

IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA PARA O PROCESSO DE CONHECIMENTO E TOMADA DE DECISÃO

The importance of statistics to the process of knowledge and making decision

Sérgio Aparecido Ignácio*

RESUMO

A estatística na atualidade tem contribuído de forma significativa para o processo de tomada de decisão, pois grande parte do que se faz se baseia em métodos quantitativos, e a estatística é uma dessas áreas. Na era da informação e do conhecimento, a estatística utiliza a matemática para dar apoio aos profissionais da iniciativa privada, do governo e pesquisadores. Onde houver incerteza, essa ferramenta pode ser usada. A estatística consiste no planejamento, coleta, consistência, tabulação, análise e interpretação de dados de pesquisas envolvendo censos ou levantamentos por amostragem. Este artigo tem por objetivo trazer uma abordagem sobre o surgimento e o papel adquirido pela estatística durante o século XX até os dias atuais, mostrando o seu uso e aplicabilidade pelo setor empresarial e governamental, visando à tomada de decisão correta, em face das incertezas. Outro objetivo é discutir a importância da estatística para a iniciativa privada, a qual, com essa ciência, melhora o desempenho da empresa no sentido de reduzir custos e maximizar lucros. Da mesma forma, no âmbito do poder público, o governo, através de levantamentos estatísticos, consegue estabelecer um retrato da realidade socioeconômica, havendo assim uma maior eficiência na aplicação dos recursos públicos voltados para o bem-estar e melhoria das condições de vida da população.

Palavras-chave: Estatística. Pesquisa por amostragem. Censo. Governo.

* Estatístico, doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pesquisador do IPARDES. E-mail: sergioai@seds.pr.gov.br
Agradeço, pela leitura atenta e sugestões, aos pesquisadores do IPARDES Arion César Foerster, Eliane Maria Dolata Mandu, Hudson Prestes dos Santos, Paulo Roberto Delgado e Sachiko Araki Lira.

Artigo recebido em jul./2011 e aceito para publicação em set./2011.

ABSTRACT

Nowadays statistics has contribute in a significant way to take decisions, because most of what is made is based in quantitative methods, being Statistics one of these areas. At the knowledge and information era, statistics uses mathematics to give support for professionals of private enterprise, govern and researchers. Where there is uncertainty, this tool can be used. On this way, statistics consists on planning, collect, consistence, tabulation, analyses and data interpretation of researches evolving census or survey by sampling. This article has the purpose of bringing an approach about the appearance and the role played by statistics from XX century until nowadays, showing its use and applicability by governmental and business areas, aiming to take decisions correctly. Another goal of this article is to discuss the importance of statistics to private enterprise showing how this science improves companies performance in order to reduce costs and increase profits. In the same way, government, through statistics surveys can establish a representation of social and economics reality, allowing a greater effectiveness the application of public funds applied to welfare and improvement of life conditions.

Keywords: Statistics. Research by Sampling. Census. Govern.

INTRODUÇÃO

Durante o século XX, segundo Salsburg (2009), a estatística revolucionou a ciência através do fornecimento de modelos úteis que sofisticaram o processo de pesquisa na direção de melhores parâmetros de investigação, permitindo orientar a tomada de decisões nas políticas socioeconômicas. Para Stigler (1986), os métodos estatísticos foram desenvolvidos como uma mistura de ciência, tecnologia e lógica para a solução e investigação de problemas em várias áreas do conhecimento.

A chegada de computadores pessoais cada vez mais poderosos foi decisiva e fez com que a estatística se tornasse mais acessível aos pesquisadores dos diferentes campos de atuação. Atualmente, os equipamentos e *softwares* permitem a manipulação de grande quantidade de dados, o que veio a dinamizar o emprego dos métodos estatísticos.

Hoje, a utilização da estatística está disseminada nas universidades, nas empresas privadas e públicas. Gráficos e tabelas são apresentados na exposição de resultados das empresas. Dados numéricos são usados para aprimorar e aumentar a produção. Censos demográficos auxiliam o governo a entender melhor sua população e organizar seus gastos com saúde, educação, saneamento básico, infraestrutura, entre outros. Com a velocidade da informação, a estatística passou a ser uma ferramenta essencial na produção e disseminação do conhecimento. O grau de importância atribuído a ela é tão grande que praticamente todos os governos possuem organismos oficiais destinados à realização de estudos estatísticos.

No Brasil, segundo o IBGE (2010), “durante o período imperial, o único órgão com atividades exclusivamente estatísticas era a Diretoria Geral de Estatística, criada em 1871”. No ano de 1872, houve o primeiro censo da população, feito por José Maria da Silva Paranhos, conhecido como Visconde do Rio Branco. Durante o período da República, o governo sentiu a necessidade de ampliar essas atividades, principalmente depois da implantação do registro civil de nascimentos, casamentos e óbitos. Além disso, a carência de um órgão capacitado para articular e coordenar as pesquisas estatísticas, unificando a ação dos serviços especializados em funcionamento no país, favoreceu a criação, em 1934, do Instituto Nacional de Estatística (INE), que iniciou suas atividades em 1936, ano em que foi instituído o Conselho Brasileiro de Geografia, incorporado ao INE, que passou a se chamar Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Desde então, o IBGE cumpre a missão de identificar e analisar o território, contar a população, mostrar como a economia evolui através do trabalho e da produção da sociedade, revelando como as sociedades vivem.

O IBGE é o principal provedor de dados e informações do país, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal, oferecendo uma visão completa e atual do país, através do desempenho de suas principais funções, a saber: coordenação, produção, análise e consolidação de informações estatísticas; produção,

análise e consolidação de informações geográficas; estruturação e implantação de um sistema de informações ambientais; documentação e disseminação de informações; coordenação dos sistemas estatístico e cartográfico nacionais.

Assim, o IBGE, ao qual a Escola Nacional de Ciências Estatísticas está vinculada, passou a ser o órgão responsável pela produção das estatísticas oficiais que subsidiam estudos e planejamentos governamentais no país. É uma instituição da administração pública federal, subordinada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que possui quatro diretorias e dois outros órgãos centrais.

Para que suas atividades possam cobrir todo o território nacional, o IBGE possui a rede nacional de pesquisa e disseminação, composta por: 27 unidades estaduais (26 nas capitais dos estados e uma no Distrito Federal); 27 setores de documentação e disseminação de informações (26 nas capitais e um no Distrito Federal); 533 agências de coleta de dados nos principais municípios; e uma reserva ecológica (Roncador), situada 35 quilômetros ao sul de Brasília (IBGE, 2010).

Na visão de Ferreira (2003),

o IBGE tem sido cada vez mais alvo de distintas e crescentes demandas por informações, tanto em nível privado quanto público, envolvendo as esferas federal, estadual e municipal. No regime democrático, espera-se que as autoridades eleitas pelo povo implementem as políticas públicas com base em informações estatísticas confiáveis, uma vez que necessitam, permanentemente, prestar contas de suas ações à sociedade. Também tendem a ampliar os órgãos de controle e avaliação dessas ações, pois a transparência e a correção da ação governamental constituem a base da democracia. Além disso, as políticas governamentais vêm se ampliando, sobretudo no campo social. Da mesma forma, novos atores entram em cena, como os vários segmentos sociais e suas organizações, como sindicatos, partidos políticos e organizações não-governamentais, que também passam a utilizar, crescentemente, informações estatísticas, seja para definir seus focos de atuação, seja para acompanhar a ação governamental.

De acordo com Ferreira e Negreiros (2008, p.3),

Outra mudança, mais recente, da forma de atuação governamental que tem implicado novas demandas por informações foi a chamada focalização das políticas sociais. Várias das ações governamentais passaram a eger segmentos específicos da população como seu público-alvo, requerendo para tanto informações detalhadas das características da população, de modo a permitir a identificação do segmento prioritário, incluindo, em muitos casos, sua localização espacial e a construção de cadastros das famílias ou pessoas beneficiárias.

Ferreira (2003) argumenta ainda:

Para que os gestores públicos possam subsidiar de forma eficiente a elaboração, o acompanhamento e a avaliação das ações governamentais, as informações estatísticas, além de cobrir amplo escopo temático e territorial,

necessitam ser atualizadas permanentemente. Isso significa que não bastam informações censitárias, atualizadas a cada dez anos, nem as originárias de pesquisas amostrais, mais frequentes, porém sem a possibilidade de desagregações espaciais específicas. Assim, as instituições públicas federais, estaduais, municipais e mesmo organizações privadas, não-governamentais e acadêmicas produtoras de informações têm de valer-se ou de levantamentos primários específicos às necessidades de seus usuários ou da utilização de registros administrativos que, originalmente, foram construídos para outros fins. Isso implica maior quantidade de esforços dos gestores públicos visando à coleta, organização, avaliação, validação e disponibilização de dados de diferentes origens, ampliando cada vez mais a importância dos métodos e técnicas estatísticas para a realização de tais atividades.

No Paraná, foi criado o Departamento Estadual de Estatística (DEE), em dezembro de 1936, cuja função básica era coordenar os serviços de estatística do Estado. Todas as repartições de serviços, por meio de seus respectivos diretores, chefes ou encarregados, deveriam, a bem do interesse público, secundar, apoiar e corroborar os esforços do DEE no propósito de oferecer ao Estado do Paraná um serviço de estatística atual, completo e eficiente.

O Sistema Estadual de Processamento de Dados, instituído em fevereiro de 1976, passa a se denominar Sistema Paranaense de Informática, a partir de novembro de 1984, tendo sido composto pelos seguintes órgãos: Conselho Superior de Informática e Processamento de Dados do Paraná (CSIPD); Companhia de Processamento de Dados (CELEPAR); Departamento Estadual de Estatística (DEE); Unidades Setoriais de Processamento de Dados; Unidades usuárias.

O DEE foi extinto em junho de 1987, passando as suas atribuições, pessoal e patrimônio para o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

1 A ESTATÍSTICA: síntese histórica

Para Matsushita (2010),

o que se entende, modernamente, por Estatística ou Ciência Estatística é muito mais do que um conjunto de técnicas úteis para algumas áreas isoladas ou restritas da ciência. Por exemplo, ao contrário do que alguns imaginam, a estatística não é um ramo da matemática onde se investigam os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma determinada população. Também não se limita a um conjunto de elementos numéricos relativos a um fato social, nem a tabelas e gráficos usados para o resumo, a organização e apresentação dos dados de uma pesquisa, embora este seja um aspecto da estatística que pode ser facilmente percebido no cotidiano.

A estatística é definida como um conjunto de métodos e técnicas que envolve todas as etapas de uma pesquisa, desde o planejamento, coordenação, levantamento de dados por meio de amostragem ou censo, aplicação de

questionários, entrevistas e medições com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo, até a consistência, processamento, organização, análise e interpretação de dados para explicar fenômenos socioeconômicos; inferência, cálculo do nível de confiança e do erro existente na resposta para uma determinada variável e disseminação das informações.

Segundo Rao (1997), um dos mais importantes estatísticos do século XX, a estatística pode ser definida, de forma simples e objetiva, pela equação: conhecimento incerto + conhecimento sobre a incerteza = conhecimento útil. Neste sentido, o objetivo da estatística é analisar os dados disponíveis e que estão sujeitos a certo grau de incerteza no planejamento e obtenção de resultados.

Para Inesul (2007),¹ citado por Costa (2008), “a utilização da estatística já remonta há quatro mil anos antes de Cristo, quando era utilizada por povos guerreiros na conquista de territórios”. Na própria Bíblia, no novo testamento, observa-se o interesse dos governantes pela contagem da população:

Naquele tempo o imperador César Augusto mandou uma ordem para todos os povos do Império. Todas as pessoas deviam se registrar a fim de ser feita uma contagem da população. Quando foi feito esse primeiro recenseamento, Cirênio era governador da Síria. Então todos foram se registrar, cada um na sua própria cidade. Por isso José foi de Nazaré, na Galiléia, para a região da Judéia, a uma cidade chamada Belém, onde tinha nascido o rei Davi. José foi registrar-se lá porque era descendente de Davi. Levou consigo Maria, com quem tinha casamento contratado. Ela estava grávida, e aconteceu que, enquanto se achavam em Belém, chegou o tempo de a criança nascer. Então Maria deu à luz o seu primeiro filho. Enrolou o menino em panos e o deitou numa manjedoura, pois não havia lugar para eles na pensão (LUCAS, 2:1-7).

Se não fosse a estatística relacionada à contagem da população (censo), a história da religião cristã poderia ser outra.

Tendo em vista principalmente interesses militares e tributários,

desde o início das civilizações, os governos têm interesse nas informações sobre a população e sobre as riquezas, principalmente as do Estado. Há indícios de que 3.000 a.C. já eram realizados Censos na Babilônia. Confúcio relatou dados coletados na China há mais de 2.000 a.C., onde o imperador da China Yao ordenou que fosse feito o primeiro recenseamento com fins agrícolas e comerciais. Os faraós, no Egito Antigo, utilizavam informações de caráter estatístico, relacionadas à profissão e fontes de rendimento das pessoas, para fins de arrecadação de tributos. Também o fizeram as civilizações pré-colombianas, os imperadores romanos, macedônios, reis absolutistas ingleses, entre muitos outros. Porém, foi no Renascimento, impulsionada pelo mercantilismo, que a aplicação dos métodos estatísticos visando à coleta de

¹ INESUL. **Inesul destaca a importância da estatística no mundo contemporâneo**. 2007. Disponível em: <<http://www.inesul.edu.br/maranhao/mat3.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

dados começou a ser utilizada na administração pública. Os maiores exemplos dessa época são: a obra pioneira do italiano Francisco Sansovini, de 1561, que orientava descritivamente a estatística italiana, e o reconhecimento da compulsoriedade dos registros de batismos, casamentos e óbitos por parte da Igreja Católica, no Concílio de Trento (1545-1563) (CURIOSIDADES sobre a estatística, 2010).

Entre os séculos XVI e XVIII, as nações começaram a buscar o poder econômico como forma de obter poder político. Os governantes, por sua vez, viram a necessidade de coletar informações estatísticas referentes a variáveis econômicas e sociais, tais como: população, produção de bens e serviços, produção de alimentos, comércio exterior, saúde, educação, entre outras (A CIÊNCIA estatística, 2010).

Os estudos pioneiros mais importantes,

que criaram um vocabulário estatístico, foram feitos pelo alemão Gottfried Achenwall em 1746, de onde surge a palavra estatística, que deriva da palavra latina STATU, que significa estado. Ele foi um dos intelectuais que mais significativamente contribuíram para o desenvolvimento da Estatística moderna, pois tratava da descrição abrangente das características sócio-político-econômicas dos diferentes Estados. No século XVII ocorreu na Inglaterra a primeira tentativa de tirar conclusões a partir de dados numéricos, que foi chamada de Aritmética Política, atualmente chamada de demografia (ESTATÍSTICAS, atuação profissional, 2010).

Inesul (2007) destaca que foi somente no século XIX que a estatística começou a ganhar importância nas diversas áreas do conhecimento. A partir do século XX, começou a ser aplicada nas grandes organizações, quando os japoneses começaram a falar em qualidade total, surgindo a estatística moderna, considerada uma disciplina. A partir daí, evoluiu de forma significativa, passando a ser utilizada nos diferentes setores da sociedade como forma de obtenção de informações a partir do levantamento de dados com base em métodos de amostragem complexos.

Os avanços no campo da Tecnologia da Informação, envolvendo todas as atividades e soluções providas por recursos de computação (*hardwares* e *softwares*), a partir da metade do século XX e atualmente, tendo como consequências o aumento significativo da capacidade de produzir, armazenar e transmitir informações, associados ao crescimento acentuado da demanda por informações num mundo globalizado, vêm exigindo da estatística avanços paralelos no desenvolvimento de metodologias e novos indicadores cada vez mais complexos, que exigem equipamentos modernos, *softwares* estatísticos e técnicos capacitados. A geração cada vez mais sofisticada de indicadores sintéticos – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), Índice Firjam de Desenvolvimento Municipal (IFDM), Índice Paranaense de Desempenho Municipal (IPDM) –, juntamente com a análise de dados a partir de estatísticas espaciais, bem como o georreferenciamento das informações, são alguns exemplos do que já vem ocorrendo.

Cabe destacar ainda que a evolução constante e acelerada da capacidade de processamento dos computadores, aliada ao desenvolvimento de *softwares* cada vez mais poderosos, causou um aumento do interesse pelos métodos estatísticos computacionalmente intensivos, como os modelos lineares generalizados, modelos não lineares (como redes neurais, árvores de decisão, modelos multinível, modelos dinâmicos espaciais), modelos bayesianos, além dos métodos baseados em reamostragem, como testes de permutação e *bootstrap*.

A utilidade da estatística se expressa no seu uso, uma vez que grande parte das hipóteses científicas, independentemente da área, precisa passar por um estudo estatístico para ser aceita ou rejeitada, como é o caso do teste de novos medicamentos, a opinião popular de novos produtos, entre outros. Na área médica, por exemplo, nenhum medicamento pode ser disponibilizado para o mercado se não tiver sua eficácia estatisticamente comprovada. O grande volume de informações produzidas pelo mundo moderno (pesquisas por amostragem, censos, internet, mercado financeiro) precisa ser analisado adequadamente. Essas análises utilizam as mais variadas técnicas estatísticas. A rigor, onde houver incerteza esta ciência pode ser empregada. Desse modo, todas as áreas do conhecimento humano a requerem como instrumento de análise de dados (PIMENTEL, 2009).

A estatística pode ser considerada como uma ciência quando, baseando-se em suas teorias, estuda grandes conjuntos de dados, independentemente da natureza destes, sendo autônoma e universal. É considerada um método quando serve de instrumento particular a uma determinada ciência (como na agronomia, na biologia, na física, na medicina ou na psicologia). Finalmente, é considerada arte quando é aplicada visando à construção de modelos para representar a realidade (LOPES, 2005).

Segundo Morettin (1981), os cidadãos comum pensam que a estatística se resume a apresentar tabelas e gráficos em colunas esportivas ou econômicas de jornais e revistas ou, ainda, associam-na à previsão de resultados eleitorais. Porém, a estatística moderna não é responsável apenas pela criação de tabelas e gráficos, mas trabalha também com metodologias científicas muito mais complexas.

Assim, entre essas tarefas a estatística é responsável pelo planejamento de experimentos, interpretação dos dados obtidos através de pesquisas de campo e apresentação de resultados de maneira a facilitar a tomada de decisões por parte do pesquisador/gestor.

Instituições governamentais, tanto em nível federal quanto estadual e municipal, deparam-se com questões que necessitam de análise estatística para a tomada de decisão. Citem-se como exemplos: Qual a quantidade de recursos necessária para o financiamento da safra de cereal a ser produzida no próximo ano? O acusado é culpado ou inocente? O fumante passivo pode vir a desenvolver um câncer? Qual a localização exata de um certo tumor cerebral? Pode determinado medicamento reduzir o risco de ataque cardíaco? A cotação do dólar deve aumentar na próxima semana? Qual será o preço do ouro no final deste ano? O uso do cinto

de segurança realmente protege o motorista em caso de acidente? As variações na produção industrial têm influência no aumento ou redução dos preços? A introdução de uma nova tecnologia diminui o custo de fabricação de certo produto? Qual a forma mais justa de se cobrar determinado imposto? Qual a melhor estratégia de investimento a ser feita nas universidades públicas? Qual será o índice de custo de vida no próximo mês? (UFPE, 2010).

A resolução e, conseqüentemente, a tomada de decisão com relação às respostas das perguntas acima estarão sujeitas a erro, significando, com isto, que se deve tentar respondê-las de forma a minimizar o risco envolvido. A estatística é a ciência que permite extrair dos dados a informação necessária para que seja possível tomar decisões acertadas com base em um determinado nível de confiança e margem de erro (UFPE, 2010).

Em 2025,

O Brasil terá a quinta maior concentração de pessoas idosas do mundo, segundo o IBGE. Dez por cento da população mundial é dependente de álcool, assegura a Organização Mundial de Saúde. Nos Estados Unidos, 34,8% da população já consumiu psicotrópicos, garante o governo norte-americano. Dados como esses, imprescindíveis para nortear planos de ação em vários setores da sociedade, são coletados, consistidos e analisados através de técnicas estatísticas cada vez mais sofisticadas, envolvendo métodos de amostragem complexos e inferências estatísticas a partir dos dados primários (ESTATÍSTICAS..., 2010).

2 APLICAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES PRIVADAS E NO GOVERNO

A estatística tem sido utilizada na pesquisa científica nas mais variadas áreas do conhecimento, visando à otimização de recursos econômicos e de processos de produção, bem como ao aumento da qualidade e produtividade, nas questões judiciais, na medicina, em pesquisas envolvendo levantamentos por amostragem, em previsões de safras e em muitos outros contextos. Trata-se de uma ciência multidisciplinar, empregada nos diferentes ramos do conhecimento, entre eles, a agronomia, biologia, direito, economia, engenharia, farmácia, física, geologia, hidrologia, matemática, medicina, nutrição, odontologia, psicologia, química e sociologia.

Atualmente, os dados estatísticos são obtidos, classificados e armazenados em meios magnéticos e disponibilizados em diversos sistemas de informações acessíveis a pesquisadores/gestores, cidadãos e organizações da sociedade, que, por sua vez, podem utilizá-los para o desenvolvimento de suas atividades. A expansão no processo de obtenção, armazenamento e disseminação de informações estatísticas tem sido acompanhada pelo rápido desenvolvimento de novas técnicas e metodologias de análise de dados estatísticos (RODRIGUES; CUNHA; PINHO, 2003).

Praticamente todas as informações divulgadas pelos meios de comunicação provêm de alguma forma de pesquisas e estudos estatísticos. O crescimento

populacional, os índices de inflação, emprego e desemprego, o custo da cesta básica, os índices de desenvolvimento humano são alguns exemplos de pesquisas divulgadas pelos meios de comunicação e que se utilizam dos métodos estatísticos.

Na área tecnológica, a corrida espacial criou diversos problemas relacionados à posição de uma nave espacial, cujos cálculos dependem de teorias estatísticas mais avançadas, considerando que estas informações, como sinais de satélite, são recebidas de forma aleatória e incerta (ENCE, 2010).

Na engenharia agrônômica, a estatística tem sido utilizada de forma constante em diferentes aplicações. A Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) utiliza métodos estatísticos visando ao aprimoramento de produtos agrícolas para definir quais os modos mais eficientes de produzir alimentos.

Na pesquisa científica, a estatística é empregada na definição do tipo de experimento, na obtenção dos dados de forma eficiente, em testes de hipóteses, estimação de parâmetros e interpretação dos resultados. Permite, assim, ao pesquisador, testar diferentes hipóteses a partir dos dados empíricos obtidos.

No setor da indústria, os engenheiros utilizam técnicas estatísticas com o objetivo de acompanhar o controle da qualidade dos produtos dentro de um determinado nível de aceitação. A importância dessa aplicação é realçada por Rao (1999², *apud* ESTATÍSTICAS..., 2010):

É experiência comum no mundo inteiro que, nas indústrias onde os métodos estatísticos são explorados, a produção aumentou em cerca de dez a cem por cento, sem nenhum investimento adicional nem expansão industrial. Neste sentido, o conhecimento estatístico é considerado um recurso nacional. Não é surpreendente que um livro recente sobre invenções modernas liste o controle estatístico de qualidade como uma das grandes invenções tecnológicas do século XX. De fato, raramente houve uma invenção tecnológica como o controle estatístico de qualidade, que é tão amplo em aplicações, mas tão simples em teoria, que é tão efetivo em resultados, mas tão fácil de adotar e que gera um retorno tão alto, mas requer um investimento tão pequeno.

Na indústria, o Controle Estatístico de Processos (CEP) é uma ferramenta que utiliza a estatística com o objetivo de fornecer informações para um diagnóstico mais eficaz na prevenção e detecção de falhas/defeitos, identificando suas causas em tempo real, o que, conseqüentemente, auxilia no aumento da produtividade/resultados da empresa, evitando desperdícios de matéria-prima, insumos, produtos, entre outros.

Segundo DR. WILLIAM (2010), Edwards Deming é conhecido como o pai do renascimento industrial no Japão.

² RAO, C. R. Statistics: a technology for the millennium. **International Journal of Mathematical and Statistical Sciences**, Carmichael: Berkeley-Cambridge Press, v.8, n.1, p.5-25, June 1999.

Durante a segunda guerra mundial, com a sua formação na área de estatística, especificamente em controle estatístico de qualidade, foi chamado para ajudar os Estados Unidos na melhoria dos seus materiais bélicos. Após a segunda guerra, foi convidado pelo Japão para ajudar na reconstrução da indústria japonesa. A intenção era mudar a percepção de que o Japão somente produzia imitações baratas para uma nação que poderia produzir produtos inovativos e de qualidade. Segundo Deming, se os japoneses seguissem as suas instruções, eles poderiam conseguir os seus objetivos em cinco anos. Poucos acreditaram, mas decidiram aceitar o desafio e, para a surpresa do próprio Deming, conseguiram sucesso em menos de quatro anos. Deming foi convidado a voltar ao Japão várias vezes, sendo reverenciado de tal forma que, pelos seus esforços, foi agraciado, pelo Imperador Hiroito, com a Ordem Segunda do Tesouro Sagrado. Os cientistas e engenheiros japoneses criaram o Prêmio Deming, concedido a organizações que aplicavam os instrumentos de controle estatístico de qualidade na melhoria contínua dos processos de produção.

No mercado financeiro e instituições bancárias, os métodos estatísticos são empregados para modelagem financeira e econômica, visando modelar o comportamento do crédito, da inadimplência, a movimentação de ações e previsões de taxas de juros, possibilitando estabelecer estratégias para a concessão de empréstimos que maximizem os lucros.

Em empresas de pesquisa de mercado e opinião pública, a estatística é de fundamental importância na realização de estudos científicos sobre comportamento e perfil dos consumidores de determinada região, segundo gênero, classe social ou idade, com o fim de identificar as necessidades e oportunidades de produtos e serviços gerados para um determinado segmento da população. Por meio de pesquisas de opinião, avalia-se a aceitação de pacotes turísticos para viagens e entretenimentos, hábitos de consumo, imagem de instituições e pesquisas eleitorais, estimando a tendência de voto para fazer a previsão dos resultados de uma eleição.

Na administração, os métodos estatísticos podem ser empregados para o planejamento e controle da produção, visando à implantação de técnicas administrativas eficientes que garantam menores custos e maiores lucros, na estimação de receitas, previsão de estoques e demandas e, principalmente, conhecimento do mercado e do seu cliente.

Na indústria farmacêutica, química, siderúrgica, têxtil, alimentícia e de bens manufaturados, os métodos e técnicas estatísticas são utilizados desde a fase de definição dos produtos até a produção final, através de pesquisas de mercado, controle de qualidade, custos e previsão de vendas.

Na medicina, os métodos estatísticos de planejamento de experimentos são empregados em análises de drogas e em ensaios clínicos, permitindo testar hipóteses que possibilitem decidir sobre a eficácia de um novo medicamento no combate a determinada doença. As informações fornecidas pelos testes bioquímicos são analisadas por métodos estatísticos visando estabelecer diagnósticos e previsões de

possíveis causas de doenças. A aplicação de técnicas estatísticas tornou o diagnóstico médico mais objetivo e preciso, o que permite identificar situações críticas e, conseqüentemente, atuar em seu controle, desempenhando papel crucial no estudo da evolução e incidência de uma doença, como, por exemplo, a AIDS (ENCE, 2010).

Em estudos arqueológicos, técnicas estatísticas de comparação entre diferentes objetos encontrados têm representado um eficiente método para determinar a cultura a que pertenciam antigos artefatos, bem como para estabelecer uma ordenação cronológica (UFPE, 2010).

Na área jurídica, a estatística é utilizada por uma das partes do tribunal com o intuito de fornecer evidência sobre a ocorrência de determinado evento. Nesse sentido, pode fornecer a chance de um réu ser considerado culpado ou inocente, baseando-se na coleta de informações sobre o local onde ocorreu o crime. Além disso, pode-se utilizar a estatística como ferramenta para controlar de forma mais eficiente o gerenciamento dos tribunais no que diz respeito ao acompanhamento e análise das ações ou processos (COELHO, 2010).

Nas companhias de seguros e previdência privada, os métodos estatísticos são empregados para estabelecer avaliação de riscos, a partir do cálculo de estatísticas securitárias, permitindo a criação de diferentes modalidades de seguro, mais sofisticadas, complexas e economicamente viáveis, de forma que a empresa tenha solidez no mercado.

Nas organizações não governamentais, a estatística tem sido aplicada com o objetivo de auxiliar a geração e avaliação de indicadores, tanto para definir seus focos de atuação quanto para o acompanhamento e avaliação da eficácia dos projetos sociais implementados nas diferentes esferas de governo.

Na economia, a estatística, a partir de um modelo teórico-econômico estabelecido, tem a finalidade de investigar, com base em dados empíricos, a capacidade de explicação das equações econômicas ajustadas, avaliando a significância dos parâmetros de cada regressão, os testes de hipóteses globais, os testes dos coeficientes individuais de regressão, o teste dos resíduos de Durbin-Watson, bem como o coeficiente de determinação do modelo. A modelagem econométrica tem sido amplamente utilizada na estimação das funções de oferta e demanda, permitindo a obtenção das elasticidades-preço, renda e cruzadas, no curto e longo prazo. É usada também no cálculo e análise dos números-índices, visando medir o custo de vida de um país, estado ou município, e o nível de emprego e desemprego. Desta forma, a estatística desempenha relevante papel desde a concepção das pesquisas de campo até a geração dos índices finais (SOUZA, 2010).

Ainda segundo Souza (2010), atualmente as ciências econômicas têm buscado caminhos alternativos para explicar os fatos econômicos, utilizando métodos estatísticos multivariados, através das técnicas de análise fatorial, análise discriminante e correlação canônica, como uma alternativa eficiente para a escolha de variáveis necessárias ao bom desempenho da economia, dependendo do problema a ser estudado. Através dos métodos de análise estatística multivariada, tornou-se possível

selecionar/excluir as variáveis que não servem e analisar aquelas que estão explicando as inter-relações entre as demais variáveis. Estes métodos vêm sendo utilizados amplamente na economia quando estão envolvidas muitas variáveis e é preciso selecionar as mais relevantes para uma análise mais apurada da atividade econômica.

Em qualquer país, a estatística é ferramenta fundamental para que se possa traçar planos sociais e econômicos e projetar metas para o futuro. Técnicas estatísticas avançadas permitem estimar com um bom grau de precisão variáveis como tamanho da população, taxa de emprego e desemprego, índices de inflação, evasão escolar, demanda por determinados bens e serviços, assim como formular planos para atingir as metas programadas de avanço no bem-estar social. Em face da imensa quantidade de dados e indicadores socioeconômicos e demográficos atualmente coletados e analisados pelos diferentes institutos de pesquisa (públicos ou privados), tornou-se inquestionável a importância da ciência estatística nos últimos dois séculos.

Segundo Paris 21 (2010),

Estratégias para a redução da pobreza e o desenvolvimento mundial apoiam-se na Estatística. Sua utilização engloba desde a elaboração até a implementação de políticas e programas nacionais, tais como programas de Estratégias de Redução da Pobreza, cumprimento dos objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), definidos em nível internacional, servindo para avaliar o desempenho destas políticas junto à sociedade. Estatísticas confiáveis descrevem a realidade cotidiana das pessoas; revelam, por exemplo, onde se encontram os pobres, por que razão são pobres e de que maneira vivem. Por sua vez, estas informações fornecem as evidências necessárias à implementação e ao controle de políticas de desenvolvimento efetivas. Indicam onde os recursos são mais necessários e fornecem meios para avaliar o progresso e medir o impacto de diferentes políticas. Estatísticas de boa qualidade também aprimoram a transparência e a responsabilidade quanto à prestação de contas na elaboração de políticas, dois elementos essenciais para uma gestão pública eficiente e eficaz, pois permitem que os cidadãos avaliem o sucesso de políticas governamentais e desafiem as autoridades a responder por essas políticas.

Em institutos de pesquisa como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a ciência estatística é responsável pela operacionalização de pesquisas socioeconômicas, agropecuárias ou demográficas sobre a realidade brasileira, permitindo a construção de indicadores estatísticos sintéticos para a utilização nas esferas federal, estadual e municipal, possibilitando o estudo, planejamento, acompanhamento e avaliação de programas e políticas públicas.

Os maiores exemplos da importância da estatística para o gestor público é a realização, pelo IBGE (2010) do Levantamento de Informações Sociais, Demográficas e Econômicas, envolvendo:

- **Estatísticas de Âmbito Social e Demográfico**
Podem ser destacados alguns levantamentos que têm como base a coleta de informações junto aos domicílios. [...] Realizado decenalmente, o Censo Demográfico se constitui como núcleo das estatísticas sociodemográficas. A meio de década, no intervalo entre dois Censos é realizada a Contagem da População, operação censitária fundamental para aprimorar as estimativas anuais de população. De caráter amostral, destaca-se a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, que levanta anualmente informações sobre habitação, rendimento e mão de obra, associadas a algumas características demográficas e de educação. Como mais uma fonte de informações sobre o mercado de trabalho, destaca-se a Pesquisa de Economia Informal Urbana, de periodicidade quinquenal, e, para acompanhamento conjuntural, cabe mencionar a Pesquisa Mensal de Emprego - PME. A Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF, de periodicidade quinquenal, permite conhecer a estrutura de rendimentos e da despesa das famílias. Ainda como fonte de informações sociodemográficas encontram-se as pesquisas fundamentadas em registros administrativos, como o Registro Civil, a Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária e a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.
- **Estatísticas da Agropecuária**
Têm como núcleo o Censo Agropecuário, que investiga, a partir dos estabelecimentos agropecuários, a organização fundiária (propriedade e utilização das terras), o perfil de ocupação da mão de obra e o nível tecnológico incorporado ao processo produtivo, entre outros temas estruturais de relevância. Para o acompanhamento anual do setor, destacam-se a Pesquisa Agrícola Municipal e a Pesquisa da Pecuária Municipal, entre outras.
- **Estatísticas Econômicas**
Trazem informações sobre os principais setores da economia: comércio, indústria, construção civil e serviços, a partir do levantamento, por amostra, em estabelecimentos de cada setor. A Pesquisa Anual do Comércio, a Pesquisa Industrial Anual, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção e a Pesquisa Anual de Serviços são exemplos dos trabalhos mais relevantes nessa área. Cabe mencionar que o acompanhamento conjuntural da economia é possível através do conjunto de pesquisas mensais do comércio, da indústria e da agricultura.
- **Índices de Preços**
Produzidos contínua e sistematicamente, os índices de preços ao consumidor permitem acompanhar, mensalmente, o comportamento dos preços dos principais produtos e serviços consumidos pela população.

Esta área engloba o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), baseado em cesta de consumo de famílias de renda mais alta. Além deste, através do Sistema Nacional de Custos e Índices da Construção Civil, pode-se acompanhar a evolução de preços, a mão-de-obra e os materiais empregados no setor.

- Sistema de Contas Nacionais

Oferece uma visão de conjunto da economia e descreve os fenômenos essenciais que constituem a vida econômica: produção, consumo, acumulação e riqueza, oferecendo ainda uma representação compreensível e simplificada, porém completa, deste conjunto de fenômenos e das suas inter-relações. O Sistema de Contas Nacionais do IBGE segue as mais recentes recomendações das Nações Unidas expressas no Manual de Contas Nacionais - *System of National Accounts* 1993 - SNA, incluindo o cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) e a Matriz de Insumo-Produto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que estatísticas confiáveis são indispensáveis para o sistema de informação de uma sociedade democrática, servindo às diferentes esferas de governo, às empresas privadas e à população em geral com dados sobre economia, demografia e condições sociais e ambientais do país. Isto significa que estatísticas confiáveis devem estar disponíveis para a sociedade, processadas de maneira imparcial, livres de interferência política e acessíveis a toda a população sob condições de igualdade.

A importância da estatística para o gestor público pode ser vista através de sua utilização ao nível do Estado, de organizações sociais e profissionais, do cidadão comum e ao nível acadêmico. Não restam dúvidas de que uma base de informações qualificada é fundamental para a adequada gestão das políticas públicas.

O crescente uso da estatística vem ao encontro da necessidade de realizar análises e avaliações objetivas, fundamentadas em conhecimentos científicos. Os gestores públicos estão se tornando cada vez mais dependentes de dados estatísticos para obter informações essenciais que auxiliem suas análises sobre a conjuntura econômica e social.

As informações estatísticas devem ser concisas, específicas e eficazes, fornecendo, assim, subsídios imprescindíveis para a tomada de decisão. Neste sentido, a estatística fornece ferramentas importantes para que os governos possam definir melhor suas metas, avaliar sua performance, identificar seus pontos fortes e fracos e atuar na melhoria contínua das políticas públicas.

A estatística é responsável pelo desenvolvimento científico em geral. Além de sua aplicabilidade nas ciências biológicas, exatas e econômicas, tem sido utilizada como ferramenta indispensável nas ciências humanas e sociais. É assim que as ciências jurídicas, a história, a pedagogia, a psicologia e a sociologia têm-se beneficiado de

consideráveis desenvolvimentos e do aumento de credibilidade junto à população com a sua utilização.

Como se comentou neste artigo, a estatística está presente na vida do homem desde a antiguidade, sendo demonstrada a sua capacidade de auxiliar na análise de dados, nos âmbitos pessoal ou profissional, público ou privado. Para o gestor público, contribui nas tomadas de decisão, permitindo empregar de forma eficiente os recursos arrecadados em benefício da população mais necessitada.

Assim, a estatística teve e continuará tendo um grande papel na transformação dos métodos de pesquisa nas diferentes áreas do conhecimento, aumentando o nível de confiança das informações divulgadas pelas pesquisas e favorecendo a tomada de decisões acertadas, em face das incertezas, na implementação e avaliação de políticas socioeconômicas.

REFERÊNCIAS

- A CIÊNCIA estatística. Disponível em: <http://www.abgconsultoria.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4>. Acesso em: 18 jun. 2010.
- BAYER, A. *et al.* **A estatística e sua história**. Disponível em: <http://www.exatas.net/ssbec_estatistica_e_sua_historia.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2010.
- CASTANHEIRA, L. B.; PIZARRO, M. L. P. **Estatística e probabilidade**. São Paulo: G.S.P., 2003.
- COELHO, H. F. C. **O profissional em estatística**. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/hemilio/professionalestat>>. Acesso em: 24 jun. 2010.
- COSTA, C. E. **A estatística no mundo moderno**. 2008. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/producao-academica/a-estatistica-no-mundo-moderno/518/>>. Acesso em: 15 jun. 2010.
- CROSSEN, C. **O fundo falso das pesquisas: a ciência das verdades torcidas**. Rio de Janeiro: Revan, 1996.
- CURIOSIDADES sobre estatística. Disponível em: <<http://www.concursospublicosonline.com/informacao/view/Curiosidades-sobre-Estatistica>>. Acesso em: 23 jul. 2010.
- DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- DR. WILLIAM Edward Deming – Biografia. Disponível em: <http://www.qualidade.eng.br/artigos_deming.htm>. Acesso em: 14 jul. 2010.
- ENCE. **As aplicações de estatística**. Disponível em: <<http://www.lep.ibge.gov.br/ence/estatistica/aplicacoes.asp>>. Acesso em: 23 jul. 2010.

ESTATÍSTICAS, atuação profissional, formação, mercado de trabalho. Disponível em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/estatisticas/estatisticas-2.php>>. Acesso em: 23 jul. 2010.

FARHAT, C. A. V. **Introdução à estatística aplicada**. São Paulo: FTD, 1998.

FERREIRA, S. P. Produção e disponibilização de estatísticas: uma abordagem institucional. **São Paulo Perspectiva**, São Paulo: SEADE, v.17, n.3/4, p.17-25, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000300003>. Acesso em: 23 jul. 2010.

FERREIRA, S. P.; NEGREIROS, R. M. C. **Indicadores, avaliação e instrumentos de gestão**: a necessidade de coordenação. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008.

GOTTFRIED Achenwall. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Achenwall>. Acesso em: 16 jun. 2010.

IBGE. **Informações sociais, demográficas e econômicas**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/disseminacao/eventos/missao/informacoessociais.shtm>>. Acesso em: 24 jun. 2010.

INESUL. **Inesul destaca a importância da estatística no mundo contemporâneo**. 2007. Disponível em: <<http://www.inesul.edu.br/maranhao/mat3.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

LOPES, P. A. **Entendendo a importância da estatística sem ser gênio, matemático ou bruxo**. 2005. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/entendendo-a-importancia-da-estatistica-sem-ser-genio-matematico-ou-bruxo/11591/>>. Acesso em: 25 jun. 2010.

LUCAS. In: BIBLIA Sagrada. Nova trad. na linguagem de hoje. São Paulo: Paulinas, 2005. Cap.2, vers. 1-7.

MANN, N. R. **William Edward Deming**. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/famat/statweb/historia/daestatistica/biografias/Deming.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

MATSUSHITA, R. Y. **O que é estatística?** Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ie/est/complementar/estatistica.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

MOREIRA, J. S. **Elementos de estatística**. São Paulo: Atlas, 1996.

MORETTIN, P. A. **Introdução à estatística para ciências exatas**. São Paulo: Atual, 1981.

PARIS21. **Avaliar a redução da pobreza**: a importância da estatística no desenvolvimento mundial. Disponível em: <<http://www.paris21.org/documents/2575.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

PIMENTEL, A. Estatística é base para previsões meteorológicas. **Diário do Nordeste**, 25 jan. 2009. Disponível em: <<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=609209>>. Acesso em: 17 jun. 2010.

RAMOS, E. M. L. S. **Estatística**: poderosa ciência ao alcance de todos. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/beiradorio/arquivo/Beira21/opinioao.html>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

RAO, C. R. **Statistics and truth**: putting chance to work. 2nd. ed. Singapore: World Scientific, 1997.

RAO, C. R. Statistics: a technology for the millennium. **International Journal of Mathematical and Statistical Sciences**, Carmichael: Berkeley-Cambridge Press, v.8, n.1, p.5-25, June 1999.

RODRIGUES, J. P.; CUNHA, M. I.; PINHO, N. **Documento de visão geral do Módulo de Apoio Estatístico a Projectos**. Porto: Universidade do Porto/Faculdade de Engenharia, 2003.

SALSBURG, D. **Uma senhora toma chá...**: como a estatística revolucionou a ciência no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

SOUZA, L. G. **A estatística na economia**. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros/2006b/lgs-art/1o.htm>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

STIGLER, S. M. **The history of statistics**: the measurement of uncertainty before 1900. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1986.

UFPE. **Graduação**. Recife: Departamento de Estatística. Disponível em: <<http://www.de.ufpe.br/graduacao.html>>. Acesso em: 12 jul. 2010.