração o rendimento da reação fotossintética e, finalmente, que somente 10% da energia do alimento é aproveitada pelo ser vivo, resulta que, daquele total, apenas 3×10^{18} calorías são aproveitadas pelos seres vivos. Não poderemos esperar nada mais — a não ser frações desprezíveis — além dessa energia máxima disponível, para manter a nossa vida na Terra. Se eliminássemos *todas as demais espécies vivas* e o homem se alimentasse exclusivamente de vegetais — principalmente de algas — com aquele total, à razão de 2 000 kilo-calorias diárias (adultos e crianças) a Terra poderia abrigar

$$\frac{3 \times 10^{18}}{2 \times 10^6} = 1,5 \times 10^{12}$$

ou seja, 1 trilhão e meio de habitantes. Mas isto seria assim se apenas existisse *uma única espécie animal* — o homem — e se o único bem que consumisse fosse o alimento. Obviamente isso seria irrealizável; em primeiro lugar por questões de espaço e, em seguida, porque não seria possível eliminar todas as espécies animais tais como ratos, baratas, répteis etc. Por outro lado, também não conviria eliminar espécies que pudessem proporcionar ao homem uma dieta mais variada. Por fim, algumas espécies tais como os pássaros, as borboletas etc. deveriam ser mantidas porque alegam e embelezam o ambiente. Em seu livro *Vida e Energia*, escrito ao tempo em que ainda era professor da Universi-

dade de Boston — e não o escritor afamado que é hoje — Isaac Azimov sugere que, para essas finalidades, deveríamos concordar em manter outras espécies animais além do homem, de modo que apenas 10% do peso total fossem atribuídos à espécie humana; isso reduziria a população máxima da Terra para 150 bilhões de habitantes. O fato de estarmos atualmente com 4 bilhões não significa haver a possibilidade de se manter a atual taxa de crescimento de 2% ao ano, uma vez que em apenas 277 anos seria atingido aquele total — cerca do ano 2203. Por outro lado, é óbvio que a densidade de mais de 1 000 habitantes por km² da parte sólida da Terra seria impraticável. Incluindo os mares, ainda assim seria necessário abrigar em média quase 300 hab/km² por toda a superfície do globo. O que se pode concluir de tudo o que foi dito é que, antes do alimento, há outro fator limitante que vai agir no sentido de conter o crescimento da espécie humana; é o *espaço*: esse é um fator escasso, de elasticidade extremamente reduzida, mesmo face aos mais fantásticos progressos da tecnologia e da ciência. A tecnologia poderá proporcionar mais comida; dificilmente dará mais espaço em condições satisfatórias.

Esse ponto mereceria uma discussão mais ampla que infelizmente levaria muito tempo. Basta salientar aqui o fato de que é *impossível* aumentar a população sem aumentar a *densidade média* e das aglomerações já excessivamente povoadas. O aumento da densidade a partir de certo ponto deteriora a qualidade da vida sob diversos aspectos. Muito antes da densidade ser suficientemente elevada para faltar capacidade de alimentação, ela é bastante para tornar os indivíduos agressivos e angustiados, como demonstram vários estudos em espécies animais² e trabalhos realizados sobre a incidência do crime e de vários males sociais³. Portanto, não se trata de discutir a possibilidade teórica de abrigar as pessoas em edifícios descomunais e avançar sobre os mares, mas o fato real de que as consequências das densidades elevadas são extremamente perniciosas e dificultam tremendamente a manutenção de uma boa qualidade de vida. Assim, a escassa elasticidade do fator espaço não reside na impossibilidade de sua existência física, mas na relação direta com o superpovoamento e suas consequências desfavoráveis, tanto para o espírito do homem como para a qualidade dos serviços prestados e para o bem-estar em geral.

Não se pode também raciocinar com a hipótese de uma migração para outros planetas do Sistema Solar. Essa possibilidade teórica certamente virá a ser uma realidade algum dia. Mas muito antes os problemas de população da Terra terão de ser resolvidos. Na atualidade, segundo cálculos da NASA, podemos concluir que para se transportar apenas 2 ou 3 dias do crescimento demográfico do nosso Planeta, seria

² CALHOUN, John B. Densidade de população e patologia social. In: *A ciência social num mundo em crise; textos do Scientific American*. Introdução por Garrett Hardin, tradução do Prof. Dante Moreira Leite. São Paulo, Perspectiva, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973.

³ MADEIRA, João Lyra. *Poluição psicossocial*. In: Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente. *Recursos Naturais, meio ambiente e poluição*. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 2v, II (Série Recursos Naturais e Meio Ambiente, 2) (Especialmente o item 23).

necessário consumir todo o produto bruto que nele se produz durante um ano inteiro. E ainda que, dentro de 200 anos, fosse possível, a custo razoável, exportar todos os excedentes demográficos para a Lua e Marte, *isso nos daria, se fosse mantida a taxa de crescimento de 2% ao ano, apenas mais uns 35 ou 40 anos de folga*. Nesse curto período aqueles dois corpos celestes estariam tão lotados quanto a Terra. Além do mais, como dissemos, não é possível esperar 200 anos; temos que agir mais depressa, porque os problemas demográficos são muito mais prementes e exigem solução rápida, tanto mais quanto a população, em seu crescimento, como qualquer massa em movimento, possui uma certa inércia. Se hoje, nesse momento, por um milagre celeste, a taxa líquida de reprodução da população da Terra — que é da ordem de 2 — fosse reduzida ao valor de reposição — isto é, fosse reduzida à metade — ainda assim, tal como um automóvel ou um trem que, depois de freiado continua a andar durante algum tempo percorrendo, antes de parar, um espaço tanto maior quanto maiores forem a velocidade e a massa, a população da Terra continuaria a crescer durante uns 50 ou 70 anos, segundo os estudos de Keyfitz⁴, e atingiria pelo menos uns 6 bilhões de habitantes. E tudo isso, repetimos mais uma vez, se a fecundidade, por verdadeiro milagre, *se reduzisse tão drástica e rapidamente* como se supôs acima. Mas a taxa de reprodução certamente levará ainda muitos anos para se reduzir ao valor de reposição, de modo que o crescimento da população ainda permanecerá por muito mais tempo e superará, de muito, a casa dos 6 bilhões. Com os dados existentes, de 1890 a 1970, fizemos uma projeção com base em uma curva de crescimento decorrente dos trabalhos de Volterra sobre a teoria matemática da luta pela vida, e a população limite obtida para a Terra foi de 16 bilhões de habitantes, o que daria, considerando-se apenas a parte sólida, uma densidade média superior a 110 hab/km². * Imaginemos o que seriam, numa situação como essa, a ilha de Manhattan — que já abriga atualmente mais de 30 000 habitantes por km², e, de modo geral, todas as grandes cidades, muitas delas ligadas continuamente e transformadas em uma única e gigantesca megalópolis disforme, com várias dezenas de milhões de habitantes, talvez centenas de milhões.

Como vimos, a população do mundo está vivendo um período anormal de “explosão”. A geração atual se encontra praticamente no centro desse período que, em termos de duração da espécie, constitui apenas um breve momento, mas de conseqüências possíveis tão dramáticas e graves como as de uma explosão real. Felizmente o homem já tomou consciência desse fato, o que constitui a base para o início de uma ação vigorosa e conjunta. Mas é necessário evitar uma falácia que infelizmente pode prejudicar e dificultar a solução dos problemas mundiais. Essa falácia muito difundida é a de que o controle da população é por si só capaz de proporcionar uma redução das pressões sobre os

⁴ KEYFITZ, Nathan. On the momentum of population growth *Demography*, Michigan, 8 (1): 71-80, fev 1971

* A densidade atual é inferior a 30 hab/km²

recursos naturais e o meio ambiente. No entanto, esse controle populacional pode produzir um efeito exatamente contrário. Ele só produzirá o efeito desejável se for acompanhado de uma mudança radical *na filosofia de vida por parte do homem*. Deixando de lado os recursos naturais, que serão analisados em outra conferência deste ciclo, vamos considerar somente as condições de meio ambiente. O nível de poluição depende mais do nível e características da atividade humana do que do número de habitantes. Em média um homem de um país economicamente desenvolvido, com todo o seu complexo equipamento produtivo, introduz no meio ambiente pelo menos 50 vezes mais elementos poluidores do que um pobre coitado da Somália, de Rwanda, do Mali ou da Índia. A redução da pressão poluidora sobre o meio ambiente dependeria muito mais do declínio da natalidade da Alemanha ou dos Estados Unidos do que daqueles e de muitos outros países africanos e asiáticos. Do ponto de vista da poluição, é como se os Estados Unidos tivessem uma população 16 vezes maior do que a da Índia e um total de nascimentos 6 vezes superior. Nesse sentido — isto é, no sentido das pressões sobre o meio ambiente — os países superpovoados não são a Índia, o Paquistão ou a Indonésia mas os Estados Unidos, a Alemanha ou o Reino Unido. De fato, em termos de pressões poluidoras, as populações desses países correspondem, respectivamente, a 10 bilhões, 2 bilhões e 1 bilhão de Indus, ao passo que a Índia contribui apenas uns 650 milhões, com tecnologia menos avançada. Esses cálculos ainda representam, portanto, limites inferiores, uma vez que supuzemos o mesmo fator de poluição, por unidades de produto, na Índia e naqueles países muito mais intensamente capitalizados e dotados de uma tecnologia extremamente avançada. É óbvio que o declínio da natalidade e a contenção do crescimento demográfico nos países subdesenvolvidos é altamente desejável a fim de reduzir os efeitos maléficos de diversos componentes da qualidade de vida. E nesse sentido é extremamente importante a educação sexual e o acesso aos conhecimentos e métodos anticoncepcionais. Creio mesmo que se deveria dar uma importância especial à pesquisa científica e tecnológica nesse campo. É inadmissível que o homem com a sua tecnologia avançada, capaz de explorar os fundos dos mares e a profundidade dos espaços, de ir a Lua e a Marte, de produzir o raio laser, a bomba de nêutrons — versão moderna do raio da morte — não possa encontrar uma solução para o anticoncepcivo perfeito, capaz de neutralizar a ação de um único espermatozóide que consegue penetrar no óvulo dentre os bilhões que são produzidos no intercuro sexual e que terminam morrendo naturalmente. É preciso que todo jovem, ao chegar à idade adulta, saiba fazer isso, e deseje, aceite e compreenda a necessidade de fazê-lo a partir do 2.º filho. O resultado será a contenção do crescimento demográfico pela vontade própria dos casais. Isso exigiria naturalmente, além dos conhecimentos completos sobre o fenômeno da reprodução por parte dos casais, da existência do anticoncepcivo perfeito (adequado a cada casal) e um sistema de incentivos e desincentivos que funcionasse como “feed-back”, e assegurasse uma fecundidade compatível com a mortalidade, ao nível

de crescimento desejável. Num futuro distante esse nível é o de taxa 0, e para lá temos que caminhar como objetivo final, mantendo em cada instante, sempre que possível, a taxa ótima de crescimento. Talvez possamos um dia condicionar o crescimento da população, pela regulação indireta da fecundidade, às possibilidades reais que tivermos para construir novas escolas, novas moradias, ampliar os serviços existentes, em lugar de proceder ao contrário como é praxe atualmente. Do mesmo modo, a distribuição espacial da população não deve comandar os investimentos regionais, mas, ao contrário, os investimentos, recursos e necessidades de mão-de-obra locais para uma vida de alta qualidade comandarão as migrações internas, inclusive as que se processam do campo para a cidade, normais em uma sociedade em processo de desenvolvimento.

Há, todavia, um aspecto que caracteriza a falácia a que nos referimos há pouco. As teorias neomaltusianas sobre crescimento econômico e população focalizam com muita insistência que o declínio da população contribuirá, por um lado, para diminuir a pressão poluidora sobre o meio ambiente e, por outro, para liberar recursos (pela redução da construção de novas residências, escolas, infra-estrutura básica etc.) que poderão ser aplicados em investimentos econômicos de alta rentabilidade capazes de contribuir para o desenvolvimento econômico. Ora, dado o fascínio dos povos subdesenvolvidos pela expressão mágica “desenvolvimento econômico”, a idéia é atraente. Há, todavia, uma falácia que resulta do fato de se deixar de lado a incompatibilidade que existe para se realizar simultaneamente aqueles dois objetivos, pelo menos em caráter geral. O bem-estar da humanidade principia no estômago. Mas depois de atendidas as necessidades básicas de alimento, abrigo e moradia, a pauta de consumo começa a ficar cada vez mais sofisticada. A medida que se enriquece não apenas surgem novas necessidades, cada vez mais exóticas, como as antigas se diversificam e se ampliam. Os desejos humanos são ditados agora pela fantasia, pelo fascínio do “status”, pela força magnética do poder. A experiência demonstra que embora o homem não seja voraz com relação aos bens essenciais, ele é realmente insaciável e dotado de extrema voracidade com relação aos bens supérfluos. E toda essa voracidade é induzida e alimentada por um sistema de propaganda organizada, de extrema potencialidade, para o qual são destinados recursos verdadeiramente fabulosos, a maioria dos quais constituem verdadeiro desperdício, destinado a promover uma torrente de outros desperdícios. Para vender toda essa imensa variedade de produtos, onerados com a carga considerável dos desperdícios cometidos, é necessário criar sempre novas necessidades, ampliar a pauta de consumo, freqüentemente com produtos idênticos diferindo apenas nos nomes e nas embalagens, tais como produtos de beleza, — “sprays”, cosméticos e outros — cigarros das mais variadas marcas, todas prejudiciais à saúde, e todos apresentados sob o fascínio do elevado “status” social, de domínio sobre o sexo oposto, de homens vitoriosos na vida. Ao lado desses aspectos ainda temos que acrescentar o inominável desperdício da corrida armamentista, das guerras permanentes, destruindo

vidas e destruindo bens que foram produzidos anteriormente, para novamente produzi-los, destruindo-os em uma nova guerra, na qual também são consumidas um sem número de vidas humanas. O transporte individualizado — principalmente o urbano — num sistema absurdamente ineficiente, mas altamente sedutor, proporcionado pelos automóveis imensos transportando um ou dois passageiros, desperdiçando espaço com seu tamanho e gasolina com seus 200 cavalos de potência. Por outro lado, as modas sofisticadas induzindo à mudança frequente dos vestuários, ao uso abusivo dos cosméticos e “sprays”, ao uso de componentes postiços, além da aparelhagem numerosa para fazer a barba, para controlar a televisão à distância etc., tudo isso em proporção cada vez maior, cada vez mais diversificada, cada vez mais sofisticada, cada vez mais imposta pelos hábitos forçados. E essa sofisticação em muitos países se estende aos animais de estimação — cães, gatos e cavalos de corrida — que recebem rações variadas com alto teor de proteínas, além de ter direito a casas, assistência médica, e vários outros serviços e bens que, em muitos países, não são acessíveis sequer à grande maioria da população. Na realidade a fome no mundo não é devida a limitações naturais da capacidade de produção da Terra, conforme já salientamos, mas a limitações decorrentes de uma estrutura errada do sistema produtivo orientado segundo interesses que nem sempre, ou quase nunca, coincidem com os mais altos interesses sociais. Se se conseguir conter o crescimento da população e a essa contenção corresponder uma liberação de recursos para ampliar a capacidade de produção, a persistência da mesma filosofia da vida, dominada pelo fascínio do aumento do produto bruto, dentro da atual orientação do processo econômico onde os bens materiais, o “status” social e o poder político constituem as divindades máximas dos povos, o resultado poderá ser altamente desastroso. A voracidade humana pelos bens supérfluos, alimentada pela propaganda e pelo fascínio do desenvolvimento econômico com base no aumento do produto bruto, orientará os recursos liberados para a industrialização maciça e rápida daquelas regiões que ainda não contribuem ponderavelmente para a poluição da Terra. A destruição em maior escala das florestas onde elas ainda existem, o asfaltamento da terra, e a deterioração crescente dos rios e mares será uma conseqüência natural desse processo em larga escala. Assim, o declínio da intensidade do crescimento da população deverá ser seguido de uma mudança essencial do sentido e da filosofia da vida, onde o desenvolvimento econômico signifique realmente um processo de elevação do bem-estar da humanidade. Conforme demonstramos em nosso trabalho “A Qualidade da Vida Urbana — um problema do passado ou do futuro?” publicado na coleção de *Estudos de Demografia Urbana*, editado pelo IPEA, o declínio da intensidade do crescimento demográfico contribuirá realmente para aumentar a poluição se o índice de poluição por unidade de produto não sofrer uma redução capaz de compensar o agravamento decorrente da intensificação, em novas áreas, dos processos industriais existentes. E todos nós temos uma experiência vivida em todo o passado recente da humanidade de como é difícil, em virtude da própria estru-

tura econômica em vigor, uma alteração radical dos processos tecnológicos nos quais estão alocados recursos fabulosos. Não só é difícil mudar toda uma estrutura econômica em pleno funcionamento como os interesses que orientam a alocação de recursos poderão dificultar a adoção de processos tecnológicos economicamente menos produtivos, porém menos poluidores. Assim sendo, podemos imaginar o que poderá esperar a nossa Nave Espacial se as populações subdesenvolvidas da África, da Ásia e da América Latina se juntarem aos Estados Unidos, à Europa e ao Japão, na tarefa de poluir os mares, os rios, a atmosfera e destruir o ambiente natural.

Resumindo os pontos examinados até aqui podemos concluir:

a) Que a população da Terra está passando por um período de crescimento extremamente rápido que só pode perdurar por um tempo extremamente curto em termos de duração da espécie. Estamos pois vivendo um momento efêmero de caráter excepcional.

b) Em conseqüência desse crescimento excepcionalmente rápido, as *atividades humanas* vêm exercendo uma pressão extremamente forte e prejudicial sobre os recursos naturais, o meio ambiente e as componentes sociais que determinam a qualidade da vida.

c) o declínio da mortalidade e da natalidade que ocorrerão em futuro breve (considerado em termos de duração da espécie) farão com que a taxa de crescimento demográfico volte ao seu valor normal próximo de zero, como foi no seu longo passado, ou mesmo zero como será no futuro, pelo menos se considerada em períodos de longa duração. A fecundidade e a mortalidade são dois processos que agiram no passado em sentidos diferentes: o declínio da fecundidade teve como conseqüência o envelhecimento da população, ao passo que o declínio da mortalidade contribuiu e ainda contribui hoje, pelo menos em países subdesenvolvidos, para rejuvenescer a população, contrabalançando, até certo ponto, o processo anterior. No futuro os dois processos agirão porém em conjunto no sentido único de envelhecer a população de modo que o que ocorrerá em todos os povos é uma baixa proporção de jovens e uma proporção de pessoas acima de 65 anos que poderá atingir valores extremamente elevados em comparação com os atuais. Todavia, os problemas daí decorrentes, compensados em parte pelo aumento da vida saudável e pela ampliação da juventude do homem, constituem questões ainda relativamente distantes. Muito mais prementes são os problemas que decorrem do tipo predador das atividades humanas associadas ao crescimento atual. O declínio desse crescimento nos próximos decênios deve constituir a oportunidade única para consertarmos os erros do passado e evitar dificuldades futuras talvez insuperáveis.

d) Se a contenção do crescimento demográfico constituir apenas um meio de liberar recursos para intensificar nos países subdesenvol-

vidos a industrialização maciça dentro dos atuais padrões tecnológicos e submetidos à filosofia do crescimento do produto bruto, como entidade máxima para o desenvolvimento econômico, então a consequência fatal será o agravamento do mal proporcionado pela atividade humana contra os recursos naturais, o meio ambiente e a qualidade da vida. É indispensável reformular a filosofia do progresso, com base no bem-estar social e não apenas na posse de bens materiais supérfluos, para os quais o homem tem sido extremamente voraz.

e) A fome no mundo não decorre da impossibilidade de se alimentar a atual população ou uma população até 3 ou 4 vezes maior, desde que se reduza o tremendo desperdício na produção de bens inúteis e se oriente a produção em um sentido mais racional e mais humano. O planejamento familiar, precedido de uma sólida educação sexual e do acesso aos conhecimentos e métodos ligados à reprodução muito contribuirá para o bem-estar, com uma terra mais livre dos excedentes demográficos que seu espaço limitado não permite abrigar sem graves inconvenientes. Nesse mesmo contexto se insere um programa de descentralização urbana que constitui um meio de limitar os tamanhos das cidades, evitando as grandes concentrações que atualmente existem. Um país pode dispor de uma grande área e no entanto estará superpovoado se a população estiver concentrada em grandes cidades que poderão constituir menos de 1/10 da sua área total. Se o homem for realmente humano e racional, a população da Terra terá de ser contida por problemas de espaço. Se a fome, a deficiência alimentar e a miséria começarem a interferir — se é que já não começaram — antes de entrarem em cena as limitações do espaço, será porque a falta de senso, de sentimento humanitário e a magia do PIB terão desviado o sistema econômico-social do seu melhor caminho para atender à voracidade que inspiram os bens supérfluos. Esse é um risco ainda não afastado, mas que poderá sê-lo se a capacidade produtiva do nosso planeta vier a ser bem aproveitado. É nesse sentido, e não como pátrias de migrações terrenas, que os demais planetas poderão ser de grande utilidade em futuro próximo. Podemos explorá-los em nosso benefício, sem esquecer, porém, a legítima hierarquia das necessidades humanas sem distinção de nacionalidade, raça, cor, religião etc.

Examinaremos agora, de forma sumária, o caso do Brasil. País de grande extensão (8,5 milhões de km²), baixa densidade demográfica (13,6 hab/km²) e rápido crescimento demográfico (2,8% ao ano) poderia, nesse ritmo, dobrar sua população cada 25 anos. Os principais argumentos utilizados até aqui para justificar o rápido crescimento entre os seus defensores têm sido:

- a) a necessidade de um mercado interno volumoso.
- b) a necessidade de ocupar os imensos vazios da Amazônia e do Brasil Central

É óbvio que aqueles que utilizam esses dois argumentos também consideram o aumento do produto interno bruto como objetivo básico da economia e do desenvolvimento econômico. Sem fazer uma análise do que isso pode significar em termos de bem-estar coletivo — o que na realidade é muito pouco — ainda assim os dois argumentos não têm a força que seus defensores lhes emprestam. É duvidoso, por exemplo, que a destruição de riquezas naturais — ou mesmo produzidas pelo homem (como, por exemplo, museus de arte substituídos por apartamentos de luxo) — para instalar uma fábrica e produzir bens materiais que o homem cobiça aumente a riqueza nacional e muito menos o bem-estar. Simplesmente o produto bruto não inclui no seu passivo as riquezas destruídas e os danos causados à atmosfera e ao meio ambiente. Mas, mesmo pondo de parte esse aspecto, os dois argumentos são falaciosos.

Em primeiro lugar, os maiores mercados do mundo não são, por exemplo, a China e a Índia — os países de população mais volumosa — mas muitos outros de população muito mais modesta. Por outro lado, considerando-se o produto interno bruto, países como a Suíça e a Dinamarca (para citar apenas dois) 200 vezes menores do que o Brasil em território e cerca de 20 vezes menores em população possuem renda “per capita” 7 vezes maior do que o Brasil. O Canadá, maior do que o Brasil e com população 5 vezes menor possui uma renda “per capita” 8 vezes superior. A Suécia, 20 vezes menor e com uma pequena população de apenas 8% da nossa, possui também uma renda “per capita” 8 vezes maior. Enquanto isso, a Índia, com 600 milhões de habitantes, é um mercado interno paupérrimo porque a renda “per capita” é de apenas 20% da do Brasil. Mercado quer dizer poder de compra, e mais vale um grupo relativamente pequeno de pessoas de alta renda do que um grande número de habitantes miseráveis, embora, é óbvio, um certo tamanho mínimo de população possa favorecer a implantação de um grande mercado, não sendo, todavia, o elemento decisivo e podendo variar entre amplos limites. Na realidade, existe por trás da política brasileira — face ao crescimento desordenado do mundo — o receio de que algum dia os países superpovoados possam vir a pressionar os países vazios, em nome de princípios humanitários, com o objetivo de ocupar seu território desocupado. A imigração habilmente localizada poderia, juntamente com sua descendência, exercer esse papel melhor do que os nascimentos. Possivelmente até seria menos onerosa já que seriam produtores desde logo, sem o longo período em que o indivíduo é apenas consumidor antes de atingir a idade adulta.

Aqui aparece o 2.º argumento: as taxas altas de natalidade terminarão por povoar os vazios possivelmente cobijados no futuro por outros povos. Sim, esse povoamento geral aconteceu na Índia, na Indonésia, no Paquistão e em muitos outros países superpovoados que, apesar disso,

foram dominados e que não constituem exemplos a imitar. Muito antes de povoar a Amazônia, uma natalidade elevada terminará por encher o Sudeste e o Sul de amazonenses e seus descendentes. Pode-se povoar até um deserto como o fez Israel, mas não a custa de natalidade apenas e sim de alta tecnologia e das inversões maciças. Não há condições, no Brasil, de povoar-se a Amazônia simplesmente mantendo altas taxas de natalidade, a menos que as densidades no Sul, Sudeste e Nordeste atinjam valores tais, e as condições se tornem tão difíceis e indesejáveis, que se torne preferível procurar novas terras. Mas então a densidade demográfica excessiva dessas regiões já as terá transformado em regiões inabitáveis de expulsão a ponto de ser preferível tentar a vida na floresta desértica da Amazônia. Um simples exemplo esclarecerá isso.

A taxa de natalidade do Nordeste brasileiro é mais alta que a do restante do Brasil, mas o seu crescimento é mais lento. Assim, em 1872, a participação do NE na população brasileira era de 46,7%. Essa participação em cada recenseamento seguinte era menor. Em 1920 já representava somente 36,7%; em 1940 apenas 35,0%; em 50 só 34,6%, em 60 já descera para 31,6% e em 1970 baixara para 30,34%. Levando-se em conta as taxas de imigração do NE para o restante do Brasil (RB) e do restante do Brasil para o NE, é fácil estabelecer, na hipótese de permanência dessas taxas, qual será a participação do NE no total do País para que a diferença dos nascimentos e as correntes NE→RB e de RB→NE fiquem equilibradas. Um cálculo simples mostra que isso só se daria quando a participação do NE na população do País atingisse 3,1%. Enquanto essa baixa proporção não for atingida as saídas do NE para RB superarão às do RB para o NE, o suficiente para que a sua participação continue a diminuir. Assim a alta natalidade do NE terá como consequência a invasão do Sul e Sudeste (incl. S. Paulo) por nordestinos e seus descendentes e o esvaziamento do NE. Esse exemplo é bastante para mostrar que a taxa de crescimento elevada não é suficiente para povoar os vazios de uma região. Na realidade, nesse caso a natalidade alta do NE está povoando o restante do Brasil.

Já nos referimos ao fato de que as populações possuem uma certa inércia, e como qualquer massa em movimento deve ser freada muito antes de atingir o ponto em que deva parar. Dissemos que se a fecundidade repentinamente decrescer até atingir o nível de simples reposição (taxa líquida de reprodução igual à unidade) o país continuará a crescer durante muito tempo (50 ou 60 anos) e atingirá uma população 60 ou 70% mais elevada. Ao que eu saiba, o país que conseguiu reduzir a taxa líquida de reprodução no menor prazo (cerca de 15 anos) foi o Japão. Sob o aspecto da fecundidade ele está atualmente em pé de igualdade com a Europa Ocidental. Só que essa última já “acionou os freios” há mais de 100 anos e o Japão só agora o fez. O quadro a seguir indica a situação comparativa.

MEDIDAS RESUMO E RUDIMENTARES ESTABELECIDAS PARA O JAPÃO E EUROPA OCIDENTAL, 1970/1975, E A COMPOSIÇÃO DAS POPULAÇÕES POR IDADES CALCULADAS PARA 1970

MEDIDAS	JAPÃO	EUROPA OCIDENTAL
Medidas resumo		
Taxa bruta de reprodução	1,05	1,04
Esperança de vida ao nascer	73,3	71,8
Taxa líquida de reprodução	1,02	1,00
Medidas rudimentares (x 1 000)		
Taxa bruta de natalidade	19,2	14,6
Taxa bruta de mortalidade	6,6	11,1
Taxa de crescimento vegetativo	12,6	3,5
Composição etária percentual		
Todas as idades	100,0	100,0
De 0 a 14 anos	24,0	24,0
De 15 a 44 anos	50,9	41,4
De 45 a 64 anos	18,1	21,7
De 65 anos e mais	7,0	12,8

FONTE: FRIAS, Luiz Armando de Medeiros Aspectos Demográficos do Brasil Conferência feita na Escola Superior de Guerra Naval em 6 08 77

O que se conclui desse quadro? É que tanto o Japão como a Europa Ocidental têm fecundidade ao nível de reposição (1,00 para a Europa e 1,02 para o Japão). Mas, enquanto a população da Europa praticamente já se deteve, com uma taxa de crescimento tão somente de 3,5%, o Japão continua a crescer à razão de 12,6%. Por que? Por causa da inércia de que falamos. Vejamos como se origina e qual a causa dessa inércia. Examinemos a distribuição por idade, na classe 15 a 44 anos onde a mortalidade é muito baixa. No Japão, 50,9% da população se encontrar nessa classe, ao passo que na Europa só 41,4%. Ao contrário, 25,1% no Japão e 34,5% na Europa tem mais de 45 anos, quando a mortalidade começa a aumentar. Além dos 65 anos, classes de alta mortalidade, há somente 7% da população no Japão e 12,8% na Europa. Assim, torna-se clara a situação. Os elevados contingentes nascidos há mais de 15 anos no Japão, quando a fecundidade era elevada, se encontram, atualmente, nas idades reprodutivas (15 a 50 anos), ao passo que na Europa há muito mais tempo a fecundidade é baixa e apenas 41,4% está nessa faixa etária. Embora o número de filhos por mulher seja o mesmo na Europa e no Japão, há muito mais mulheres (23% mais) no Japão do que na Europa dentro da faixa etária fértil. Assim, a sua natalidade é mais elevada porque há muitas mães e não porque cada mãe tenha muitos filhos. Mas a mesma causa — isto é a fecundidade alta no passado — faz com que a distribuição por idade no Japão seja favorável a uma taxa bruta de mortalidade pouco elevada; em particular, pelo fato de haver apenas 7% de pessoas acima de 65 anos em comparação com quase 13 na Europa. Com uma natalidade favorecida por muitas mães e uma mortalidade reduzida por poucos velhos, a taxa de

crescimento no Japão é muito mais elevada do que na Europa. A inércia provém do fato de que essa situação permanecerá pelo tempo necessário a que os contingentes numerosos de mulheres nascidos antes do momento que os “freios japoneses foram acionados”, passem pela faixa etária fértil e ultrapassem os 50 anos, o que representa um período de meio século. Mas ainda decorreram 15 anos desde que os japoneses começaram a se empenhar até que a fecundidade ficasse reduzida ao nível de reposição (período recorde de rapidez entre todos os povos). Durante uns 65 anos, a contar do início, a taxa continuará portanto ainda relativamente elevada e a população continuará crescendo até pouco depois do ano 2000. Só ao fim desse período a “ação dos freios” conseguirá deter a massa populacional que atingirá uma situação estacionária ou quase estacionária, como é o caso da Europa Ocidental, mas com um total de habitantes bem mais elevado do que quando todo o processo teve início. Ainda se deve considerar que as crianças numerosas nascidas de muitas mães, depois que a fecundidade já era reduzida, constituirão, por sua vez, muitos casais na geração seguinte que, mesmo com a fecundidade baixa, pelo fato de serem numerosos, terão ainda muitos filhos que na geração seguinte serão, por sua vez, numerosos casais. Assim a diminuição da taxa de crescimento exige 3 ou 4 gerações para atingir os baixos níveis da Europa Ocidental, a menos que a fecundidade passe bem abaixo do nível de reposição, o que também não é uma condição favorável, pois a população japonesa não poderia sobreviver em tais condições.

Não sei de nenhum demógrafo, economista ou sociólogo que tenha alguma vez feito o cálculo da população ótima de qualquer país. O conceito de ótimo — seja econômico seja potencial de qualquer natureza — pode ser precisamente definido e conceituado. Mas a sua determinação numérica é quase tão impossível que até o presente ninguém o fez, ou ao menos mostrou a possibilidade de fazê-lo. Podemos apenas reconhecer, mediante uma análise adequada, se uma dada população está aquém do seu ótimo, ou se já o ultrapassou. Mas mesmo nesse caso, se, por exemplo, uma população já ultrapassou o seu tamanho ótimo e continua a crescer, pode ocorrer que, em face de novas descobertas tecnológicas inesperadas ou recursos desconhecidos, o ótimo se eleve e ela passe a estar aquém do seu novo valor. Um conceito muito mais recente e mais promissor é o de *taxa ótima de crescimento*. Dada uma população — n.º de habitantes de um dado país — trata-se de determinar o ritmo de crescimento mais adequado, face as suas condições econômicas tecnológicas e à infra-estrutura disponível. Não estou afirmando que seja fácil determinar essa taxa, mas é pelo menos muito mais viável e significativa do que qualquer tipo de ótimo de população. Muitos dados sobre economias de escala, vantagens sociais e outros aspectos favoráveis do crescimento deverão ser analisados e pesquisados, já que são muito mais conhecidos os ônus e encargos que o crescimento proporciona. Do equilíbrio entre vantagens e custos é que resultará o ritmo ideal de crescimento. Essa taxa, pelo menos a partir de certo ponto, declinará forçosamente tendendo para zero. Esse é, todavia, um

futuro ainda distante no caso do Brasil, mas não tão distante que seja inútil tratar do problema desde já. Com uma taxa líquida de reprodução de 2,5 — superior à do Japão quando começou a “acionar os feios” da população — o Brasil ainda tem, no entanto, condições de crescer. Mas não se deve esquecer nunca o fato de que em matéria de população as metas devem ser fixadas com bastante antecedência porque a inércia demográfica constitui um fator inevitável e irremovível na dinâmica populacional, a menos que se adotem soluções drásticas socialmente condenáveis ou praticamente irrealizáveis como, por exemplo, a eliminação de uma fração adequada das mulheres férteis por emigração forçada, esterilização obrigatória, ou outros processos mais violentos.

O Brasil, com sua alta taxa de crescimento e a inércia natural das populações a que nos referimos, tem uma distância a percorrer em movimento gradativamente retardado até atingir a população ideal. Mas tem a seu favor a experiência conhecida de outros países e o maior conhecimento atual da dinâmica das populações. Para aproveitar essas condições favoráveis, contando com a redução da mortalidade em relação a qual não se admite alternativa, é necessário implantar, num programa de ensino integrado, entre a escola e a família, a educação sexual, o conhecimento dos fenômenos da reprodução, e as conseqüências e alternativas dos problemas demográficos da atualidade. Se há um problema importante na formação do jovem é o de saber programar uma família ideal, capaz de assegurar a integridade dos indivíduos e da espécie, sem as conseqüências graves e irreversíveis de uma educação deficiente, de condições sanitárias inadequadas, e da alimentação parca, principalmente no que se refere à quantidade de proteínas ingeridas diariamente, mais difícil de conseguir do que a cota de calorias de que cada um necessita. Para isso é necessário, como foi afirmado pelo Brasil em Bucarest — e parece estar começando a incluir-se nos programas governamentais — todos os casais devem ter acesso aos conhecimentos e métodos adequados a um planejamento familiar tão perfeito quanto possível. O desenvolvimento econômico bem planejado e de realização controlada se encarregará de manter a família ideal dentro dos limites convenientes à coletividade. Os problemas de migração interna altamente relacionados com a urbanização devem ser tratados não apenas nas regiões de destino mas também no encaminhamento das correntes migratórias e, principalmente, na modificação dos fatores que fazem com que determinadas regiões se constituam em locais indesejáveis, em focos de expulsão, em origem de correntes migratórias em busca de condições que lá não encontram. Muita pesquisa deverá ainda ser realizada neste campo a fim de permitir melhor distribuição espacial da população. Com isso se conseguirá também facilitar o planejamento urbano, seriamente sacrificado e comprometido com as correntes migratórias intensas que se dirigem para determinadas concentrações já sobrearregadas. A solução do problema migratório — se existe — não será conseguida se os estudos se concentrarem principalmente nas regiões de destino, deixando de parte as regiões de origem.

Por fim um último apelo. O desenvolvimento econômico não deve constituir apenas um processo de aumentar o PIB. O PIB é uma média que inclui parcelas indesejáveis e exclui outras de alto valor social. A sua desmoralização está praticamente determinada com a colocação do Kuwait e de alguns Emirados Árabes como os países mais ricos da atualidade. Mas a riqueza é de poucos e a pobreza continua de muitos. Uma média sozinha pode lembrar aquele pobre homem que morreu afogado em um riacho cuja profundidade média era de meio metro. Lembra também que se colocarmos metade de um homem num congelador a -30 graus e a outra metade num forno a 80° , a temperatura média será de 25° ; mas creio que, de maneira nenhuma, o nosso pobre homem terá conseguido o seu ideal de bom clima. Toda a tecnologia moderna deverá sofrer uma reformulação na qual os problemas ecológicos sejam incluídos nos projetos de barragens, estradas, cidades, ... enfim em tudo aquilo que o homem construa, modificando o meio ambiente. De outra forma, podemos criar um mundo em que os homens comandem tudo através de circuitos elétricos ou eletrônicos sem sequer sair dos seus apartamentos defronte de uma televisão em prédios de 200 ou 300 andares, isolados e sozinhos em um mundo lotado de seres humanos que não se conhecem, condenados a não mais ouvir o canto dos pássaros, o silêncio musical das florestas, o colorido variado das borboletas. Nesse mundo não haverá outros seres vivos a não ser o homem com seus ambientes fechados de onde só poderão sair munidos de suas máscaras contra gases, tornando até o beijo às vezes impossível porque não poderão tirar as máscaras. Isso é válido para o mundo como um todo. É válido também para o Brasil, onde felizmente ainda há tempo de corrigir os erros que os outros cometeram.

MÉTODO GERAL DE SOLUÇÃO DE CERTO TIPO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES NÃO LINEARES UTILIZADAS EM DELINEAMENTOS EXPERIMENTAIS OTIMIZANTES DE REGRESSÃO POLINOMIAL

Léon Jordan Filho *

Estatístico

SUMÁRIO

- 1 *Introdução*
- 2 *Do problema e solução*
- 3 *Aplicações*
- 4 *Exemplo*
- 5 *Referências*

1. INTRODUÇÃO

Tem-se evidenciado a importância dos “momentos do delineamento” na teoria dos delineamentos experimentais otimizantes para regressão polinomial, e a determinação dos pontos de observação que satisfazem as condições otimizantes, expressas em termos dos tais momen-

* Assessor Estatístico da Presidência da DATAPREV — Empresa de Processamento de Dados da Previdência Social e Professor Associado do Departamento de Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

tos, levam-nos então à solução de sistemas de equações não-lineares, para os quais ainda não se haviam obtido métodos gerais de solução.

O presente trabalho aborda o tema acima, apresentando um método de solução de certo tipo de sistemas de equações não-lineares. Em resumo, o procedimento desenvolvido consiste em, através das propriedades dos coeficientes e raízes de uma equação, reduzirmos a determinação das soluções do sistema não-linear à obtenção das raízes de uma equação polinomial.

2. DO PROBLEMA E SOLUÇÃO

O problema que desejamos resolver consiste na solução do sistema:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + \dots + x_n &= c_1 \\ x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 &= c_2 \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ x_1^n + x_2^n + \dots + x_n^n &= c_n, \end{aligned} \tag{1}$$

i. e., na determinação das raízes x_1, x_2, \dots, x_n , dum sistema de equações do tipo acima, onde temos n incógnitas e n equações homogêneas de graus respectivamente iguais à 1, 2, até n .

Para a solução em vista, consideremos primeiramente os seguintes resultados referentes a polinômios e suas raízes. Dado um polinômio de grau n , sendo $a_0, \dots, a_n, r_1, \dots, r_n$ números reais ou complexos.

$$a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n$$

pelo teorema fundamental da álgebra sabemos que o mesmo possui n soluções ou raízes, as quais denotaremos por r_1, r_2, \dots, r_n , sendo $a_0, \dots, \dots, a_n, r_1, \dots, r_n$ números reais ou complexos.

Construamos as funções elementares s_1, s_2, \dots, s_n definidas por:

$$\begin{aligned} s_1 &= r_1 + r_2 + \dots + r_n \\ s_2 &= r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2 \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \\ \cdot & \cdot \cdot \cdot \\ s_n &= r_1^n + r_2^n + \dots + r_n^n \end{aligned} \tag{2}$$

A partir da conhecida fórmula de Newton, foi provado existir entre os coeficientes a_1, a_2, \dots, a_n dum polinômio de grau n de raízes $r_1,$

r_2, \dots, r_n e as funções elementares s_1, s_2, \dots, s_n acima definidas, as seguintes relações lineares de aspecto triangular:

$$\begin{aligned} a_0 s_1 + a_1 &= 0 \\ a_0 s_2 + a_1 s_1 + 2a_2 &= 0 \\ \cdot & \cdot \cdot \\ a_0 s_n + a_1 s_{n-1} + \dots + a_{n-1} s_1 + na_n &= 0 \end{aligned}$$

Fazendo $a = 1$, a solução desse sistema linear é dada por:

$$\begin{aligned} a_1 &= -s_1 \\ a_2 &= -(a_1 s_1 + s_2)/2 \\ \cdot & \cdot \cdot \\ a_n &= -(a_1 s_{n-1} + a_2 s_{n-2} + \dots + a_{n-1} s_1 + s_n)/n \end{aligned} \tag{3}$$

Façamos, em seguida, com os valores dos lados direitos das equações do sistema (1), $s_1 = c_1, s_2 = c_2, \dots, s_n = c_n$ e obtenhamos em (3), a_1, a_2, \dots, a_n , em função desses valores. Considerando agora a equação polinomial

$$x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n = 0 \tag{4}$$

onde os coeficientes a_1, a_2, \dots, a_n foram obtidos, como descrevemos acima, das relações que existem entre os coeficientes e as raízes duma equação polinomial e pelas operações descritas acima, segue-se que as n raízes da equação polinomial (4) são as soluções do sistema não linear (1). Temos, pois, resolvido o problema proposto, e sua aplicação à Estatística será vista a seguir.

3. APLICAÇÕES

Box e Draper (1), em 1959, foram os primeiros a obter delienamentos otimizantes em regressão polinomial considerando um critério de otimização relacionado com o viés resultante do ajustamento dum polinômio de grau mais baixo que o do modelo polinomial verdadeiro. Mais especificamente, no caso de uma variável independente supor-se que o grau do modelo verdadeiro fosse um polinômio de grau t ,

$$\eta_i(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \dots + \beta_t x^t$$

definido num determinado intervalo $[a, b]$, mas que o polinômio a ser ajustado pelo método dos mínimos quadrados fosse um polinômio de grau s menor do que t :

$$\hat{y}(x) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x + \dots + \hat{\beta}_s x^s$$

O problema então consiste na determinação dos pontos de observação x_1, x_2, \dots, x_n em $[a, b]$ e nas proporções de observações, p_1, p_2, \dots, p_n , a serem realizadas em cada um desses pontos, de maneira que o viés quadrado médio fosse o mínimo. Ou seja:

$$\text{Min} \int_a^b [E\hat{y}_s(x) - n_i(x)]^2 dx$$

$$\left(\begin{array}{c} x_1, \dots, x_n \\ p_1, \dots, p_n \end{array} \right)$$

David e Arens (2) consideraram outro critério relacionado ao viés, a minimização do máximo da função viés quadrada no intervalo acima, isto é.

$$\text{Min} \quad \text{Max} \quad [E\hat{y}_s(x) - n_i(x)]^2 dx$$

$$\left(\begin{array}{c} x_1, \dots, x_n \\ p_1, \dots, p_n \end{array} \right) \quad a \leq x \leq b$$

O problema da minimização do viés quadrado médio acima mencionado foi resolvido totalmente pelos propositores, porém mais tarde Jordan (7) propôs e resolveu o problema mais geral, da minimização do viés quadrado médio *com pesos*. Por outro lado, David e Arens apenas conseguiram resolver o caso mais simples do problema por eles proposto, o qual foi resolvido em toda a generalidade, mais tarde, por Jordan (7).

A relação entre o acima e a resolução de sistemas não lineares realizada no início consiste em que tanto as soluções para a otimização do viés quadrado médio, com ou sem peso, como a do máximo do viés quadrado envolveram resultados em termos de momentos de delineamentos.

Define-se momento de ordem k dum delineamento para regressão polinomial por,

$$\mu_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n n_i x_i^k, \quad N = \sum_{i=1}^n n_i$$

As soluções obtidas pelos autores acima consistem em fazer os momentos dos delineamentos até uma certa ordem igual a momentos de distribuições probabilísticas conhecidas. A determinação dos pontos de observação é então obtida pela solução de sistemas de equações não lineares do tipo resolvido na primeira parte deste trabalho. A título de exemplo consideremos o caso a seguir.

4. EXEMPLO

Consideremos o caso em que desejamos determinar os pontos de observação de um delineamento otimizador do tipo minimax bias, isto é, que minimiza o máximo da função viés quadrado, como acima mencionado.

Supondo-se que o polinômio de grau máximo que estamos considerando como razoável para ajustar seja um polinômio de terceiro grau. É suficiente que os momentos do delineamento até a sétima ordem sejam iguais aos momentos correspondentes de uma distribuição beta $Be(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, Jordan (7). Para delineamentos com 6 pontos simetricamente localizados no intervalo de observação teremos, pelo acima exposto, o seguinte sistema de equações não lineares:

$$\begin{aligned}\frac{2n_1}{N} x_1^2 + \frac{2n_2}{N} x_2^2 + \frac{2n_3}{N} x_3^2 &= \frac{1}{2} \\ \frac{2n_1}{N} x_1^4 + \frac{2n_2}{N} x_2^4 + \frac{2n_3}{N} x_3^4 &= \frac{3}{8} \\ \frac{2n_1}{N} x_1^6 + \frac{2n_2}{N} x_2^6 + \frac{2n_3}{N} x_3^6 &= \frac{5}{16}\end{aligned}$$

onde x_1, x_2, x_3 e seus simétricos são os pontos de observação.

Impondo a restrição adicional de mesmo número de observações em cada um desses pontos, após simplificações, obteremos o seguinte sistema:

$$\begin{aligned}t_1 + t_2 + t_3 &= \frac{3}{2} \\ t_1^2 + t_2^2 + t_3^2 &= \frac{9}{8}\end{aligned}\tag{5}$$

e

$$t_1^3 + t_2^3 + t_3^3 = \frac{15}{16},$$

onde $x_i^2 = t_i$, para $i \geq 1, 2, 3$.

Pelo que vimos anteriormente, utilizando as equações de transformação (4), a partir de (5) obteremos a seguinte equação polinomial associada:

$$x^3 - x^2 + \frac{1}{5}x - \frac{1}{3} = 0$$

Sendo suas soluções aproximadas até a quarta decimal, respectivamente $x_1 = 0,9330$, $x_2 = 0,5$ e $x_3 = 0,0698$, segue-se que os seis pontos de observação serão suas raízes quadradas, i. é, $\pm 0,96$, $\pm 0,71$ e $\pm 0,26$.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Box, G.E.P. and Draper, N.R. (1959). A Basis for Selection of a Response Surface Design. *J. Amer. Stat. Assoc.*, 54.
- [2] David, H.A. and Arens, B.E. (1959). Optimal Spacing in Regression Analysis. *Ann. of Math. Stat.*, 30, 1072-1081
- [3] Hahn, G.J. and Shapiro, S.S. (1967). *Statistical Models in Engineering*, Wiley, New York.
- [4] Hildebrand, F.B. (1955). *Introduction to Numerical Analysis*, McGraw-Hill, New York.
- [5] Isaacson, E. and Keller, H.B. (1956). *Analysis of Numerical Methods*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [6] Jordan, L. and Kempthorne, O. (1977). Minaverage Bias Estimable Designs. *Estadística*, vol. XXI, n.º 116, 66-79.
- [7] Jordan, L. (1971). Bias and Mean Square Error in Experimental Designs. Ph.D. Dissertation, Iowa State University of Science and Tecnology, Ames, Iowa.
- [8] Turnbull, H.W. (1952). *Theory of Equations*, Oliver and Boyd, Edinburg and London.

A MATRIZ DE CORRELAÇÃO REVISITADA

José Welisson Rossi *

SUMÁRIO

- 1 *Introdução*
- 2 *Uma breve exposição sobre a condição de multicolinearidade*
 - 2 1 — *Definição*
 - 2 2 — *Conseqüências*
 - 2 3 — *Soluções*
- 3 *O teste de Farrar e Glauber*
- 4 *Um breve resumo dos resultados de uma estimação de Farrar e Glauber*
- 5 *Referências*

1. INTRODUÇÃO

Em artigo publicado no n.º 150 desta revista [7], o presente autor demonstra que, além das já conhecidas propriedades da matriz de correlação para a determinação dos $\hat{\beta}_j$ e R^2 , na análise de regressão linear de mínimos quadrados, ela se presta também ao cálculo das estimativas dos desvios padrões dos $\hat{\beta}_j$. Conforme ainda mencionado no mesmo artigo, tal procedimento poderia, sob certas circunstâncias, favorecer a identificação da condição de multicolinearidade, já que esta seria re-

* Professor da área de projetos industriais e transportes, da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

velada pelos valores das correlações lineares entre os diversos pares das variáveis independentes que nada mais são que elementos da matriz de correlação.

O presente artigo pretende expandir a análise no que diz respeito a esta última questão. Para tanto, faremos uso de um resultado desenvolvido por FARRAR e GLAUBER [1], que permite demonstrar ser a matriz de correlação também útil na detecção de casos de multicolinearidade mais complexos. Por exemplo, para situações onde uma variável independente é, aproximadamente, uma combinação linear das demais.

No item B faremos uma exposição sucinta sobre o problema da multicolinearidade. O item C apresenta o teste sugerido por FARRAR e GLAUBER para detectá-la. Finalmente, interpretaremos, no item D, os resultados de um exemplo ilustrativo utilizado por FARRAR e GLAUBER.

2. UMA BREVE EXPOSIÇÃO SOBRE A CONDIÇÃO DE MULTICOLINEARIDADE

2.1 Definição

Diz-se que há um problema de forte ou fraca multicolinearidade na análise de regressão se houver forte ou fraca correlação linear entre duas variáveis independentes, ou entre uma delas e as demais. Podemos, então, concluir que multicolinearidade é uma questão apenas de grau e não de espécie, pois ela geralmente existirá entre os dados de um estudo qualquer.

Perturbações graves para os estimadores de mínimos quadrados ocorrem apenas na presença de forte multicolinearidade. É, pois, neste contexto que utilizaremos aquele termo doravante

2.2 Consequências

Sabemos que na análise de mínimos quadrados o inverso da matriz $(X' X)$ é um componente importante na determinação dos $\hat{\beta}_j$, e suas variâncias. Com perfeita multicolinearidade (isto é, uma variável é uma combinação linear da outra, ou outras), o determinante de $(X' X)$ é nulo e os β_j são indeterminados. Naturalmente, para casos de forte (mas não perfeita) multicolinearidade, aquele determinante assume um valor numericamente pequeno. Como as variâncias dos $\hat{\beta}_j$ são estimadas da matriz $s^2 (X' X)^{-1}$ (onde s^2 é a variância estimada dos distúrbios estocásticos da regressão), estas terão, então, valores elevados. Conseqüentemente, os testes de hipóteses sobre os β_j populacionais não serão confiáveis. Dado serem os valores calculados de t (distribuição de Student) necessariamente pequenos, dificilmente rejeitaremos a hipótese nula.

Além do mais os $\hat{\beta}_j$ serão muito imprecisos, pois apresentarão grande sensibilidade a mesmo pequenas variações nos dados-base da regressão. Será, portanto, difícil isolar a influência relativa dos vários X_s e a interpretação do modelo ficará bastante prejudicada [3].

Se o objetivo for tão somente o de previsão, entretanto, e se aceitarmos a hipótese de que a estrutura dos dados não tenha se alterado sensivelmente para o período da previsão, então a presença de multicolinearidade não deve causar problemas de maiores consequências. A imprecisão dos $\hat{\beta}_j$, quando analisados individualmente, não interfere, necessariamente, com um possível bom ajustamento global (medido pelo R^2) do modelo. Neste particular, aliás, pode ser demonstrado [4] que na presença de multicolinearidade, apesar de os testes de significância produzirem, normalmente, baixos valores para os t_s calculados, estes podem ser associados com um elevado valor calculado de F (distribuição de Fisher). E, como é sabido, sob a hipótese nula, $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$, frequentemente testada, os valores calculados de F e R^2 são relacionados: a um alto valor de um segue-se um alto valor do outro [4].

Cumprе salientar ainda que, apesar dos problemas causados pela multicolinearidade, os estimadores de mínimos quadrados permanecem não tendenciosos

2.3 Soluções

Diversas soluções têm sido sugeridas para a quebra da multicolinearidade. Dentre elas sobressaem: 1) Abandono da variável mais afetada — entretanto, dependendo da importância da variável, esta solução pode criar um problema de erro de especificação do modelo, com consequências talvez mais prejudiciais para os estimadores [4]; 2) Aumento do tamanho da amostra — quando viável poderá aliviar o problema através de uma possível mudança na estrutura das inter-relações dos X_s ; 3) Combinação de “Cross-Section” e séries temporais — a variável causadora da multicolinearidade na série temporal tem o seu coeficiente estimado com dados de uma “Cross-Section”. Este coeficiente, em seguida, é substituído na série temporal e os demais coeficientes são estimados [10]; 4) Uso de componentes principais — esta técnica permite extrair, das variáveis independentes, novas variáveis que são ortogonais (não correlacionadas) entre si. Estas serão então utilizadas na análise de regressão, onde terão os seus coeficientes estimados pelo método dos mínimos quadrados. Os coeficientes assim estimados serão substituídos no modelo inicial e nova estimação é efetuada de tal maneira a produzir coeficientes para as variáveis originais [6, 8]; 5) Uso de “Ridge Regression” — esta técnica, que é de uso recente [2], produz estimadores tendenciosos, porém dotados de variâncias menores que aquelas produzidas pelo método dos mínimos quadrados. A sua vantagem principal é a de gerar erros quadrados médios (definidos como: tendência ao quadrado + variância [9]) dos coeficientes, menores que aqueles obtidos com os mínimos quadrados.

3. O TESTE DE FARRAR E GLAUBER

No artigo já mencionado, FARRAR e GLAUBER demonstram que sob as hipóteses de que a população dos X_s tem distribuição normal multivariada¹ e são ortogonais, então, para a amostra da regressão, a expressão $X^2 = - \left\{ n - 1 - \frac{1}{6} (2k + 5) \right\} \log_e |R^*|$ (onde $n =$ tamanho da amostra; $k =$ número de variáveis independentes; $|R^*| =$ determinante da matriz de correlação dos X_s ou $|R^*| = M_n$ (se usarmos a linguagem do nosso artigo anterior), tem distribuição qui-quadrada com $v = \frac{1}{2} k (k-1)$ graus de liberdade. Como é fácil de verificar $|R^*|$ assume valores entre zero e um, conforme os dados amostrais apresentem características de singularidade ou ortogonalidade. Portanto, se $|R^*|$ assumir um valor reduzido X^2 será elevado, e isto deve lançar alguma suspeita de multicolinearidade. Porém, para uma conclusão mais científica teremos que comparar o valor de X^2 assim calculado com o valor da distribuição qui-quadrada teórica, a um dado nível de significância e com os graus de liberdade mencionados acima. Sempre que o X^2 calculado for suficientemente maior que o X^2 teórico então aceitamos a existência de multicolinearidade, e passamos, então, a procurar identificar a variável causadora daquela condição. O procedimento normalmente recomendado é analisar tanto as correlações simples entre os pares dos X_s como entre cada um dos X_s e os demais. Mais sistematicamente, sugere-se que os R_{xi}^2 , $i = 1, \dots, k$ (que são os vários coeficientes de determinação da regressão, considerando cada um dos X_s , por sua vez, como a variável dependente e os demais como variáveis independentes) sejam convertidos, sob a hipótese de ortogonalidade, em valores F_i [3]. Os maiores valores de F_i mostrariam onde os problemas mais sérios se concentram. Para determinar-se quais os fatores maiores responsáveis pela situação, parte-se para o cálculo dos coeficientes de correlação parcial entre os X_i , correspondentes aos altos F_i , e os demais X_s . Estas correlações, quando submetidas a hipótese nula, são convertidas em valores t . Estes, por sua vez, indicarão onde o problema é mais crucial [1 e 5]. A seção abaixo esclarece melhor estas questões.

4. UM BREVE RESUMO DOS RESULTADOS DE UMA ESTIMAÇÃO DE FARRAR E GLAUBER

A equação estimada com 96 observações produziu $Y = 4,81 + 0,34x_1 + 0,40x_2 - 0,79x_3 + 0,05x_4 - 0,03x_5 + 0,11x_6 - 0,16x_7$; $R^2 = 0,80$ (11,4) (5,4) (8,7) (0,5) (3,5) (2,5) (2,5) ($F = 56$ (valores em parênteses são t calculados))

¹ Ou aproximadamente normal multivariada

Note-se que apesar de muitos dos coeficientes não serem estatisticamente significativos, o valor de F mostra alta significância para o todo. Conforme mencionado no item B, isto é característico das situações envolvendo multicolinearidade. O teste apresentado no item anterior confirma a presença desta: o valor calculado de $X^2 = 261$ é muito superior ao valor teórico de $X^2_{0,05(21)} = 11,6$. Parte-se, então, para o cálculo dos diversos R^2_{xi} e correspondentes F_i . Os maiores valores são $R^2_{x4} = 0,76$ e $R^2_{x5} = 0,76$ com $F_4 = 47$, $F_5 = 47$. Em seguida são determinados os coeficientes lineares parciais entre cada uma destas duas variáveis e as demais, bem como os correspondentes valores de t . Aqui os maiores valores são $r_{45} = 0,68$ e $r_{56} = 0,50$ com t_s de $-8,77$ e $5,51$, respectivamente.

A conclusão é, pois, que a multicolinearidade é causada, principalmente, pelas interrelações entre X_4 e X_5 , e entre X_5 e X_6 .

5. REFERÊNCIAS

- [1] FARRAR, D.E. & R.R. GLAUBER, "Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited" *The Review of Economics and Statistics*, 49 (fevereiro 1967), pp. 92-107;
- [2] HOERL A.E., & R.W. KENNARD, "Ridge Regression: Biased Estimation for Nonorthogonal Problems", *Technometrics*, 12 (fevereiro 1970) pp. 55-67.
— "Ridge Regression: Applications to Nonorthogonal Problems" *Technometrics*, 12 (fevereiro 1970), pp. 69-82;
- [3] JOHNSTON J., *Econometric Methods* (2a. edição), New York: McGraw-Hill, 1972, pp. 160-164;
- [4] KMENTA J., *Elements of Econometrics*, Mc Millan Co. 1971, pp. 366-368 e 390-394;
- [5] KOUTSOYANNIS A., *Theory of Econometrics*, Mc Millan Co., 1973, pp. 234-241.
- [6] MC COLLUM, "Artificial Orthogonalization in Regression Analysis", *The Review of Economics and Statistics*, 52 (fevereiro 1970), pp. 110-113;
- [7] ROSSI J. W., "A Matriz de Correlação e os Coeficientes da Regressão e de Determinação: Uma Exposição Didática e Considerações Adicionais", *Revista Brasileira de Estatística* — jul/set. 1977.
- [8] SURREY M J.C., *An Introduction to Econometrics*, Claredon Pres., Oxford 197, pp. 140-143.

- [9] THOMAS J.J., *An Introduction to Statistical Analysis for Economists*, Weindenfeld & Nicolson, London, 1973, pp. 78.
- [10] TOBIN J., "Statistical Demand Function for Food in the USA"
Journal of the Royal Statistical Society, Series A, vol. 113 pp. 113-141.

PESQUISA DE MERCADO HABITACIONAL NA CIDADE DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Luiz Nery da Costa *

Estatístico

SUMÁRIO

- 1 *Apresentação*
2. *Objetivos da pesquisa*
- 3 *Aspectos metodológicos*
- 4 *O município e a cidade de São José dos Campos*
5. *Resultados gerais*
- 6 *Pretensão das famílias de São José dos Campos em relação à aquisição de casa própria*
- 7 *Dimensão do mercado e capacidade de pagamento*
- 8 *Uso do Sistema Financeiro da Habitação*
- 9 *Bens de consumo duráveis e compromissos financeiros*
- 10 *Metodologia da pesquisa*

* O planejamento e a coordenação dos trabalhos ficaram a cargo do Estatístico Luiz Nery da Costa, e a supervisão da coleta de dados foi confiada ao Sociólogo Osmar Sette. Prestaram apoio local o Professor Hugo Benatti, diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José dos Campos, e a Professora Lúcia Mercês de Avelar Gomes.

1. APRESENTAÇÃO

A cidade de São José dos Campos é o principal núcleo polarizador da região do vale do Paraíba no Estado de São Paulo. Nela situam-se importantes centros: financeiro, industrial, comercial, universitário.

Com essa polarização ocorrem fortes movimentos migratórios, acarretando mutações rápidas nos problemas de moradia, de saneamento básico e outros.

Tendo em vista esses fatos e visando ao conhecimento da situação habitacional existente em São José dos Campos, foi promovida pelo CENPHA, por solicitação do Banco Nacional da Habitação, a presente pesquisa, cujos resultados permitiram determinar diversas demandas, níveis de renda, capacidade de poupança e outros indicadores necessários a um programa habitacional para a cidade.

2. OBJETIVO DA PESQUISA

Os principais objetivos da pesquisa de mercado habitacional foram os seguintes:

- a) definir a pretensão das famílias da cidade de São José dos Campos em relação à aquisição da casa própria;
- b) dimensionar a demanda habitacional, o mercado potencial e a capacidade de pagamento mensal para aquisição da casa própria;
- c) investigar o comportamento das famílias em relação à possibilidade de obtenção de financiamento através do Sistema Financeiro da Habitação.

Além desses objetivos investigaram-se ainda outras informações relacionadas com o mercado habitacional (crescimento da população, distribuição da renda familiar, etc.).

A pesquisa foi realizada com base em amostra de 480 domicílios correspondentes a 548 unidades familiares.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os dados foram obtidos por amostragem probabilística desenvolvida em dois estágios, onde foram usadas três subamostras interpenetrantes.

O tamanho da amostra foi determinado de modo a possibilitar a estimação do total da população, do número de domicílios e da renda média, com erros relativos de amostragem inferior a 10% e ainda de proporções de atributos representando $P = 0,20$ com erros relativos de 20% e nível de confiança de 95%.

A fim de possibilitar indicações rápidas da consistência das estimativas, os principais resultados são apresentados para a estimativa básica, média das estimativas das três subamostras, e para cada uma delas separadamente. Quanto mais próximas são as estimativas das subamostras entre si maior confiança inspiram os seus resultados.

As estimativas dos coeficientes de variação foram obtidos de modo rápido e aproximado, a partir das três subamostras. Há uma confiança de 68% de que a diferença entre uma estimativa básica e o respectivo valor proveniente de uma contagem exaustiva não seja superior ao erro de amostragem indicado. Considerando a confiança de 95%, a diferença citada não deve ser superior a duas vezes o erro de amostragem.

A pesquisa foi realizada durante o período de 25 de novembro a 16 de dezembro de 1972. A data de referência dos dados, em termos práticos, relaciona-se a 1.º de dezembro de 1972.

No desenvolvimento da pesquisa foi observada a seguinte conceituação:

Unidade de arrolamento — Entende-se por unidade de arrolamento qualquer unidade existente em uma área geográfica de pesquisa (setor, subsetor, unidade primária de amostragem — UPA). Essas unidades compreendem prédios acabados, edificações em construção, terrenos baldios, estabelecimentos industriais, comerciais, domicílios, escolas etc.

Domicílio — Considera-se a moradia estruturalmente independente, constituída por um ou mais cômodos, com entrada privativa.

Domicílio particular ocupado — Considera-se domicílio particular ocupado o que estava servindo de moradia a até três famílias, ou que servia de moradia a um grupo de até cinco pessoas sem relação de parentesco.

Domicílio coletivo — Considera-se domicílio coletivo aquele em que a relação entre os moradores se restringe à subordinação de ordem administrativa e ao cumprimento de normas de convivência. Exemplos, “repúblicas”, hotéis, asilos, hospitais, quartéis, conventos etc.

Domicílio vago — Entende-se como sendo o domicílio que, por ocasião do levantamento, se encontra vazio ou desocupado.

Domicílio fechado — Entende-se como sendo o domicílio que, por ocasião do levantamento, se encontra fechado, porém ocupado. Naturalmente, o domicílio eventualmente fechado pela ausência momentânea dos moradores não constitui domicílio fechado.

Família — Para efeito da pesquisa habitacional considera-se família todo grupo de moradores que se enquadra em uma das seguintes situações:

- a) uma só pessoa (família individual),
- b) duas pessoas moradoras, vigorando entre elas a relação de chefe/empregado, ou de parentesco,

c) duas ou mais pessoas moradoras, entre as quais exista a relação de união conjugal ou de filiação.

Família convivente — Considera-se famílias conviventes o conjunto de até três famílias conforme as situações indicadas acima.

Família única — Considera-se a família, conforme as situações b e c acima, que ocupa sozinha o domicílio.

Família principal — Entende-se como sendo a família convivente responsável pelo domicílio.

Família convivente parente — É a família convivente que possui relação de parentesco com a família principal.

Família convivente não parente — É a família convivente que não possui relação de parentesco com a família principal

4. O MUNICÍPIO E A CIDADE DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

4.1 O Município

O Município de São José dos Campos está situado no vale do Paraíba, em território paulista. Compreende parte da 3a. Região Administrativa — Região do Vale do Paraíba — conforme critério da Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo.

A evolução demográfica desse Município no período 1960/1970 é a seguinte:

TABELA 1

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — 1960 E 1970

MUNICÍPIO E DISTRITO - SEDE	POPULAÇÃO			
	1960		1970	
	Total	Urbana	Total	Urbana
Total do Município (A)	77 533	56 882	150 884	134 896
Distrito de São José dos Campos (B)	70 554	55 349	143 817	132 374
Relação $\left(\frac{B}{A}\right)$	90	97	95	98

FONTE: IBGE, Departamento de Censos

De acordo com essa evolução, observa-se que a expansão demográfica, no último decênio, foi quase de 100% em termos globais e superior a 100% na situação urbana. O Distrito de São José dos Campos detém a quase totalidade da população do Município, sendo que a sede do Município, compreendendo as zonas urbanas e suburbanas do Distrito de São José dos Campos, possuía em 1970 cerca de 87% da população do Município e 98% da população urbana.

4.2 A Cidade de São José dos Campos

A cidade de São José dos Campos, correspondente às situações urbana e suburbana do distrito-sede, reúne a quase totalidade da população urbana do Município.

Os crescimentos das populações do distrito de São José dos Campos e da respectiva cidade são os seguintes:

TABELA 2

EVOLUÇÃO DEMOGRÁFICA DO DISTRITO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — 1950, 1960 E 1970

ANOS	POPULAÇÃO		
	Total (A)	Urbana (B)	Relação (B/A) %
1950	38 520	25 892	67
1960	70 554	55 349	78
1970	143 817	132 374	92

FONTE IBGE, Departamento de Censos

Como se observa pela tabela 2, a população urbana do Distrito de São José dos Campos representa 67%, 78% e 92% da população total, respectivamente em 1950, 1960 e 1970. Essa tendência de expansão da população urbana decorre, sem dúvida, do desenvolvimento industrial existente nessa área, acrescida da expansão dos limites administrativos urbanos, pela incorporação de áreas rurais.

Com base nesses resultados censitários, elaborou-se a tabela que se segue, onde são apresentadas as taxas médias de crescimento geométrico durante os dois decênios.

As taxas de crescimento médio geométrico anual nos dois períodos censitários, conforme tabela 3, indicam que a expansão demográfica durante o período de 1960/70 foi mais forte do que a ocorrida durante a década 1950/1960. O incremento nessas taxas foi da ordem de 20%.

TABELA 3

TAXAS MÉDIAS GEOMÉTRICAS DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

PERÍODO	TAXAS DE CRESCIMENTO	
	Total	Urbana
1950/1960	6,2	7,9
1960/1970	7,4	9,1

É interessante registrar que a taxa de crescimento da população urbana, na realidade, não reflete a taxa de crescimento da área considerada como urbana de acordo com os limites urbanos de 1970, pois a taxa do crescimento da população urbana considerou apenas as populações urbanas de 1960 e de 1970. Naturalmente, se fosse calculada uma taxa de crescimento entre as populações de 1970 e de 1960, localizada dentro dos limites urbanos de 1970, ela seria bem próxima de 7,4

Convém ressaltar que hoje, embora haja uma espécie de “corredor industrial” ao longo da Estrada Presidente Dutra, dentro do distrito de São José dos Campos, as indústrias já se situam nos limites do Município e daqui há alguns anos elas se localizarão fora desses limites.

A grande expansão industrial ocorrida em São José dos Campos provoca uma demanda de mão-de-obra localizada não só naquela cidade mas também nos municípios vizinhos. Em decorrência, deve haver considerável aumento de procura habitacional na região

Quanto ao pessoal ocupado, informações obtidas somente junto às principais indústrias localizadas em São José dos Campos indicam que o crescimento de pessoal ocupado é bem superior ao incremento demográfico da área urbana da cidade de São José dos Campos.

Parte dessa mão-de-obra é suprida pelas áreas e municípios vizinhos mais próximos

TABELA 4

PESSOAL OCUPADO NAS PRINCIPAIS INDÚSTRIAS — 1960, 1970 E 1972

INDÚSTRIAS	PESSOAL OCUPADO		
	1960	1970	1972
TOTAL	4 580	12 200	16 700
General Motors do Brasil	1 200	3 000	5 400
São Paulo Alpargatas		2 800	2 800
Ericsson	230	1 500	2 300
Johnson & Johnson	350	1 400	2 200
Tecelagem Parahyba	1 500	1 700	2 200
Rhodia do Brasil	1 300	1 800	1 800

FONTE: Entrevistas diretas do CENPHA nas indústrias

5 RESULTADOS GERAIS

5.1 População

5.1.1. População estimada

A população da cidade de São José dos Campos, em dezembro de 1972, atingiu a 149 203 habitantes. A tabela a seguir mostra a população residente em domicílios particulares e em coletivos

TABELA 5

ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO — 1972

ESPECIFICAÇÃO	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS	SUBAMOSTRAS			COEFICIENTE DE VARIÇÃO %
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
TOTAL	149 203	157 303	143 983	146 323	3
Res dom part	140 772	144 360	136 602	141 354	2
Res dom col	8 431	12 943	7 381	4 969	28

A população residente em domicílio particular representa 94% da população total. Atribui-se ao fato dessa cidade constituir um pólo de atração da região a existência de 6% de população residente em domicílios coletivos.

Em 1970 a população residente em domicílios particulares, admitida a proporção acima, seria de 124 400 habitantes.

O acréscimo dessa população durante o período 1970/72 foi de 13%, propiciando uma taxa média geométrica de crescimento anual de 6,5%

5.1.2 Migração

De acordo com os dados do Diagnóstico da 3a. Região Administrativa de São Paulo, em 1970, essa região apresentou uma taxa de crescimento vegetativo da ordem de 2,1% ao ano. Em 1972 essa taxa deveria estar em torno de 2,0% ao ano

Assim sendo, a taxa geral de crescimento de 6,5% pode ser decomposta em duas: 2% para o crescimento vegetativo e 4,5% para o saldo do movimento migratório

Observa-se, pois, que o crescimento migratório representa cerca de 69% do crescimento geral e é mais de duas vezes superior ao crescimento vegetativo

Estimativas diretas, obtidas a partir dos dados coletados pela pesquisa, possibilitam as seguintes indicações sobre o movimento migratório em relação aos domicílios particulares:

TABELA 6

POPULAÇÃO NÃO NATURAL DA CIDADE POR TEMPO DE RESIDÊNCIA

ANOS	POPULAÇÃO
Menos de 1	7 205
1 —— 2	6 788
2 —— 3	8 932
3 —— 4	5 836
4 —— 5	6 133
5 —— 6	1 906
6 —— 7	3 572
7 —— 8	3 930
8 —— 9	4 109
9 e mais	33 466

Embora a investigação sobre migração seja um tanto complexa, os resultados que figuram na tabela 6 constituem razoável aproximação do real e confirmam, aproximadamente, a taxa de crescimento migratório de 4,5%. De fato, a média anual de população que chegou e reside em São José dos Campos durante o biênio 1971/72 é da ordem de 7 000 pessoas, ou seja, cerca de 5% da população residente em domicílios particulares.

Considerando os dados de migração acima, infere-se que, provavelmente, a partir de 1967 o crescimento migratório tenha sido mais intenso, atingindo o clímax em 1969/70. Para os próximos anos a tendência é de que a taxa de 4,5% se mantenha.

É interessante observar que esse movimento migratório provém, em grande parte, do desenvolvimento industrial da área local. De acordo com os dados de pessoal ocupado para as seis principais indústrias (tabela 4), a mão-de-obra ocupada nessas fábricas cresceu substancialmente na década 1960/70 e no período 70/72, corroborando as afirmações feitas.

5.1.3 Composição etária da população

As estimativas da população residente em domicílios particulares ocupados, segundo o sexo e grupos de idade, são apresentadas a seguir.

TABELA 7

COMPOSIÇÃO ETÁRIA DA POPULAÇÃO

CLASSES DE IDADE	TOTAL		HOMENS		MULHERES	
	Absoluta	Relativa %	Absoluta	Relativa %	Absoluta	Relativa %
TOTAL	140 772	100,0	70 684	100,0	70 088	100,0
0 a 4	18 817	13,4	10 421	14,7	8 396	
5 a 9	17 984	12,8	9 170	13,0	3 814	12,5
10 a 11	15 602	11,0	7 146	10,1	8 456	12,1
15 a 19	16 793	11,9	7 801	11,0	8 992	12,8
20 a 24	16 018	11,4	7 682	10,9	8 336	11,9
25 a 29	11 910	8,5	5 955	8,5	5 955	8,5
30 a 39	16 792	11,9	8 933	12,6	7 859	11,2
40 a 49	12 267	8,7	5 895	8,3	6 372	9,1
50 a 59	8 158	5,8	4 109	5,8	4 049	5,8
60 a mais	6 431	4,6	3 572	5,1	2 859	4,1

5.2 Domicílios particulares

5.2.1 Ocupação dos domicílios

As estimativas do total de domicílios particulares e de outras unidades arroladas são as seguintes:

TABELA 8

TOTAL DE UNIDADES REGISTRADAS SEGUNDO A CONDIÇÃO DE HABITAÇÃO

ESPECIFICAÇÃO	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFICIENTE DE VARIAÇÃO %
		1ª	2ª	3ª	
TOTAL	39 510	38 448	38 862	41 220	2
Domicílios ocupados	29 406	29 826	29 592	28 800	2
vagos	27 852	28 386	27 648	27 522	2
fechados	1 296	1 188	1 620	1 080	13
Outras unidades	258	252	324	198	14
	10 104	8 622	9 270	12 420	12

(1) Retine todas as demais unidades de arrolamento que não sejam domicílios particulares

O índice relativo de ocupação dos domicílios é de 95%, enquanto que o de domicílios vagos representa cerca de 4%.

5.2.2 Tamanho dos domicílios e população

A distribuição dos domicílios ocupados e respectiva população, segundo o tamanho do domicílio, quanto ao número de pessoas residentes, é a seguinte:

TABELA 9

NÚMERO DE DOMICÍLIOS E POPULAÇÃO SEGUNDO O TAMANHO DO DOMICÍLIO

TAMANHO DOS DOMICÍLIOS (Pessoas)	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS		SUBAMOSTRAS DE CONTROLE						COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%) (1)
			1ª		2ª		3ª		
	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	
TOTAL.	27 852	140 772	28 386	144 360	27 648	136 602	27 522	141 854	6
1	1 062	1 062	1 242	1 242	1 098	1 098	846	846	11
2	3 036	6 072	2 934	5 868	3 078	6 156	3 096	6 192	2
3	4 374	13 122	4 212	12 636	4 446	13 338	4 464	13 392	2
4	4 842	19 368	4 860	19 440	5 076	20 304	4 590	18 360	3
5	4 338	21 690	4 518	22 590	4 320	21 600	4 176	20 880	2
6	3 384	20 304	3 582	21 492	3 348	20 088	3 222	19 332	3
7	2 310	16 170	2 466	17 262	2 196	15 372	2 268	15 876	3
8	1 662	13 296	1 494	11 952	1 620	12 960	1 872	14 976	7
9	1 116	10 044	1 134	10 206	1 080	9 720	1 134	10 206	2
10	768	7 680	972	9 720	558	5 580	774	7 740	16
11	402	4 422	486	5 346	306	3 366	414	4 554	13
12 e mais	558	7 542	486	6 606	522	7 020	666	9 000	10

(1) Em relação à população

Observa-se que a moda bruta, no que tange aos domicílios, corresponde ao tamanho 4; entretanto, quanto à população, é o tamanho 5

Os domicílios de tamanho 3, 4 e 5 pessoas reúnem cerca de 49% dos domicílios e 44% da população total.

5.2.3 Tipo do domicílio

A casa representa a maioria dos domicílios ocupados, ou seja, constitui 91% do total de unidades. Embora em São José dos Campos já existam vários edifícios residenciais, os apartamentos ainda representam pequena parcela.

A existência de cerca de 4% de quartos é própria das características econômicas da cidade.

TABELA 10

TIPO DO DOMICÍLIO

TIPO DO DOMICÍLIO	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)
		1ª	2ª	3ª	
TOTAL	27 352	28 386	27 648	27 522	2
Casa	25 299	24 331	24 920	26 645	3
Apartamento	711	1 587	546	-	65
Quarto	1 187	1 763	1 273	526	30
Barriaco	655	705	909	351	24

5.2.4 Características gerais quanto à natureza do domicílio

Indicações sobre o fato de os domicílios estarem em fase de construção, o estado de conservação e a espécie da construção são apresentados a seguir.

TABELA 11

CARACTERÍSTICAS GERAIS QUANTO À NATUREZA DO DOMICÍLIO

ESPECIFICAÇÃO	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%)
		1ª	2ª	3ª	
TOTAL	27 852	28 386	27 648	28 522	2
<i>Estágio da construção do prédio</i>					
Pronto	25 583	27 152	23 828	25 769	8
Em construção	2 269	1 234	3 820	1 753	35
<i>Estado de conservação</i>					
Bom	23 055	22 568	32 283	23 315	2
Precário e recuperável	3 887	4 231	3 274	3 857	7
Irrecuperável	1 010	1 587	1 091	350	35
<i>Espécie da construção</i>					
Durável	23 654	23 097	24 374	23 490	2
Rústica	3 608	4 584	2 910	3 331	14
Improvísada	590	705	364	701	19
<i>Nº de Comodos</i>					
TOTAL	134 300	142 988	128 963	130 948	3
Dormitórios	57 300	58 711	51 658	61 530	5

A tabela 11 permite quantificar diversas situações críticas ou de emergência quanto à ótica habitacional. Assim, temos:

— cerca de 8% dos domicílios ocupados estão em fase de construção,

— quase 15% dos domicílios apresentam estado de conservação precário, sendo que 4% são irrecuperáveis;

— 2% dos domicílios são improvisados, isto é, não foram construídos para fins habitacionais;

— praticamente há um dormitório para cada 2,5 pessoas

5.2.5 Condição de ocupação do domicílio

A maioria dos domicílios ocupados de São José dos Campos é própria. Precisamente 54% dos domicílios são próprios. Pela tabela 12 tem-se uma visão da condição de ocupação.

TABELA 12

CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DOS DOMICÍLIOS

CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO	COMBINAÇÃO DAS TRÊS SUBAMOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFICIENTE DE VARIÇÃO (%)
		1ª	2ª	3ª	
TOTAL	27 852	28 386	27 648	27 522	2
<i>Domicílios próprios</i>	15 175	13 929	15 643	15 952	4
Totalmente pagos	11 788	9 874	11 641	13 849	10
Comprados prontos	5 451	5 995	5 275	5 084	5
Construídos em lote próprio	6 337	3 879	6 376	8 765	10
Em aquisição	3 387	4 055	4 002	2 103	19
Com financiamento do BNH	1 239	1 763	728	1 227	24
Sem financiamento do BNH	2 147	2 292	3 274	876	32
Da Caixa Econômica (1)	176	529	—	—	100
De ent. particulares	1 912	1 587	3 274	876	37
De Inst. Previdência	59	176	—	—	100
<i>Domicílios alugados</i>	9 535	9 874	8 913	9 818	3
<i>Domicílios cedidos</i>	2 093	2 644	2 729	876	29
Outra forma	1 059	1 939	364	876	44
(1) Antes da existência do BNH		225	282	600	

Os domicílios alugados representam 34%, enquanto que o total de domicílios não próprios representa 46%.

Dos domicílios próprios, 77% estão totalmente pagos; dos 23% restantes, em fase de aquisição, aproximadamente 1/3 foram adquiridos através do Sistema Financeiro da Habitação.

Mais da metade dos domicílios totalmente pagos foram construídos em lote próprio, enquanto os 46% restantes foram adquiridos prontos. Na apuração desse quesito observou-se que muitos responsáveis pelos domicílios próprios, construídos em lotes próprios, estariam ainda pagando a prestação do lote ou talvez do material de construção adqui-

rido à prestação. Tais domicílios foram considerados como totalmente pagos, pois os em aquisição referem-se aos domicílios prontos.

O valor médio da prestação mensal dos domicílios em aquisição é de aproximadamente Cr\$ 300,00.

5.2.6 Saneamento básico e uso de energia elétrica

As condições dos domicílios quanto ao saneamento básico, entendido como instalações de esgoto e de água, são as seguintes:

TABELA 13

SANEAMENTO BÁSICO E USO DE ENERGIA ELÉTRICA

ESPECIFICAÇÃO	COMBI- NAÇÃO DAS TRÊS SUBA- MOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFI- CIENTE DE VARIÇÃO (%)
		1 ^a	2 ^a	3	
TOTAL	27 852	28 386	27 648	27 522	2
<i>Abastecimento d'água</i>					
Com ligação à rede geral	25 300	27 328	24 556	24 016	4
Utilização de poço ou nascente ..	1 426	705	1 819	1 753	25
Outra forma de abasteci- mento	1 126	353	1 273	1 753	37
<i>Instalações Sanitárias</i>					
Com aparelho sanitário	24 884	24 860	24 373	25 418	1
Ligado à rede de esgoto (1)	14 300	16 749	10 550	15 602	13
Ligado à fossa séptica	10 548	8 111	13 823	9 816	16
Sem aparelho sanitário	2 968	3 526	3 274	2 104	15
<i>Uso de energia elétrica</i>					
Usa	25 884	26 976	24 556	26 120	3
Não usa	1 968	1 410	3 092	1 402	29

(1) Inclusive parte de domicílios dispendo de fossa séptica, mas com águas servidas ligadas à rede de esgoto

Depreende-se do exame da tabela 13 o seguinte:

- mais de 95% dos domicílios dispõem de água ligada à rede geral;
- quase 90% dos domicílios dispõem de aparelho sanitário, estando esses aparelhos ligados à fossa séptica e à rede de esgoto;
- 93% dos domicílios usam energia elétrica.

A propósito do uso de energia elétrica, observou-se que, no valor do aluguel de alguns domicílios, já estariam incluídas as despesas com energia elétrica.

5.3 Terrenos baldios e edificações em construção

A estimativa do total de terrenos baldios e edificações em construção é a seguinte:

TABELA 14

TERRENOS BALDIOS E EDIFICAÇÕES EM CONSTRUÇÃO

ESPECIFICAÇÃO	COMBI- NAÇÃO DAS TRÊS SUBA- MOSTRAS	SUBAMOSTRAS DE CONTROLE			COEFI- CIENTE DE VARIACÃO (%)
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
Terrenos baldios	3 462	1 800	5 256	3 330	29
Edificações em construção	2 652	2 058	4 230	1 638	30

É oportuno esclarecer que esses terrenos baldios necessariamente não constituem lotes vazios; representam áreas desocupadas de tamanhos diversos, muitas vezes reunindo vários lotes.

Do mesmo modo, as edificações em construção em alguns casos referem-se a um prédio, podendo possuir vários domicílios ou então unidades não domiciliares. Nesse total estão incluídos os domicílios ocupados, mas em fase de construção.

5.4. Família e renda familiar

5.4.1 Tipos de família

Há diversos tipos de família: única, individual, convivente etc A tabela a seguir quantifica tais famílias.

TABELA 15

TIPOS DE FAMÍLIA

TIPOS DE FAMÍLIA	NÚMERO DE FAMÍLIAS
TOTAL	32 691
Única	21 973
Individual	834
Convivente	9 884
Principal	4 942
Parente	3 394
Não parente	1 548

É oportuno esclarecer que, em função do critério adotado na conceituação de família, as estimativas do total e principalmente das famílias conviventes são mais elevadas do que o esperado. Isto ocorreu devido à necessidade de conhecer a renda estritamente familiar; assim, as empregadas, parentes, agregados etc. que residiam junto a uma família foram considerados como sendo uma família à parte e, conseqüentemente, tais famílias foram classificadas como conviventes.

5.4.2 Distribuição do tamanho das famílias

O quadro das famílias classificadas segundo o número de pessoas componentes mostra o seguinte:

TABELA 16

DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS SEGUNDO O TAMANHO (NÚMERO DE COMPONENTES)

TAMANHO DA FAMÍLIA (Pessoas)	NÚMERO DE FAMÍLIAS	POPULAÇÃO
TOTAL	32 691	140 772
1	3 394	3 394
2	4 287	8 574
3	5 895	17 685
4	6 253	25 012
5	4 287	21 435
6	3 692	22 152
7	1 429	10 003
8	1 310	10 480
9	834	7 506
10 ou mais	1 310	14 531

As famílias formadas de 4 pessoas são predominantes. A reunião das famílias de 2 a 6 pessoas representam 75% do total.

As famílias mais numerosas, de 9 e mais pessoas, constituem 7% do total.

Praticamente 10% do total representam as famílias de uma só pessoa. A maioria dessas famílias é constituída de empregadas domésticas e são famílias conviventes.

5.4.3 Distribuição da renda familiar

Procedeu-se ao agrupamento das famílias conforme a renda familiar do mês de outubro de 1972, sem inclusão do 13.º salário ou de gratificações periódicas. Os intervalos de classe adotados são praticamente proporcionais ao salário mínimo da época, ou seja, Cr\$ 268,80

TABELA 17

DISTRIBUIÇÃO DA RENDA FAMILIAR (OUTUBRO DE 1972)

CLASSES DE RENDA FAMILIAR (Cr\$)	NÚMERO DE FAMÍLIAS	POPULAÇÃO	PARTICIPAÇÃO NA RENDA TOTAL (%)
TOTAL	32 691	140 772	100,0
0 — 270	4 646	12 154	1,2
270 — 540	6 727	28 094	4,9
540 — 1 080	8 931	39 468	13,3
1 080 — 1 890	4 466	23 939	11,8
1 890 — 2 700	2 739	12 272	12,1
2 700 — 5 400	3 336	16 503	26,2
5 400 — 15 000	1 846	8 342	30,5

Essa distribuição permite indicar o seguinte:

- Quase 15% das famílias ganham até um salário mínimo;
- cerca de 16% das famílias têm renda superior a 10 salários mínimos;
- praticamente 60% das famílias e da população têm renda familiar inferior a 4 salários mínimos;
- o montante dos rendimentos mensais auferidos pela totalidade das famílias é de aproximadamente Cr\$ 50.000.000,00;
- apenas 6% das famílias e da população percebem 30,5% do total da renda familiar da cidade;
- quase 60% do total da renda familiar são percebidos por aproximadamente 16% das famílias e da população;
- aproximadamente apenas 20% da renda total são percebidos por 60% das famílias, beneficiando igual proporção da população.

A distribuição da renda mostra que há um grupo de famílias percebendo mais de 10 salários mínimos, como se essa distribuição fosse bimodal. Esse fato é devido à cidade de São José dos Campos ser polarizadora de região. Nela há uma concentração de bancos, indústrias de

grande porte, universidade, centros técnicos, comércio etc. Naturalmente, o pessoal de nível superior, professores, gerentes, dirigentes, industriais, pessoal técnico especializado etc., residente nessa cidade, têm rendimentos mais elevados.

5.4.4 Promédios da renda familiar

A estimativa da renda média familiar por subamostra é a seguinte:

TABELA 18

RENDA MÉDIA FAMILIAR	
ESPECIFICAÇÃO	RENDA MÉDIA FAMILIAR (Cr\$)
Combinação das três subamostras	1 542
Subamostras	
primeira	1 510
segunda	1 621
terceira	1 493
Coefficiente de variação (%)	7,4

A renda média familiar foi de Cr\$ 1.542,00. Essa média é bem superior à renda mediana e à renda modal, como se verifica a seguir:

TABELA 19

PROMÉDIOS DA RENDA FAMILIAR	
PROMÉDIOS	RENDA FAMILIAR (Cr\$)
Média familiar	1 542
Mediana	765
Moda bruta	810

Como se observa, a renda média familiar está fortemente influenciada pelos rendimentos das classes mais elevadas. A renda mediana que melhor representa a distribuição de renda é praticamente a metade da renda média.

5.4.5 Distribuição da renda familiar segundo o tamanho da família

Apresentamos agora, em forma mais condensada, a distribuição bidimensional da renda familiar segundo o tamanho da família

TABELA 20

NÚMERO DE FAMÍLIAS E POPULAÇÃO POR CLASSE DE RENDA FAMILIAR E TAMANHO DA FAMÍLIA

CLASSES DE RENDA FAMILIAR (Cr\$ 1,00)	ESPECIFICAÇÃO	TAMANHO DAS FAMÍLIAS				
		Total	Com 1 Pessoa	Com 2 e 3 Pessoas	Com 4 e 5 Pessoas	Com 6 e mais Pessoas
TOTAL	{ Famílias	32 691	3 394	10 182	10 540	3 575
	{ População	140 772	3 394	26 259	46 447	64 672
De 0 a menos de 271	{ Famílias	4 646	1 906	1 310	1 072	358
	{ População	12 154	1 906	3 156	4 824	2 268
De 271 a menos de 541	{ Famílias	6 727	715	2 203	2 262	1 547
	{ População	28 094	715	5 537	10 179	11 663
De 541 a menos de 1 081	{ Famílias	8 931	596	3 037	2 799	2 499
	{ População	3 946	596	8 039	12 268	18 565
De 1 081 a menos de 2 701	{ Famílias	7 205	177	2 084	2 263	2 681
	{ População	36 211	177	5 478	9 885	20 671
De 2 701 até 15 000	{ Famílias	5 182	—	1 548	2 144	1 490
	{ População	24 845	—	4 049	9 291	11 505

5.4.6 Aluguel médio

A distribuição do número de famílias residentes em domicílios alugados e os respectivos aluguéis são indicados abaixo.

TABELA 21

FAMÍLIAS RESIDENTES EM DOMICÍLIO ALUGADO E ALUGUEL MÉDIO

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	NÚMERO DE FAMÍLIAS	ALUGUEL MÉDIO (Cr\$)
TOTAL	9 587	278
0 — 270	393	115
270 — 540	1 965	119
540 — 1 070	2 680	188
1 070 — 2 700	2 382	318
2 700 — 15 000	1 662	640

Em termos médios, nota-se que o encargo do aluguel é bem maior nas famílias de classe de renda mais baixa do que nas de renda mais elevada

5.4.7 Média de dormitórios por família

Indicações sobre o congestionamento habitacional obtidas pela relação entre o número de peças servindo de dormitório e o número de famílias são apresentadas a seguir, considerando o tamanho da família e as classes de renda.

TABELA 22

MÉDIA DE DORMITÓRIOS POR TAMANHO DA FAMÍLIA E CLASSES DE RENDA

CLASSFS DE RENDA (Cl\$)	FAMÍLIAS				
	Total	Com 1 Pessoa	Com 2 e 3 Pessoas	Com 4 e 5 Pessoas	Com 6 e mais Pessoas
TOTAL	1,9	1	1,8	2,0	2,2
0 270	1,2	1	1,5	1,4	1,0
270 540	1,4	1	1,9	1,4	1,7
540 1 070	1,8	1	1,6	1,9	2,0
1 070 2 700	2,2	1	2,5	2,0	2,3
2 700 - 15 000	3,0	—	2,8	3,0	3,3

Praticamente não há variações acentuadas em relação à média de dormitórios por família, quando varia a extensão familiar em todas as classes de renda. O problema do congestionamento habitacional possivelmente é decorrente do nível de renda.

De fato, à medida que aumenta o nível de renda das famílias a média de dormitórios cresce.

Portanto, o congestionamento habitacional é mais grave nas famílias de classes de renda mais baixa do que nas classes de renda mais elevada.

Indicações mais objetivas do congestionamento habitacional podem ser obtidas com adoção de critérios diversos, tais como, por exemplo, se fosse considerado necessário que, em uma família, o casal dispusesse de um dormitório e a separação dos demais membros em dormitórios diferentes, conforme o sexo.

6. PRETENSÃO DAS FAMÍLIAS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS EM RELAÇÃO A AQUISIÇÃO DE CASA PRÓPRIA

Agora são apresentadas e analisadas as pretensões das famílias locais quanto à aquisição ou mudança de residência. Como o próprio nome do capítulo sugere, as informações obtidas representam meras expectativas; entretanto, espelham o que as famílias desejam realizar.

6.1 Pretensão de compra, construção em lote próprio ou aluguel

As famílias que estão pretendendo adquirir ou alugar residência, segundo o nível de renda familiar, são:

TABELA 23

INTENÇÃO DE AQUISIÇÃO OU DE ALUGUEL

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	TOTAL	OBJETIVO DAS FAMÍLIAS		
		Comprar	Construir em terreno próprio	Alugar
TOTAL	8 097	5 418	1 846	833
0 — 270	775	536	179	60
270 — 540	1 548	893	476	179
540 — 1 080	2 381	1 548	536	297
1 080 — 2 700	1 905	1 420	179	297
2 700 — 15 000	1 488	1 012	476	—

Cerca de 25% do total de famílias de São José dos Campos gostariam de adquirir ou mudar de residência. Das famílias com tais pretensões, têm-se: 67% querendo comprar, 23% desejando construir em lote próprio e 10% almejando alugar.

Praticamente, 45% das famílias que desejam comprar têm renda superior a Cr\$ 1.080,00 (4 salários mínimos), enquanto que 55% das famílias que pretendem construir em terreno próprio possuem renda entre Cr\$ 270,00 e Cr\$ 1.080,00 (de 1 a 4 salários mínimos).

A distribuição das famílias que pretendem adquirir ou alugar residência, segundo as classes de renda e o tamanho da família, é apresentada a seguir:

TABELA 24

FAMÍLIAS COM INTENÇÃO DE ADQUIRIR OU ALUGAR RESIDÊNCIA SEGUNDO AS CLASSES DE RENDA E TAMANHO DE FAMÍLIA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	TOTAL	TAMANHO DA FAMÍLIA (pessoas)			
		1	2 + 3	4 + 5	6 e mais
TOTAL	8 097	356	2 381	3 097	2 263
0 — 270	775	238	179	238	120
270 — 540	1 548	59	357	536	596
540 — 1 080	2 381		893	1 072	416
1 080 — 2 700	1 905	59	476	715	655
2 700 — 15 000	1 488		476	536	476

As famílias com renda compreendida entre Cr\$ 270,00 e Cr\$ 2.700,00 e constituídas de 2 ou mais pessoas representam 71% do total.

6.2 Tipo do imóvel desejado

A maioria das famílias deseja a casa como residência, ou seja, 7 265 famílias representando, precisamente, 90% do total. Não obstante nessa cidade existirem vários prédios de apartamento em construção, a preferência por esse tipo de unidade residencial é de apenas 4%.

6.3 Dimensão das residências desejadas

Nos domicílios ocupados viu-se que a dimensão deles, traduzida em termos do número de dormitórios por domicílio, *a grosso modo*, foi de 2 dormitórios, com pequena variação em relação à extensão da família.

As aspirações das famílias quanto ao número de dormitórios são praticamente idênticas ao citado acima, ou seja, a maioria deseja residências com 2 dormitórios, sem se preocupar com o congestionamento habitacional ou até mesmo desconhecem o assunto.

Em termos médios, as famílias que percebem renda inferior a 1 salário mínimo desejam apenas um dormitório; as que auferem de 1 a 4 salários mínimos gostariam de ter 2 dormitórios, e as de renda superior a 4 salários mínimos, 3 dormitórios.

6.4 Capacidade declarada de pagamento

A investigação de quanto as famílias que expressaram o desejo de comprar "casa própria" poderiam dispor por mês para o pagamento do financiamento da casa é examinado a seguir.

Cerca de 20% dessas famílias não declararam o valor de quanto poderiam pagar por mês. Como a maioria prestou declaração do valor, considerou-se, então, como valor mensal a média dos valores provenientes das famílias com declaração em cada classe de renda.

TABELA 25

CAPACIDADE DECLARADA DE PAGAMENTO MENSAL PARA AQUISIÇÃO DE CASA PRÓPRIA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	VALOR MÉDIO DA PRESTAÇÃO MENSAL (Cr\$)
TOTAL	400
0 — 270	73
270 — 540	188
540 — 1 080	235
1 080 — 2 700	483
2 700 — 15 000	834

Como era esperado, a capacidade de pagamento cresce com o nível de renda. Entretanto, observa-se que nas classes de renda mais baixa a capacidade de pagamento representa parcela da ordem de 40% da renda familiar, enquanto nas classes mais elevadas a proporção está em torno de 25%. No capítulo seguinte este assunto será focalizado mais detidamente.

As famílias com pretensão de alugar residência representam uma parcela reduzida. Essas famílias, na maioria, julgam não poder comprar casa devido à falta de condições financeiras. Entretanto, os valores médios do aluguel a que estariam dispostas a pagar, praticamente são semelhantes aos valores médios da prestação mensal.

Nas classes de renda onde o número de informações é mais significativo tem-se:

TABELA 26

CONFRONTO DAS CAPACIDADES MÉDIAS DE PAGAMENTO, DE COMPRA E DE ALUGUEL

CLASSES DE RENDA (Ct\$)	PAGAMENTO MÉDIO MENSAL (Ct\$)	
	Compra	Aluguel
TOTAL	400	302
540 - 1 080	235	270
1 080 2 700	483	514

Aparentemente os potenciais econômicos dessas famílias são semelhantes.

6.5 Valor médio do lote de terreno

O desejo de muitas famílias seria o de construir a “casa própria” em lote de terreno que já possuem.

Possivelmente o valor do terreno poderia representar a garantia do financiamento da construção dentro do programa “RECON”.

Assim sendo, apresentamos as estimativas dos valores médios declarados por lotes de terreno por classes de renda dos proprietários.

Não se investigou a capacidade mensal de pagamento para a aquisição de “casa própria” para os que desejem construir; entretanto, po-

TABELA 27

VALOR MÉDIO DO LOTE DE TERRENO

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	VALOR MÉDIO DO LOTE DE TERRENO (Cr\$)
TOTAL	21 124
0 — 270	12 300
270 — 540	7 500
540 — 1 080	7 510
1 080 — 2 700	16 000
2 700 — 15 000	47 150

de-se admitir que ela seja semelhante à das famílias que desejam comprar casa.

7. DIMENSÃO DO MERCADO E CAPACIDADE DE PAGAMENTO

Neste capítulo procura-se quantificar a demanda habitacional, o mercado potencial e a capacidade de pagamento, declarada e calculada

7.1. Demanda habitacional global

A demanda habitacional global é entendida como sendo o somatório das 3 demandas: demográfica ou normativa e efetiva, de reposição e latente.

O exato dimensionamento dessas demandas envolve dificuldades de mensuração, de conceituação mais criteriosa e de possibilidade de obtenção de informações. Assim sendo, o enfoque do problema é feito, em parte, com razoável precisão e, por outro lado, com os efeitos de tais dificuldades.

7.1.1 Demanda demográfica

A demanda demográfica, também conhecida por demanda normativa e efetiva, é resultante da quantidade de famílias que se constituem anualmente na cidade.

Conforme foi exposto no capítulo 3, item 3.1, a taxa média geométrica de crescimento anual da população residente em domicílios par-

ticulares, durante o período 1970/72, foi de 6,5% ao ano. Admitindo-se que essa taxa de crescimento e a média de pessoas por domicílio se reproduzem até 1975, tem-se:

TABELA 28

**PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS DA CIDADE DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS — 1973-75**

ANOS	POPULAÇÃO RESI- DENTE EM DOMI- CÍLIO PARTICULAR	DOMICÍLIOS PARTICULARES OCUPADOS
1973	149 922	29 688
1974	159 666	31 617
1975	170 044	33 672

Considerando a projeção acima, chega-se à seguinte demanda demográfica de novas “casas”:

TABELA 29

DEMANDA DE NOVAS CASAS — 1973-75

ANOS	NÚMERO DE NOVAS CASAS
1973	1 836
1974	1 929
1975	2 055

Praticamente há uma necessidade média de serem construídas cerca de 2.000 casas anualmente, apenas para satisfazer à demanda de crescimento da cidade, conforme os seus atuais limites.

Viu-se no capítulo 5, item 5.2.5, que a proporção de proprietários é de 54%. Como é pouco provável que essa estrutura se modifique substancialmente nos próximos anos, então o número de casas que seriam compradas e ocupadas pelos seus proprietários deve atingir pouco mais de 1.000 casas anualmente.

Como o Sistema Financeiro de Habitação tem financiado cerca de 1/3 das unidades residenciais construídas e vendidas, é válido admitir que, em média, cerca de 350 unidades residenciais, dentre aquelas provenientes da demanda demográfica, deverão ser financiadas através do sistema, por ano, e serão ocupadas pelos seus proprietários.

7.1.2 Demanda de reposição

A demanda de reposição é resultante da obsolescência das casas do estoque existente devido ao mau uso, falta de conservação e, às vezes,

má localização. Naturalmente a idade das construções contribui para maior obsolescência delas.

A investigação da obsolescência das construções é complexa por si só. Além disso, é agravada pelo fato de muitas residências ocupadas ainda estarem em fase de construção, especialmente em áreas onde o crescimento demográfico é grande.

Por outro lado, a obsolescência das habitações algumas vezes confunde-se com as deficiências estruturais.

Não obstante essas dificuldades, procurou-se investigar esse assunto. Foram feitas três perguntas sobre idade da residência:

- 1 — Em que ano a casa ficou em condições de ser habitada?
- 2 — Em que ano começou a construção do prédio?
- 3 — Em que ano o prédio ficou pronto?

A primeira pergunta funcionou melhor; entretanto, apenas para 50% das entrevistas foi obtida a declaração do ano em que a casa ficou em condições de ser habitada.

A ausência de elevada proporção de declarações é atribuída ao fato de 44% dos domicílios da cidade serem alugados, cedidos etc. De fato, 2/3 dos domicílios com ausência de declaração eram alugados.

Apenas para dar uma idéia da distribuição etária das residências, apresenta-se a composição relativa resultante das declarações citadas.

TABELA 30

COMPOSIÇÃO ETÁRIA DAS CASAS

ANO EM QUE A CASA FICOU EM CONDIÇÕES DE SER HABITADA	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NO TOTAL %
TOTAL	100
1971 e 1972	12
1969 e 1970	20
1967 e 1968	15
1964 a 1966	15
1961 a 1963	8
Até 1960	30

Como essa cidade possui forte taxa de crescimento, os seus imóveis não são tão velhos. Possivelmente 60% dos imóveis têm menos de 12 anos; 25% entre 12 a 22 anos e os 15% restantes mais de 22 anos.

7.1.3 Demanda latente

A demanda latente decorre das condições habitacionais que não satisfazem às famílias. Essa demanda provém das deficiências estruturais, da deficiência de instalações e do congestionamento habitacional.

Conforme foi exposto no capítulo 5, algumas indicações sobre o assunto foram obtidas.

Assim temos:

a) deficiências estruturais:

- 2,5% dos domicílios, ou seja 590 unidades, são improvisados,
- 4,5% dos domicílios, ou seja 1.010 unidades, são precárias irrecuperáveis, isto é, necessitam ser substituídos;
- cerca de 14% dos domicílios, ou seja 3.900 unidades, são precários recuperáveis, podendo ser melhorados através de um programa de reformas de habitações.

b) carência de instalações ou de saneamento básico:

- cerca de 10% dos domicílios não têm instalações sanitárias (vaso sanitário);
- cerca de 10% dos domicílios não dispõem de água canalizada da rede geral.

c) congestionamento habitacional.

Através do capítulo 5, item 5.4.1, observa-se a existência de carência por congestionamento. Se forem levados em conta certas conotações morais, provenientes da promiscuidade habitacional, essa carência é mais grave, especialmente nas classes de renda mais baixa.

7.2 Mercado potencial

O mercado para a indústria da construção civil, se se procurasse atender, pelo menos, às demandas indicadas acima, seria de 7.420 unidades residenciais durante os próximos 3 anos. Praticamente esse mercado pode ser considerado como mercado potencial efetivo.

Uma outra ótica de mercado potencial, em termos de aspirações das famílias que desejam adquirir residência, comprando ou construindo em lotes próprios, é apresentada adiante.

As famílias, segundo as suas pretensões e a condição do imóvel em que residem, se distribuem da seguinte maneira:

TABELA 31

INTENÇÃO DE AQUISIÇÃO DE RESIDÊNCIA SEGUNDO A CONDIÇÃO DO IMÓVEL EM QUE RESIDEM

CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO ATUAL	NÚMERO DE FAMÍLIAS			
	Total	Querem Comprar	Querem Construir	Não Querem Comprar
TOTAL	32 691	5 418	1 846	25 427
Próprio	15 175	536	476	14 163
Alugados e outros	17 516	4 886	1 370	11 264

Aproximadamente 86% das famílias que desejam comprar ou construir a “casa própria” residem em prédios não próprios, na maioria alugados.

Esse mercado de aspiração de aquisição de casa própria é bem maior do que o mercado potencial efetivo para um ano.

No capítulo 5, item 5.4.1., viu-se que cerca de 5.000 famílias residem de forma convivente com outras famílias no mesmo domicílio. Se, em termos de aspiração social, cada família devesse residir em domicílio diferente, então o mercado potencial efetivo seria maior do que foi indicado e seria próximo do mercado potencial de aspiração.

7.3. Capacidade de pagamento

No capítulo 6 foram apresentadas indicações sobre a declaração da capacidade de pagamento mensal para aquisição da casa própria.

Procura-se avaliar, em termos de média familiar, a capacidade de pagamento declarada com a capacidade de pagamento calculada, obtida pela agregação dos dispêndios com aluguel e de bens de consumo durável (televisão, automóvel, geladeiras etc.) que as famílias estão pagando.

Aproximadamente, a capacidade de pagamento calculada da forma indicada representa uma capacidade de endividamento, a qual as famílias estão suportando.

O confronto dessas capacidades de pagamento para as famílias que desejam adquirir “casa própria” é apresentada na tabela 32:

TABELA 32

CONFRONTO DAS CAPACIDADES DE PAGAMENTO DECLARADA E CALCULADA

CLASSES DE RENDA FAMILIAR (C:R)	CAPACIDADE DE PAGAMENTO (C:R)	
	Declarada	Calculada
TOTAL	400	276
0 - 270	73	81
270 - 540	188	166
540 - 1 080	235	200
1 080 - 2 700	483	444
2 700 - 15 000	834	523

De certa forma, a capacidade de pagamento calculada confirma a ordem de grandeza da capacidade declarada, exceto na classe de renda mais elevada e no cômputo global. Entretanto, o afastamento da capacidade calculada em relação à declarada nessa classe é facilmente explicável. De fato, essa classe possui maior poder aquisitivo e natural-

mente pode adquirir aparelhos eletrodomésticos à vista ou então já possui esses aparelhos, conseqüentemente o endividamento dessa classe é menor.

Como a classe de renda mais alta influi sensivelmente na renda média, o que ocorre nessa classe, em relação à capacidade de pagamento calculada, afeta o cômputo global.

A composição média de capacidade de pagamento calculada é apresentada a seguir:

TABELA 33

COMPOSIÇÃO DOS DISPÊNDIOS CONSIDERADOS NO CÁLCULO DE CAPACIDADE CALCULADA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	CAPACIDADE DE PAGAMENTO (Cr\$)		
	Total	Aluguel e Amortização	Bens de Consumo Durável
TOTAL	278	231	47
0 — 270	81	80	1
270 — 540	166	140	26
540 — 1 080	200	164	36
1 080 — 2 700	444	344	100
2 700 — 15 000	523	458	65

7.3.3 Confronto entre o nível de renda e a capacidade de pagamento

A fim de mostrar quanto a capacidade de pagamento representa em relação aos promédios de renda, em relação às famílias que desejam adquirir casa, apresentamos o seguinte confronto:

TABELA 34

CONFRONTO ENTRE A CAPACIDADE DE PAGAMENTO E OS NÍVEIS DE RENDA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	PROMÉDIOS (Cr\$)		CAPACIDADE (Cr\$)	
	Renda Média	Renda Mediana	Declarada	Calculada
TOTAL	1 520	850	400	278
0 — 270	185	180	73	81
270 — 540	424	425	188	166
540 — 1 080	756	790	235	200
1 080 — 2 700	1 683	1 600	483	444
2 700 — 15 000	4 365	4 300	834	523

8. USO DO SISTEMA FINANCEIRO DA HABITAÇÃO

Com relação ao Sistema Financeiro da Habitação, investigou-se na pesquisa o seguinte: compra de residência, desejo de obter financiamento através do Sistema para compra da casa, tentativa de obtenção de financiamento pelo Sistema, e opinião sobre a correção monetária.

A seguir faz-se uma apreciação sobre cada aspecto citado

8.1 Compra de residência pelo Sistema

Conforme já foi exposto na parte referente à condição de ocupação do domicílios, estima-se em 1 239 famílias que adquiriram residência, e nela estão morando, através do Sistema BNH, correspondendo a 4% do total de domicílios existentes na cidade.

Indicação mais significativa da posição do Sistema é obtida relacionando o número de residências próprias adquiridas através dele, com o total de residências próprias em aquisição. Essa relação mostra que 37% das residências foram adquiridas através do Sistema

8.2 Pretensão a obter o financiamento para a compra ou construção da "casa própria" pelo Sistema Financeiro da Habitação

Conforme já foi visto no capítulo 4, cerca de 8 100 famílias têm intenções de comprar, construir a "casa própria" ou alugar moradia.

O comportamento dessas famílias em relação à possibilidade de obter financiamento através do Sistema para concretizar suas intenções é o seguinte

TABELA 35

DESEJO DE OBTER FINANCIAMENTO SEGUNDO CLASSES DE RENDA

CLASSES DE RENDA (C:§)	OBTENÇÃO DE FINANCIAMENTO		
	Total	Sim	Não
TOTAL	8 097	6 192	1 905
0 - 270	775	477	298
270 - 540	1 548	1 131	417
540 - 1 080	2 381	1 964	417
1 080 - 2 700	1 905	1 429	476
2 700 - 15 000	1 488	1 191	297

Observa-se que 76% das famílias com intenção de comprar, construir ou alugar residências, gostariam de obter financiamento através do Sistema para aquisição da "casa própria". Segundo as classes de renda, essas proporções variam de 62% na classe mais baixa, até 80% na classe mais alta.

As razões alegadas pelas famílias acima para não desejarem obter financiamento são:

TABELA 36

PRINCIPAIS RAZÕES PARA NÃO DESEJAREM FINANCIAMENTO

RAZÕES	PARTICIPAÇÃO SOBRE TOTAL (%)
TOTAL	100
Devido ao Sistema (correção monetária)	22
Não sabe como funciona o Sistema	16
Não tem condição financeira p/comprar	16
É demorado para comprar	10
Já tem ou está comprando casa	10
Não quer ou não precisa	10
Outras	16

8.3 Tentativa para obter financiamento, através do Sistema BNH, para aquisição da casa própria

8.3.1 Tentativa para obter financiamento

A participação das famílias de São José dos Campos no Sistema Financeiro da Habitação, objetivando a aquisição da casa própria, é a seguinte:

TABELA 37

TENTATIVA PARA OBTER FINANCIAMENTO

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	TOTAL DE FAMÍLIAS	NÃO TENTOU	JÁ TENTOU	
			Obteve	Não Obteve
TOTAL	32 691	30 428	1 429	834
0 — 270	4 646	4 526	60	60
270 — 540	6 727	6 489	119	119
540 — 1 080	8 931	8 276	178	477
1 080 — 2 700	7 205	6 550	477	178
2 700 — 15 000	5 182	4 587	595	—

Cerca de 93% das famílias não tentaram obter financiamento para aquisição da casa. Em relação ao nível da renda, praticamente, a proporção é semelhante, em torno de 93%.

Das famílias que tentaram obter financiamento, 63% alcançaram esse objetivo e dessas, 75% teriam renda mensal superior a Cr\$ 1.080,00 (cerca de 4 salários-mínimos). É oportuno esclarecer que parte das 1 429 famílias que obtiveram financiamento estão aguardando a entrega das residências.

TABELA 38

RAZÕES POR QUE AS FAMÍLIAS NÃO TENTARAM ADQUIRIR FINANCIAMENTO

RAZÕES	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL (%)
TOTAL	100,0
Não tem dinheiro para comprar	21,5
Não sabe como funciona o Sistema	20,5
Já tem ou está comprando casa própria	12,5
Não quer ou não precisa	12,5
Devido ao Sistema (correção monetária, juros)	7,8
Não há interesse em comprar	7,7
Nunca pensou nisso	5,9
Outras razões	8,3
Não responderam	3,3

Nota-se que a convicção aparente da falta de dinheiro e o desconhecimento de como funciona o Sistema representam 42% dos motivos.

8.4 Opinião sobre a correção monetária

As informações obtidas sobre o assunto, reunidas na tabela abaixo, mostram aspectos bem interessantes e linhas bem definidas de opinião.

TABELA 39

OPINIÃO DAS FAMÍLIAS SOBRE A CORREÇÃO MONETÁRIA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	TOTAL	SOBRE A CORREÇÃO MONETÁRIA				
		Já Ouviram Falar				Não Ouviram Falar
		Total	Neces-sária	Desnecessária	Não Sabe	
TOTAL .	32 691	25 547	9 052	3 394	13 101	7 144
0 — 270	4 646	2 203	357	119	1 727	2 443
270 — 540	6 727	4 348	715	536	3 097	2 379
540 — 1 080	8 931	7 860	2 501	774	4 585	1 071
1 080 — 2 700 ..	7 205	6 253	2 025	1 131	3 097	952
2 700 — 15 000	5 182	4 883	3 454	834	595	299

A análise dessa tabela indica o seguinte:

- a) 78% das famílias já ouviram falar sobre a correção monetária;
- b) quanto maior é o nível de renda maior é a proporção dos que já ouviram falar da correção monetária;

c) 51% das famílias que já ouviram falar sobre o assunto não sabem se ela é necessária ou desnecessária;

d) 70% das famílias que ouviram falar e têm opinião sobre a correção monetária acham que ela é necessária.

e) quanto mais elevado o nível de renda das famílias que ouviram falar e têm opinião sobre a correção monetária maior é a proporção dos que a acham necessária;

f) 62% do total das famílias não ouviram falar sobre o assunto ou, se já ouviram, não têm opinião formada sobre a necessidade ou desnecessidade da correção monetária;

g) quanto mais baixo o nível de renda das famílias maior é a proporção das que não têm opinião sobre a necessidade da correção monetária ou não ouviram falar dela. Essas proporções variam de 90% na classe mais baixa a 15% na classe de maior renda.

9. BENS DE CONSUMO DURÁVEIS E COMPROMISSOS FINANCEIROS

A fim de possibilitar o cálculo da capacidade calculada de pagamento, a pesquisa investigou a existência dos principais bens duráveis e os compromissos financeiros assumidos por todas as famílias de São José dos Campos.

Em geral, os encargos decorrentes dos compromissos financeiros assumidos mostram o seguinte:

TABELA 40

ESTIMATIVA DO NÚMERO DE COMPROMISSOS FINANCEIROS E RESPECTIVO VALOR SEGUNDO AS CLASSES DE RENDA E O TAMANHO DA FAMÍLIA

CLASSES DE RENDA (Cr\$)	TOTAL		FAMÍLIAS							
	Com-pro-mis-sos	Valor (Cr\$ 1000)	1 Pessoa		2 e 3 Pessoas		4 e 5 Pessoas		6 e Mais Pessoas	
			Com-pro-mis-sos	Valor (Cr\$ 1000)	Com-pro-mis-sos	Valor (Cr\$ 1000)	Com-pro-mis-sos	Valor (Cr\$ 1000)	Com-pro-mis-sos	Valor (Cr\$ 1000)
TOTAL	11 194	1 829	357	22	3 930	854	3 632	571	3 275	382
0 ---	270	299	16	---	60	3	179	10	60	3
270 ---	540	1 965	118	60	2	655	43	893	56	357
540 ---	1 080	3 513	299	60	3	1 548	137	1 131	83	774
1 080 ---	2 700	4 226	798	237	17	1 012	242	1 131	286	1 846
2 700 ---	15 000	1 191	298	---	---	655	429	298	136	238

Nota-se que, mensalmente, os compromissos financeiros atingem 1,8 milhões de cruzeiros, dos quais 44% e 33% provêm das classes de renda Cr\$ 1.080 a Cr\$ 2.700 e Cr\$ 2.700 a Cr\$ 15.000, respectivamente.

A seguir, apresenta-se a estimativa dos bens duráveis que as famílias possuem segundo a natureza do bem e classes de renda familiar.

TABELA 41

ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FAMÍLIAS QUE POSSUEM BENS DURÁVEIS SEGUNDO O TIPO E AS CLASSES DE RENDA

BENS DURÁVEIS	TOTAL	CLASSES DE RENDA (Ct\$)				
		0 a 270	270 a 540	540 a 1 080	1 080 a 2 700	2 700 e Mais
Aparelho de ar refrigerado	298	--	--	--	60	238
Aspirador de pó	2 859	--	--	60	536	2 263
Enceradeira elétrica	11 790	120	715	2 441	4 108	4 406
Batedeira elétrica	5 121	--	--	655	1 429	3 037
Liquidificador	15 837	595	1 131	4 227	5 061	4 823
Geladeira elétrica ou a gás	15 432	476	953	4 049	5 002	5 002
Fogão (exceto fogareiro)	28 047	2 739	5 419	7 860	6 908	5 121
Máquina de lavar	180	--	--	--	60	120
Máquina de costura	596	--	179	238	179	--
Ventilador ou circulador de ar	6 193	238	60	774	2 084	3 037
Rádio portátil	14 885	1 190	2 262	3 811	3 573	4 049
Rádio de mesa	12 683	893	2 501	3 394	3 037	2 858
Eletrola e toca-discos	9 408	238	417	1 846	3 394	3 513
Gravador e toca-fitas	2 979	--	120	120	893	1 846
Televisão	18 877	715	2 025	5 359	5 835	4 943
Automóvel	7 861	--	120	834	2 679	4 228
Motocicleta ou lambreta	360	120	60	60	60	60
Bicicleta	12 555	715	2 789	4 228	2 382	2 441
Telefone	3 275	--	--	--	714	2 561

10. METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia e os conceitos adotados na presente pesquisa foram os seguintes¹:

1. *Objetivos* — Obter informações relacionadas ao mercado habitacional, tais como:

- crescimento da população;
- distribuição da renda familiar,
- distribuição do tamanho da família,
- características dos domicílios;
- condições de higiene e conforto,
- possibilidades de aquisição de residências;
- indicadores de diversas demandas habitacionais etc.

¹ Em 1970/71, o Centro Nacional de Pesquisas Habitacionais — CENPHA, juntamente com a Assessoria de Planejamento e Coordenação do Banco Nacional da Habitação — BNH, elaborou um manual de pesquisas habitacionais denominado Metodologia para Pesquisas de Mercado Habitacional

2. *Delimitação da Área Geográfica da Pesquisa*

A área geográfica da pesquisa corresponde à área compreendida pela delimitação das zonas urbana e suburbana do Distrito-sede de São José dos Campos, considerada nesta pesquisa como cidade de São José dos Campos. A sua delimitação está estabelecida em lei.

3. *Representatividade das informações*

Os resultados obtidos são representativos para a cidade de São José dos Campos como um todo.

4. *Nível de confiança das informações*

No planejamento da amostra considerou-se que os erros relativos de amostragem para a estimação do total da população e dos domicílios particulares seriam de 5%. Outras estimativas, tais como renda média familiar e proporções $P = 0,20$, teriam erros da ordem de 20%.

Os resultados que aparecem em células de tabelas cruzadas (nível de renda por tamanho de família), bem como estimativas representando proporções reduzidas, apresentam erros maiores. Quanto menor o resultado de uma estimativa maior é o respectivo erro relativo de amostragem e, conseqüentemente, menor é a sua precisão.

As estimativas obtidas devem estar dentro do intervalo de confiança de 95%, ou seja, tem-se a probabilidade de 19/20 de que os intervalos de confiança estimados a partir da amostra contenham os resultados teóricos.

5. *Modelo de amostragem adotado* — Utilizou-se um modelo de amostragem formado por três subamostras interpenetrantes, desenvolvido em dois estágios. No primeiro estágio fez-se cadastramento geral de todas as unidades existentes dentro das UPAs (Unidades Primárias de Amostragem) e no segundo estágio foi selecionado 1/10 dos domicílios particulares ocupados, denominados "USA" (Unidades Secundárias de Amostragem).

No primeiro estágio, para as UPAs selecionadas, foi preenchida a Folha de Coleta — PH.1, e no segundo estágio todas as famílias residentes em domicílios particulares ocupados preencheram o Boletim de Pesquisa — PH.2.

5.1 — *Sistema de referência* — O planejamento da amostra foi totalmente baseado nas cópias "xerox" dos croquis e descrição dos setores censitários do Censo de 1970, adquiridas da Fundação IBGE.

Antes de organizar a relação das UPAs visitou-se a cidade a fim de conhecer a existência de unidades residenciais que poderiam constituir uma UPA e que foram construídas após a realização do Censo, sem estarem nele arrolados mesmo como em fase de construção.

Elaborou-se, então, a relação das UPAs contendo cada uma cerca de 100 domicílios (vagos + fechados + ocupados).

5.2 — Seleção de subamostras

No primeiro estágio utilizou-se um processo de seleção sistemática, com início de série aleatório, independente para cada subamostra.

Na seleção das unidades secundárias de amostragem foi adotado um processo sistemático, cujo início aleatório estava associado a uma numeração do setor de UPA.

5.3 — Tamanho geral da amostra

Os tamanhos das amostras foram determinados levando-se em conta que, para o nível de precisão desejado e a provável variabilidade de renda familiar, deveriam ter cerca de 450 domicílios selecionados para o segundo estágio. Conseqüentemente, o número de UPAs necessário seria de cerca de 45.

Após a organização das três subamostras, o tamanho efetivo da amostra do primeiro estágio de "UPAs" foi de 48 unidades, resultando a seleção de 548 unidades familiares residentes em cerca de 480 domicílios

O tamanho da amostra foi determinado de forma que:

$$P_r \{ \hat{T} - \sqrt{\delta \cdot V^2\{\hat{T}\}} \leq T \leq \hat{T} + \sqrt{\delta^2 \cdot V^2\{\hat{T}\}} \geq (1 - \alpha) \}$$

onde

\hat{T} — estimativa do parâmetro θ ;

$\delta = 2$ — múltiplo do desvio padrão;

$V^2\{\hat{T}\}$ — estimativa de variância de θ ;

$\alpha = 0,05$ — nível de confiança.

6 Obtenção de informações

As informações foram obtidas diretamente junto aos moradores e responsáveis pelas famílias através de entrevistas.

7. Coleta de informações

A coleta foi realizada durante o período de 25-11-72 a 16-12-72, com a colaboração remunerada dos alunos da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José dos Campos — SP.

8 Período de referência

As informações referem-se à época do levantamento, que praticamente corresponde a 1-12-72.

9 Processamento dos dados

Todos os dados foram apurados manualmente

10 Estimadores utilizados

Foram utilizados estimadores simples e de razão

10.1 Notação

N — total de USAs na população;

M — total de USAs na população, $M = 282$,

\bar{M} — média de domicílios por UPA,

$k = 3$ — número de subamostras interpenetrantes adotadas,

m — total de UPAs na amostra, $m = 48$,

M — total de USAs na amostra,

$K = \frac{m}{k}$ — número de subamostras interpenetrantes (ou 18 conglomerados de subamostra) existentes na população,

$f_1 = \frac{m}{M} = \frac{1}{6}$ — fração de amostragem do 1º estágio,

$f_2 = \frac{M}{10} = \frac{1}{10}$ — fração de amostragem do 2º estágio,

X — valor da variável ou atributo na população,

x — valor da variável ou atributo na amostra;

h — ordem da variável ou atributo,

g — ordem de cada amostra interpenetrante ($g = 1, 2, \dots, K$);

i — ordem de cada UPA ($i = 1, 2, \dots, Mg$)

j — ordem de cada USA ($j = 1, 2, \dots, Ng_i$),

10.2 *Estimadores usados no primeiro estágio* — Foi adotado o seguinte estimador simples:

$$\hat{T}_h = \frac{K}{k} \sum_{g=1}^k \sum_{i=1}^{\bar{M}g} \sum_{j=1}^{Ng_i} X_{hqi j}$$

onde

\hat{T}_h — estimativa do total da variável h ,

$X_{hqi j}$ — Valor da variável h , de j -ésima USA, de i -ésima UPA, da g -ésima subamostra interpenetrante

10.3 — *Estimadores usados no segundo estágio* — Foi adotado o seguinte estimador de razão em relação ao primeiro estágio:

$$\hat{T}_h = T_h \cdot \frac{\hat{T}_{h=1}}{T_{h=1}^*}$$

onde

$\hat{T}_{h=1}$ — estimativa da população através do 1º estágio,

$T_{h=1}^*$ — total de pessoas na subamostra;

T_h — total da variável h na subamostra,

\hat{T}_h — estimativa do total da variável h .

10.4 — *Estimativas dos erros de amostragem* — Adotou-se um processo simples, de fácil aplicação, inerente ao esquema de subamostras interpenetrantes. Nesse processo são obtidas estimativas aproximadas, porém com bastante rapidez e custo reduzido.

10.4.1 — *Estimativas de variâncias* — O estimador adotado da variância absoluta foi o seguinte:

$$\hat{V}^2\{\hat{T}_h\} = \frac{1}{k(k-1)} \cdot \left(\sum_{g=1}^k \hat{T}_{hg}^2 - k \hat{T}_h^2 \right)$$

onde:

$\hat{V}^2\{\hat{T}_h\}$ — Estimativa da variância do total da variável h ;

\hat{T}_{hg} — estimativa do total da variável h na g -ésima subamostra.

CENSO AGROPECUÁRIO DE 1975

A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística acaba de publicar os primeiros volumes da *Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário*, contendo tabulações avançadas dos resultados do levantamento do setor agrícola.

O Censo Agropecuário de 1975 é o primeiro realizado com a periodicidade quinquenal prevista na legislação em vigor, cuja coleta foi iniciada em abril de 1976. O período de referência do Censo Agropecuário foi o ano civil de 1975, e o dia 31 de dezembro a data de referência.

O elenco ora divulgado, que se compõe de 14 volumes, reúne nos 13 primeiros, para cada Unidade da Federação, um conjunto de informações básicas sobre o setor agropecuário, através de 18 tabelas, das quais 9 a nível de Unidade da Federação e 9 a nível de Microrregiões e Municípios. O volume 14, referente ao Brasil, apresenta elementos estatísticos em 28 tabelas: 9 para o total do País, 11

a nível de Regiões e Unidades da Federação e 8 Tabulações Especiais, abrangendo os principais Municípios, por área de lavouras e alguns efetivos da pecuária, nos Censos de 1970 e 1975.

Os resultados incluem mais de 5 milhões de estabelecimentos agropecuários, área total, área das lavouras permanente e temporária, condição do produtor, pessoal ocupado e efetivos de bovinos, suínos, ovinos, caprinos e galinhas, além de dados relativos à dimensão dos estabelecimentos, classificados segundo grupos de área total e área de lavouras, assim como informações sobre outras unidades recenseadas e tabelas de comparação com os censos de 1920, 1940, 1950, 1960 e 1970.

Dados esses que constituem uma antecipação dos resultados da pesquisa censitária, em fase de processamento, e que conterão informações pormenorizadas sobre a estrutura, as atividades e a evolução da agropecuária no Brasil.

COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL — 1975 — ANO 4
Volumes I, II e III (Importação)

Os dados estatísticos referentes às importações brasileiras no ano de 1975, bem como um retrospecto do balanço mercantil abrangendo o período 1955-1975 estão reunidos nos 3 volumes da publicação *Comércio Exterior do Brasil*, que a Secretaria da Receita Federal do Ministério da Fazenda vem de lançar através do Centro de Informações Econômico-Fiscais.

A matéria, distribuída por 1647 páginas, discrimina em seus diferentes aspectos toda a pauta das importações brasileiras, achando-se ordenada do seguinte modo: *Volume I* — Balanço mercantil, 1955-1975; local de entrada das mercadorias no país (zona primária); local de desembarço aduaneiro; domicílio fiscal dos importadores, nacionalidade do veículo transportador, por vias de transporte; países de origem (produção), de compra (procedência) e de embarque das mercadorias; natureza cambial; moeda negociada, por países de procedência e natureza cambial; regime de tributação das mercadorias; atividade econômica dos importadores; uso ou destino econômico das mercadorias; uso ou destino econômico das mercadorias por modalidades de pagamento dos impostos; grau de elabora-

ção das mercadorias por modalidades de pagamento dos impostos; e mercadorias por países de procedência. *Volume II* — Mercadorias por países de procedência. *Volume III* — Países de procedência por mercadorias.

Cabe destacar que em alguns quadros apresentados no Vol. I foi adotada a classificação segundo o uso ou destino econômico das mercadorias (CUODE), elaborada pela CEPAL, com base na Codificação Uniforme do Comércio Internacional (CUCI), introduzida na publicação para propiciar uma nova ótica de análise da pauta das importações brasileiras, sendo mantida a Nomenclatura Brasileira de Mercadologia (NBM) para as tradicionais tabulações “mercadorias por países” e “países por mercadorias”, que compõem os volumes II e III. Com relação aos dados de “países por mercadorias”, foram acrescentados os conceitos de “preço médio FOB” e “preço médio final” calculados em Cr\$/kg e informados em notação exponencial; a base de cálculo do “preço médio FOB” foi o próprio valor FOB da importação, e o “preço médio final” o valor CIF acrescido dos tributos aduaneiros efetivamente pagos.

CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÕES

O Ministério do trabalho lançou, em Brasília, a primeira edição da *Classificação Brasileira de Ocupações* — CBO — instrumento essencial ao funcionamento do sistema

de informações sobre o mercado de trabalho do País.

A edição piloto, de 2 mil exemplares, cada um com dois volumes, é a sua primeira versão integral e

codifica, descreve e ordena aproximadamente 2500 ocupações, reunindo informações referentes à força-de-trabalho segundo suas principais características. Documento fundamental para o planejamento dos recursos humanos, a CBO, além de divulgar o comportamento do mercado de trabalho, exercerá uma função de definições e execução de políticas e programas, tendo por objetivo o seu equilíbrio.

O Sistema Nacional de Emprego, responsável pela organização do mercado de trabalho brasileiro, implantará a CBO nas atividades de registro, inscrição e colocação em postos de trabalho desenvolvidas pela sua sede central, matrizes estaduais e unidades locais

Os títulos e códigos da CBO serão utilizados também nas relações de empregados, cadastros permanentes de admissões e dispen-

sas de empregados, nos relatórios das agências particulares de colocação e outros documentos exigidos por lei. A medida acima será precedida por divulgação da nova nomenclatura da CBO a ser feita no próximo semestre pelo MTb, juntamente com a publicação de modelos e formulários indispensáveis.

A Secretaria de Emprego e Salário do MTb, neste período, expedirá normas necessárias à implantação e utilização do documento.

Está prevista a celebração de convênios com o IBGE e outras instituições públicas e particulares

Não terão amparo legal as reclamações trabalhistas que se valerem da tentativa de uniformização das ocupações da CBO, pois os seus efeitos são apenas de ordem administrativa.

Publicações editadas pelos órgãos de estatística do IBGE no trimestre julho-setembro de 1977 *

DEPARTAMENTO DE EDITORAÇÃO — DEDIT

31(81)(05)

BOLETIM ESTATÍSTICO. Rio de Janeiro, v. 34, n. 135, jul./set. 1976. Trimestral.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS DEMOGRÁFICOS — CBED

312(81)

BOLETIM DEMOGRÁFICO CBED
Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, abr / jun. 1977. Trimestral.

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICAS INDUSTRIAIS, COMERCIAIS E DE SERVIÇO — DEICOM

31:69(81)

Indústria da construção. Inquérito mensal sobre edificações — julho/agosto/setembro — 1976.
Rio de Janeiro, 1977. 121 p., tab
Mimeografado.

————— *outubro/novembro/desembro 1976.* Rio de Janeiro, 1977. 121 p., tab. Mimeografado.

* Bibliografia preparada na Divisão de Informações Correntes, Departamento de Informação da Biblioteca Central do IBGE

- . *janeiro/fevereiro/março — 1977*. Rio de Janeiro, 1977. 121 p., tab. Mimeografado.
- . *Preços de material de construção no comércio atacadista. Salários na indústria da construção — janeiro a junho de 1977*. Rio de Janeiro, 1977. 159 p., tab. Mimeografado.
- 338.5:31(81)
Inquérito nacional de preços. Gêneros alimentícios. Comércio va-
- rejista das Capitais — 1975 a junho de 1977*. Rio de Janeiro, 1977. 57 p., tab. Mimeografado.
- 381(811.1)
Comércio interestadual. Exportação por vias internas — Rondônia 1976. Rio de Janeiro, 1977. 16 p., tab. Mimeografado.
- 381(814.1)
- . *Sergipe 1975*. Rio de Janeiro, 1977. 30 p., tab. Mimeografado.

Composto e impresso no
Centro de Serviços Gráficos
do IBGE, Rio de Janeiro, RJ

IBGE

Presidente: Isaac Kerstenetzky

Diretor-Geral: Eurico de Andrade Neves Borba

Diretor-Técnico: Amaro da Costa Monteiro

Diretor de Divulgação: Renato Pacheco Americano

CENTRO EDITORIAL

Superintendente: Waldir da Costa Godolphim

DEPARTAMENTO DE EDITORAÇÃO

Chefe: Mário Fernandes Paulo