

Presidente da República
Fernando Henrique Cardoso

Ministro do Planejamento, Orçamento e Gestão
Guilherme Gomes Dias

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente
Sérgio Besserman Vianna

Diretor-Executivo
Nuno Duarte da Costa Bittencourt

ÓRGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Maria Martha Malard Mayer

Diretoria de Geociências
Guido Gelli

Diretoria de Informática
Paulo Roberto Ribeiro da Cunha

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
David Wu Tai

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Kaizô Iwakami Beltrão

UNIDADE RESPONSÁVEL

Diretoria de Pesquisas

Departamento de População e Indicadores Sociais
Luiz Antônio Pinto de Oliveira

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE
Diretoria de Pesquisas
Departamento de População e Indicadores Sociais

Série Relatórios Metodológicos

volume 22

Estimativas de população do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios

Rio de Janeiro
2002

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

SSN 0101-2843 **Série Relatórios Metodológicos**

Divulga as metodologias empregadas nas diversas fases do planejamento e execução das pesquisas do IBGE.

ISBN 85-240-3070-4

© IBGE, 2002

Capa

Mauro Emílio Araújo - Gerência de Criação/Centro de Documentação e Disseminação de Informações-CDDI

Estimativas de população do Brasil, grandes regiões, unidades da federação e municípios / IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro : IBGE, 2002.
24 p. - (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843 ; v. 22)

ISBN 85-240-3070-4

1. Previsão demográfica - Brasil. 2. Brasil - População. I. IBGE. Departamento de População e Indicadores Sociais. II. Série.

Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais CDU 314.8(81)
RJ/2002-30 DEM

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
Metodologia das estimativas	
Projeção preliminar da população do Brasil - O modelo de projeção pelo método das componentes demográficas	9
Estimativas e projeção da fecundidade do Brasil	10
Estimativas e projeção da mortalidade do Brasil	12
Descrição do método de tendência adotado para estimar as populações das Grandes Regiões e Unidades da Federação	14
Estimativas para as Unidades da Federação	15
Estimativas para os municípios	15
Estimativas para os municípios instalados até a data de referência do Censo Demográfico, com populações superiores ou iguais a 100 000 habitantes	16
Estimativas para os municípios instalados até a data de referência do Censo Demográfico, com populações inferiores a 100 000 habitantes	16
Estimativas para os municípios instalados após a data de referência do Censo Demográfico	16
Estimativas para as partes remanescentes dos municípios desmembrados (municípios-origens) após 1º de agosto de 2000	17
Resultados disponíveis	17
Referências bibliográficas	19

Apresentação

A Diretoria de Pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com a presente publicação, coloca ao alcance dos usuários a metodologia empregada na elaboração das estimativas oficiais da população do Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios, com data de referência em 1º de julho de cada ano civil. As estimativas populacionais têm fundamental importância para o cálculo de indicadores sociodemográficos nos períodos intercensitários, bem como alimentam as bases de informações de Ministérios e Secretarias Estaduais e Municipais da área social para a implementação e a posterior avaliação de seus respectivos programas. Além disso, em cumprimento ao dispositivo constitucional, as estimativas da população constituem o principal parâmetro para a distribuição, conduzida pelo Tribunal de Contas da União, das cotas-partes relativas ao Fundo de Participação de Estados e Municípios.

Maria Martha Malard Mayer

Diretora de Pesquisas

Introdução

Desde 1973 que o IBGE, através de seu Departamento de População e Indicadores Sociais - DEPIS da Diretoria de Pesquisas - DPE, elabora as projeções populacionais para o total do País pelo método das componentes demográficas. Em 1975, o DEPIS deu início à aplicação de técnicas matemáticas, com vistas à obtenção de estimativas da população para as Unidades da Federação e os municípios brasileiros para os anos com dígito terminal cinco. A partir de 1989, essas estimativas passaram a ser fornecidas anualmente, em cumprimento ao dispositivo constitucional, regulamentado pela Lei Complementar nº 59, de 22 de dezembro de 1988. Assim, o IBGE passou a realizar, anualmente, a partir de 1989, estimativas da população residente para todos os municípios brasileiros instalados e, de acordo com o que estabelece o artigo 102 da Lei nº 8443, de 16 de julho de 1992, o IBGE publica no Diário Oficial da União, até 31 de agosto de cada ano, as estimativas populacionais para os estados e os municípios.

De fato, com a promulgação da atual Constituição Federal (1988), descentralizando as políticas públicas, sobretudo as de educação e saúde, os demógrafos responsáveis pelas estatísticas oficiais de população enfrentaram grandes desafios para atender as mais diversas demandas por informações demográficas detalhadas. As projeções populacionais, desagregadas por sexo e idade, constituem um instrumento poderoso que cumpre o propósito de subsidiar, por exemplo, os programas de avaliação das Campanhas Nacionais de Vacinação, das matrículas escolares, bem como são extremamente úteis para o planejamento de ofertas de serviços específicos para o atendimento de crianças, adolescentes, jovens, pessoas em idade ativa e idosos. Além disso, o total

estimado de pessoas residentes em regiões do País com estrutura política e administrativa é o principal parâmetro de referência para a distribuição anual, por parte do Poder Central, do Fundo de Participação dos Estados e Municípios (FPE e FPM). Estes desafios estão sendo vencidos de forma gradual e seus resultados vêm sendo discutidos com a comunidade acadêmica do País e do exterior.

Com o propósito de dar início ao processo de refinamento das estimativas populacionais para áreas menores, o IBGE organizou, em novembro de 1991, no Rio de Janeiro, o Primeiro *Workshop* sobre Projeções e Estimativas de População para Pequenas Áreas. Participaram dele especialistas de renome internacional do Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE/CEPAL/NAÇÕES UNIDAS), do U.S. Bureau of the Census e do Bureau de La Estatistique du Quebec. Este *workshop* teve por objetivo promover a discussão de diversas metodologias de projeção aplicadas em países como Estados Unidos, Canadá, países da América Latina, dentre os quais o Brasil, visando, principalmente, a formulação de propostas de aplicabilidade ao caso das projeções e estimativas para pequenas áreas brasileiras.

Em outubro de 1992, a Associação Brasileira de Estudos Populacionais-ABEP e o IBGE promoveram conjuntamente, em Brasília, o Segundo *Workshop* sobre Projeções e Estimativas de População para Pequenas Áreas. Contou-se com a participação de técnicos do U.S. Bureau of the Census, do Bureau de La Estatistique du Quebec e de diversas instituições regionais ligadas à área de projeções e estimativas populacionais, como o Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional - CEDEPLAR, a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES e a Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ. Além da apresentação de metodologias utilizadas pelas instituições regionais participantes, discutiu-se a proposta de trabalho do IBGE para a realização de estimativas e projeções da população em nível nacional e subnacional para a década de 1990.

É importante destacar que nos quase dez anos que separam as projeções realizadas conjuntamente pelo IBGE e pelo CELADE (ARRETX, 1984) e as aqui descritas em seus aspectos metodológicos, diversas mudanças ocorreram nos componentes da dinâmica demográfica brasileira. Os níveis de fecundidade continuaram a diminuir acentuadamente, contrariando previsões de que estes declinariam de forma mais suave durante os anos de 1980. A mortalidade por sua vez, passou a apresentar um padrão diferente do contido no conjunto de Tábuas-Modelo Brasil (FRIAS; RODRIGUES, 1981) que é adotado e aceito como representativo do experimentado pela população brasileira durante as décadas anteriores.

Uma característica importante do trabalho de estimativas e projeções da população é a utilização de fontes de dados combinadas, como as Estatísticas Vitais derivadas do Registro Civil, os Censos Demográficos, a partir de 1940 e as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios, das décadas de 1970, 1980 e 1990, para derivar níveis e padrões de fecundidade e mortalidade.

Feito estes comentários, é importante assinalar que na projeção da população do Brasil, utilizou-se o método das componentes demográficas e, nas estimativas das populações das Grandes Regiões e Unidades da Federação, foi aplicado um método que se baseia na evolução da participação do crescimento destas últimas no crescimento do Brasil ao longo do período de 1991 - 2000. As estimativas municipais, por sua vez, foram realizadas dentro de cada Unidade da Federação considerando o crescimento relativo dos municípios.

Metodologia das estimativas

Projeção preliminar da população do Brasil - o modelo de projeção pelo método das componentes demográficas

A projeção da população do Brasil por sexo e grupos quinquenais de idade, com data de referência em 1º de julho de cada ano, foi realizada a partir da população residente estimada para 1º de julho de 1980, com base numa conciliação dos Censos Demográficos 1970, 1980 e 1991. Esse procedimento permite obter uma estrutura populacional por sexo e idade esperada para o ano de partida da projeção.

Adotou-se o suposto de que a população brasileira seria aberta à migração internacional, com saldos migratórios estimados com base na comparação entre as populações esperadas e as respectivas populações observadas em 1991 e 1996. Considerou-se, também, a razão de sexos ao nascimento como sendo igual a 1,04, segundo observado nas estatísticas vitais.

Para realizar as projeções populacionais preliminares, para o Brasil, foi utilizado o chamado método das componentes demográficas, o qual incorpora as informações sobre as tendências da mortalidade, da fecundidade e da migração para a área considerada, neste caso, o País com um todo. O horizonte da projeção compreende um intervalo de 70 anos, ou seja, de 1980 a 2050. Neste método, interagem as variáveis demográficas seguindo as coortes de pessoas ao longo do tempo, de acordo com a exposição destas às leis de fecundidade, mortalidade e migração. Para

tanto é necessário que se produzam estimativas e projeções dos níveis e padrões de cada uma destas componentes.

Esta se constitui na mais delicada etapa do processo como um todo, pois a formulação das hipóteses sobre as perspectivas futuras da fecundidade, da mortalidade e da migração requer o empreendimento de um esforço cuidadoso no sentido de garantir a coerência entre os parâmetros disponíveis, descritivos das tendências passadas, e aqueles que resultarão da projeção (OLIVEIRA; FERNANDES, 1996).

O método das componentes demográficas para projetar populações por sexo e idade tem sua origem na conhecida equação compensadora ou equação de equilíbrio populacional cuja expressão analítica é descrita da seguinte forma:

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n), \text{ onde;}$$

$P(t+n)$ = população no ano $t+n$;

$P(t)$ = população no ano t ;

$B(t,t+n)$ = nascimentos ocorridos no período $t,t+n$;

$D(t,t+n)$ = óbitos ocorridos no período $t,t+n$;

$I(t,t+n)$ = imigrantes no período $t,t+n$;

$E(t,t+n)$ = emigrantes no período $t,t+n$;

t = momento inicial da projeção; e

n = intervalo projetado.

A equação descrita acima é bastante elucidativa, pois mostra claramente como os componentes da dinâmica demográfica - fecundidade, gerando entradas de pessoas através dos nascimentos; mortalidade, produzindo saídas por óbitos e a migração, estabelecendo entradas ou saídas de indivíduos se o balanço entre imigrantes e emigrantes, na área em questão, for positivo ou negativo, respectivamente -, interferem na composição da população futura.

Em um dado ano t , ano base da projeção, a população de homens e mulheres na idade x (com $x = 1, 2, 3, \dots, 84$) pode ser representada por P_x^t , a proporção de pessoas de uma idade específica que sobrevive um ano pode ser representada por S_x^t .

Considerando que uma pessoa que sobrevive 1 (um) ano é também 1 (um) ano mais velha, a população na idade $x+1$ no ano $t+1$ é:

$$P_{x+1}^{t+1} = P_x^t * S_x^t + M_x^t, \text{ onde;}$$

M_x^t representa o componente migratório.

Para o grupo aberto 85 anos e mais (P_{85+}^{t+1}), a fórmula é a seguinte:

$$P_{85+}^{t+1} = P_{84+}^t * S_{84+}^t + M_{84+}^t$$

Para estimar a população com menos de 1 (um) ano de idade ao final do **ano t** (ou ao início do ano $t+1$), é necessário, primeiramente, que o número de nascimentos ocorridos durante o **ano t** seja calculado. Isto é feito levando-se em consideração o número de mulheres em idade fértil (15 a 49 anos) e um conjunto de taxas específicas de fecundidade por idade. O produto destas taxas pela população feminina nas respectivas idades fornece o número de nascimentos em cada idade específica. Somando-se os nascimentos para cada idade obtém-se o número total de filhos.

$$B^t = \sum_{x=15-49} f_x^t * P_x^t (f), \text{ onde;}$$

B^t = número total de nascimentos no ano t ;

f_x^t = taxas específicas de fecundidade por idade em t ; e

$P_x^t (f)$ = população feminina por idade em t .

Embora tenha sido exemplificado o método para a população de ambos os sexos, na verdade sua aplicação é feita para homens e mulheres em separado. Por este motivo, deve-se separar os nascimentos do sexo feminino daqueles do sexo masculino. Para tanto, uma proporção de nascimentos femininos em relação ao total de nascimentos é utilizada e geralmente pode ser obtida através das estatísticas vitais do Registro Civil. Na aplicação da metodologia foi utilizada uma proporção de 0,4902, o que representa uma razão de sexo ao nascer de 1,04. Desta forma, o número de nascimentos femininos durante o ano t pode ser expresso de acordo com a seguinte relação:

$$BF^t = 0,4902 * B^t, \text{ onde;}$$

BF^t = nascimentos femininos durante o ano t .

Estimativas e projeção da fecundidade do Brasil

A estimativa do comportamento da fecundidade brasileira para os anos posteriores a 1980 consistiu tanto em modelar a tendência do nível da fecundidade, anualmente, calculando a Taxa de Fecundidade Total - TFT, como em adotar um padrão etário para as taxas específicas de fecundidade.

A evolução do nível da fecundidade foi modelada a partir do ajuste de uma função logística, com o limite inferior igual a 2,06 filhos por mulher, a diversas estimativas iniciais da Taxa de Fecundidade Total para o período entre 1933 e 1997.

Tomando-se $TFT(t)$ como sendo a Taxa de Fecundidade Total no período t , k_1 como a assíntota inferior, $k_1 + k_2$ como a assíntota superior, a e b como parâmetros e t como o tempo, a função logística adotada para a modelagem da Taxa de Fecundidade Total pode ser expressa da seguinte forma:

$$TFT(t) = k_1 + \frac{k_2}{1 + e^{a+bt}}$$

Os métodos utilizados para a obtenção destas estimativas iniciais da Taxa de Fecundidade Total foram: o chamado método da razão P/F de Brass (BRASS et al., 1968; BRASS, 1975), o método de Relé com base no grupo etário de 0 a 4 anos, o mesmo método de Relé apoiado no grupo etário de 5 a 9 anos (RELÉ, 1967), a técnica de Arriaga (1983), o conjunto de equações modelo desenvolvidas por Frias e Oliveira (1990) e uma Projeção Reversa com base na população de 0 a 11 anos de idade em 1980 e 1991.

Além destes métodos, que utilizam como fontes de dados os Censos Demográficos e as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios - PNADs, foram usadas, também, informações do Registro Civil acerca do número de nascimentos por idade da mãe para a estimativa direta da fecundidade.

Com relação às estruturas da fecundidade, foram utilizadas as observadas nos Censos Demográficos 1980 e 1991 e nas PNADs 1992 a 1999.

As taxas específicas de fecundidade modeladas foram devidamente ajustadas às estruturas relativas por grupos de idade das mulheres ao longo do período de 1980 a 1999. No caso dos anos intercensitários, os correspondentes conjuntos de Taxas Específicas de Fecundidade, foram obtidos mediante interpolação linear entre as Taxas Específicas de Fecundidade observadas em 1980 e 1991. Para os anos posteriores a 1999, procedeu-se a uma interpolação linear entre as taxas específicas de fecundidade de 1999 e taxas específicas de fecundidade limite adotadas para o ano de 2050.

Em um segundo momento estas taxas específicas de fecundidade interpoladas foram conciliadas às taxas de fecundidade totais obtidas para estes anos a partir do ajuste logístico.

Tanto o processo de interpolação quanto o de conciliação foram realizados pelo programa Rural-Urban Projections - RUP, desenvolvido no U.S. Bureau of the Census e utilizado nas projeções populacionais.

Estimativas e projeção da mortalidade do Brasil

As Tábuas de Mortalidade foram construídas com as informações do Registro Civil de Óbitos, correspondentes aos períodos de 1979-1981 e de 1990-1992, e as populações recenseadas nos Censos Demográficos 1980 e 1991.

O notório sub-registro de óbitos foi corrigido utilizando-se a técnica da equação de balanço, proposta por Brass (1975) e paralelamente pelo método sugerido por Courbage e Fargues (1979). A análise conjunta dos fatores de correção, encontrados pelos dois métodos considerados, permitiu selecionar um fator inicial de correção dos óbitos para maiores de um ano, segundo o sexo do falecido, nos referidos anos.

As informações básicas do obituário, média dos óbitos do triênio em torno do ano do censo, foram divididas segundo a causa de morte ter sido por fatores externos, as violentas, ou por causas denominadas "naturais". Este procedimento tinha por pressuposto básico que as "causas violentas" teriam uma cobertura bastante elevada em relação ao sub-registro apresentado pelas demais causas. Assim sendo, foram corrigidos somente os óbitos por causas naturais. Deve-se ressaltar que o padrão de mortalidade por causas "naturais" teria, possivelmente, menores problemas no emprego das técnicas utilizadas no cômputo dos fatores de correção do sub-registro. Inclusive, no emprego da técnica de Courbage e Fargues, foi bastante aceitável a utilização do Modelo Brasil como padrão de mortalidade das causas ditas "naturais".

Foram corrigidos os sub-registros de óbitos das Unidades da Federação de cada região e da própria região como um todo. Posteriormente, foram conciliados os totais de óbitos obtidos pela soma dos estados e o total da região calculado independentemente. Esta conciliação foi realizada por sexo e idade dos falecidos, e não foi empregado um fator único para todas as Unidades da Federação que compõem as regiões brasileiras. Por fim, os totais dos óbitos conciliados por sexo e idade das cinco Grandes Regiões foram compatibilizados com os respectivos óbitos do Brasil como um todo.

Corrigidos os óbitos por causas "naturais", adicionou-se os óbitos por causas "violentas" sem qualquer correção de sub-registro e, com as informações populacionais, calcularam-se as taxas de mortalidade específicas por sexo e idade, ${}_nM_x$. A não correção de eventuais sub-registros presentes na declaração dos óbitos "violentos" objetivou evitar uma superestimação da mortalidade por violência, principalmente, nas faixas etárias de adultos jovens do sexo masculino.

A mortalidade infantil foi calculada com base nos valores de ${}_3q_0$ e ${}_5q_0$, calculados pela técnica da mortalidade infanto-juvenil de Brass. É conveniente esclarecer que os valores de ${}_3q_0$ e ${}_5q_0$, encontrados com as informações censitárias de 1970 a 1991 e PNAD 1995, foram interpolados, em suas respectivas séries históricas, para a mesma data de realização dos Censos Demográficos, ou seja, como as datas de referência das estimativas de ${}_3q_0$ e ${}_5q_0$ diferem no tempo, o procedimento anterior buscou identificar o padrão da mortalidade entre o nascimento e de 3 e 5 anos, no mesmo momento.

Os valores de q_0 foram obtidos, para as citadas datas de referência, utilizando-se equações cuja variável dependente era a probabilidade de morrer no primeiro ano de vida, q_0 , e as variáveis livres, as probabilidades ${}_3q_0$ e ${}_5q_0$. Este procedimento buscou isentar o cálculo de q_0 da tradicional utilização de um padrão de mortalidade diretamente retirado de algum conjunto de tábuas modelo.

A transformação de taxas centrais de mortalidade em probabilidades de morte e os demais procedimentos de cálculo das outras funções da tábua são devidamente conhecidos e não serão aqui abordados. Deve-se mencionar que os valores de q_0 foram introduzidos diretamente nas tábuas e os valores de M_0 e dos óbitos de menores de um ano, foram derivados desses valores de q_0 .

Vale destacar a grande variabilidade apresentada em termos da cobertura dos óbitos registrados no País, no triênio de 1990-1992, conforme as estimativas ilustradas. No Brasil, a estimativa do grau de cobertura do registro de óbitos foi de 85,83%, para o sexo masculino e de 78,37%, para as mulheres, considerada a faixa etária de 10 a 59 anos. No nível das Unidades da Federação, pode-se constatar que o Sudeste, o Sul e parte do Centro-Oeste brasileiro apresentam elevadas coberturas dos óbitos, variando entre 89,42% e 98,84%, ao passo que no Nordeste e Norte do País são encontrados os mais baixos graus de cobertura, acarretando em correções nas mortes registradas de até 282%, situação verificada nos óbitos femininos do Estado do Maranhão.

Uma segunda fase dos trabalhos envolveu a definição de uma metodologia para projetar o nível da mortalidade, através da esperança de vida ao nascer e, conseqüentemente, identificar e gerar os padrões de mortalidade por idade e sexo. Neste momento, cabe uma explicação quanto ao desenvolvimento metodológico das projeções da futura mortalidade.

A década de 1980 e os anos de 1990 apresentaram importantes modificações no padrão da mortalidade brasileira. As acentuadas quedas da mortalidade infantil na década de 1980 e o paralelo aumento da mortalidade por causas violentas em adolescentes e adultos jovens do sexo masculino marcaram mudanças profundas na evolução da mortalidade até então experimentada nas décadas anteriores. Neste sentido, o período de 1980 a 1991 tornou-se bastante diverso na evolução das probabilidades de morte ao longo dos grupos etários e no que diz respeito aos diferenciais de mortalidade por sexo do falecido. Assim sendo, a evolução futura da mortalidade, em face das questões apresentadas, teria que se basear no que vem ocorrendo após 1980. Particularmente, nos anos de 1990, existem indicativos de que o ritmo de queda da mortalidade infantil tornou-se mais lento e gradual. Em contrapartida, as mortes ocorridas por causas externas, acidentes e homicídios, vêm crescendo na população masculina jovem e ocasionam dificuldades para se prever como será a sua evolução.

Identificando-se como seria a futura evolução do nível da mortalidade, por sexo separadamente, utilizou-se uma curva exponencial hiperbólica incompleta do 2º grau, cuja expressão analítica é a seguinte:

$$e^o(t) = \exp(a + b/t^2),$$

para representar a evolução da esperança de vida ao nascer, com a definição dos seus parâmetros, ancorados nos anos de 1980 e de 1991. A referida curva, sendo assintótica, revelou para que limites tenderiam as esperanças de vida no Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação, caso a tendência implícita no período de 1980 a 1991 não sofresse alteração. Estes valores foram comparados com as Tábuas de Mortalidade Limite propostas pelo U.S. Bureau of the Census, que tinham sido escolhidas anteriormente como provável limite da mortalidade brasileira.

Os valores da esperança de vida ao nascer das mulheres convergiram para o valor da respectiva Tábua-limite e mostraram que a evolução deste indicador, no caso feminino, era bastante aceitável. Por outro lado, a evolução da esperança de vida masculina, seguidamente, em todas as regiões brasileiras, convergia para limites bem inferiores aos da Tábua-limite para o referido sexo. Este fato era resultante, principalmente, da evolução da mortalidade por violência nas faixas etárias relativas aos adultos jovens.

Os fatos encontrados mostraram um seguido aumento da sobremortalidade masculina ao longo do tempo e, no limite, se afastavam fortemente do diferencial sugerido nas Tábuas-limite do U.S. Bureau of the Census. Desta forma decidiu-se, para o sexo masculino, adotar um modelo híbrido para a Tábua-limite, formado pelas probabilidades de morte de menores de 5 anos e de maiores de 50 anos, extraídas da Tábua Masculina do U.S. Bureau of the Census e a mortalidade, entre 5 e 49 anos, formada pela Tábua calculada com os valores da esperança de vida ao nascer obtidos da projeção pela curva exponencial hiperbólica, baseada no período de 1980 a 1991. Este procedimento elevou sistematicamente os valores da esperança de vida ao nascer do sexo masculino e aproximou-se bastante dos valores da Tábua-limite do U.S. Bureau of the Census.

Os procedimentos assim adotados revelaram que a sobremortalidade masculina continuaria aumentando até próximo do período de 2030 a 2040 e, a partir desse momento, iria declinar e convergir lentamente para o diferencial por sexo implícito nas Tábuas-limite propostas pelo Bureau of the Census norte-americano.

As decisões metodológicas, então implementadas, concluíram que, no curto e médio prazos, as mortes violentas entre homens jovens sejam um fator importante na evolução da esperança de vida ao longo de todas as idades e que, em períodos mais longos, estas influências vão perdendo importância relativa em comparação com as demais causas de morte.

Descrição do método de tendência adotado para estimar as populações das Grandes Regiões e Unidades da Federação

O método de tendência de crescimento demográfico adotado tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em n áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas das áreas menores a reprodução da estimativa, pré-conhecida, da área maior, através da soma das estimativas das áreas menores (MADEIRA; SIMÕES, 1972).

Considere-se, então, uma área maior cuja população estimada em um momento t é $P(t)$. Subdivide-se esta área maior em n áreas menores, cuja população de uma determinada área i , na época t , é:

$$P_i(t) ; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Desta forma, tem-se que:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t)$$

Decomponha-se, por hipótese, a população desta área i , em dois termos: $a_i P(t)$, que depende do crescimento da população da área maior, e b_i . O coeficiente a_i é denominado **coeficiente de proporcionalidade** do incremento da população da área menor i em relação ao incremento da população da área maior, e b_i é denominado **coeficiente linear de correção**.

Como consequência, tem-se que:

$$P_i(t) = a_i P(t) + b_i$$

Para a determinação destes coeficientes utiliza-se o período delimitado por dois Censos Demográficos. Sejam t_0 e t_1 , respectivamente, as datas dos dois censos. Ao substituir-se t_0 e t_1 na equação acima, tem-se que:

$$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i$$

$$P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i$$

Através da resolução do sistema acima, tem-se que:

$$a_i = \frac{P_i(t_1) - P_i(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)}$$

$$b_i = P_i(t_0) - a_i P(t_0)$$

Deve-se considerar nas expressões anteriores:

Época t_0 : 1º de setembro de 1991 (Censo Demográfico)

Época t_1 : 1º de agosto de 2000 (Censo Demográfico)

Época t : 1º de julho do **ano t** (ano estimado)

Estimativas para as Unidades da Federação

A partir da aplicação do modelo descrito anteriormente, foram estimadas as populações de cada uma das Unidades da Federação, considerando-se como área maior o Brasil, cuja projeção foi elaborada pelo método das componentes demográficas, e como áreas menores as próprias Unidades da Federação. As populações das Grandes Regiões foram obtidas a partir da soma das estimativas populacionais das suas respectivas Unidades da Federação.

Desta forma, foram obtidas as populações residentes totais estimadas, em 1º de julho do **ano t** para as 27 Unidades da Federação.

Estimativas para os municípios

Estas estimativas foram obtidas, também, pela aplicação do modelo de tendência, ressaltando-se que os municípios foram considerados como áreas menores em relação às Unidades da Federação correspondentes.

Estimativas para os municípios instalados até a data de referência do Censo Demográfico, com populações superiores ou iguais a 100 000 habitantes

Considerou-se como área maior a Unidade da Federação e como áreas menores estes municípios. Desta forma, foram obtidas as populações residentes totais estimadas, em 1º de julho do *ano t*, para estes municípios, segundo a situação político-administrativa vigente na mesma data.

Estimativas para os municípios instalados até a data de referência do Censo Demográfico, com populações inferiores a 100 000 habitantes

Obteve-se, previamente, para cada Unidade da Federação, os quartis (medidas estatísticas) das populações segundo o tamanho dos municípios, em 1º de agosto de 2000, e os quartis das taxas médias geométricas anuais de crescimento, observadas no período intercensitário de 1991-2000, segundo a magnitude das mesmas.

Pelo cruzamento dos quartis das duas variáveis (população e taxa) e adotando-se o critério de se separar os municípios com taxas de crescimento positivas daqueles com taxas negativas, formaram-se grupos de municípios com o objetivo de se agregar aqueles que, dentro de cada Unidade da Federação, tivessem tamanho de população, em 2000, e taxas de crescimento observadas, no período de 1991-2000, bastante próximas.

A partir daí, estimaram-se as populações residentes totais destes grupos, para 1º de julho do *ano t*, considerando-se como área maior a Unidade da Federação (excetuando-se os municípios com populações superiores ou iguais a 100 000 habitantes) e como áreas menores os grupos formados.

De posse da proporção que cada município representava em relação ao seu grupo, com respeito à população de 1º de agosto de 2000, aplicou-se a mesma proporção ao total estimado para o seu grupo em 1º de julho do *ano t*, obtendo-se, assim, as populações residentes estimadas para a mesma data acima para os municípios brasileiros instalados até 1º de agosto de 2000, com população inferior a 100 000 habitantes, segundo a situação político-administrativa vigente em 1º de julho do *ano t*.

Estimativas para os municípios instalados após a data de referência do Censo Demográfico

Para estes municípios, foram calculadas as proporções com que os mesmos foram criados a partir dos municípios que lhes deram origem com relação à população residente em 1º de agosto de 2000.

Estas proporções aplicadas às populações dos municípios-origens, já estimadas anteriormente, permitiram a obtenção das estimativas das populações residentes totais para 1º de julho do **ano t** dos municípios instalados após 1º de agosto de 2000, segundo a situação político-administrativa vigente em 1º de julho do **ano t**.

Estimativas para as partes remanescentes dos municípios desmembrados (municípios-origens) após 1º de agosto de 2000

Retirando-se das populações estimadas para os municípios-origens, as populações estimadas para os municípios instalados a partir dos mesmos, obtiveram-se as estimativas das partes remanescentes dos municípios desmembrados, segundo a situação político-administrativa vigente em 1º de julho do **ano t**.

Resultados disponíveis

Estão disponíveis, desta forma, as estimativas das populações residentes, em 1º de julho do **ano t**, para o Brasil, segundo o sexo e grupos quinquenais de idade e para as Grandes Regiões, Unidades da Federação e municípios as populações totais, segundo a situação político-administrativa vigente na data da estimativa.

Referências bibliográficas

ARRETX, C. Proyección de la población de Brasil, por sexo y grupos quinquenales de edad 1950-2150. In: MÉTODOS para proyecciones demográficas. Santiago de Chile: CELADE, 1984. p. 157-208.

ARRIAGA, Eduardo. *Estimating fertility from data on children ever born by age of mother*. Washington, D.C.: Bureau of the Census, 1983.

BRASS, W. *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*. Chapel Hill: University of North Carolina at Chapel Hill, Carolina Population Center, 1975.

_____; BAMGBOYE, E. A. *A simple approximation for the time-location of estimates of child mortality from proportions dead by age of mother*. London: Centre for Population Studies, London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1981.

_____. et al. *The demography of Tropical Africa*. Princeton: Princeton University Press, 1968. 539 p.

CAMARANO, A. A.; BELTRÃO, K.; NEUPERT, R. *Século XXI: a quantas andará a população brasileira?* Rio de Janeiro: IPLAN, 1989. (Textos para discussão, 5).

CENSO DEMOGRÁFICO 1940-1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1950-1997.

_____. 2000. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

CONTAGEM da população 1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. v. 1: Resultados relativos a sexo da população e situação da unidade domiciliar.

COURBAGE, Youssef; FARGUES, Philippe. A method for deriving mortality estimates from incomplete vital statistics. *Population Studies: a journal of demography*, London, v. 33, n. 1, p. 165-180, Mar. 1979.

DUCHESNE, Louis. Proyecciones de población, por sexo y edad, para áreas intermedias y menores: método «relación de coortes». In: GRANADOS, Maria del Pilar (Comp.). *Métodos para proyecciones subnacionales de población*. Bogotá: CELADE, 1989. p.71-126.

ESTATÍSTICAS DO REGISTRO CIVIL 1974-1990. Rio de Janeiro: IBGE, v. 1-17, 1979-1993.

FRIAS, L. A. M.; OLIVEIRA, J. C. *Um modelo para estimar o nível e o padrão da fecundidade por idade com base em parturições observadas*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. (Textos para discussão, 37).

_____; RODRIGUES, Paulo. *Brasil: tábuas-modelo de mortalidade e populações estáveis*. Rio de Janeiro: IBGE, 1981. 149 p. (Estudos e pesquisas, n. 10).

GIRALDELLI, Bernadete W. Parâmetros demográficos proporcionais: uma alternativa para aplicar o "método dos componentes" para projetar a população de áreas pequenas. *Informe Demográfico*, n. 22, p. 1-27, 1989.

GRANADOS, Maria del Pilar. Técnicas de proyecciones de población de áreas menores: aplicación y evaluación. In: _____ (Comp.). *Métodos para proyecciones subnacionales de población*. Bogotá: CELADE, 1989. p.127-170.

LONG, John. *The subnational population estimates program of the U.S. Bureau of the Census: past, present and future*. Washington, D.C.: Bureau of the Census, Population Division, 1990.

MADEIRA, João Lira; SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 129, p. 3-11, jan./mar. 1972.

MANUAL X: indirect techniques for demographic estimation. New York: United Nations, 1983. (Population Studies, 81).

MÉTODOS para proyecciones demográficas. San José: CELADE, 1984.

OLIVEIRA, Juarez de C.; FERNANDES, Fernando. Metodologia e considerações acerca da projeção de população do Brasil: 1980-2020. *São Paulo em Perspectiva*. São Paulo: Fundação SEADE, v. 10, ano 2, p. 116-123, abr./jun.1996. Tendências demográficas: reestruturação produtiva.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS 1992-1999. Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, v. 15-21, n. 1, 1997 -2000.

POPULATION estimation methods Canada. Ottawa: Statistics Canada, 1987.

PRESTON, S.; HILL, K. Estimating the completeness of death registration. *Population Studies*, v. 34, n. 2, p. 349-366, July 1980.

_____ et al. Estimating the completeness of reporting of adult deaths in populations that are approximately stable. *Population Index*, v. 46, n. 2, p.179-202, Summer 1980.

RELÉ, J. R. *Fertility analysis through extension of stable population concepts*. Berkeley: University of California at Berkeley, 1967.

THE RURAL-URBAN Projection Program. In: POPULATION analysis with microcomputer. Washington, D.C.: Bureau of the Census, 1971.

VAN DER VATE, Barbara J. *Methods used in estimating the population of substate areas in the United States*. Washington, D.C.: Bureau of the Census, Population Division, 1988.

VERMA, Ravi B. P.; BASAVARAJAPPA, K. G.; BENDER, R. K. *Generalized system for evaluation and production of total population estimates for sub-provincial areas*. Ottawa: Statistics Canada, 1984.

WETROGAN, Signe I. *Multiregional population projections in the USA*. Washington, D.C.: Bureau of the Census, Population Division, 1988.

WONG, L. R.; HAKKERT, R.; LIMA, R. A. (Org.). *Futuro da população brasileira: projeções, previsões e técnicas*. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos Populacionais, 1987.

Equipe técnica

Diretoria de Pesquisas

Departamento de População e Indicadores Sociais

Luiz Antônio Pinto de Oliveira

Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica

Juarez de Castro Oliveira

Gerência de Estatísticas Vitais e Estimativas Populacionais

Antônio Tadeu Ribeiro de Oliveira

Textos e análises

Ivan Braga Lins

Juarez de Castro Oliveira

Departamento de Emprego e Rendimento

Revisão e preparo de originais

Alzira de Jesus Pinho Mourão

Sonia Regina da Silva Dantas

Projeto Editorial

Centro de Documentação e Disseminação de Informações

Coordenação

Marise Maria Ferreira

Gerência de Editoração / Departamento de Produção

Estruturação textual

Carmen Heloisa P. Costa

Copidesque e revisão

Cristina R. C. de Carvalho

Kátia Domingos Vieira

Maria de Lourdes Amorim

Sueli Alves de Amorim

Diagramação textual

Carmen Heloisa P. Costa

Programação visual da publicação

Luiz Carlos Chagas Teixeira

Gerência de Gráfica / Departamento de Produção**Impressão e acabamento**

Jose Augusto dos Santos

Gerência de Documentação**Normalização bibliográfica e de glossário**

Ana Raquel Gomes da Silva

Aparecida Tereza Rodrigues Regueira

Diva de Assis Moreira

Gráfica Digital**Impressão**

Ednalva Maia do Monte

ISSN 0101-2843

- volume 1 - Metodologia da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios na década de 70, ISBN 85-240-0005-8, 1981
- volume 2 - Metodologia da Pesquisa Mensal de Emprego - 1980, ISBN 85-240-0129-1, 1983
- volume 3 - Metodologia das Pesquisas Agropecuárias Anuais - 1981: Produção Agrícola Municipal, Produção da Pecuária Municipal, Produção Extrativa Vegetal, Silvicultura, ISBN 85-240-0132-1, 1983
- volume 4 - Metodologia do Censo Demográfico de 1980, ISBN 85-240-0131-3, 1983
- volume 5 - Metodologia do Censo Agropecuário de 1980, ISBN 85-240-0229-8, 1985
- volume 6 - Pesquisas Agropecuárias, ISBN 85-240-0305-7, 1989
2ª edição, ISBN 85-240-3069-0, 2002
- volume 7 - Matriz de Insumo-Produto - Brasil - 1980, ISBN 85-240-0307-3, 1989
- volume 8 - Sistema de Contas Nacionais Consolidadas - Brasil, ISBN 85-240-0319-7, 1989
- volume 9 - Produto Interno Bruto - Brasil, ISBN 85-240-0325-1, 1989
- volume 10 - Pesquisa de Orçamentos Familiares, ISBN 85-240-0361-8
v.1 - Obtenção das Informações em Campo, ISBN 85-240-0359-6, 1990
v.2 - Tratamentos das Informações, ISBN 85-240-0358-8, 1991
v.3 - Aspectos de Amostragem, ISBN 85-240-0360-X, 1991
- volume 11 - Indicadores Conjunturais da Indústria: produção, emprego e salário, ISBN 85-240-0352-9, 1991
2ª edição, ISBN 85-240-0555-6, 1996
- volume 12 - Pesquisa Anual de Comércio - PAC, ISBN 85-240-0403-7, 1991
2ª edição, ISBN 85-240-0720-6, 2000
- volume 13 - Pesquisa Anual do Transporte Rodoviário - PATR, ISBN 85-240-0405-3, 1991
- volume 14 - Sistema Nacional de Preços ao Consumidor: métodos de cálculo, ISBN 85-240-0495-9, 1994

- volume 15 - Pesquisa Mensal de Comércio - PMC, ISBN 85-240-0608-0, 1996
- volume 16 - Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor: Ajustamento Sazonal, ISBN 85-240-0625-0, 1996
- volume 17 - Pesquisa Industrial Anual e Pesquisa Anual da Indústria da Construção - PIA e PAIC, ISBN 85-240-0636-6, 1997
- volume 18 - Matriz de Insumo-Produto, ISBN 85-240-0654-4, 1997
- volume 19 - Produto Interno Bruto Trimestral, ISBN 85-240-0754-0, 1999
- volume 20 - Regionalização das Transações do Setor Público, ISBN 85-240-0757-7, 2000

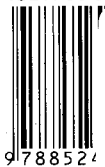
ESTIMATIVAS DE POPULAÇÃO DO BRASIL, GRANDES REGIÕES, UNIDADES DA FEDERAÇÃO E MUNICÍPIOS

Esta publicação apresenta a metodologia das estimativas oficiais de população para diferentes unidades territoriais, com data de referência em 1^o de julho de cada ano civil.

Inclui o modelo de projeção pelo método das componentes demográficas, bem como os métodos para obtenção de estimativas de fecundidade e mortalidade do Brasil, e descreve os modelos adotados para estimar as populações das grandes regiões, unidades da federação e municípios brasileiros.

As estimativas populacionais são fundamentais para o cálculo de indicadores sociodemográficos nos períodos intercensitários e um instrumento valioso para o planejamento e avaliação de programas governamentais, além de constituírem o principal parâmetro de referência para a distribuição anual, pelo Poder Central, do Fundo de Participação dos Estados e Municípios.

ISBN 85-240-3070-4



9 788524

DOC